

Стратиграфия палеозоя Средней Сибири

Стратиграфия  
палеозоя  
Средней  
Сибири



АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР  
МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР

# СТРАТИГРАФИЯ ПАЛЕОЗОЯ СРЕДНЕЙ СИБИРИ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА» СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ  
НОВОСИБИРСК 1967

Под редакцией  
чл.-кор. АН СССР Б. С. Соколова

$\frac{2-9-3}{363-67}$

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Успеху стратиграфических исследований в Сибири в значительной степени способствовало первое Межведомственное совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем этой огромной части территории СССР, происходившее в Ленинграде в январе 1956 г.

На этом совещании был поставлен и в значительной степени решен вопрос о создании первых унифицированных региональных стратиграфических схем для всего комплекса отложений, развитых в пределах Западной и Восточной Сибири. Впервые было обосновано выделение в верхнем докембрии крупнейшего самостоятельного стратиграфического подразделения, получившего название «синийского комплекса»; впервые для азиатской части СССР была принята ярусная схема деления нижнего и среднего кембрия; признана необходимой новая провинциальная ярусная схема расчленения отложений ордовикской системы Сибирской платформы; наконец, было установлено новое расчленение нижнего триаса на индский и оленёкский ярусы, значение которых вышло далеко за рамки Сибири.

Решения этого первого стратиграфического совещания по Сибири вместе со стратиграфическими схемами были опубликованы в 1959 г. Труды совещания вышли двумя выпусками, изданными Лабораторией геологии докембрия АН СССР (доклады по стратиграфии докембрийских отложений — 1958 г.) и Всесоюзным нефтяным научно-исследовательским геологоразведочным институтом (доклады по стратиграфии мезозойских и кайнозойских отложений — 1957 г.). Третий выпуск — материалы по стратиграфии палеозойских отложений — к сожалению, не был издан совсем.

Более десяти лет, прошедшие со времени этого совещания, были годами наиболее значительного прогресса в истории геологического освоения Сибири. В течение этих лет резко возросла роль производственных геологических учреждений Сибири. В Новосибирске были созданы два крупнейших в стране научно-исследовательских геологических института — Институт геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР и Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья (СНИИГГиМС), значительно расширилась деятельность других геологических учреждений Министерства геологии СССР.

За эти годы был накоплен огромный новый фактический материал по всем основным горнорудным и перспективным в поисковом отношении территориям Сибири. Значительно продвинулись крупномасштабные геологосъемочные работы. Новые региональные стратиграфические совещания были проведены по Северо-Востоку (1957), Забайкалью (1959), Западно-Сибирской низменности (1960), ставшей теперь крупнейшей нефтегазоносной базой страны, по территории Якутии (1961), приобрета-

ющей все возрастающее значение в экономике СССР. С успехом прошло в Новосибирске (1962) специальное стратиграфическое совещание по позднему докембрию Сибири и Дальнего Востока и совещание по геологии четвертичного периода (Новосибирск, 1964). Многие материалы этих совещаний уже опубликованы.

К этому же времени относится выход в свет капитальной сводки по биостратиграфии Алтае-Саянской складчатой области под редакцией Л. Л. Халфина (1960—1962), важного обобщения по юрским и меловым отложениям Севера СССР под редакцией В. Н. Сакса (1963), целой серии стратиграфо-палеонтологических монографий и сотен других работ, затрагивающих различные вопросы стратиграфии и палеонтологии Сибири.

Однако, несмотря на обильный поток новых данных и многочисленность публикаций, качество стратиграфической информации продолжает оставаться низким, так как по-прежнему очень мало уделяется внимания специальным монографическим исследованиям в области палеонтологии и комплексным литолого-биостратиграфическим работам, имеющим первостепенное значение для разработки региональных стратиграфических схем, для улучшения основ современной межрегиональной стратиграфической корреляции.

Особую тревогу вызывает то обстоятельство, что огромная программа начавшегося крупномасштабного геологического картирования требует совершенно нового уровня детализации стратиграфических схем, неизмеримо более совершенного обоснования стратиграфической корреляции, чем те определительские работы, на базе которых до сих пор создавались унифицированные стратиграфические схемы для крупных регионов.

Недостаточность, а порой и низкий уровень палеонтологических исследований создали благоприятную почву для очень опасных заключений со стороны некоторых геологов и руководителей геологических учреждений, что палеонтологический метод не имеет каких-либо преимуществ перед другими способами сопоставления разрезов по чисто физическим особенностям их строения и свойствам их пород и что в разработке стратиграфических схем роль палеонтологических исследований не более существенна, чем роль исследований литологических, геохимических или геофизических. Значение последних, несомненно, велико, но оно тем больше, чем меньше район, для которого решается стратиграфическая задача, тогда как разработка унифицированных стратиграфических схем ставится с целью выработки стратиграфических подразделений максимального географического распространения, объединяющих отложения с разными свойствами и разного происхождения. Кроме того, эти физические методы (включая весь комплекс геологических наблюдений) совершенно не могут решить главного вопроса — определения возраста отложений и их отношения к международной стратиграфической шкале. Можно только допускать, что в будущем этот вопрос в какой-то степени будет решаться изотопной хронометрией.

Нет сомнения, что палеонтологический метод как метод биохронологической корреляции по сей день остается ведущим в стратиграфии и долго еще сохранит большое влияние на все историко-геологические реконструкции, на разработку легенд геологических карт всех масштабов. Возможности этого метода в геологии далеко не исчерпаны (о чем можно судить хотя бы по изумительным успехам современной микропалеонтологии), но он требует для своего правильного развития такого же внимания, каким пользуются в настоящее время методы геохимии и геофизики.

По решению Межведомственного стратиграфического комитета, в мае 1964 и в феврале 1965 гг. в Новосибирске было проведено (в две сессии)

новое межведомственное совещание по разработке унифицированных и корреляционных стратиграфических схем для Средней Сибири (Сибирская платформа, Алтае-Саянская и Таймырская складчатые области). Его организация вытекала из естественной необходимости рассмотреть накопленный за последние годы новый фактический материал по стратиграфии различных областей Средней Сибири, дать квалифицированную оценку непрерывно появляющихся, часто противоречивых, местных стратиграфических схем, скоррелировать их и сделать попытку нового обобщения накопленных данных с целью усовершенствования стратиграфической основы дальнейшего геологического картирования, разработки более детальных легенд серийных геологических карт и поисковых работ.

Было очень важно оценить современный уровень наших достижений в этой области, определить соответствие стратиграфической основы Средней Сибири предъявляемым к ней со стороны крупномасштабного геологического картирования требованиям и выявить те главные стратиграфические проблемы общего и частного характера, которые бы определили направление дальнейших исследований.

Организаторами совещания были СНИИГГиМС и Институт геологии и геофизики СО АН СССР (председатель оргкомитета Н. Н. Ростовцев, заместители Б. С. Соколов и А. П. Щеглов, ученый секретарь В. И. Краснов). Подготовка совещания заняла около двух лет, в течение которых шла разработка стратиграфических схем в рамках секций оргкомитета; проводились специализированные биостратиграфические коллоквиумы, осуществлялись полевые экскурсии для разрешения спорных вопросов стратиграфического расчленения и корреляции. До совещания и во время сессий работали секции докембрия (руководители Б. М. Келлер, Л. И. Салоп, С. В. Обручев, А. А. Предтеченский), нижнего палеозоя — кембрий, ордовик, силур (руководители Б. С. Соколов, В. Е. Савицкий, О. И. Никифорова, С. П. Микуцкий, В. М. Сенников), среднего палеозоя — девон, нижний карбон (руководители Л. Л. Халфин, В. И. Краснов, М. А. Ржонсницкая), верхнего палеозоя и триаса (руководители И. Н. Звонарев, Г. П. Радченко, В. И. Будников, В. М. Лебедев, С. В. Сухов), мезозоя — юра и мел (руководители В. Н. Сакс, Ю. В. Тесленко), палеогена и неогена (руководитель В. К. Василенко), четвертичных отложений (руководители И. И. Краснов, С. Ф. Дубинкин).

Совещание позволило внести существенные коррективы в ранее принятые схемы (особенно по докембрию и кембрию Средней Сибири, нижнему палеозою Алтае-Саянской области, по всему разрезу Таймыра, по различным палеозойским толщам континентального происхождения и т. д.) и привело к выработке ряда новых схем. Вместе с тем оно заставило еще раз убедиться в справедливости сделанных выше замечаний о совершенно недостаточной палеонтологической обоснованности многих местных схем, невозможности их детализации при современном уровне изучения палеонтологического материала и условности целого ряда важных стратиграфических границ, принятых при межрегиональной корреляции. Научная ценность рассмотренных материалов вне всякого сомнения, но она определяется скорее их новизной, чем уровнем необходимой точности стратиграфической детализации, который явно остается ниже современных требований геологов.

Разработанные в процессе подготовки и хода совещания унифицированные и корреляционные стратиграфические схемы, объяснительные записки к ним и решения соответствующих секций после их обсуждения и принятия Межведомственным стратиграфическим комитетом будут изданы позднее как официальные документы совещания (под редакцией Л. Л. Халфина).

Основные научные достижения в области стратиграфии Средней Сибири, ее общие проблемы и некоторые важные дискуссионные вопросы, возникшие при обсуждении стратиграфических схем Сибирской платформы, Алтае-Саянской и Таймырской складчатых областей, освещаются в трех сборниках статей: «Стратиграфия докембрия и кембрия Средней Сибири» (под редакцией Б. М. Келлера, Д. И. Мусатова и Б. С. Соколова), «Стратиграфия палеозоя Средней Сибири» (под редакцией Б. С. Соколова) и «Стратиграфия мезозоя и кайнозоя Средней Сибири» (под редакцией В. Н. Сакса).

Мы стремились к тому, чтобы в этих сборниках было отражено современное состояние стратиграфической и палеонтологической изученности соответствующих систем, содержались очерки (по необходимости очень краткие), характеризующие стратиграфию всех систем на уровне последних достижений, и были затронуты наиболее спорные вопросы, касающиеся возраста, расчленения и корреляции отложений. В ряде публикуемых материалов излагаются взгляды, встречающие критику. Вполне естественно, что нам не удалось достигнуть строгой однотипности в построении сборников. Не вполне равноценны по характеру содержания отдельные стратиграфические очерки. Некоторые из рассматриваемых вопросов только ставились на совещании (например, вопрос о верхнем ярусе ордовика провинциальной шкалы Сибирской платформы). Однако в целом эти сборники объединяются одинаковым подходом к обобщению новых данных и опираются, прежде всего, на материалы Среднесибирского стратиграфического совещания.

Предлагаемый вниманию читателей сборник объединяет статьи, посвященные ордовикской, силурийской, девонской, каменноугольной и пермской системам. Статьи, посвященные ордовика и силуру, объединены общим разделом. Не нарушая целостности восприятия данных по каждой системе в отдельности, тем более, что граница между ордовиком и силуром в пределах Средней Сибири достаточно отчетлива, это облегчает рассмотрение некоторых общих вопросов корреляции пограничных отложений и применения единой зональной шкалы к расчленению ордовика и силура. Граница же между пермью и карбоном на всей территории Сибири выражена менее отчетливо, чем обычно бывают выражены границы между системами. В большинстве случаев она является дискуссионной и проводится разными авторами на различных уровнях. В силу этих обстоятельств материалы по стратиграфии карбона и перми также объединены в одном разделе.

К сожалению, далеко не все вопросы региональной стратиграфии палеозоя и не все районы Средней Сибири получили достаточно полное освещение, что в большинстве случаев связано с явно ограниченным для определенных суждений количеством данных. Особенно это относится к почти немому пока, преимущественно терригенным или терригенно-вулканогенным, толщам Алтае-Саянской области, которые в ряде структурно-фациальных зон, в силу специфики своего положения, лишены устойчивых стратиграфических коррелятивов и до сих пор имеют лишь грубую привязку к подразделениям единой стратиграфической шкалы.

К таким толщам относятся, например, горноалтайская серия нижнего палеозоя, древнепалеозойские осадочные комплексы Восточного Саяна, ордовикские отложения Тувы и т. д. При корреляции нижнепалеозойских отложений Алтае-Саянской области еще большая роль принадлежит не палеонтологическим данным, а типам пород и их последовательности. Унификации стратиграфических подразделений (и то лишь в объеме, близком к ярусу) удастся достигнуть только для западной части этой области. Но и здесь как будто бы прочное трехчленное деление ордовика

опирается в сущности на один маркирующий горизонт, отвечающий верхнему кародоку (свиты чакырская, веберовская, бобровская, дисковая и др.).

В дальнейшем изучении этих и более молодых, но также трудных для стратиграфии толщ маркирующим горизонтам (независимо от их происхождения и стратиграфического ранга) должно быть уделено перво-степенное внимание: только они могут создать опорную раму региональных стратиграфических схем и помочь правильно подойти к оценке перспектив возможной стратиграфической детализации.

Вероятно, лучше всего сейчас изучены в стратиграфическом отношении девонские отложения Алтае-Саянской области, тогда как нижний палеозой более изучен на Сибирской платформе и Таймыре. Трудности стратиграфии верхнего палеозоя связаны, прежде всего, со спецификой фаций и условий осадконакопления в карбоне и перми Средней Сибири и особенно с ограниченными возможностями использования морской стратиграфической шкалы. Однако в области внутрирегиональной корреляции, например, угленосных отложений здесь, несомненно, достигнуты очень крупные успехи. Общая оценка состояния палеонтолого-стратиграфических исследований в Сибири дается во вводной статье Л. Л. Халфина.

Читатель не должен искать в этой книге сколько-нибудь полных обзоров по истории изучения стратиграфии отдельных систем или областей Средней Сибири. Здесь использованы и отражены лишь новейшие материалы. В целом же литература по стратиграфии палеозоя Средней Сибири огромна. Как с нею, так и с развитием представлений о стратиграфии палеозойских отложений Средней Сибири — историей длительной, сложной и поучительной — читатель может познакомиться по ряду изданных и издающихся общих сводок (Геологическое строение СССР, 1958; Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, 1960—1962; соответствующие тома «Геологии СССР», «Стратиграфии СССР» и другие издания).

Настоящий сборник подготовлен к изданию Институтом геологии и геофизики СО АН СССР (статьи по ордовику и силуру готовились Б. С. Соколовым, по девону — Л. Л. Халфиным, по карбону и перми — Л. Л. Халфиным и отчасти И. Н. Звонаревым).

**Б. С. СОКОЛОВ**

---

Л. Л. ХАЛФИН

*Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья*

## СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ ПАЛЕОНТОЛОГО-СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СИБИРИ \*

Поставленное в повестку дня решениями партии и правительства интенсивное промышленное развитие восточных районов Советского Союза предопределяет необходимость столь же интенсивного расширения минерально-сырьевой базы их народного хозяйства. Тем самым перед геологоразведочной службой страны выдвигается неотложная задача — в кратчайший срок преодолеть отставание в изучении геологического строения, и в частности стратиграфии, восточных районов по сравнению с европейской частью СССР.

В связи с этим попытаемся дать качественную и количественную оценку современного состояния палеонтологической изученности Сибири, а также определить содержание и основные направления дальнейших палеонтолого-стратиграфических исследований.

За последние 10 лет в изучении ископаемой фауны и флоры Сибири сделаны большие успехи. Изучаются все группы ископаемых, в том числе и такие, которые еще недавно были известны очень неполно или оставались совсем неизученными; примером могут служить монографии по девонской флоре (Ананьев, 1959; Материалы, 1962), палеозойским насекомым (Родендорф и др., 1961), остракодам (Поленова, 1960), криноидеям (Дубатолова, 1964) и др. Важнейшим шагом вперед явилось изучение микрофауны в частности фораминифер, мезозойских и кайнозойских отложений Западно-Сибирской низменности.

Значительно расширились представления о видовом и родовом составе ископаемой биоты Сибири — это бесспорно, но в то же время наши знания о нем еще очень неполны, о чем свидетельствует большое количество новых видов, описываемых в каждой публикуемой работе, даже если она посвящена описанию группы, принадлежащей к числу наилучше изученных. Покажем это на примере нескольких монографий, опубликованных в 1963 г. (табл. 1).

Даже с учетом различного рода поправок (например, появления в литературе новых видовых названий за счет переопределения уже известных форм и т. д.) большинство вновь описываемых видов действительно новые, ранее неизвестные. Приведенные в табл. 1 цифры показывают, как далеко еще не закончен процесс инвентаризации родов и видов ископаемых фаун (флор) Сибири, без чего во многих случаях оказывается невозможным полноценное и эффективное использование палеонтологических материалов для надобностей стратиграфии.

\* Сокращенное изложение доклада на Межведомственном совещании по стратиграфии Средней Сибири (Новосибирск, май 1964 г.).

## Количество новых и местных форм в составе некоторых групп ископаемой фауны Сибири

Авторы работ	Группа ископаемых	Количество описанных форм	Из них	
			новых форм	местных форм
Б. С. Соколов и Ю. П. Тесаков	Табуляты О и S восточной части Сибири	72 *	34 (47%)	53 (73%)
А. Б. Ивановский	Ругозы О и S Сибирской платформы	84	31 (37%)	58 (69%)
Н. П. Кульков	Брахиоподы D <sub>1</sub> Алтая	50	17 (30%)	24 (50%)
Т. Г. Сарычева, А. Н. Сокольская, Г. А. Безносова, С. В. Максимова	Брахиоподы С <sub>1</sub> Кузбасса	190	65 (30%)	116 (61%)

\* В этой таблице не учитываются формы, определенные приближенно.

Так же обстоит дело и с другим чрезвычайно важным для стратиграфии показателем: вертикальным распространением родов и видов. Это обстоятельство приобретает особую важность в связи с самобытностью сибирских ископаемых фаун (флор). Указанное в табл. 1 количество местных форм в составе соответствующих групп колеблется от  $\frac{1}{2}$  до  $\frac{2}{3}$  всех описанных форм, но мы знаем много групп и целых фаун (флор), в составе которых этот процент значительно выше.

По подсчетам, сделанным С. В. Суховым (Ананьев и Сухов, 1962), верхнепалеозойская флора Саяно-Алтайской области состоит из 340 видов; из них лишь 20 (5,4%) известны за пределами Сибири. Фауна остракод (Мандельштам, 1956) и пелеципод (Халфин, 1950) тех же отложений почти нацело состоит из местных форм, а среди насекомых (420 форм) все виды,  $\frac{4}{5}$  родов и  $\frac{2}{5}$  семейств являются местными (Родендорф, 1961). По данным В. И. Яворского (1955, 1957), в составе строматопороидей Сибири местные формы составляют 87%. В составе девонских мшанок Алтая по В. П. Нехорошеву (1948), из 72 видов лишь три являются космополитными. Общеизвестна самобытность всей кембрийской фауны Сибири. Подобные примеры можно умножить.

Совершенно очевидно, что для эффективного стратиграфического использования всего многообразия местных видов необходимо установление пределов вертикального распространения каждого из них. Как меняются стратиграфические представления после уточнения вертикального распространения видов, может показать сопоставление фито-стратиграфического расчленения ерунаковской свиты Кузбасса по данным М. Ф. Нейбург (1943) и по более полным данным С. Г. Гореловой (1961).

Итак даже только для увеличения объема наших знаний и количества фактических данных, используемых при решении стратиграфических задач, необходимо расширение и форсирование работ по описанию ископаемых фаун (флор) и установлению геологического распространения их компонентов.

Переходя к качественной оценке имеющихся материалов по палеонтологии Сибири, можно констатировать, что научный уровень выполненных на протяжении последних десятилетий и выполняемых ныне исследований является обычным для большинства палеонтологи-

ческих работ нашего времени. В частности, это означает, что соответствующие работы выполнены в рамках типологической концепции вида и что общая задача, стоящая ныне перед палеонтологией, — задача перехода к политипическому пониманию вида и, следовательно, к изучению ископаемых популяций с использованием методов биометрии — стоит и перед палеонтологией Сибири. Многие группы ископаемой фауны Сибири уже достаточно изучены для того, чтобы к ним могли быть применены эти методы. Так перед нами возникает задача дальнейшего углубления палеонтологических исследований.

Имеется еще одно мерило качества наших знаний в области палеонтологии Сибири — качество (детальность, достоверность, согласованность) стратиграфических схем, для которых эти палеонтологические данные являются основой. Нет надобности подробно останавливаться на этом вопросе. Как материалы различных совещаний (в том числе последнего межведомственного совещания по стратиграфии Средней Сибири, 1964 — 1965 гг.), так и литературные источники свидетельствуют о большой неустойчивости многих стратиграфических схем, связанной с разногласиями в отношении отдельных разрезов и подразделений. Однако разные точки зрения и последовательное совершенствование стратиграфических схем неизбежны и при хорошей изученности фауны и флоры. Дело в масштабе разногласий и в характере изменений схем.

Когда для таких экономически важных отложений, как угленосные отложения Кузбасса, основание продуктивной толщи одними авторами относится к нижнему карбону, а другими — к самым его верхам или даже к низам перми, когда в разрезе этих отложений положение границы карбон—пермь по данным палеонтологов и по данным палеоботаников разнится на тысячи метров, — это с очевидностью говорит, во-первых, о том, что в палеонтологическом и биостратиграфическом отношении эти отложения изучены еще недостаточно и, во-вторых, о том, что исследования этого рода оказываются чрезвычайно сложными и трудными по причине крайней специфичности фауны и флоры соответствующих отложений.

Самобытность многих ископаемых фаун (флор) Сибири требует от нас всестороннего и углубленного их изучения. Выше мы обрисовали эту самобытность чисто количественно; сделаем несколько дополнительных замечаний.

По степени их своеобразия и по размерам обитаемой ими площади ископаемые фауны (флоры) Сибири могут рассматриваться как население особой биогеографической области, размеры и очертания которой с течением времени неоднократно менялись. Менялась в зависимости от смены климатических и вообще физико-географических условий и степень самобытности сибирской фауны (флоры). Так, в девонской флоре Сибири, в противоположность флоре верхнего палеозоя, широко представлены космополитные виды; едва ли можно сомневаться, что это в какой-то степени связано с меньшей в девоне и большей в верхнем палеозое дифференциацией климатических поясов.

Изменения степени самобытности ископаемых фаун (флор) Сибири обнаруживают две закономерности, выражающиеся соответственно в циклическом и прогрессирующем («направленном») характере этих изменений. Например, последовательность живетско-позднедевонских фаун северных окраин Кузнецкого бассейна в разрезе (снизу вверх) такова:

- 1) позднеживетская псевдочизелевая фауна — с *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou) \*;

\* До недавнего времени отождествлялся с китайским видом *Euryspirifer cheehiel* (Ковицк).

2) раннефранская супрафаленовая фауна — с *Anathyris supra-phalaena* K half. \*;

3) позднефранская монстровая фауна — с *Anathyris monostrum* K half.;

4) фаменская прелоигусовая фауна — с *Mesoplica praelonga* (Sow.).

В зависимости от ослабления или усиления связей акваторий соответствующих веков с морями Европы фауны (1) и (3) оказываются состоящими преимущественно из местных видов, а в составе фаун (2) и (4) появляются многочисленные европейские виды. Но если рассматривать в биогеографическом аспекте ископаемые фауны (флоры) Сибири на протяжении всего фанерозоя, то можно без труда заметить прогрессирующее ослабление обособленности населения Сибири с течением времени (в мезозое и кайнозое).

Положение осложняется еще и тем, что подлинная самобытность сибирских фаун (флор) часто выясняется не сразу; можно было бы привести многочисленные примеры, когда местные сибирские формы на первых порах ошибочно отождествлялись с иноземными видами, нередко совершенно иного возраста, что, естественно, влекло за собой неправильные стратиграфические выводы. Сходство сибирских форм с иноземными имеет различную природу в разных случаях. Два из них в стратиграфическом аспекте представляют особую важность.

В первом случае это сходство основывается на ближайшем родственнейших генетических отношениях, то есть мы имеем дело с систематически (генетически) викарирующими формами (видами или подвидами). В свое время мы обращали внимание на наличие и стратиграфическую важность викарирующих форм в составе нижнедевонской фауны Алтая (Халфин, 1948). С тех пор количество указаний на такие формы в публикуемых работах неуклонно возрастает. Чем детальнее изучается та или иная фауна, тем больше в ее составе обнаруживается викарирующих форм. Даже формы, которые еще недавно безоговорочно отождествлялись с европейскими или американскими видами, все чаще и чаще получают добавочные подвидовые названия вроде «*sibirica*», «*altaica*», «*sibirica*» (*Spirigerina marginalis sibirica*, *Gypidulina optata batschatiensis*, *Hypothyridina cuboides westsibirica* и т. д.).

Сокращение в списках форм ископаемых фаун Сибири (и не только Сибири) количества космополитных видов и возрастание количества викарирующих форм, естественно, поставило на обсуждение вопрос о стратиграфической ценности последних. Здесь мы можем лишь отметить, что рассмотрение этого вопроса привело нас к заключению, «что в качестве руководящих тождественные и систематически викарирующие формы равнозначны и что параллелизация по викарирующим видам столь же корректна, как и по видам тождественным» (Халфин, 1960, стр. 19). Это заключение делается на том основании, что систематически викарирующие формы расцениваются как самые начальные этапы дивергентного развития, когда расходящиеся формы еще сохраняют существенные их ближайшему и общему предку важнейшие черты морфологии.

Совершенно иное (отрицательное) значение для стратиграфии имеет второй случай сходства — когда морфологически очень близкими, порой практически неразличимыми оказываются разновозрастные формы, отнесение которых к одному виду требует различных произвольных допущений. Упомянутый выше случай сходства раннедевонской западноевропейской *Anathyris phalaena* и позднедевонской сибирской *Anathyris supra-phalaena* относится к этой категории; аналогичным сходством обладают

\* До сих пор многими исследователями отождествляется с европейской раннедевонской *Anathyris phalaena* (Phillips).

их спутники из рода *Plicathyris* Khalif. Некоторые верхнепермские пелециподы Кузнецкого бассейна настолько сходны с вестфальскими западноевропейскими, что в течение длительного времени они отождествлялись. Из туронских отложений Западной Сибири описана *Gaudryina filiformis* Berth., которая по ту сторону Урала (Поволжье, Кавказ, Франция, Англия) распространена в отложениях апта—альба.

Подобных случаев много, для их объяснения мы обычно прибегаем к предположениям о гомотаксальности — длительных и далеких миграциях, в силу которых одинаковые формы в разных странах оказываются существенно разновозрастными (при этом упускается из виду, что в условиях далеких и длительных переселений виды едва ли могут сохраниться неизменными) или рассматриваем подобные формы как суперститивые или реликтовые (при этом упускается из виду, что отдаленные реликты едва ли могут быть в видовом отношении идентичными их предкам). Видимо, ближе к истине допущение, что подобные формы являются продуктом параллелизма и гомеоморфного развития; но в этом случае они не могут быть относимы к одному виду.

В свете современных представлений в области систематики животных нам представляется наиболее вероятной гипотеза о принадлежности подобных разновозрастных, но морфологически с трудом и, видимо, не всегда различимых форм к категории аллохронных видов-двойников. Но как бы мы ни объясняли подобное сходство, оно заставляет нас учитывать это явление как возможный источник ошибок в стратиграфических выводах.

Еще большую настороженность должно вызывать широко распространенное явление рекурренции, которое заключается в том, что достаточно консервативные группы фауны в мало измененном виде появляются в литологически (фациально) сходных породах на различных стратиграфических уровнях; это приводит иногда к серьезным ошибкам. Укажем два-три примера.

В хорошо изученном разрезе угленосных отложений Кузбасса некоторые элементы солоноватоводной фауны пелеципод. распространенной в нижнебалахонской подсерии, вновь в почти не измененном виде появляются в низах кузнецкой свиты, тогда как разделяющая эти свиты верхнебалахонская подсерия мощностью около 2000 м охарактеризована совершенно иной (пресноводной) фауной.

В опорном разрезе девона северо-восточного склона Салаира разновозрастные (малобачатские, баскусские и пестеревские), но литологически сходные известняки с богатой фауной, разделенные мощными толщами иных пород, в течение длительного времени помещались на одном стратиграфическом уровне в верхней части  $D_1$  под названием пестеревских слоев. Много очень сходных, трудноразличимых компонентов содержит фауна ряда известняковых толщ силура и нижнего девона Горного Алтая (Н. П. Кульков, устное сообщение).

Вывод из сказанного очевиден: даже в тех случаях, когда изучение ископаемой фауны (флоры) Сибири остается в рамках типологической концепции вида, оно должно быть максимально подробным, всесторонним и комплексным. Под комплексностью мы понимаем: а) параллельное и паритетное изучение по возможности всех групп фауны и флоры, встреченных и систематически собранных в исследуемых отложениях; б) параллельное детальное изучение литологии и геохимии этих отложений; в) детальное структурное картирование узловых участков, в которых развиты изучаемые отложения.

На основе всех этих исходных материалов возможно выяснение истории развития отдельных фаун (флор) в сочетании с выяснением меняющейся

среды их обитания, что должно дать наиболее надежную основу для расчленения и параллелизации изучаемых отложений. Вспомогательные, но исключительно важные задачи, которые должны быть решены в процессе комплексных исследований, таковы:

1) уточнение в сибирских разрезах положения границ между системами и отделами и выделение эквивалентов ярусов международной стратиграфической шкалы;

2) разработка для Сибирской палеобиогеографической области зонального расчленения отложений систем при параллельном сопоставлении местных зон с подразделениями международной шкалы.

Результатом всех этих исследований должно явиться надежно обоснованное и достаточно детальное сопоставление разрезов различных структурных зон, различных фациальных типов и различных климатических поясов для Сибири в целом и, разумеется, с разрезами других областей и стран.

Во всем предшествующем изложении мы особый акцент делали на палеонтологии и палеонтологических исследованиях, с одной стороны по причине очевидного отставания этих исследований, а с другой — по причине их несомненной важности для стратиграфии. Это, однако, не означает, что палеонтологические исследования могут быть оторваны от геологических, хотя бы уже потому, что первооснову биостратиграфических выводов составляет изучение распространения видов и родов по конкретным, хорошо изученным и надежно увязанным разрезам. По этим же причинам применение наряду с палеонтологическим методом других методов стратиграфии не только желательно, но и необходимо, что подкрепляется и имеющимся опытом.

Непосредственное прослеживание тех или иных подразделений по естественным или искусственным обнажениям или по разрезам буровых скважин с использованием различного рода каротажных диаграмм имело и будет иметь исключительно большое значение в стратиграфических исследованиях. Контролируемое биостратиграфическими данными изучение цикличности отложений, в частности прослеживание тектоно-денудационных перерывов, очень важно для правильного понимания строения разрезов и геологической истории тех или иных регионов. Обилие вулканогенных толщ в сибирских разрезах позволяет надеяться, что широкое применение может найти у нас бентонитовый метод; так, по всей северной части Кузбасса среди крайне изменчивых отложений ишановской свиты прослежен строго изохронный пепловый слой. Общеизвестно значение для стратиграфии докембрийских и позднечетвертичных отложений радиологических методов; в некоторых особых случаях они могут оказаться полезными и для стратиграфии фанерозоя. Проведение в широких масштабах и под контролем биостратиграфии палеомагнитных исследований может существенно уточнить увязку разрезов на некоторых уровнях.

Широкое использование всех доступных, а не только перечисленных, методов, с взаимным корректированием получаемых разными методами результатов, с координацией деятельности различных геологических организаций и коллективов позволит в короткий срок достигнуть значительного прогресса в деле стратиграфического изучения Сибири. Это обеспечит геологическое картирование доброкачественной научной основой и поставит в надежные геохронологические рамки важнейшие события геологической истории Сибири и отдельных ее областей (фазы тектогенеза, пароксизмы магматической деятельности, трансгрессии и регрессии), которыми контролируется распределение в пространстве и во времени различных формаций и фаций с подчиненными им полезными ископаемыми различного генезиса.

## Стратиграфические подразделения разреза девонских отложений северо-западной окраины Кузбасса

Корреляционная схема 1956 г.: Решения, 1959, табл. XIX (в скобках названия подразделений по А. В. Тыжнову, 1931)			Свиты по А. В. Тыжнову	Свиты из легенды средн-масштабных геологических карт
Ярусы	Местные зоны	Слои и толщи		
Фаменский		Подонинская свита (верхняя красно-цветная толща)		
	<i>Cyrtospirifer tschernyschewi</i>	Пешеркинские слои Подподонинская толща (верхние зеленые сланцы) Косоутесовская толща (известняк Косого утеса)	Косоутесовская	Косоутесовская
	<i>Anathyris ussoffi</i>	Соломинские слои (промежуточная толща)		
Франский	<i>Manticoceras intumescens</i>	<i>Hypothyridina cuboides</i> (подзона)	Глубокинские слои (глубокинский известняк)	Глубокинская
		<i>Anathyris tishnoffi</i> (подзона)	Курлякские слои (атриповый горизонт)	
		<i>Nudirostra depressa</i> (подзона)	Терехтинские слои (гониятитовый песчаник)	Пожарищевская
	<i>Anathyris phalaena</i>	Пажарищевские слои (пажарищевская толща вверху и пожарищевский известняк внизу)		
	<i>Anathyris sibirica</i>	Стрельнинские слои (нижние зеленые сланцы) Аскольдовские слои (песчаники д. Аскольд)	Зарубинская	Стрельнинская
Живетский	<i>Euryspirifer cheehiel</i>	Зарубинские слои (зарубинский известняк)		?

Имеется еще одна категория вопросов, требующих разработки, прежде всего, для того, чтобы наши унифицированные схемы находили более широкое, чем ныне, применение на практике. Это вопросы, относящиеся к стратиграфической классификации: далеко не всегда те реальные стратиграфические единицы, которые картируются геологами, согласуются с подразделениями схем, утвержденных и рекомендованных МСК. Для иллюстрации обратимся к конкретному примеру.

Охарактеризованный ниже (см. стр. 110 и 133) опорный разрез девонских отложений Зарубинского прогиба был детально изучен и расчленен А. В. Тыжновым еще в 1931 г. Предложенное А. В. Тыжновым расчленение сохранилось донныне, только выделенные им подразделения впоследствии получили новые (географические) наименования: в схеме 1956 г. они рассматриваются как слои, в схеме 1964 г. — как горизонты; им соответствуют предложенные М. А. Ржонсницкой брахиоподовые зоны. Эти дробные подразделения А. В. Тыжнов объединяет в свиты, причем каждая свита является осадочным циклом, состоящим из коралловых и ракушняковых известняков внизу и обломочных пород вверху.

В табл. 2 рядом помещена биостратиграфическая схема 1956 г. (Решения, 1959, табл. XIX) и свиты А. В. Тыжнова. Границы этих свит, представляющих собой реальные геологические тела, отвечающие определенным этапам геологической истории региона, далеко не всегда совпадают с границами подразделений международной шкалы и с границами местных зон и горизонтов. Возникает ряд серьезных вопросов: что, как и в каких случаях нужно картировать — геологические тела или геологические возрасты? Особый аспект эти вопросы приобретают, когда на обширных пространствах (Западно-Сибирская низменность, Сибирская платформа) границы свит смещаются («скользят») во времени на ярус и больше, вопреки рекомендациям инструкции МСК («Стратиграфическая классификация и терминология», 1960, стр. 24), чтобы возраст свиты повсюду был «приблизительно одинаковым».

Практически нередко принимаются компромиссные решения, которые едва ли являются наилучшими. В случае, который мы рассматривали выше, два территориальных геологических управления (Западно-Сибирское и Новосибирское) пользовались легендой, также приведенной в табл. 2. Подобные отклонения от унифицированных схем не являются выражением недоброй воли отдельных лиц или выражением некомпетентности геологов-съемщиков: они, эти отклонения, порождаются реальными потребностями геологической практики, которые далеко не всегда нами учитываются при составлении унифицированных и корреляционных схем. Путь к преодолению этого разрыва — широкое обсуждение основ стратиграфической классификации, в частности обсуждение понятия свиты. Следует ли этому понятию придавать преимущественно или даже исключительно литологическое значение (аналогично формациям в американской стратиграфической классификации)? Допускать ли при выделении свит только эмпирическую регистрацию (такая-то литология) или и истолкование (особый этап развития региона) исходных данных? Например, прав ли В. И. Краснов (1961), выделяющий (как и А. В. Тыжнов — см. выше) в качестве свит минусинского девона осадочные циклы, или следует сохранить принятое в унифицированной схеме обособление в качестве самостоятельных свит нижней и верхней части каждого цикла?

Эти и подобные им вопросы выдвигаются практической деятельностью не только сибирских геологических организаций. Не будет преувеличением сказать, что использование огромного фактического материала по стратиграфии Сибири будет способствовать их обсуждению и решению, а это имеет не только теоретическое, но и большое практическое значение.

- Ананьев А. Р. Важнейшие местонахождения девонских флор в Саяно-Алтайской области. Томск, Изд. ТГУ, 1959.
- Ананьев А. Р. и Сухов С. В. Очерк развития верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Горелова С. Г. Новые данные к палеоботаническому обоснованию расчленения кольчугинской серии Кузбасса. Сов. геол., 1961, № 11.
- Дубатовола Ю. А. Морские лилии девона Кузбасса. М., изд-во «Наука», 1964.
- Ивановский А. Б. Ругозы ордовика и силура Сибирской платформы. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Краснов В. И. Минусинский межгорный прогиб. Тр. СНИИГГиМСа, 1961, вып. 20.
- Кульков Н. П. Брахиоподы соловыхинских слоев нижнего девона Горного Алтая. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Мандельштам М. И. Остракоды угленосных отложений Кузнецкого бассейна. В кн.: «Атлас руководящих форм ископ. фауны и флоры пермских отложений Кузнецкого бассейна». М., Геосгеолтехиздат, 1956.
- Материалы к фитостратиграфии Алтае-Саянской горной области. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1962, т. 70.
- Нейбург М. Ф. Стратиграфическое расчленение кольчугинской свиты Кузбасса. Изв. АН СССР, сер. геол., 1943, № 4—5.
- Нехорошев В. П. Девонские мшанки Алтая. «Палеонтология СССР», т. III, ч. 2, вып. 1. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1948.
- Поленова Е. Н. Девонские остракоды Кузнецкого бассейна и Минусинской котловины. Тр. ВНИГРИ, 1960, вып. 152.
- Решения межведомств. совещ. по разраб. унифициров. стратигр. схем Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Родендорф Б. Б. Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Родендорф Б. Б., Беккер-Мигдисова Е. Э., Мартынова О. М. и Шаров А. Г. Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна. Тр. ПИН АН СССР, 1961, т. 85.
- Сарычева Т. Г., Сокольская А. Н., Безносова Г. А. и Максимова С. В. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. Тр. ПИН АН СССР, 1963, т. 95.
- Соколов Б. С. и Тесаков Ю. И. Табуляты палеозоя Сибири. Табуляты ордовика и силура восточной части Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Тыжнов А. В. Материалы по стратиграфии и тектонике девонских отложений с.-з. окраины Кузнецкого бассейна. Изв. ЗСГУ, 1931, т. XI, № 1.
- Халфин Л. Л. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая. Изв. Томск. политехн. ин-та, 1948, т. 65, вып. 1.
- Халфин Л. Л. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса. Тр. Горно-геолог. ин-та ЗСФАН СССР, вып. 9, Новосибирск, 1950.
- Халфин Л. Л. Принцип биостратиграфической параллелизации. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 8.
- Яворский В. И. Stromatoporoidea СССР, ч. 1, Тр. ВСЕГЕИ, т. VIII, 1955, ч. II, Тр. ВСЕГЕИ, 1957, т. XVIII.

# ОРДОВИКСКАЯ И СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМЫ

Б. С. СОКОЛОВ

Институт геологии и геофизики  
СО АН СССР

## ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ СТРАТИГРАФИИ ОРДОВИКСКИХ И СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

### ВВЕДЕНИЕ

В истории изучения ордовикских и силурийских отложений Средней Сибири наиболее значительным рубежом явилось первое Межведомственное совещание по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири (1956). На этом совещании были впервые подведены итоги многолетних исследований и приняты важные решения, в существенной степени определившие направление дальнейших стратиграфических работ. Наиболее важным было обоснование провинциальной ярусной схемы для ордовика Сибирской платформы, получившее одобрение Межведомственного стратиграфического комитета, и принятие первой унифицированной схемы расчленения ордовикских и силурийских отложений этой обширной области. Вместе с тем для ордовикских и силурийских отложений Алтае-Саянской области был предложен только рабочий вариант схемы, а Таймырская складчатая область не рассматривалась совсем.

Совещание наметило задачи дальнейшего изучения ордовика и силура Сибири. Усиление монографических палеонтологических исследований, углубленное палеонтологическое обоснование стратиграфических подразделений и детализация стратиграфии до зон и горизонтов были признаны главным направлением работ. Кроме того, особое внимание обращалось на необходимость углубленного изучения кембрия и ордовика в пределах Сибирской платформы и Алтае-Саянской области, границы силура и девона, особенно в южных районах Сибири, и границы ордовика и силура в связи с изучением различных групп фауны. Рекомендовалось обратить внимание на некоторые стратиграфические подразделения регионального характера — например, интейский горизонт, байкитскую свиту, слои с *Angarella* на Сибирской платформе и, прежде всего, на постановку специальных работ по увязке стратиграфических схем ордовикских и силурийских отложений Сибирской платформы и Алтае-Саянской области, поскольку в пределах последней даже выделение отделов и ярусов не получило палеонтологического обоснования.

Прошедшие со времени этого первого стратиграфического совещания десять лет (решения были опубликованы в 1959 г.) позволяют говорить о новых успехах в области стратиграфии ордовика и силура Сибири. Однако многие из ранее возникших проблем еще далеко не решены, а растущие требования к дробности стратиграфических подразделений и точности корреляции вызвали сейчас постановку многочисленных новых вопросов.

Существенным вкладом в разработку стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Сибирской платформы явились опубликованные в последние годы специальные палеонтологические монографии по брахиоподам (Никифорова и Андреева, 1961), мшанкам (Нехорошев, 1961), остракодам (Абушик, 1960), трилобитам (Максимова, 1962), наутилоидам (Балашов, 1962), табулятам (Соколов и Тесаков, 1963), ругозам (Ивановский, 1963, 1965), гастроподам (Востокова, 1962), криноидам (Елтышева, 1960), а также многочисленные статьи и некоторые палеонтологические монографии общего характера, как, например, работы по строматопороидам СССР В. И. Яворского (1955—1963), в которых значительное внимание уделено фауне ордовика и силура Сибирской платформы.

Большое значение для стратиграфии ордовика и силура восточной части Сибирской платформы имело Межведомственное совещание по разработке унифицированных и стратиграфических схем Якутской АССР (1961), решения которого были опубликованы в 1963 г. Необходимо также отметить краткий стратиграфический очерк очень важного для Сибирской платформы разреза ордовикских и силурийских отложений по долине р. Мойеро (Мягкова, Никифорова, Высоцкий, Ивановский, 1963), различные статьи по ордовику и силуру Иркутского амфитеатра (Андреева, 1959; Лебедь, Одинцов, Труфанова, 1960; Занин, Огиенко, 1964 и др.), западной окраины Тунгусской синеклизы (Микущий, 1960; Микущий, Петраков, Кащенко, 1963; Петраков, 1964 и др.) и многие другие научные публикации. Наиболее значителен вклад специалистов ВСЕГЕИ, СНИИГГиМСа, Сибирского отделения АН СССР, ЛГУ, НИИГА, ВНИГРИ, Якутского геологического управления.

Для расчленения и корреляции ордовикских и силурийских отложений Таймырской складчатой области большое значение имеют палеонтологические и стратиграфические работы В. И. Бондарева (1960, 1965), А. М. Обути и Р. Ф. Соболевской (1962, 1964, 1965), М. С. Жижинной (1960, 1965) и других исследователей, главным образом НИИГА.

Алтае-Саянской складчатой области была посвящена капитальная сводка под редакцией Л. Л. Халфина (1960, 1961), в которой нашли отражение новейшие данные по биостратиграфии ордовика и силура и было дано описание остатков всех основных групп фауны (очерки Л. Л. Халфина, Э. Е. Петруниной и Л. Г. Севергиной, Н. П. Кулькова, Г. С. Харина, В. К. Халфиной, П. С. Дзюбо, Н. В. Мироновой, В. А. Желтоноговой, С. К. Черепниной, А. М. Ярошинской, Г. Г. Астровой, В. Г. Зинченко и Н. П. Кулькова, Е. Н. Поленовой и других). Кроме того, были опубликованы «Геология Алтая» В. П. Нехорошева (1958), «Геологический очерк Салаира» В. Д. Фомичева и Л. Э. Алексеевой (1961), многие важные стратиграфические обзоры и статьи по палеонтологии и биостратиграфии ордовика и силура горных районов Южной Сибири (Владимирская, 1959; Сенников, 1959, 1962, 1964; Гинцингер, 1959, 1962, 1964; Петрунина и Севергина, 1962; Харин, 1960; Миронова, 1961; Левицкий, 1963; Зинченко, 1962; Дубатов и Чехович, 1964 и многие другие). Ведущая роль в этих исследованиях принадлежит специалистам СНИИГГиМСа, Западно-Сибирского и Красноярского геологических управлений, Сибирского отделения АН СССР, ВСЕГЕИ и ВАГТа.

Наконец, следует отметить специальный сборник «Стратиграфия и корреляция ордовика и силура», изданный в 1960 г. к XXI сессии Международного геологического конгресса, и силурийский том «Стратиграфии СССР» (1965) под редакцией О. И. Никифоровой и А. М. Обути, в которых содержатся многие важные статьи по стратиграфии ордовика и силура Средней Сибири и где рассматриваются общие вопросы стратиграфии этих систем.

Материалы упомянутых и многих других исследователей нашли отражение на последнем совещании по стратиграфии Средней Сибири (Новосибирск, 1964), где была предпринята новая попытка усовершенствовать корреляционные и унифицированные стратиграфические схемы для Сибирской платформы и примыкающих к ней Таймырской и Алтае-Саянской складчатых областей. Публикуемые ниже очерки достаточно полно характеризуют новые успехи в региональной стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Средней Сибири.

Отдавая должное этим достижениям, мы вместе с тем не можем выразить удовлетворения состоянием межрегиональной стратиграфической корреляции, уровнем обоснованности некоторых важнейших стратиграфических границ, степенью детализации региональных стратиграфических схем, которые могли бы служить вполне удовлетворительной базой крупномасштабного геологического картирования. Особую тревогу по-прежнему вызывает состояние палеонтологической основы стратиграфического расчленения и корреляции. Некоторые из этих общих вопросов стратиграфии рассматриваются ниже. Понять их содержание, вероятно, будет легче, если пользоваться весьма обобщенной корреляционной схемой ордовикских и силурийских отложений Средней Сибири, основанной на материалах упомянутого совещания (в том числе и публикуемых здесь), но не являющейся ее официальным документом.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

(табл. 1)

### Нижняя граница ордовика

В соответствии с решением Постоянной стратиграфической комиссии по ордовикским и силурийским отложениям СССР (1962), нижняя граница ордовика проводится по подошве отложений с *Dictyonema flabelliforme* и их стратиграфических аналогов. Так этот вопрос решается и в большинстве других стран. Однако если отвлечься от условности этого решения, то следует признать, что вопрос об определении нижней границы ордовика в существенной степени сводится к проблеме тремадокского яруса, имеющей значительную литературу и до сих пор остающейся дискуссионной.

В этой проблеме общепризнанным можно считать лишь вывод о том, что нижняя граница ордовика не может быть опущена ниже подошвы тремадокского яруса, в пределах же самого тремадока она перемещается вплоть до полного исключения тремадока из ордовикской системы. Представляется, что помимо этих двух крайних вариантов определения границы кембрия и ордовика при современном уровне наших знаний могут обсуждаться, по крайней мере, еще два других: проведение ее внутри современного тремадока по границе так называемых диктионемовых сланцев (нижний тремадок) и цератописевых слоев (верхний тремадок) разреза Скандинавских стран или внутри самих диктионемовых сланцев.

А. М. Обуто и мне уже приходилось защищать эту точку зрения, отстаивая принадлежность оболково-диктионемовых слоев Русской платформы (пакерортский горизонт) к верхнему кембрию на основании того, что появление новых характерных для ордовика групп фауны происходит не в начале диктионемового времени, а в его середине или даже в конце и что на Русской платформе этот рубеж совпадает с важными палеогеографическими изменениями. Что касается европейских стран, прежде всего таких как Польша и Чехословакия, то там эти изменения проявляются еще более резко, поскольку тремадокская трансгрессия связана лишь с цератопи-

Корреляционная схема ордовикских

Стратиграфическая шкала			Таймырская складчатая область			
Система	Отдел		Северная зона	Южная зона		
Ордовикская	Верхний	Ярус	Зона			
		Лландоверийский	<i>Akidogr. acuminatus</i> 16 <i>Glyptogr. persculptus</i>	?	?	
		Ашгилльский	15 <i>Dicellogr. anceps</i> 14 <i>Dicellogr. complanatus</i>	Слой с <i>Rectogr. truncatus abbreviatus</i> и <i>Dicellogr. cf. pumilis</i>	Слой с <i>Holorhynchus</i> ? Короткинский гор.	
		Верхний	13 <i>Pleurogr. linearis</i>	Слой с <i>Dicellogr. pumilis</i> и др. ?	Таймырский гор.	
		Средний	Средний	12 <i>Dicranogr. clingani</i>	<i>Dicellogr. caduceus</i> ? <i>Climacogr. petifer</i>	Толмачевский гор.
			Нижний	11 <i>Climacogr. wilsoni</i> 10 <i>Climacogr. petifer</i> 9 <i>Nemagr. gracilis</i>	<i>Nemagr. gracilis</i>	
			Лландейльский	8 <i>Glyptogr. teretiusculus</i>	Слой с <i>Glyptogr. euglyphus</i> и <i>Phyllogr. aff. anna</i> и др.	
		Лланвирнский	7 <i>Didymogr. murchisoni</i> 6 <i>Didymogr. bifidus</i>		Энгельгард-товский гор. Толлевский гор. ?	
		Нижний	Аренигский	5 <i>Didymogr. hirundo</i> 4 <i>Didymogr. extensus</i> 3 <i>Dichogr. octobrachiatus</i>	<i>Isogr. gibberulus</i> ? <i>Tetragr. approximatus</i> <i>Clonograpti</i> sp. sp.	Слой с <i>Angarella</i>
			Тремадокский	2 <i>Bryogr. cumbrensis</i>	<i>Triorg. canadensis</i>	Слой с <i>Aphaeoogrthis</i> cf. <i>vicina</i>
				1 <i>Dictyonema flabelliforme sociale</i>	<i>Dict. graptolithnum</i> <i>Dictyonema sociale</i>	?

Примечания. 1. Ярусное и зональное расчленение ордовика единой стратиграфии расположены в последовательности их стратиграфического распространения. 3. В запад горизонтов унифицированной схемы, принятой в 1964 г. 4. Тайменская и добринская

гевым временем, то есть с верхним тремадоком: базальными повсеместно — и в СССР и в этих странах — являются тизанотусовые слои, а не диктионемовые, которые в ряде мест вообще выпадают или вместе с оболочными слоями образуют самостоятельный осадочный цикл.

К сожалению, до сих пор не были рассмотрены с надлежащей глубиной такие важные вопросы, как рубеж истинного обновления фауны в переходной зоне кембрий — ордовик и палеогеография тремадока. Известные в настоящее время данные позволяют считать, что тремадокские дендроидеи и вся группа *Dictyonema flabelliforme* связаны непрерывной линией развития со средне-позднекембрийскими стереостолонатами и что появление типичных для ордовика граптолоидей скорее совпадает с началом верхнего тремадока (цератопигевыми слоями), поскольку их предшественники: *Clonograptus*, *Adelograptus*, *Anisograptus* и другие анизограптиты, впервые появляющиеся в верхней половине диктионемового времени, образуют

## отложений Средней Сибири

Сибирская платформа		Алтае-Саянская складчатая область				
		Горный Алтай, Ануйско-Чуйский синклинорий	Салаир, восточная окраина	Горная Шория	Тува, западная часть	
Нетский ярус	Бурский гор.	?	?	?	Адыр- таш- ская свита	
	Нирундин- ский гор.	Диеткенская свита*	Чумыш- ская свита			
Долборский ярус		Чакырская свита*	Веберовская (=бобровская) свита	Амзаская серия	Дисковая свита	свита
Мангаев- ский ярус	Баксанский гор.	Ханхаринская свита	Чухтинская (татаркинская) свита		Тогинская свита*	
	Чертовой гор.	Бугрышихинская свита	Горная свита	Аянга- тин- ская свита		
Криво- лучный ярус	Нудринский гор. Киренский гор. Волгинский гор.		Карастунская свита			
	Чуносский ярус	Вихоревский гор.	Иловатская свита*		Дагыр- ше- мей- ская свита	
Устькутский ярус		Горно- Алтайская серия (верхи)	Ельцовская свита	Ал- га- ин- ская свита*		
				Тайменская свита	Добринская свита*	

ческой шкалы соответствует принятому геологической службой Великобритании. 2. Все виды новой части Алтае-Саянской области звездочкой (\*) обозначены стратотипы соответствующих свиты относятся к разрезу тремадока Кузнецкого Алатау.

специфическую ветвь в эволюции дендроидей и не являются «настоящими граптолитами». К цератопигевому или позднеотремадокскому времени относятся и основное обновление в составе трилобитов.

На этих обстоятельствах приходится останавливаться потому, что они в такой же или еще в большей мере важны и для стратиграфии ордовика Сибири. В северной зоне Таймырской складчатой области обнаружены древнейшие тремадокские граптолиты в отложениях, непрерывно связанных с верхним кембрием. Комплекс видов *Dictyonema parabola* (Vulm.), *D. sociale* (Salt.) и *Anisograptus richardsoni* Vulm. позволяет с достаточной определенностью параллелизовать заключающие остатки этих дендроидей отложения с зоной *Dictyonema flabelliforme* (Обут, Соболевская, 1962, 1964). Однако уже в южной зоне Таймыра и особенно в пределах Сибирской платформы и Алтае-Саянской области, где широко развиты карбонатные фации, отсутствие дендроидей лишает нижнюю границу ор-

довика даже этой условной определенности. Редкие находки дендрографтид (появляющихся в Сибири в позднем кембрии) не меняют дела, так как они теряются в обильном комплексе бентосных видов, сохраняющих довольно большое однообразие на рубеже кембрия и ордовика.

Подошву устькутского яруса принято считать нижней границей ордовикской системы в пределах Сибирской платформы, но сама нижняя граница этого яруса не лишена условности. Пока нет доказательств, что отложения, заключающие остатки *Scenella affinis* Ulr. et Coop., *Finkelburgia bellatula* Ulr. et Coop., *Nyaya nyaensis* Ros. и многих других «устькутских» видов, вполне эквивалентны диктионемовым слоям или вообще тремадоку северной зоны Таймыра. Тем более нет оснований считать, что по крайней мере нижняя часть устькутского яруса не может принадлежать еще верхнему кембрию. Вопрос этот по-прежнему нуждается в дальнейшем изучении, причем, как уже отмечалось (Соколов, 1961), для его регионального решения наиболее благоприятной является область севера Сибирской платформы (разрезы р. Кулюмбэ и басс. р. Оленек), а в общем плане необходимо тщательное сравнительное изучение биохронологических данных по тремадоку, тремпило и шагтикоку Северной Америки, пограничным отложениям кембрия и ордовика Сибирской платформы. Во всяком случае признание за тремадоком и его вероятным стратиграфическим аналогом устькутским ярусом «отложений переходного характера» не может считаться решением вопроса.

На дальнейший ход обсуждения этой проблемы должно оказать также существенное влияние специальное изучение тремадокских отложений Алтае-Саянской области. Особого внимания заслуживает тремадок Кузнецкого Алатау, отчетливо делящийся на две самостоятельные свиты — добринскую, с фауной нижнего тремадока (пока самой древней в этой области), и лежащую с перерывом верхнюю — тайменскую. Вероятнее всего, именно с последней должны сопоставляться алгаинская свита Горной Шории, ельцовская свита Салаира, возможно, чойская свита северо-восточной части Алтая. Их объединяет трансгрессивный характер развития и несомненная возрастная близость к цератописевым слоям верхнего тремадока.

### Нижний ордовик

Как известно, в стратотипической области ордовикская система не получила деления на отделы; в британской стратиграфической классификации используются ярусные и зональные подразделения. В СССР к нижнему ордовику принято относить тремадокский и аренигский ярусы до подошвы зоны *Didymograptus bifidus*, образующей основание лланвирна. Однако существует и другая точка зрения, в соответствии с которой названная зона включается еще в состав нижнего ордовика, если к последнему приравнять серию Эланд Скандо-Балтийской провинции. Впрочем, если учитывать эволюцию дидимографтид, то естественно было бы поднять границу нижнего и среднего ордовика еще выше и, таким образом, весь лланвирн современной схемы геологической службы Великобритании относить к нижнему ордовику. Нам думается, что такому заключению препятствуют требования межконтинентальной стратиграфической корреляции: им более соответствует граница, принятая сейчас в СССР, поскольку она, по всей видимости, совпадает с границей нижнего ордовика (канадский отдел) и серии Чези Северной Америки (Кей, 1961).

Для изучения этого вопроса Средняя Сибирь дает пока мало материала и принятая здесь граница нижнего и среднего ордовика имеет в большей

степени палеогеографический, чем биостратиграфический смысл. Не составляет в этом отношении исключения и Таймыр, где бесспорные аналоги зоны *D. bifidus* не выделяются, а отложения южной зоны Таймыра, содержащие остатки *Angarella*, относят к аренигу прежде всего по аналогии с чуньским ярусом Сибирской платформы. По этой же аналогии нижнеордовикский возраст имеет средняя часть систигхемской свиты Восточной Тувы.

Устькутский и чуньский ярусы Сибирской платформы образуют в стратиграфическом смысле единое целое, отвечающее нижнему ордовика. Некоторым своеобразием характеризуется лишь байкитская свита и аналогичные ей образования, относящиеся сейчас к наиболее устойчивому в нижнем ордовике вихоревскому горизонту (включая интейские слои). В пределах Иркутского амфитеатра и юго-западной окраины Тунгусской синеклизы он залегает с перерывом и даже заметным размывом на подстилающих отложениях. С этим горизонтом связан комплекс палеонтологических остатков (*Angarella lopatini* Ass., *Cryptolichenaria miranda* Sok., *Tolmatchevia concentrica* Kob., *Proterocameroceras brainerdi* (Whitf.) и другие виды), позволяющий хорошо коррелировать верхи чуньского яруса в пределах всей Сибирской платформы. Принятая на Сибирской платформе верхняя граница нижнего ордовика везде является очень четкой, но мы не можем при этом забывать, что ее четкость прежде всего определяется универсальным предкриволуцким перерывом, последовавшим вслед за прекращением осадконакопления в вихоревское или несколько более позднее время, возможные отложения которого пока здесь не выявлены.

Существенный недостаток устькутского и чуньского ярусов состоит в том, что не вполне еще обоснованы их стратотипы и граница между ними (в частности, положение каменноостровского горизонта). Представляется, что в дальнейшем изучении нижнего ордовика Сибирской платформы и при обосновании его внутренних подразделений основное значение будет принадлежать не столько стратотипическим местностям выделения нижнеордовикских ярусов в районе Усть-Кута и пор. Чуне, сколько важнейшему опорному разрезу на северо-западе Сибирской платформы.

Нижний ордовик Алтае-Саянской области очень неполон в своей верхней части и, строго говоря, только иловатская свита Салаира и среднее подразделение систегхемской свиты Тувы в большей или меньшей степени могут рассматриваться как арениг.

### Средний ордовик

Лланвирн, лландейло, нижний и средний карадок включаются в состав среднего отдела ордовика, но практически эквиваленты этих ярусных подразделений в СССР не выделяются или выделяются с достаточной степенью условности. В областях развития граптолитовых фаций значительно большую роль играют зональные подразделения, на основе которых только и можно перейти к типовой ярусной классификации. В целом средний ордовик объединяет зоны от *Didymograptus bifidus* до *Dicranograptus clingani*, причем особенно значительная роль в корреляции принадлежит зоне *Nemagraptus gracilis*, определяющей подошву карадока, и устанавливаемой в СССР А. М. Обутом зоне *Dicellograptus caduceus*, по-видимому, вполне эквивалентной типовой зоне *Dicranograptus clingani* и, так же как и последняя, определяющей границу среднего и верхнего ордовика (граница среднего и верхнего карадока). Эта граница почти во всем мире сейчас понимается одинаково.

В СССР в среднем ордовике, вероятно, легче было бы выделить в качестве единых два подразделения, а не четыре: нижнее — примерно эквивалентное лланвирну и лландейло, и верхнее — эквивалентное зонам *N. gracilis*, *Climacograptus peltifer*, *C. wilsoni* и *Dicranograptus clingani*; двум средним климакограптовым зонам соответствует объединяющая их зона *Diplograptus multidens*. Граница этих подразделений четко определяется весьма устойчивой границей зон *Glyptograptus teretiusculus* и *Nemagraptus gracilis*. Возможным третьим подразделением среднего ордовика могли бы быть отложения, соответствующие среднему карадоку, то есть зоне *Dicranograptus clingani* — *Dicellograptus caduceus* ((иевский ярус Т. Н. Алиховой, 1960).

В северной зоне Таймыра превосходно выделяется верхнее подразделение (нижний + средний карадок) и несколько менее четко, из-за специфики граптолитов, нижнее. В южной зоне Таймыра верхнему подразделению соответствует толмачевский горизонт, а нижнему — толлевский и энгельгардтовский горизонты.

Разрез среднего ордовика Таймыра представляет исключительный интерес для интерпретации соответствующего разреза Сибирской платформы. Прежде всего богатая бентосная фауна (*Mimella panna* Andr., *Strophomena mangazeica* Andr., *Isalaux stricta* (Kram.), *Bumastus sibiricus* Z. Max. и другие виды) позволяет говорить о большой близости мангазейского яруса и толмачевского горизонта. Хорошо коррелируются ниже лежащие криволюцкий ярус и энгельгардтовский горизонт по фауне того же типа: *Billingsaria lepida* Sok., *Raphinesquina amara* Andr., *Attelelasma peregrinum* (Andr.) и др. Однако аналогов толлевского горизонта на Сибирской платформе как будто бы нет. Выпадение части разреза среднего ордовика в этой области представляется весьма вероятным, поскольку предкриволюцкий перерыв устанавливается повсеместно, а разрыв подстилающих отложений местами достигает устькютского яруса (верховья р. Лены). Этот перерыв отвечает, по крайней мере, лланвирну, но может быть еще более значительному отрезку времени, как это считают А. И. Сидяченко и А. В. Каныгин (1965).

В настоящее время уже не приходится сомневаться, что тектоническая активность на рубеже нижнего и среднего ордовика, и особенно в начале среднего ордовика широко охватила не только Сибирскую платформу, но и большую часть Алтае-Саянской области. С разной амплитудой перерыв устанавливается на Алтае, в Горной Шории, в ряде районов Тувы и только в пределах Салаира, возможно, Кузнецкого Алатау отложения с *Didymograptus bifidus* и другими дидимограптидами (и эквивалентные им толщи с бентосной фауной) свидетельствуют о нормальном осадконакоплении в начале среднего ордовика и в верхнем арениге (иловатская свита Салаира). Однако и здесь несколько более древний перерыв не вызывает сомнений и, вероятно, ему отвечали предбайкитские подвижки на юге Сибирской платформы. Одним словом, можно предположить, что движения рассматриваемой эпохи начались в Алтае-Саянской области в арениге и далее уже мигрировали на Сибирскую платформу, проявившись наиболее активно в начале среднего ордовика, когда на севере Алтае-Саянской области уже начал восстанавливаться режим нормального морского осадконакопления.

В качестве основных стратиграфических подразделений среднего ордовика Алтае-Саянской области в настоящее время приняты иловатский, бугрышхинский и тогинский горизонты, стратотипы которых, к сожалению, взяты в различных разрезах Салаира, Горного Алтая и Горной Шории. Аренигско-лланвирнский возраст иловатского горизонта палеонтологически хорошо обоснован. Лландейлско-раннекарадокский возраст

бугрышихинского горизонта определяется находками лландейлских трилобитов в нижней части горизонта и *Retiograptus geinitzianus* Hall в верхней части. Судя по распространению последнего вида в других областях СССР, и прежде всего на Таймыре, он сопутствует граптолитам зон *Nemagraptus gracilis* и *Climacograptus peltifer* и свидетельствует о нижекарадокском возрасте верхов бугрышихинского горизонта.

Вполне определен лландейлский возраст карастунской свиты Салаира, поскольку она охарактеризована зональным видом *Gliptograptus tereiusculus* и, вероятно, близка по своему возрастному объему бугрышихинскому горизонту. Лежащая на ней с несогласием горная свита занимает менее определенное возрастное положение и, как считают А. Б. Гинцингер и В. М. Сенников, возможно, относится к самым верхам среднего ордовика. Тогинский горизонт, объединяющий нижнюю часть амзасской серии Горной Шории, широко известную ханхаринскую свиту Горного Алтая и другие свиты, характеризуется широким распространением *Ceraurus icarus* (Bill.) и ряда других видов, сближающих тогинский горизонт с баксанским горизонтом мангазейского яруса Сибирской платформы.

### Верхний ордовик

Заключает два хорошо выдерживающихся подразделения: верхний карадок (зона *Pleurograptus linearis*) и ашгиллский ярус (зоны *Dicellograptus complanatus* и *D. anceps*). Граптолитовые фации этого возраста имеют в Средней Сибири ограниченное развитие. Наибольший интерес в этом отношении представляет северная зона Таймыра, но пока она изучена еще слабо. Здесь широко распространены отложения с *Dicellograptus pumilis* Larw., которые, как полагают А. М. Обут и Р. Ф. Соболевская (1964), возможно, захватывают верхи среднего ордовика, но главным образом относятся к верхнему карадоку. Ашгилл выделяется значительно хуже. О его присутствии названные авторы судят по отложениям, которые одновременно заключают остатки *Dicellograptus* cf. *pumilis* Larw. и *Rectograptus truncatus abbreviatus* (E. et W.) — вида, распространенного в раннем силуре, но не известного ранее ашгилла.

В южной зоне Таймыра сейчас выделяются два горизонта: таймырский, с богатейшей фауной кораллов, и короткинский с *Boreadorthis asiatica* Nikif., *Homotrypella aperta* Astr., *Phenoporella anastomosa* Nekh. и другими видами беспозвоночных, которые так же, как и кораллы, ближе всего стоят к комплексу видов, характерных для долборского яруса Сибирской платформы. Вместе с тем с долборским ярусом обычно сопоставляется только таймырский горизонт, а короткинский горизонт В. И. Бондарев считает подразделением более молодым. Ашгиллский возраст короткинского горизонта вполне вероятен, но это заключение почти не обосновано палеонтологически. В то же время выше короткинского горизонта, несомненно, располагаются слои с *Holorhynchus*, *Conchidium* ex. gr. *münsteri* Kiaer и *Calapocia*, которые геологи Института геологии Арктики считают уже лландейлскими.

В настоящее время вопрос о возрасте этих слоев не получил окончательного решения, хотя они и их аналоги пользуются в пределах Евразии очень широким распространением. В классическом разрезе Южной Норвегии эти слои («5b») относятся к самым верхам верхнего ордовика; эквивалентные им слои поркуни в Эстонии также имеют скорее верхнеордовикский состав фауны. Накапливается все больше данных в пользу ашгиллского возраста слоев с *Holorhynchus* и *Agetolites* в Казахстане, Средней Азии и в Китае. Наконец, на Северо-Востоке близкие отложения с *Conchidium münsteri* Kiaer и богатейшим комплексом кораллов: *Calapocia*,

*Agetolites*, *Troedssonites*, *Plasmoporella*, *Palaeofavosites* и многих других родов (данные Б. В. Преображенского) — также неразрывно связаны с верхним ордовиком. Все это заставляет думать, что и на Таймыре к ашгиллскому ярусу следует отнести слои с *Holorhynchus*, *Conchidium* и *Calapoecia* и обратить самое пристальное внимание на выяснение вопроса о их соотношении с короткинским горизонтом, который, судя по фауне, еще очень тесно связан с долборским ярусом, сопоставляемым здесь с верхним карадоком.

Долборский ярус принадлежит к числу наиболее четких и наиболее богато палеонтологически охарактеризованных подразделений ордовика Сибирской платформы. Особенно характерны для него кораллы: *Calapoecia canadensis* Bill., *Tollina keyserlingi* (Toll), *Rhabdotetradium nobile* Sok., *Nyctopora nicholsoni* (Rad.), *Cyrtophyllum orthis* Sok., *Sibiriolites sibiricus* Sok., *Vacuopora crenata* Sok. et Tes. и многие другие роды и виды, а также брахиоподы: *Boreadorthis asiatica* Nikif., *Glyptorthis katangensis* Nikif., наутилоидеи: *Cyclendoceras whiteawesi* Foerste, *Paractinoceras canadense* (Whit.) и т. д. Этот ярус обычно сопоставляется с верхним карадоком. Ашгиллские элементы в составе его фауны практически отсутствуют, однако отмечаются элементы трентонской фауны верхов среднего ордовика Северной Америки, что вызывает необходимость дальнейшего изучения границы среднего и верхнего ордовика на Сибирской платформе.

Долборский ярус везде несет следы значительного размыва (вплоть до полного уничтожения), поэтому первоначально сложилось представление о неполноте верхнего ордовика Сибирской платформы и отсутствии здесь отложений ашгиллского возраста. Но уже несколько лет тому назад в ряде мест Сибирской платформы была обнаружена фауна, о которой стали говорить как о «наддолборской» (мшанки, фавозитиды, наутилоидеи верхнеордовикских отложений Лено-Вилуйской синеклизы). В. П. Нехорошев (1961) назвал соответствующие отложения «слоями с *Rhindictia morkokiana* Nekh». Под этим названием они вошли в сводку О. И. Никифоровой и О. Н. Андреевой (1961). З. Г. Балашов (1962) установил в них наиболее важный для корреляции комплекс наутилоидей (*Spiroceras microlineatum* Foerste, *Leurocycloceras foerste* Teichert, *Armenoceras holtedahli* Strand, *Antiplectoceras askerense* Strand и другие), соответствующий комплексу ангиллского яруса и верхнего ричмонда Северной Америки. Однако стратиграфические соотношения пород, заключающих эту фауну на реках Моркоке, Мархе и в других местах, с подстилающими отложениями оставались не ясными.

Более определенную стратиграфическую характеристику наддолборские отложения получили в юго-западной части Тунгусской синеклизы, где они были выделены Ю. И. Тесаковым под названием бурского горизонта (Соколов и Тесаков, 1963) со стратотипом в среднем течении р. Н. Чунку. Описанная отсюда нами фауна имеет бесспорно ашгиллский возраст. Особенно важен совершенно новый для верхнего ордовика Сибирской платформы комплекс фавозитид и сарцинулид.

Еще большее значение имеют результаты последних исследований в соседнем районе на р. Большая Нирунда (ниже Байкита), где впервые установлен полный разрез наддолборских отложений, перекрытых лландоверийскими отложениями. Описание этого разреза, открытого в 1963 г. геологом ВАГТа Ю. М. Фоминым, дается ниже в статьях Ю. И. Тесакова и Е. П. Маркова, которые совместно с Х. С. Розман изучали его в 1963—1964 гг. На основании этих исследований наддолборские отложения расчленяются на два горизонта: нижний — нирундинский с новыми брахиоподами и верхний — бурский, уже получивший хорошее палеонтологическое обоснование.

Таким образом, ранее высказывавшиеся соображения о возможности дополнения провинциальной ярусной шкалы ордовика Сибирской платформы новым подразделением, более или менее эквивалентным ашгиллу, приобретают вполне реальное значение, так как впервые можно его устанавливать, опираясь на четкий стратотип в Байкитском районе. Широко используемый в статиграфической номенклатуре этнолого-географический принцип позволяет рекомендовать для этого яруса название кетский — по имени кетов, народности, населяющей сейчас среднюю часть Енисея от бассейна Подкаменной Тунгуски до Курейки и сохранившей наиболее тесные связи с древними племенами, заселявшими эту область.

Ю. И. Тесаков приводит полный региональный обзор кетского яруса Сибирской платформы. Наибольшее внимание сейчас следует уделить нижнему (нирундинскому) горизонту этого яруса, охарактеризованному главным образом новыми группами фауны. Что касается верхней части яруса, то широкое распространение таких видов, как *Palaeofavosites carinatus* Sok. et Tes. (вплоть до пачки верхних мергелей, подстилающих силур), *P. argutus* Ivan., *P. rugosus* Sok., *P. haapsaluensis* Klaam., а также сарцинулид, агетолитид и ругоз: *Brachyelasma duncani* (Dyb.) и *Palaeophyllum rugosum* Bill. (определения А. Б. Ивановского) не оставляют сомнения в его близости к ашгиллу. Более того, в составе этого комплекса имеются виды, типичные для слоев поркуни Эстонии и слоев «5b» Норвегии, то есть, вероятно, для наиболее молодых отложений ордовика.

Замечательным результатом изучения ордовика Алтае-Саянской области явилось убедительное обоснование широкого распространения отложений верхнего отдела этой системы и здесь. Особенно важным, судя по палеонтологическим работам П. С. Дзюбо, З. Е. Петруниной, Л. Г. Севергиной и других, представляется тот факт, что наиболее четко выделяются отложения, близкие по положению и по своей палеонтологической характеристике к долборскому ярусу Сибирской платформы и вместе с тем характеризующиеся таким комплексом видов — *Ecclimactyon kirgismicum* (Riab.), *Plasmoporella convexotabulata* Kiaer, *Nyctopora nicholsoni* (Rad.) и другие, — который сближает эти отложения с верхним карадоком Восточного Казахстана.

Верхнекарадожские отложения западной части Алтае-Саянской области выражены в двух фацциальных типах разрезов — карбонатном и карбонатно-терригенном. Характерные особенности первого представляет чакырская свита Ануйско-Чуйского синклинория (Горный Алтай), второго — веберовская свита Салапра. Несмотря на известные различия в палеонтологической характеристике этих отложений, сейчас достигнута вполне удовлетворительная их корреляция. Несколько хуже обстоит дело с самым верхним подразделением ордовика: отложения этого возраста более ограничены в своем распространении, они нередко залегают с несогласием на подстилающих породах и принадлежность их к ашгиллскому ярусу не везде безусловна. Во всяком случае трудно утверждать, что ашгилл имеет полное развитие в Алтае-Саянской области, хотя верхние части таких свит, как орловская (Чарышско-Инский синклинорий), диеткенская (Ануйско-Чуйский синклинорий) и, возможно, — таарлаганская, отвечают верхнему ашгиллу. Более вероятно, что верхи ашгилла уничтожены здесь предсилурийским или раннеландоверийским размытием. Вероятно, по этой причине здесь пока не установлены отложения, синхроничные зоне *Holorhynchus giganteus* Kiaer.

Еще более условен верхнеордовикский возраст адырташской и аналогичных ей по положению свит Тувы. Однако есть основания полагать, что по крайней мере в некоторых зонах ордовикское осадконакопление здесь сменилось силурийским.

## СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

(табл. 2)

### Граница ордовика и силура

Вопрос о границе ордовикской и силурийской систем вполне четко решается в областях развития граптолитовых фаций: основание силурийской системы образуют отложения с зональными видами *Glyptograptus persculptus* и *Akidograptus acuminatus* (низы нижнего лландовери до появления первых монографтид). В отложениях, охарактеризованных бентосной фауной, эта граница менее ясна. Как уже упоминалось, спорное положение занимает зона *Holorhynchus giganteus* Kiaer (и эквивалентные ей отложения с *Dalmanitina*, *Conchidium münsteri* Kiaer, многочисленными *Plasmoporella*, *Agetolites* и другими типично ордовикскими родами табулят, вместе с которыми появляются древние фавозитиды.

В Норвегии кровлю этой зоны образуют отложения с *Climacograptus scalaris normalis* «ба», что дает основание считать подстилающие слои «5b» еще ашгиллскими. Поскольку накапливается все больше данных в пользу эквивалентности слоев «5b» и горизонта поркуни Эстонии, то и возраст последнего, наиболее вероятно, является ашгиллским. Такое заключение могло бы иметь большое значение для окончательного решения вопроса о границе ордовикских и силурийских отложений в СССР, однако известную осторожность заставляет проявлять то обстоятельство, что в окрестностях Лландовери (Великобритания) *Climacograptus scalaris normalis* встречен в ассоциации видов, характеризующих верхнюю часть зоны *Monograptus acinaces*, то есть примерно среднюю часть нижнего лландовери типового разреза (Виттард, 1961).

Как известно, на рубеже ордовика и силура довольно широко проявились тектонические движения, поэтому как в платформенных областях, так и в складчатых, пограничные отложения ордовика и силура нередко характеризуются более или менее значительным размывом ашгилла и отсутствием в лландовери отложений его древнейших зон. По-видимому, чаще всего лландоверийские отложения начинаются со средней или даже верхней части нижнего лландовери. Не составляют, как нам думается, в этом отношении исключения и силурийские отложения Средней Сибири.

Возможно, только в северной зоне Таймыра сохранились самые древние отложения лландовери с *Akidograptus*, но и здесь наиболее типично развиты отложения с *Diplograptus modestus* Lapw. и *Cystograptus vesiculosus* (Nich). — видами, которые А. М. Обут считает зональными для СССР и характеризующими среднюю часть нижнего лландовери — примерно до границы типовых зон *Monograptus acinaces* и *Pristiograptus cyphus*. По всей вероятности, в южной зоне Таймыра, где развиты карбонатные отложения с бентосной фауной, аналогичных по возрасту отложений нет, поскольку слои с *Holorhynchus*, *Conchidium münsteri* Kiaer и *Calafecia canadensis* Bill., вероятнее всего, являются более древними. Во всяком случае их силурийский возраст стоит под таким же сомнением, что и слоев «5b» Норвегии.

Исключительно важной задачей представляются сейчас поиски точных критериев корреляции этих карбонатных отложений зоны *Holorhynchus* и граптолитовых сланцев низов нижнего лландовери, заключающих последних домонографтидных граптолитов *Glyptograptus persculptus* и *Akidograptus acuminatus*, которые принято считать самыми древними зональными видами типовой схемы лландовери. Не допустима ли мысль, что если бы эти отложения оказались синхроничными, то и в граптолитовой шкале граница между ордовиком и силуром могла бы быть повышена до уровня появления настоящих монографтид или *A. acuminatis*?

Взаимоотношение слоев с *Holorhynchus* и, несомненно, более молодых отложений с *Virgiana barrandei* (Bill.) в южной зоне Таймыра недостаточно изучено, но сейчас хорошо известно, что почти везде в северных областях Сибири и Северной Америки наиболее древние отложения лландовери, выраженные в карбонатных фациях, характеризуются прежде всего присутствием *Virgiana barrandei* (Bill.). Поскольку, как уже отмечалось выше, древними наиболее широко распространенными терригенными отложениями лландовери являются сланцы с *Diplograptus modestus* и *Cystograptus vesiculosus*, можно предположить, что отложения этих двух фациальных типов близки по своему возрасту и что основание зоны *Virgiana barrandei* также относится примерно к середине нижнего лландовери типовой схемы.

На территории Сибирской платформы повсеместно хорошо выражен перерыв между ордовиком и силуром. Силурийские отложения залегают трансгрессивно на разных горизонтах верхнего и даже среднего ордовика, но их базальные слои принадлежат либо зоне *D. modestus sibiricus* Обут (как на юго-западе Тунгусской синеклизы: основание кочумдекской свиты), либо следующей провинциальной зоне *Pristiograptus gregarius* (Lapw.) как на северо-западе платформы). В СССР эту зону А. М. Обут принимает за основание среднего лландовери. В типовой схеме основание среднего лландовери лежит выше: в кровле зоны *Demirastrites triangulatus*. Таким образом, независимо от трактовки объема нижнего лландовери, отложения, эквивалентные его нижним двум зонам, везде на территории Сибирской платформы отсутствуют, а местами отсутствуют отложения и более молодых зон.

По всей видимости, такой же характер имеет граница ордовика и силура в пределах Алтае-Саянской области. Верхнеордовикские отложения здесь почти повсеместно несут следы более или менее значительного размыва, а древнейшие палеонтологически охарактеризованные отложения лландовери, залегающие на ордовике трансгрессивно, относятся, по А. М. Обуту, к зоне *Demirastrites triangulatus*, то есть к самой верхней зоне нижнего лландовери по типовой шкале яруса (нижняя пачка чинетинского горизонта Горного Алтая).

В Туве нижняя граница силура определяется подошвой нижнечергакского горизонта, богато охарактеризованного кораллами. Соотношение этого горизонта с ордовиком нормальное, однако состав фауны, вполне идентичный составу фауны кочумдекской свиты юго-запада Тунгусской синеклизы (Подкаменная Тунгуска), также не дает основания утверждать, что здесь есть отложения древнее зоны *Diplograptus modestus*.

### Нижний силур

Нижний отдел силура, как это принято в СССР, объединяет два яруса — лландоверийский (до подошвы зоны *Cyrtograptus purchisoni*) и венлокский (до подошвы зоны *Monograptus vulgaris*). Целый ряд исследователей (А. М. Обут, О. И. Никифорова и другие) не считает границу этих ярусов удачной и видит в границе между зонами *Rastrites maximus* и *Spirograptus turriculatus* более важную корреляционную границу в пределах нижнего силура. Граница этих зон имеет большое значение и в Великобритании (она совпадает с подошвой слоев Браугилл Озерной области и группы Гала Южной Шотландии), но поскольку типовым для нижнего яруса является разрез лландоверийской серии Уэлса (до зоны *Monograptus crenulatus* включительно), нет оснований вводить в литературу лландоверийский и венлокский ярусы в объемах, отличных от стратотипов лландовери и венлока. Что касается тараннона, то он целиком включается в состав

Корреляционная схема силурийских

Стратиграфическая шкала			Таймырская складчатая область				
Система	Отдел	Ярус	Зона	Северная зона	Южная зона		
Силурий	Верхний	Тверский (-н. жедин Арденн)	? <i>Monogr. hercynicus</i> ----- <i>Monogr. uniformis</i>	Доломиты и известняки	Доломиты и известняки  (без фауны)		
		Скальский (или подлясский- верхний буднян)	<i>Monogr. angustidens</i> <i>Pristiogr. transgrediens</i> <i>Monogr. perneri</i> <i>Monogr. boučeki</i> <i>Pristiogr. lochkovenski</i> <i>Pristiogr. ultimus</i>				
		Лудловский	слои: Вайтклифф	<i>Monogr. formosus</i> <i>Pristiogr. longus</i>	Слои с <i>Prist. bohemicus</i> <i>Monogr. nilssoni</i> <i>M. aff. vulgaris</i>		
			Лейнтвардайн Бринжвуд	36 <i>Monogr. leintwardinensis</i>			
			Илтон	<i>Monogr. tumescens</i> <i>Monogr. scanicus</i> 33 <i>Monogr. nilssoni</i> 32 <i>Monogr. vulgaris</i>			
		Нижний	Венловский	Верхний	<i>Cyrtogr. lundgreni</i> <i>Cyrtogr. ellesi</i> <i>Cyrtogr. linnarsoni</i>	<i>Cyrt. lundgreni</i> и <i>Monogr. testis</i>	Слои с <i>Ob. bilobatus</i> <i>Cl. cylindricum</i>
				Нижний	<i>Cyrtogr. rigidus</i> <i>Monogr. riccartonensis</i> 26 <i>Cyrtogr. purchisoni</i>	<i>Cyrtogr. aff. purchisoni</i>	<i>Meristella porilica</i>
			Ландоверийский	Верхний	<i>Monogr. crenulatus</i> <i>Monogr. greistonensis</i> 23 <i>Monogr. crispus</i> <i>Monogr. turriculatus</i> <i>Rastrites maximus</i> <i>Monogr. halli</i> <i>Monogr. sedgwicki</i>	<i>Octavites spiralis</i>  <i>Sp. turriculatus</i>	<i>Eocoelia hemisphaerica</i>  <i>Pentamerus</i> ex gr. <i>oblengus</i>
					Средний	20 <i>Cephalogr. cometa</i> <i>Monogr. convolutus</i> <i>Monogr. leptotheca</i> <i>Diplogr. magnus</i>	<i>M. convolutus</i>
				Нижний		<i>Monogr. triangulatus</i> 18 <i>Monogr. cyphus</i> <i>Monogr. acinaces</i> <i>Monogr. atavus</i> <i>Akidogr. acuminatus</i> 16 <i>Glyptogr. persculptus</i>	<i>M. triangulatus</i> <i>Pristiogr. cyphus</i> <i>Diplogr. modestus</i>
Ашгиллский	-----	-----	-----		-----		

Примечания. 1. Ярусное и зональное (до зоны *Monogr. leintwardinensis* включи и лудловский ярус) соответствует принятому геологической службой Великобритании. зум в Праге, 1960; В. Боучек, Симпозиум в Бонне-Брюсселе, 1962). 2. Все виды распис надлудловской зональной шкалы Средней Европы с тиверским и скальским ярусами осис

верхней части верхнего ландовери (зоны от *S. turriculatus* до *M. crenulatus*).

Вполне естественно, что граптолитовая шкала Великобритании не является идеальной и не может служить вполне универсальным инструментом точной зональной корреляции силурийских отложений всего земного шара, однако она позволяет наметить опорные корреляционные уровни, выявить положение иных, в провинциальном отношении более

## отложения Средней Сибири

Сибирская платформа		Алтае-Саянская складчатая область			
		Горный Алтай, Ануйско-Чуйский синклиорий	Салаир, восточная окраина	Горная Шория	Тува, западная часть
Доломиты, ангидриты, гипсы		? Соловьишин- ские слои	Томь-Чумышский горизонт  (включая сухую свиту)		Хондвергей- ский  горизонт
		?	?		
Лудловский ярус	Слои с <i>Eurypterus</i>	Чагырский	Потаповская свита (?)		
	<i>Schrenckia multa</i>	горизонт  ?	Баскусканская свита		
Венлокский ярус	<i>F. (Sapporipora) favositoides</i>		Известняки		Верхнечергак- ский горизонт
	<i>Multisolenia formosa</i>		г. Глядень		
Лландоверийский ярус	<i>Mesofavosites obliquus</i>	Чинетинский	?		Нижнечергак- ский  горизонт
	<i>Palaeofavosi- tes paulus- balticus</i>	горизонт	Оселкинская свита (?)		
	<i>Diplogr. modestus sibiricus</i>				
		?	?		

льно) расчленение силура единой стратиграфической шкалы (лландоверийский, венлокский) значительная схема вышележащих отложений дана по Средней Европе (Г. Томчик, — Симпозиумы в последовательности их стратиграфического распространения. 3. Взаимоотношение и на положении зоны *M. uniformis* и корреляции по бентосу.

важных комплексов граптолитов и обоснованно подойти к разработке региональных стратиграфических схем, используя основу международной стратиграфической шкалы.

Именно в этом смысле зональная граптолитовая шкала оказалась вполне приложимой к стратиграфии силурийских отложений Средней Сибири, позволила более последовательно, чем в ордовике, воспользоваться номенклатурой типовой шкалы.

Таймырская складчатая область и в этом случае является наиболее важной. В пределах ее северной зоны хорошо расчленяются отложения лландовери и венлока, а граница их основных подразделений достаточно точно коррелируется с зональными границами типовой шкалы, несмотря на заметную провинциальную специфику фауны. Как уже отмечалось, очень важным для корреляции является зональный вид *Demirastrites triangulatus*, определяющий, по А. М. Обу, подошву среднего лландовери более четко, чем *Diplograptus magnus*. Хорошо выделяется зона *Spirograptus turriculatus*, ниже которой идут отложения провинциальной зоны *Spirograptus minor*, образующие нижнюю часть верхнего лландовери, по-видимому, эквивалентную зоне *Pentamerus oblongus* в ракушняковых фациях. Венлок ясно ограничивается зонами *Cyrtograptus murchisoni* и *C. lundgreni*.

В южной зоне Таймыра устанавливаются подразделения близкого стратиграфического объема, но граница лландовери и венлока нуждается в уточнении. В известной степени условна эта граница и в пределах Сибирской платформы, где лландовери и венлок богато охарактеризованы кораллами, брахиоподами и другими группами бентоса. Биостратиграфические подразделения этих ярусов (зоны *Palaeofavosites paulus — balticus*, *Mesofavosites obliquus*, *Multisolenia formosa*, *Favosites (Sapporipora) favositoides*) вполне удовлетворительно используются сейчас при корреляции карбонатных отложений нижнего силура Сибири, Средней Азии, Урала и европейской части СССР. Но соответствие их тем или иным подразделениям, выработанным на основе граптолитовой шкалы, нуждается в более глубоком обосновании. Вероятно, уточнение корреляции подразделений двух основных типов разрезов нижнего силура является в настоящее время главной задачей.

В пределах Алтае-Саянской области нижний силур развит довольно широко, но изучен еще слабо и даже его ярусное расчленение не может считаться разработанным. В Горном Алтае к нижнему силуру относят чинетинский горизонт. Лландоверийский возраст его нижней части (от зоны *Demirastrites triangulatus* до зоны *Monoclimacis greistonensis*) хорошо обоснован палеонтологически. Верхняя часть содержит *Eospirifer radiatus* (Sow.), *Conchidium* ex gr. *pseudobiloculare* Sap., много ругоз, что свидетельствует о ее венлокском возрасте. Однако, по данным Н. П. Кулькова (устное сообщение), верхневенлокские брахиоподы известны и в низах чагырского горизонта, что заставляет считать принятую сейчас границу нижнего и верхнего силура еще недостаточно обоснованной. На Салаире дело обстоит еще хуже: только известняки г. Глядень имеют палеонтологическое обоснование венлокского возраста, но они не имеют нормальных контактов ни с лландовери, ни с лудловом.

По всей вероятности, лучшим разрезом нижнего силура Алтае-Саянской области является разрез Западной Тувы (нижнечергацкий и верхнечергацкий горизонты). По палеонтологической характеристике он очень близок к разрезу лландовери и венлока Сибирской платформы и, по всей вероятности, мог бы быть расчленен с детальностью, соответствующей последней. Попытка такого деления позволила бы более точно определить и границу венлока и лудлова, которая проводится внутри верхней части верхнечергацкого горизонта.

### Верхний силур

По установившейся традиции, к верхнему силуру в СССР относится не только лудловский ярус, но и те морские отложения, которые в существенной степени характеризуются фауной еще тесно связанной с лудлов-

ской, но занимают более высокое стратиграфическое положение, чем лудловский ярус типовой стратиграфической шкалы. Эти отложения в СССР обычно назывались верхним лудловом или верхнелудловским ярусом, что, конечно, было ошибочным и вносило большую путаницу в корреляцию лудловских отложений вообще. В связи с хорошо известным предложением О. И. Никифоровой и А. М. Обути многие для обозначения этих отложений пользуются теперь названием тиверский ярус. Широко принято считать, что томь-чумышский (томскозаводская свита) горизонт Салаира является региональным типом этого яруса в Западной Сибири.

Стратотипом лудловского яруса служит разрез лудловской серии в Шропшире. Он обнимает отложения от зоны *Monograptus vulgaris* в основании до зоны *M. leintwardinensis* (последняя граптолитовая зона типовой шкалы) и верхних плитняков Вайтклифф в верхней части, то есть до подошвы так называемой «костеносной брекчи Лудлоу», которая всеми в Великобритании принимается как основание девонской системы. Для этой серии разработано теперь новое четырехчленное деление и не рекомендовано пользоваться такими названиями, как нижний, средний и верхний лудлов (Виттард, 1964). Действительно, между верхним лудловом, как стратиграфическим обозначением слоев Вайтклифф, и верхним лудловом, употребляемым в СССР, нет ничего общего.

Естественно, что мы не можем отойти от принятой трактовки объема лудловского яруса в стратотипическом районе и вкладывать в название лудловский ярус какой-то иной смысл. Однако такое решение, как считают многие исследователи, не снимает вопроса об объеме верхнего силура. По их представлениям, и вышележащие отложения, устойчиво продолжавшие формироваться в условиях нормального морского режима и охарактеризованные граптолитами, брахиоподами, кораллами и т. д., тесно связанными со своими лудловскими предшественниками, должны рассматриваться еще как верхнесилурийские. Но эти отложения должны выделяться в особое (или особые) стратиграфическое подразделение.

В сущности говоря, проблема границы силура и девона и сводится к вопросу о стратиграфическом положении этих надлудловских толщ. В СССР — это тиверский ярус (стратотип-борщовские и чортковские слои Подолии) и отложения с большим или меньшим основанием с ним сопоставляемые, в Чехословакии — может быть, верхи буднянского и лохковский ярус (полностью или частично), в Польше — жепинские и, возможно, бостовские слои; в Арденнах — по крайней мере, нижний жедин. В Англии даунтон и нижняя часть диттона занимают примерно то же стратиграфическое положение, но они охарактеризованы совершенно специфической фауной лагунно-континентального типа и главным образом поэтому не могут служить эталоном для корреляции, хотя первоначально даунтонский ярус выделялся Лэпворсом (практически это эквивалент верхнего лудлова Мурчисона) как подразделение силурийской системы.

На севере Таймырской складчатой области хорошо выделяются отложения лудловского яруса, охарактеризованные в нижней части зональными видами типовой шкалы: *Monograptus aff. vulgaris* и *M. nilsoni*, а в верхней — *Pristiograptus bohemicus*. В Центральной Европе этот вид известен и в отложениях, более или менее одновозрастных слоям Вайтклифф. Вышележащие доломиты и известняки уже не содержат граптолитов и вообще крайне бедны палеонтологическими остатками. Их условно можно отнести к тиверскому ярусу. В южной зоне Таймыра в аналогичной фации выражен весь верхний силур и тивер.

В северо-западной части Сибирской платформы к лудловскому ярусу могут быть отнесены терригенно-карбонатные отложения с остракодами: *Schrenkia multa* Abush., *Leperditia lumea* Abush., *Healdianella inornata*

Abush. и своеобразными тамнопоридами и, с еще большим основанием, отложения, охарактеризованные эвриптеридами. Серия вышележащих доломитов, ангидритов и гипсов, несомненно тесно связанная с соответствующими толщами Таймыра, возможно, также имеет тиверский возраст, но биостратиграфическую границу внутри этой серии пока здесь определить невозможно.

Значительно больший интерес для разработки стратиграфии верхнего силура представляет Алтае-Саянская область, где, в отличие от Сибирской платформы и Таймыра, длительное время устойчиво развивался нормальный морской режим. Как упоминалось выше, в пределах Горного Алтая нижняя граница лудловского яруса установлена недостаточно точно, однако с уровня появления *Conchidium ex gr. knighti* Sow. лудловский возраст отложений, обычно выделяемых как чагырский горизонт, несомненен. Н. П. Кульков (1966) выделяет сейчас эти отложения под названием куимовской свиты. Вышележащие отложения либо не известны, либо принадлежат уже нижнему девону. Как тиверскую иногда называют обособленно развитую боровушкинскую свиту, в палеонтологическом отношении приближающуюся к томскозаводской свите Салаира (томь-чумышский горизонт). Совершенно обособлены и соловыхинские слои, которые также имеют некоторые элементы фауны томь-чумышского горизонта, но возраст которых теперь убедительно обосновывается Н. П. Кульковым (1963) как нижнедевонский.

На Салаире несомненно лудловской является баскусанская свита, в которой еще встречаются редкие хализитиды, что скорее говорит о ее принадлежности к нижней части лудловского яруса. К верхней части лудловского яруса принадлежат отложения, с большим или меньшим основанием выделяемые геологами Западно-Сибирского геологического управления в самостоятельную свиту (потаповскую).

Особый интерес на Салаире представляет томь-чумышский горизонт, объединяющий тесно связанные сухую и томскозаводскую свиты. Этот горизонт несогласно залегает на подстилающих толщах силура и занимает спорное положение в стратиграфической схеме, несмотря на хорошую и разнообразную палеонтологическую характеристику. Силурийский возраст и корреляция с стратотипом тиверского яруса этого горизонта достаточно условны. Однако такие виды как *Protathyris praecursor* Kozl., *Howellella angustiplicata* Kozl., *Brachyprion subinterstitialis seretensis* Kozl., *Pachyfavosites kozlowskii* Sok., *Squameogavosites bohemicus* (Pořta), *Sq. sokolovi* Chekh. и другие являются общими либо непосредственно с тиверскими отложениями стратотипа, либо с теми отложениями, которые коррелируются с тиверским ярусом Подолии. К сожалению, многочисленная томь-чумышская фауна брахиопод, кораллов, строматопороидей, остракод, трилобитов и других групп характеризуются прежде всего эндемизмом большинства ее представителей, а стратиграфическая привязка ее нуждается в детальной ревизии.

Имея в виду, что мощность томь-чумышского горизонта (даже без сухой свиты) достигает 450 м (а по некоторым данным до 1000 м), выяснение точной картины распределения всех видов в разрезе представляется задачей первостепенной важности. Уже сейчас можно сказать, что перечисленные выше виды особенно характерны для нижней части томь-чумышского горизонта и вполне вероятно, что детальное комплексное биостратиграфическое изучение этого важнейшего в Сибири разреза заставит пересмотреть схематические пока представления о соответствии томь-чумышского горизонта тиверскому ярусу. Особенно важно поставить сравнительное биостратиграфическое изучение соответствующих отложений Салаира, Западного Тянь-Шаня, Урала и Подолии.

В восточной части Алтае-Саянской области верхнесилурийские отложения хорошо известны по разрезам Западного Саяна и Тувы. В Западном Саяне известны под названием шиштыкской свиты, которая несогласно залегает на отложениях нижнего силура и ордовика и характеризуется присутствием *Protathyris didyma* Dalm., *Howellella angustiplicata* Kozl., различных мшанок и другой фауны, позволяющей считать эту свиту лудловской и, может быть, отчасти тиверской по своему возрасту. В Туве, как уже говорилось, к нижнему лудлову относится верхняя часть верхнечергакского горизонта и вполне определенно лудловский-тиверский возраст имеет хондергейский горизонт с лингулидами, остракодами (*Hermannina phaseolus* His. и др.) и цефаласпидами. Все эти толщи нуждаются в детальном биостратиграфическом изучении.

### Граница силура и девона

На территории Средней Сибири основной интерес для обсуждения вопроса о границе силура и девона представляет Салаир, где он целиком связан с вопросом о возрасте уже рассмотренного томь-чумышского горизонта. В Горном Алтае и в Туве также развиты близкие по возрасту отложения, но они либо находятся в неясных стратиграфических соотношениях с выше- и нижележащими толщами, либо палеонтологически слабо охарактеризованы. В пределах Сибирской платформы и Таймырской складчатой области на рубеже силура и девона широко развиты своеобразные лагунные фации, почти лишенные фауны, что также исключает возможность полноценного обсуждения вопроса о границе этих двух систем.

Таким образом, только томь-чумышские отложения Салаира привлекают сейчас внимание как объект исследований, связанных с проблемой границы силура и девона. Этой проблеме, как известно, были посвящены два международных симпозиума (Прага, 1958; Бонн — Брюссель, 1960) и предстоит еще обстоятельная программа дальнейших исследований и обсуждений. Совсем недавно этот вопрос был очень содержательно рассмотрен Л. Л. Халфиным (1964), а также Г. Егером (1965) и отчасти мною в связи с индийской сессией Международного геологического конгресса (Соколов, 1966). Работы последних лет позволили многое уяснить в корреляции спорных надлудловских толщ. Стало более или менее принятым, что англо-уэлский даунтон и нижний диттон эквивалентны нижнему жедину Арденн и Артуа (особенно если учесть замечания Л. Л. Халфина по поводу инфражединских слоев Артуа) и что примерно с их верхней границей совпадает верхняя граница чортковского горизонта, как кровля тиверского яруса Подолии. Менее ясен вопрос с этой границей в Баррандовой мульде, так как кровля лохковского яруса (=кровле зоны *Monograptus hercynicus*) лежит, по-видимому, значительно выше (до среднего зигена, как считает Г. Егер), но в Польском Среднегорье бостовские слои вряд ли выходят за пределы нижнего жедина и, следовательно, тиверского яруса.

Тем не менее, по вопросу о границе силура и девона не только в СССР, но и в других странах, существует несколько точек зрения. Однозначно этот вопрос решен только официальной геологической службой Великобритании, где граница лудловского яруса и даунтона принимается за границу силура и девона. Но именно эта граница, несмотря на то, что она связана со стратотипическим разрезом силура, явилась источником международной дискуссии, в результате которой были сформулированы три точки зрения на положение верхней границы силурийской системы: 1) по кровле зоны *Monograptus hercynicus* (Прага, 1958), 2) по подошве лудловской костеносной брекчии в Уэлсе (Бонн — Брюссель, 1960), 3) по

кровле или подошве зоны *Monograptus leintwardinensis* (Бонн — Брюссель, 1960).

Проблема, следовательно, не так уж проста и ее научное решение не удается механически согласовать с простым использованием правил приоритета и стратотипического канона. Следование этим правилам должно бы было заставить англичан провести границу силура и девона по кровле «песчаников Даунтонского замка» (понимая последние, конечно, в объеме, уточненном Г. Эллес и И. Слэтер 1906) и отнести даунтон к силуру, тем более, что он является полным синонимом «верхнего лудлова» Р. Мурчисона. Однако, основываясь на результатах блестящих исследований Э. Вайта (1950) по истории развития даунтон-диттонской и более молодой ихтиофауны, геологическая служба Великобритании приняла границу силура и девона в подошве лудловской костеносной брекчии, то есть внутри даунтона Ч. Лэпворса и придала лудловскому ярусу и даунтону новый современный смысл.

Во избежание номенклатурных разночтений и корреляционной путаницы мы не можем с этим не считаться. Нет сомнения, что попытка вернуться к приоритету Р. Мурчисона и Ч. Лэпворса не принесла бы пользы (хотя эта точка зрения защищается А. Б. Ивановским, 1966), так как граница даунтона и вышележащих отложений (даже в наиболее удовлетворительном понимании объема даунтона Аллена и Л. Тарло, 1963) все равно определялась бы в специфических фациях, охарактеризованных главным образом ихтиофауной, и обладала бы еще большими недостатками в корреляционном отношении. Кроме того, классический даунтон в смысле Ч. Лэпворса вряд ли может выделяться в ранге яруса; в лучшем случае это стратиграфический горизонт региональной схемы Шропшира.

Проблема границы силура и девона, несомненно, захватывает больший стратиграфический интервал, она не сводится к одной проблеме даунтона (классического или модернизированного) и, конечно, не может решаться без привлечения данных о жединском ярусе как базальном подразделении девонской системы. Особенно же важным продолжает оставаться изучение морских разрезов и комплексное изучение морских групп фауны. Это требование мне представляется первостепенным в биостратиграфии, поскольку все опорные стратиграфические эталоны выработаны на морских разрезах и лишь морская фауна способна обеспечить возможность наиболее широкой планетарной стратиграфической корреляции. Сопоставление разнофациальных отложений всегда будет делом региональной стратиграфии; уклоняющиеся фациальные типы отложений имеют лишь вспомогательное значение для решения общих стратиграфических вопросов.

В корреляции даунтона и нижнего диттона (каких понимают в Великобритании после исследований Э. Вайта, 1950) с нижним жедином Арденн и Аргуа достигнут значительный прогресс (см. Симпозиум, в Бонне — Брюсселе), а от нижнего жедина этой области уже легче перейти к морским разрезам Центральной Европы и СССР. Изучение последних в Польше, Чехословакии, Южной Германии и во многих областях СССР убедительно показало, что на рубеже хорошо коррелируемых отложений лудловского века и любых морских послелудловских отложений продолжает развиваться морская фауна, коренным образом связанная с фауной лудлова.

Резкое обновление фауны характеризует только те области, где каледонские движения сказались на фациальной перестройке и где непосредственно за морскими лудловскими отложениями следуют отложения, связанные с быстро или постепенно меняющимся, но резко отличным режимом седиментации. Этот перелом не изохронный уровень: сравнение соответствующих отложений северо-запада Сибирской платформы, Север-

ного Тимана, островов Балтийского моря, Уэлса, Свентокшиских гор, Подолии и т. д. ясно показывает его перемещения в интервале, по крайней мере, от нижнего лудлова (может быть от начала лейнтвердинензисового времени, если пользоваться современной схемой Великобритании) до середины жедина и даже выше.

Вполне естественно, что на уровне такого перелома в стратиграфической колонке приходят в соприкосновение морская и лагунно-континентальная фауны. Именно это мы и наблюдаем, но в Уэлсе — на одном уровне (и по договоренности могли бы принять его за условную границу силура и девона), а в бассейне Курейки или на Днестре — на совершенно ином, причем ни в одном из трех районов нет сколько-нибудь существенных перерывов. Быстрый темп эволюции лагунно-континентальной ихтиофауны и ее корреляционная ценность для соответствующих фаций не меняют дела: мы не можем, не нарушая основного принципа биостратиграфии, перейти с этого уровня на корреляцию отложений по совершенно новой и в фациальном отношении специфической группе фауны, какой бы прогрессивной она не оказалась. Эта группа фауны может иметь только вспомогательное значение при планетарной корреляции морских разнофациальных отложений.

Значительно более важными (на современном уровне стратиграфии) для определения биостратиграфических рубежей должны быть события, происходящие в развитии морской фауны. К ним-то и должно быть прежде всего привлечено наше внимание на основе изучения всего комплекса остатков различных групп организмов (включая и морской микропланктон). Если мы воздерживаемся от использования формальных правил при определении границы силура и девона (а они, как мы видели, дают ответ вполне ясный, но скорее неудовлетворительный), то тщательное изучение этого вопроса должно иметь определяющее значение для научного решения всей проблемы.

Объективно мы все считаем, что при определении биостратиграфических границ коренное значение должны иметь вновь появляющиеся прогрессивные группы организмов, придающие характерный облик фауне соответствующих подразделений. Вряд ли, однако, можно думать, что удельный вес и устойчивость «старых» элементов в фауне может при этом не приниматься во внимание. Думается, что в этом случае не столько важен момент появления «новых» элементов, сколько их достаточная распространенность, так как иначе эти новые элементы могут потеряться в фауне старого облика. Практически же их отсутствие неизбежно будет восприниматься как свидетельство того, что мы имеем дело со стратиграфическим подразделением более древним, чем то, которое могло бы быть основано на первом появлении элементов прогрессивной группы.

В отношении оценки морской фауны рассматриваемых отложений (то есть, нижнего жедина, тиверского яруса и их аналогов — в грубом приближении одновозрастных) сейчас существуют две точки зрения. Одни исследователи видят на рубеже лудлова и даунтона (в смысле Э. Вайта) или даунтона и диттона (в смысле Аллена и Л. Тарло), — что примерно совпадает с подошвой лохковского яруса Чехословакии и, вероятно, борщевского горизонта Подолии — резкое обновление фауны и вторжение девонских элементов. Другие, наоборот, считают, что эти новые элементы совершенно не изменяют устойчивый силурийский тип фауны и основное обновление происходит либо на рубеже нижнего и верхнего жедина, либо еще позднее — в эпоху доживания последних монографитид (зона *Monograptus hercynicus*).

Можно ли сейчас отдать предпочтение одному из этих представлений? Вероятно, нет, тем более, что уже в них содержится четыре варианта ре-

шения вопроса и это, как мы видели, не предел. Представляется, однако, очень важным проследить истинную картину развития основных групп морской фауны на протяжении рассматриваемого отрезка геологической истории. Остановимся на одной из групп морской фауны — на граптолитах.

Прежде всего, производят ли граптолиты постлейнтвердинензисового времени впечатление доживающей фауны? С этой фауной мы сейчас хорошо знакомы по капитальным работам чешских, немецких, польских, советских и многих других исследователей. Она многочисленна, представлена очень разнообразно и продолжает играть ту же роль в зональной стратиграфии, что и лудловская фауна Великобритании. Б. Боучек (см. Симпозиум в Праге, 1958) устанавливает в разрезе Баррандовой мульды выше последней английской зоны *Monograptus leintwardinensis* еще 10 граптолитовых зон, две нижние из которых, хорошо распознаваемые через виды-заместители, широко развиты в Центральной Европе и в СССР. В Польше это — зоны *Pristiograptus longus* и *Monograptus formosus* (Г. Томчик, Симпозиум в Бонне — Брюсселе, 1960).

Можно с большой уверенностью полагать, что эти две зоны эквивалентны безграптолитовым отложениям стратотипического разреза лудловского яруса, то есть, слоям Вайтклиф Уэлса, и, таким образом, рассматривать зону *M. formosus* как пограничную между лудловским ярусом и тем стратиграфическим подразделением, в рамках которого столь напряженно ищется граница силура и девона. Это очень важное подразделение в Чехословакии отвечает верхней части буднянского яруса (пржидольские слои) и лохковского яруса, в Польше — жепинским и бостовским слоям, а в Подолии, по всей вероятности, — не только тиверскому ярусу, но и скальскому горизонту (скальскому ярусу Р. Козловского 1929).

Поскольку в англо-уэльском разрезе между лудловом и даунтоном стратиграфического пробела практически нет (нет его и в упомянутых областях), то массовое распространение постлудловских граптолитов приходится еще на уровень даунтона. Б. Боучек и А. М. Обут прямо говорят о большом подъеме в развитии монографтид и линографтид этого времени. Особенно это относится к пржидольскому и жепинскому времени (эпоха массового распространения *Scyphocrinites elegans* Zenker), отложения которых расчленены на зоны от *Monograptus ultimus* до *M. transgrediens* и *M. angustidens*.

Вышележащие отложения соответствуют зоне *M. uniformis*, определяющей нижнюю часть лохковского яруса Чехословакии. Этот вид обнаружен теперь в массовом количестве и в борщевском горизонте, то есть в нижнем тивере. В нижней части лохковского яруса *M. uniformis* встречается вместе с трилобитами *Warburgella rugulosa* (Alth). Последний вид вместе с *Acastella tiro* E. et R. Richter и другими родственными трилобитами образует очень характерный комплекс для бостовских слоев Свентокшиских гор и вместе с тем — это руководящая ассоциация для нижнего жедина Рейнской области (слои Хюихнгхейзер). Эти трилобиты указываются и в тиверском ярусе.

Граптолиты более высоких зон *Monograptus praehercynicus* и *M. hercynicus* становятся значительно более редкими. Г. Егер (1965) считает, что они доходят до среднего зигина. Вряд ли можно доказать, что и на этом уровне они являются силурийскими. Поэтому сомнителен силурийский возраст значительной части или всего лохковского яруса. Вопрос о палеонтологической корреляции тиверского и лохковского ярусов пока не уточнен; более определенным кажется соответствие тивера бостовским слоям Польши и, следовательно, как уже говорилось, нижнему жедину. Лохковский ярус, по всей вероятности, имеет больший объем.

Все сказанное приводит к выводу, что во-первых, граптолиты остаются процветающей группой фауны на значительном отрезке времени и после лудлова; во-вторых, верхняя граница лудлова и нижняя граница тивера (= зона *Monograptus uniformis*) не эквивалентны друг другу: между ними находится самостоятельный комплекс отложений (пржидольские — жепинские слои — подлясский ярус Г. Томчика (1965), вероятно, эквивалентные основной части инфражедина Артуа и даунтону в смысле Аллена и Л.Тарло), время образования которых связано еще с расцветом граптолитов, и, в-третьих, тиверский ярус Подолли и нижний жедин Арденн должны иметь общую судьбу при решении вопроса о границе силура и девона. Думается, что наименее удовлетворительным его решением было бы прекращение дискуссии и признание границы, принятой геологической службой Великобритании, единственно правильной. Повторяю, что с этой границей необходимо строго считаться по соображениям чисто практическим, но с научной точки зрения она нуждается в пересмотре.

Поскольку мы сильно приблизились к решению корреляционной задачи (а это главное), то, вероятно, уже проще будет сделать выбор, где определить рубеж между силуром и девонем: в основании жедина Арденн, лоховского яруса и тивера (зона *M. uniformis*) или в кровле нижнего жедина и тивера; возможен и третий вариант: между нижним и верхним тивером, к чему более склоняются палеоихтиологи (Обручев, 1958).

Возвращаясь после этого необходимого отступления к вопросу о границе силура и девона в Средней Сибири, мы должны признать, что принятое сейчас его решение является условным во всех отношениях. Корреляция томь-чумышского горизонта пока не может быть основана на граптолитовой шкале, а его бентосная фауна очень специфична, и небольшое количество общих с тиверскими видов еще не дает основания для категорического заключения о принадлежности всего томь-чумышского горизонта только к тиверскому ярусу (нижнему жедину). Вполне возможно, что уже наиболее древние слои томь-чумышского горизонта не древнее верхнего тивера. Необходимы новый тщательный биостратиграфический анализ богатейшей томь-чумышской фауны и постановка корреляционных исследований на значительно более высоком уровне. Л. Л. Халфин (1964) совершенно прав, утверждая, что источником многих наших заблуждений в стратиграфии являются традиционные представления, не опирающиеся на данные точной стратиграфической корреляции.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Абушик А. Ф. Силурийские остракоды Сибирской платформы. М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Алихова Т. Н. Стратиграфия ордовикских отложений Русской платформы. М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Андреева О. Н. Стратиграфия ордовика Ангаро-Окинского района. Матер. ВСЕГЕИ, нов. сер., вып. 23, 1959.
- Балашов З. Г. Наутилоидеи ордовика Сибирский платформы. Изд-во ЛГУ, 1962. Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, тт. I, II под ред. Л. Л. Халфина. Тр. СНИИГГиМСа, вып. 19, 20. Новосибирск, 1960, 1961.
- Бондарев В. И. Ордовик советской Арктики. МГК, XXI сесс. Докл. сов. геологов. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Владимирская Е. В. Ордовикские и силурийские отложения Центральной и Западной Тувы. Информ. сб. ВСЕГЕИ, № 4, 1959.
- Востокова В. А. Ордовикские и силурийские гастроподы Сибирской платформы. М., Госгеолтехиздат, 1962.
- Гинцингер А. Б. Материалы по стратиграфии силурийских и девонских отложений Горного Алтая. Тр. СНИИГГиМСа, 1959, вып. 5.
- Гинцингер А. Б. К стратиграфии ордовика Ануйско-Чуйского и Чарышско-Инского синклинария Горного Алтая. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 24.

- Гинцингер А. Б. Корреляционная стратиграфическая схема ордовика Алтая, Салаира и Горной Шории. Тр. СНИИГГиМСа, 1964, вып. 29.
- Гинцингер А. Б. Ордовик Алтая и Салаира (стратиграфия и история геологического развития), Автореф. дисс. Томск, 1964.
- Дубатов В. Н. и Чехович В. Д. К вопросу о границе силура и девона в юго-западной части Кузнецкого бассейна и Средней Азии. В кн.: «Силурийские и девонские кораллы Азиатской части СССР». М., «Наука», 1964.
- Елтышева Р. С. Ордовикские и силурийские криноиды Сибирской платформы. М., Гостеолтехиздат, 1960.
- Жижина М. С. Табуляты верхнеордовикских и силурийских отложений центрального сектора Советской Арктики и их значение для стратиграфии и корреляции этих отложений. МГК, XXI сесс. Докл. сов. геологов. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Занин О. Н., Огненко Л. В. Стратиграфия ордовика юго-западной части Иркутского амфитеатра. Сов. геол. 1964, № 4.
- Зинченко В. Г. К вопросу о возрасте томскозаводской свиты. Матер. по геол. Зап. Сибири, вып. 63. Томск, 1962.
- Ивановский А. Б. Ругозы ордовика и силура Сибирской платформы. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Ивановский А. Б. Древнейшие ругозы. М., «Наука», 1965.
- Ивановский А. Б. О границе силура и девона. ДАН СССР, 1966, т. 166, № 1.
- Кульков Н. П. Брахиподы соловыхинских слоев нижнего девона Горного Алтая. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Кульков Н. П. К стратиграфии силурийских отложений Горного Алтая. Бюлл. МОИП, Отд. геол., 1966, т. XLI (1).
- Лебедь Г. Г., Одинцов М. М., Труфанова А. П. К стратиграфии ордовика силура и девона Иркутского амфитеатра. Геол. и геофиз., 1960, № 2, 3.
- Левцкий Е. С. Трилобиты среднего ордовика северо-запада Горного Алтая и их стратиграфическое значение. Автореф. дисс. М., 1963.
- Максимова З. А. Трилобиты ордовика и силура Сибирской платформы. М., Гостеолтехиздат, 1962.
- Мпкунский С. П. Стратиграфия доверхнепалеозойских отложений приенисейской части Сибирской платформы. Тр. СНИИГГиМСа, вып. 13, 1960.
- Мпкунский С. П., Петраков В. У., Кашенко С. А. Ордовикские и силурийские отложения. В кн. «Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности северо-запада Сибирской платформы». Тр. СНИИГГиМСа, 1963, вып. 28.
- Миронова Н. В. Табуляты и гелиолитиды томь-чумышских (остракодовых) слоев Салаира. Тр. СНИИГГиМСа, 1961, вып. 15.
- Мягкова Е. И., Никифорова О. И., Высокый А. А., Ивановский А. Б. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений долины р. Мойеро. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Нехорошев В. П. Геология Алтая. М., Гостеолтехиздат, 1958.
- Нехорошев В. П. Ордовикские и силурийские мшанки Сибирской платформы. М., Гостеолтехиздат, 1961.
- Никифорова О. И. и Андреева О. Н. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование (брахиоподы). Л., Гостеолтехиздат, 1961.
- Обручев Д. В. К биостратиграфии пхтиофаун нижнего и среднего палеозоя СССР. Сов. геология, 1958, № 11.
- Обут А. М., Соболевская Р. Ф. Граптолиты раннего ордовика на Таймыре. Тр. НИИГА, 1962, т. 127.
- Обут А. М., Соболевская Р. Ф. Граптолиты ордовика Таймыра. М., «Наука», 1964.
- Обут А. М., Соболевская Р. Ф., Бондарев В. И. Граптолиты силура Таймыра. М., «Наука», 1965.
- Петраков В. У. Стратиграфия нижнего палеозоя Туруханского района. Геол. и геофиз. 1964, № 4.
- Петрунина Э. Е. и Л. Г. Севергина. К стратиграфии ордовика северо-запада Горного Алтая. Матер. по геол. Зап. Сибири, вып. 63. Томск, 1962.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных схем Сибири. М., Гостеолтехиздат, 1959.
- Решения Межведомственного совещания по разработке схем Якутской АССР. М., Гостеолтехиздат, 1963.
- Решение Постоянной стратиграфической комиссии МСК по ордовикским и силурийским отложениям СССР. Л., Изд. МСК, 1962.
- Сенников В. М., Винкман М. К., Кононов А. П. Кембро-ордовик и ордовик Горного Алтая. Тр. СНИИГГиМСа, 1959, вып. 5.

- Сенников В. М. Ордовик Уйменско-Лебедского синклинария. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 24.
- Сенников В. М. Матерялы по стратиграфии и схема корреляции ордовикских отложений Тувы, Западного Саяна и Северо-Восточного Алтая. Тр. СНИИГГиМСа, 1964, вып. 29.
- Спядченко А. И., Каыгын А. В. О стратиграфическом положении криво-лудского яруса Сибирской платформы. Докл. АН СССР, 1965, т. 161, № 1.
- Соколов Б. С. Основные вопросы додевонской стратиграфии Сибирской платформы. Геол. и геофиз., 1961, № 10.
- Соколов Б. С. и Тесаков Ю. И. Табуляты палеозоя Сибири. I. Табуляты и некоторые гелиолитиды ордовика и силура Сибирской платформы. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1963.
- Соколов Б. С. Граница силурийской и девонской систем и объем нижнего девона. В кн. «Пробл. геологии на XXII сесс. Международн. геол. конгр.» М., «Наука», 1966.
- Стратиграфия и корреляция ордовика и силура. Под ред. Б. С. Соколова, О. И. Никифоровой и А. М. Обуа. Международн. геол. конгр., XX сесс. Докл. сов. геологов. Л., Гостоптехиздат, 1960.
- Стратиграфия СССР. Силур. Под ред. О. И. Никифоровой и А. М. Обуа. М., «Наука», 1965.
- Томчик Г. Новейшие результаты исследований в области стратиграфии и тектоники ордовика и силура Польши. Геол. и геофиз., 1965, № 2.
- Фомичев В. Д., Алексеева Л. Э. Геологический очерк Салаира. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1961, т. 63.
- Харин Г. С. Стратиграфия силурийских отложений Салаира. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 20.
- Халфин Л. Л. О необходимых уточнениях общей стратиграфической схемы девонских отложений СССР. Тр. СНИИГГиМСа, 1964, вып. 29.
- Яворский В. И. Stromatoroidea Советского Союза. Ч. 1—IV. М., Госгеолтехиздат, 1955; 1957; 1961; 1963.
- Allen J. R. L. and L. B. Tarlo. The Downtonian and Dittonian Facies of the Welsh Borderland. Geol. Mag., 1963, vol. 100, N 2.
- Elles G. L. and I. L. Slater. The highest Silurian rocks of the Ludlow district. Quart. Journ. Geol. Soc. London, vol. 62, 1906.
- Jaeger H. Referate: Symposiums-Band der 2. Internationalen Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn-Bruxelles 1960. Stuttgart, 1962. Geologie, 1965, H. 3.
- Key M. Ordovician System. Encyclopaedia Britannica. London, 1961.
- Prager Arbeitstagung über die Stratigraphie des Silurs und des Devons (1958). (Leiter des Autorenkollektivs Dr. Josef Svohoda). Praha, 1960.
- Symposium-Band. 2. Internationale Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Stratigraphie von Silur und Devon, Bonn-Bruxelles (1960). (Herausgegeben von H. K. Erben). Stuttgart, 1962.
- White E. I. The Vertebrate Faunas of the Lower Old Red Sandstone of the Welsh Borders. Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Geology, 1, 1950.
- Whittard W. F. (ред.) Silurien. Lexique stratigr. internat., vol. I, Fasc. 3a V, 1961.

С. П. МИКУЦКИЙ

Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья

## НИЖНИЙ И СРЕДНИЙ ОРДОВИК СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

### НИЖНИЙ ОРДОВИК

Нижней границей нижнего ордовика Сибирской платформы является подошва пролетарской, устькутской и олдондинской свит или их аналогов. В Иркутском амфитеатре, на юго-западе Вилюйской синеклизы и в бассейне р. Подкаменной Тунгуски эта граница достаточно четко выражена литологически. Подстилающие образования верхнего кембрия, относящиеся к верхоленской, эвенкийской, турамской или илгинской свитам, обычно представлены пестроцветными разностями песчаников, алевролитов, аргиллитов с прослоями известняков и доломитов, содержащих остатки *Kuraspis obscura* N. Tchern., *K. similis* N. Tchern., *Verkholenella karasevi* Vas., *V. loskutnikovi* Vas., *V. sidorenkovi* Vas.

Образования нижнего ордовика здесь в нижней своей части представлены сероцветными доломитами, песчаниками, алевролитами, иногда с прослоями известняков, содержащих *Scenella affinis* Ullr. et Scof., *S. compressa* Ullr. et Scof., *Palaeacmaea humilis* Ullr. et Scof., *Finkelburgia bellatula* Ullr. et Coop., *Syntrophopsis*, *Hystericurus*, *Protopliomerops*.

Менее четко выражена эта граница в бассейнах рек Мархи и Моркоки. Мархинская и моркокинская свиты представлены преимущественно сероцветными известняками и доломитами с прослоями пестроцветных алевролитов, содержащими остатки верхнекембрийских *Finkelburgia* (?) *marchaensis* Andr., *Pterocephalina sibirica* Z. Max., *Kuraspis obscura* N. Tchern., *K. similis* N. Tchern. Отложения нижнего ордовика начинаются здесь сероцветными известковистыми и песчанистыми доломитами, содержащими *Syntrophopsis arkansasensis* Ullr. et Coop., *Pletopeptides viluensis* Z. Max. и другую фауну устькутского яруса.

Граница верхнего кембрия и ордовика на северо-западе Сибирской платформы проводится в литологически однообразной толще чередующихся известняков и доломитов по исчезновению верхнекембрийских *Dolgeuloma dolganensis* Ros., *D. abunda* Ros., *Eoorthis wichitaensis* Walc. и появлению *Syntrophopsis arkansasensis* Ullr. et Coop., *Dictyonema*, сменяющихся выше по разрезу на *Finkelburgia bellatula* Ullr. et Coop., *Apatokephalus*, *Nyaya nyensis* Ros., *Apheoorthis melita* Hall. et Whit.

Устькутский ярус, соответствующий нижней части нижнего ордовика на Сибирской платформе, характеризуется как карбонатными и карбонатно-терригенными, так и терригенными, преимущественно сероцветными породами мощностью от 50 до 470 м. Стратотипом яруса являются карбонатные и карбонатно-терригенные отложения устькутской свиты, вскрытые в ряде обнажений по р. Лене в районе г. Усть-Кут. Ха-

рактены для яруса разрезы устькутской свиты по рекам Нюе и Джербе. Опорный стратиграфический разрез яруса, по-видимому, целесообразно выбрать на северо-западе Сибирской платформы, где имеются наиболее полные сплошные обнажения нижнего ордовика.

В настоящее время для устькутского яруса известен следующий состав ископаемых остатков фауны: *Finkelburgia bellatula* Ulr. et Coop., *F. ponderosa* Andr., *Apheoorthis melita* Hall et Whit., *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Coop., *S. utahensis* Ulr. et Coop., *Dictyonema*, *Obolus*, *Cyrtolites*, *Pseudoacrocephalites*, *Apatokephalus*, *Nyaya nyensis* Ros., *Paraplethopeltis*, *Hystricurus*, *Protopliomerops*, *Pliomerops unguis* Z. Max., *P. weberi* Z. Max., *Glaphurus coronatus* Z. Max., *Biolgina sibirica* Z. Max., *Cotteroceras compressum* Ulr. et Foerste, *Albertoceras minimum* Ulr., *Pachinodoceras* cf. *neupertense* Ulr., *Microceras*, *Palaeacmaea humilis* Ulr. et Scof., *Scenella compressa* Ulr. et Scof., *S. affinis* Ulr. et Scof.

На северо-западе Сибирской платформы образования устькутского яруса представлены переслаивающимися серыми оолитовыми, водорослевыми или глинистыми известняками с многочисленными остатками фауны и желтоватыми и серыми доломитами. Мощность яруса составляет здесь 280—400 м. Нижняя пачка (70—80 м) содержит остатки *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Coop., *Dictyonema*. В верхней пачке встречены *Finkelburgia bellatula* Ulr. et Coop., *Apatokephalus*, *Nyaya nyensis* Ros., *Apheoorthis melita* Hall. et Whit. Южнее, на р. Курейке, устькутский ярус сложен пачкой мощностью около 100 м пестроцветных почти лишенных органических остатков доломитов, иногда глинистых, песчано-алевритистых и редко водорослевых.

Заметно меняется фациальный состав пород устькутского яруса (пролетарская свита) в бассейне р. Подкаменной Тунгуски. Западные разрезы сложены преимущественно серыми и желтовато-серыми доломитами, в то время как в восточных разрезах наблюдается чередование серых и светло-серых песчаников и доломитов с прослоями известняков. Мощность осадков яруса колеблется от 50 до 160 м. В породах пролетарской свиты встречены остатки *Paraplethopeltis*, *Hystricurus*, *Protopliomerops*, *Turamaspis*. Преимущественно терригенным или терригенно-карбонатным составом характеризуются разрезы устькутского яруса в Иркутском амфитеатре. Здесь замечается трехчленное деление пород яруса. Нижняя пачка мощностью от 40 до 100 м сложена сероцветными доломитами, песчаниками, аргиллитами и реже известняками, содержащими остатки *Obolus*, *Finkelburgia*, *Scenella affinis* Ulr. et Scof., *S. compressa* Ulr. et Scof., *Palaeacmaea*, *Hystricurus*, *Tropidodiscus*. В средней пачке пестроцветных аргиллитов, алевролитов, песчаников, доломитов и известняков мощностью от 28 до 130 м обнаружены кроме указанных форм остатки *Bucania*, *Syntrophopsis*, *Nyaya* и *Microceras*. Заканчивается разрез яруса сероцветной терригенно-карбонатной пачкой мощностью 30—240 м, содержащей остатки *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Coop., *S. utahensis* Ulr. et Coop., *Finkelburgia*, *F. ponderosa* Andr., *Obolus*, *Scenella affinis* Ulr. et Scof., *Protopliomerops*, *Pliomerops unguis* Z. Max., *P. weberi* Z. Max., *Biolgina sibirica* Z. Max., *Glaphurus coronatus* Z. Max., *Cotteroceras compressum* Ulr. et Foerste.

Восточные и северо-восточные разрезы нижнего ордовика (басс. рек Мархи и Моркоки, верховья р. Вилюя, Нюйская и Березовская впадины, р. Мойеро), характеризуются преимущественно сероцветным доломитовым и известняково-доломитовым составом (олдондинская и точильнинская свиты). Четкого разделения устькутских и лежащих выше чуньских образований при современном состоянии изученности в этих разрезах провести невозможно. Лишь в басс. р. Мойеро выделены образования устькутского

яруса мощностью 80 м, представленные оолитовыми, водорослевыми, или доломитистыми известняками с остатками *Finkelnburgia bellatula* Ulr. et Coop., *Pseudoacrocephalites*.

Чуньский ярус, соответствующий верхней части нижнего ордовика, характеризуется преимущественно карбонатно-терригенными и терригенными породами, как сероцветными, так и пестроцветными. Мощность пород чуньского яруса колеблется от 100 до 1000 м при средних значениях в 200—400 м. Стратотипом яруса является разрез по р. Чуне. Чуньский ярус был установлен О. И. Никифоровой (1955) в объеме, соответствующем чуньской свите. В последние годы в результате дополнительного изучения фауны к чуньскому ярусу были отнесены породы байкитской свиты и их возрастные аналоги.

Граница с устькутским ярусом во всех известных разрезах Сибирской платформы нормальная, без перерыва. Она проводится обычно на основании появления остатков *Angarella*, *Tolmachovia* и *Biolgina*. В верхней части чуньского яруса уверенно прослеживается во многих разрезах платформы вихоревский горизонт, выделенный О. Н. Андреевой (1959).

Чуньский ярус характеризуется следующим комплексом ископаемых остатков: *Angarella lopatini* Ass., *Obolus*, *Lingula*, *Ophileta*, *Finkelnburgia*, *Archinacella powersi* Ulr. et Scof., *A. valida* Koken., *A. wisconsinense* Ulr. et Scof., *A. subrotunda* Ulr. et Scof., *Tolmachevia concentrica* Kob., *Palaeacmaea*, *Ellesmeroceras elongatum* Kob., *E. tchunense* Bal., *Albertoceras tchunense* Bal., *A. amplicameratum* Bal., *Orthoceras sibiricum* Bal., *Proterocameroceras brainerdi* (Whit.), *P. bajkitense* Bal., *Interoceras syphoexentricum* Bal., *Chacharejocaris*, *Angarocaris*, *Proterocycloceras*, *Cryptolichenaria*, *Lophospira mediales* Ulr. et Scof., *Mogoronia*, *Biolgina sibirica* Z. Max., *B. brevis* Z. Max., *Bathyurellus*, *Asaphus cornatus* Pand. и некоторыми другими.

Относимые к чуньскому ярусу (Никифорова и Андреева, 1961) породы каменноостровского горизонта, выделенного А. И. Левенко и И. В. Лучицким (1950), характеризуются остатками *Syntrophopsis arkansasensis* Ulr. et Coop.—вида, наиболее обычного для устькутского яруса. Эти отложения правильнее включать в состав устькутского яруса, тем более, что каменноостровский горизонт является составной частью (третья пачка) устькутской свиты в районах ее типичного развития.

Вихоревский горизонт, охватывающий верхнюю часть чуньского яруса, наиболее полно представлен на реках Ангаре и Вихоревой. Вихоревский горизонт представлен пестроцветными песчаниками мощностью до 20 м, с прослоями аргиллитов и конкрециями фосфоритов. В породах этого горизонта встречены остатки *Cryptolichenaria* sp., *Angarella lopatini* Ass., *Lingula* sp., *Pararaphistema schmidti* var. *prisca* Kok., *Intejoceras angarense* Bal., *I. syphoexentricum* Bal., *Evencoceras angarense* Bal., *Bratscoceras angarense* Bal., *Anthoceras angarense* Bal., *A. sibiricum* Bal., *Catoraphiceras harpyshevi* Bal., *Lobencoceras asiaticum* Bal., *Proterocameroceras vichorevense* Bal., *Clarcoceras angarense* Bal., *Angarocaris tschekancwskii* (Schm.), *Chacharejocaris punctatus* (Schm.).

Большинство разрезов отложений чуньского яруса на Сибирской платформе состоит из двух разнофациальных пачек: нижней преимущественно карбонатной или карбонатно-терригенной и верхней — терригенной. Так, на северо-западе платформы нижняя пачка мощностью 250—400 м сложена серыми известняками с прослоями желтовато-серых доломитов. Иногда (Норильский район) доломиты преобладают. Среди доломитов встречаются прослои глинистых и доломитовых алевролитов, ангидритов и гипсов. Отдельные прослои богаты остатками *Angarella lopatini* Ass., *Finkelnburgia*, *Archinacella subrotunda* Ulr. et Coop., *Palaeacmaea*, *Biolgina brevis* Z. Max., *Bathyurellus*, *Sankiella*, *Protocycloceras*, *Protocameroceras*,

*Tolmachovia concentrica* Kob. Верхняя часть чуньского яруса на северо-западе Сибирской платформы представлена толщей преимущественно пестроцветных доломитов, алевролитов, аргиллитов, и песчаников иногда с прослоями и линзами гипсов и ангидритов. Мощность терригенно-карбонатной части разреза чуньского яруса (гурагирская свита) на северо-западе платформы составляет 120—220 м. Прослой доломитов близ кровли содержат остатки *Angarella* и *Moyeronia*.

В бассейне р. Курейки нижняя часть чуньского яруса, мощностью около 100 м, представлена пестроцветными глинистыми доломитами, содержащими остатки *Angarella lopatini* Ass., *Archinacella* cf. *subrotunda* Ulr. et. Scof. Верхи разреза сложены серыми и светло-серыми неравномерно известковистыми кварцевыми песчаниками байкитской свиты мощностью 30—55 м. В основании пачки песчаников отмечаются пестроцветные аргиллиты с прослоями алевролитов, доломитов и брекчий. Байкитская свита залегает с перерывом на подстилающие пестроцветные доломиты.

В бассейне р. Подкаменной Тунгуски нижняя часть яруса (чуньская свита) сложена в западных разрезах пестроцветными песчаниками и аргиллитами с прослоями желтовато-серых доломитов и желтовато-серыми доломитами с прослоями красных аргиллитов, песчаников и серых известняков в восточных разрезах. Мощность чуньской свиты составляет 80—120 м. Среди пород свиты встречены остатки *Angarella lopatini* Ass., *Biolgina sibirica* Z. Max., *Bathyurellus* sp., *Asaphus* cf. *cornatus* Pand. *Hystericurus* sp., *Orthoceras sibiricum* Bal., *Albertoceras tchunense* Bal., *A. applicameratus* Bal. Верхняя часть яруса (байкитская свита) мощностью 20—120 м представлена серыми, светло-серыми и розоватыми кварцевыми песчаниками, содержащими остатки *Cryptolichenaria*, *Angarella lopatini* Ass., *Proterocameroceras bajkitense* Bal. Байкитская свита на отдельных участках залегает с размывом на разных горизонтах нижележащих образований.

В Иркутском амфитеатре отложения чуньского яруса представлены терригенными породами. Низы разреза (ийская свита) мощностью 60—530 м сложены пестроцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями конгломератов. Среди пород ийской свиты и ее аналогов встречены остатки *Lingula*, *Angarella*, *Archinacella powersi* Ulr. et Scof., *A. valida* Koken., *A. cf. wisconsinense* Ulr. et Scof., *Albertoceras tchunense* Bal., *Ellesmeroceras tchunense* Bal., *Phileta*, *Bellerophontidae*. В составе верхней части чуньского яруса (бадарановская свита мощностью 65—480 м) преобладают серые на западе и пестроцветные на юге и востоке амфитеатра песчаники, конгломераты, алевролиты и аргиллиты. Характерным для бадарановской свиты является наличие остатков *Angarella lopatini* Ass., *Proterocameroceras brainerdi* (Witf.), *Interoceras syphoecentricum* Bal., *Chacharejoceras*, *Angaroceras*, *Lophospira medialis* Ulr., et Scof. *Tolmachovia concentrica* Kob. Верхняя часть бадарановской свиты мощностью до 20 м выделяется в вихоревский горизонт.

На востоке и северо-востоке платформы образования чуньского яруса представлены в карбонатных фациях. Это верхи олдондинской и сохсолохская свита в бассейнах рек Мархи и Моркоки, верхняя часть точильнинской свиты Нюйской и Березовской впадин, верхние преимущественно доломитовые части разреза нижнего ордовика в верховьях р. Вилюй и в бассейне р. Мойеро. Наиболее характерным для этих разрезов и достаточно подробно изученным является участок р. Мойеро. Здесь отложения чуньского яруса мощностью 100—135 м представлены доломитами, доломитистыми известняками, чередованием доломитов с гипсами и аргиллитами. Породы яруса содержат остатки *Cryptolichenaria miranda* Sok.,

*Angarella lopatini* Ass., *Palaeacmaea humilis* Ulr. et Scof., *Proterocamero-ceras brainerdi* (Whitf), *Cotteroceras*, *Tolmachovia concentrica* Kob.

Учитывая имеющийся материал по фауне раннего ордовика Сибирской платформы и Западной Европы, а также промежуточных зоогеографических провинций, в настоящее время можно со значительной долей условности сопоставлять устькутский ярус в целом с тремадокским ярусом Западной Европы, а чуньский ярус — с аренигским, понимая объем тремадокского яруса в пределах граптолитовых зон *Dictyonema flabelliforma sociale* — *Briograptus kjerulfi*, а объем аренигского — в пределах зон *Dichograptus* — *Didymograptus hirundo*. Аналогами устькутского яруса Сибирской платформы является инаньинский горизонт на северо-востоке СССР и ярус гасконейд Северной Америки. Отложения чуньского яруса можно сопоставить с хитинским горизонтом Северо-Востока СССР и образованиями бикмантаун Северной Америки.

### СРЕДНИЙ ОРДОВИК

Отложения среднего ордовика подразделяются на Сибирской платформе по палеонтологическим данным на два яруса: криволуцкий и мангазейский. Образования криволуцкого яруса залегают на чуньских отложениях со скрытым несогласием и размывом. При сопоставлении чуньских и криволуцких отложений с соответствующими образованиями южной зоны Таймыра устанавливается, что между слоями с *Angarella* и *Biolgina*, с одной стороны (аналог чуньского яруса), и слоями с *Billingsaria lepida* Sok. и *Rafinesquina amara* Andr., с другой (аналог криволуцкого яруса), залегают известняки и аргиллиты толлевского горизонта мощностью до 450 м, содержащие своеобразный комплекс фауны. Близкие взаимоотношения наблюдаются и на Северо-Востоке СССР, где между хитинским (аналог чуньского яруса) и туренским (аналог криволуцкого яруса) горизонтами залегают образования сиенского горизонта. Перерыв между отложениями криволуцкого и чуньского ярусов на Сибирской платформе охватывает, по последним представлениям, лланвирнский век (время формирования толлевского, сиениского горизонтов и их аналогов). В некоторых районах размыта значительная часть нижеордовикских отложений.

К р и в о л у ц к и й я р у с, представленный терригенными или терригенно-карбонатными, нередко пестроцветными породами с включениями галек и желваков фосфорита, распространен на Сибирской платформе довольно широко. Стратотипом яруса являются обнажения по р. Лене в 1 км ниже с. Кривая Лука. Парастратотип находится также на р. Лене в районе дер. Половинной (Никифорова и Андреева, 1961).

В составе криволуцкого яруса выделяются три горизонта (Андреева, 1959) — волгинский, киренский и кудринский, хорошо прослеживающиеся во многих разрезах Сибирской платформы. Волгинский горизонт, наиболее ярко выраженный на обширной территории, характеризуется следующим комплексом остатков фауны: *Billingsaria lepida* Sok., *Lichena-ria*, *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Rafinesquina amara* Andr., *Evenkina lenaica* (Gir.), *E. anabarensis* Andr., *Mimella macra* Andr., *Multicostella maaki* Andr., *Hesperorthis brachiophorus* Coop., *Lophospira*, *Girardevia musculus* Andr., *Ermanella unicornis* Z. Max., *Isotelus robustus* E. Roem., *Homotelus lenaensis* Z. Max., *H. obtusus* (Hall.), *Lichaskuckeriana* Schm., *Calliops armatus* Ulr. et Devo., *Ceraurinus biformis* Z. Max., *Isalaux* (*Isalau-xina*) *stricta* Kram., *Egorella*, *Tetrabobella*, *Aparchites*, *Trilobella*, *Glandites*, *Laccoprimitia*, *Tetradella rara* V. Ivan., *T. maslovi* V. Ivan. В кирен-

ском горизонте преобладают наутилоидеи: *Sactoceras stolbovense* Bal., *S. yokoyamai* (Kob.), *Armenoceras asiaticum* End., *Protocycloceras mancum* Bal., *Cycloceras rectianulatum* Hall., *Metactinoceras boreale* Bal., *Actinoceras curvatum* Grab., *Kokujoceras anomalium* Bal., *Geisonoceras*, *Angaroceras*, *Schamanoceras*, *Ortoceras*, а также *Hollopورا lamellaris* Modz., *Lingula*, *Girardevia musculus* Andr. Кудринский горизонт довольно беден фауной. Здесь встречены остатки *Obrutchevia sergei* Tschern., *Schamanocaris*, *Michelinoceras multicameratum* Hall., *Tungusoceras sifoxcentricum* Bal., *Metactinoceras cf. borealis* Bal., *Endoceras*, *Lingula*, *Girardevia musculus* Andr., *Aparchites*.

На северо-западе Сибирской платформы уверенно выделяется волгинский горизонт мощностью 30—35 м, представленный серыми глинисто-алевролитовыми известняками иногда с прослоями доломитов, гипсов и ангидритов. Известняки содержат богатые остатки *Atelelasma peregrinum* (Andr.), *Rafinesquina amara* Andr., *Evenkina lenaica* (Gir.), *Ermanella*, *unicornis* Z. Max., *Isotelus robustus* E. Roem., *Homotellus lenaensis* Z. Max., *Isalauх (Isalauхina) stricta* Kram., *Egorella*, *Tetralobella*, *Laccoprimitia*, *Billingsaria lepida* Sok., *Lichenaria*. Вышележащая пачка пестроцветных аргиллитов, алевролитов, доломитов и песчаников мощностью 45—65 м сопоставляется с породами киренского и кудринского горизонтов. Среди пород этой части разреза встречены преимущественно остатки остракод *Fidelitalla*, *Primitia abundans* V. Ivan., *Trilobella*, *Quadrilobella recta* V. Ivan., *Egorovella*, *Aparchites*.

В бассейне р. Подкаменной Тунгуски волгинский горизонт сложен серыми и розовато-серыми фосфоритоносными песчаниками в западных разрезах и пестроцветными алевролитами с прослоями известняка в восточных. Мощность горизонта 6—8 м. Породы горизонта содержат остатки *Mimella macra* Andr., *Rafinesquina amara* Andr., *Multicostella maaki* Andr., *Lichas kuckersiana* Schm. Зеленые и пестроцветные (в кровле) аргиллиты с конкрециями сидеритов и фосфатов мощностью 12 м киренского горизонта содержат остатки *Sactoceras stolbovense* Bal., *Protocycloceras mancum* Bal., *Metactinoceras boreale* Bal., *Kokujoceras anomalium* Bal. Верхи разреза криволуцкого яруса (кудринский горизонт) в бассейне р. Подкаменной Тунгуски представлены фосфоритовыми конгломератами мощностью 1 м с остатками наутилоидей.

В Иркутском амфитеатре к криволуцкому ярусу относится в бассейне р. Бирюсы, среднего и нижнего течения р. Ангары значительная часть мамырской свиты. Нижняя часть свиты (волгинский горизонт) представлена серыми алевролитами, аргиллитами и песчаниками мощностью 40 м, содержащими остатки *Evenkina lenaica* (Gir.), *Hesperorthis* sp., *Lophospira* sp., *Homotellus* sp. и *Girardevia musculus* Andr. Красноцветные алевролиты и песчаники мощностью 8—10 м средней части мамырской свиты соответствуют киренскому горизонту. Здесь встречены остатки *Lingula*, *Angaroceras*, *Schamanoceras*. Кудринский горизонт включается в состав подсвиты верхней мамырской свиты, охватывающей и чертовской горизонт мангазейского яруса. Среди серых кварцевых песчаников в верхах криволуцкого яруса встречены *Obrutchevia sergei* Tschern., *Michelinoceras*, *Endoceras*.

В восточных районах Иркутского амфитеатра разрезы криволуцкого яруса соответствуют стратотипу. Волгинский горизонт представлен серыми и красно-бурыми алевролитами и аргиллитами, реже песчаниками, известняками с фосфоритами. Мощность горизонта 20—35 м. Киренский горизонт мощностью 25 м сложен зеленовато-серыми алевролитами с карбонатными конкрециями и песчаниками. Верхняя пачка криволуцкой свиты, состоящая из серых песчаников и пестроцветных аргиллитов и

алевролитов мощностью 20 м, выделена в кудринский горизонт. Остатки фауны, собранные в разрезах этой зоны, соответствуют стратотипу и приведены выше при общей характеристике горизонтов.

Разрезы криволучского яруса в бассейнах рек Мархи, Моркоки, Вилюя, в Нюйской и Березовской впадинах изучены недостаточно и не разделяются на горизонты. Отложения яруса представлены здесь преимущественно пестроцветными терригенно-карбонатными породами мощностью от 35 до 60 м, и содержат типичный для криволучского яруса комплекс фауны. В бассейне р. Мойеро волгинский горизонт мощностью 50—56 м сложен известняками, мергелями, алевролитами и песчаниками, содержащими остатки *Bilingsaria lepida* Sok., *Atellelasma peregrinum* (Andr.), *Evenkina anabarensis* Andr., *Rafinesquina amara* Andr., *Tetradella maslovi* V. Ivan., *T. costata* V. Ivan., *Homotellus obtusus* (Hall.). Мергели и известковистые конгломераты с остатками *Geisonoceras*, *Hollopore lamellaris* Modz. мощностью 22 м отнесены к киренскому горизонту, а перекрывающие песчаники и мергели мощностью 7 м с прослоями фосфоритов в основании — к кудринскому.

Наличие в криволучском ярусе весьма ограниченного числа остатков европейских видов позволило О. И. Никифоровой и О. Н. Андреевой (1961) условно сопоставить его с лландейло Западной Европы и более уверенно по значительно большему числу видов с ярусами чези и частично блек-ривер Северной Америки. Аналогами криволучского яруса в смежных регионах являются энгельгардтовский горизонт на Таймыре и туренский горизонт на Северо-Востоке СССР.

Мангазейский ярус сложен зелеными или серыми прослоями известняков. Стратотип яруса находится на р. Подкаменной Тунгуске в 1,5 км ниже устья рч. Листвяжной. Породы яруса залегают как согласно, так и с размывом на подстилающих криволучских образованиях. Перерыв наблюдается в Туруханском районе и на некоторых участках в бассейнах рек Подкаменной Тунгуски и Ангары. Следы перерыва фиксируются на р. Мойеро. Отложения мангазейского яруса содержат остатки разнообразной фауны, на основании которой ярус разделяется на два горизонта: чертовской и баксанский (Андреева, 1959).

Чертовской горизонт, выделенный впервые под названием чертовской свиты на р. Лене в 10 км ниже р. Чертовской В. Ю. Черкесовым в 1932 г., характеризуется следующим комплексом остатков фауны: *Mimella panna* Andr., *Rostricellula transversa* Coop., *Öpikina tojoni* Andr., *Strophomena mangaseica* Andr., *Camarotoechia*, *Ateletasma carinatum* Andr., *Evencaspis sibirica* (Schm.), *Isalaux (Isalauxina) stricta* (Kram.), *I. bifolius* Z. Max., *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Aparchitella major* V. Ivan., *Glandites laticornis* V. Ivan., *Laccoprimitia*, *Bodenia*, *Quadrilobella recta* V. Ivan., *Leperditella*, *Nicolsonella polaria* Modz., *N. vaupeliformis* Modz. Баксанский горизонт, повсеместно распространенный на Сибирской платформе, содержит остатки *Tetradium fibratum* (Saff.), *Phaenopora elegans* Nekh., *Eurydictya moyerensis* Nekh., *Öpikina parvula* Coop., *Strophomena lethea* Nikif., *Evenkina*, *Triplesia bazanica* Nikif., *Glyptorthis katangaensis* Nikif., *Oxoplecia sibirica* Nikif., *Rostricellula subrostrata* Nikif., *R. transversa* Coop., *Ormoceras tuberculum* Bal., *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Bumastus sibiricus* Z. Max., *Isotellus maximus sibiricus* Z. Max., *Monoracos lopatini* Schm., *Carinopyge fracta* Z. Max., *Parajonesites notabilis* V. Ivan., *Planusella*, *Leperditella*, *Stigmatella foordi* (Nich.).

На северо-западе Сибирской платформы чертовскому горизонту соответствует толща мощностью 35—40 м темно-серых и серых глинисто-алевролитовых известняков и известковистых аргиллитов с остатками *Mimella panna* Andr., *Rostricellula transversa* Coop., *Strophomena man-*

*gaseica* Andr., *Öpikina tojoni* Andr., *Camarotoechia*, *Ceraurinus*, *Evencaspis sibirica* (Schm.), *Isalaux (Isalauxina) stricta* (Kram.), *Apatchitella major* V. Ivan., *Jonesites obliquus* V. Ivan., *Parajonesites notabilis* V. Ivan., *Costoprimites textilis* V. Ivan., *Quadrilobella recta* V. Ivan., *Leperditella* и некоторых других форм. Баксанский горизонт представлен здесь пачкой мощностью 30 м темно-серых аргиллитов с прослоями известняков, содержащих остатки *Opikina parvula* Coop., *Strophomena lethea* Nikif., *Evenkina*, *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Bumastus sibiricus* Z. Max., *Parajonesites notabilis* V. Ivan., *Planusella*, *Leperditella*.

В Туруханском районе мангазейскому ярусу соответствует неручандская свита. Нижняя часть ее мощностью 10—12 м, сложенная серыми фосфатоносными песчаниками и алевролитами, содержит комплекс фауны чертовского горизонта: *Mimella panna* Andr., *Isalauxina stricta* (Kram.), *Öpikina tojoni* Andr., *Strophomena mangaseica* Andr., *Rostricellula transversa* Coop. Верхняя часть неручандской свиты мощностью 17—25 м представлена зеленовато-серыми аргиллитами и мергелями с прослоями известняков. Здесь содержится баксанский комплекс фауны: *Triplesia baxanica* Nikif., *Strophomena lethea* Nikif., *Öpikina parvula* Coop., *Glyptorthis katangaensis* Nikif.

В западных разрезах бассейна р. Подкаменной Тунгуски к чертовскому горизонту отнесена пачка зеленовато-серых аргиллитов с прослоями серых известняков мощностью 5 м. На восточных участках бассейна горизонт представлен чередованием зеленых алевролитов и аргиллитов с известняками и мергелями. Среди пород чертовского горизонта встречены остатки *Mimella panna* Andr., *Öpikina tojoni* Andr., *Atelelasma carinata* Andr., *Isalaux (Isalauxina) stricta* (Kram.). Вышележащий баксанский горизонт сложен переслаивающимися аргиллитами и известняками грязно-зеленого цвета мощностью 20—60 м. Известняки горизонта содержат остатки *Oxoplectia sibirica* Nikif., *Triplesia baxanica* Nikif., *Rostricellula subrostrata* Nikif., *R. transversa* Coop., *Isotallus maximus sibiricus* Z. Max., *Monorakos lopatini* Schm.

В Иркутском амфитеатре, в бассейне р. Ангары чертовскому горизонту соответствуют самые верхи мамырской свиты, содержащие остатки *Mimella panna* Andr. Восточнее, в бассейне р. Лены, чертовский горизонт мощностью 40 м сложен зеленовато-серыми аргиллитами, песчаниками с редкими прослоями ракушняковых известняков, содержащих остатки *Mimella panna* Andr., *Isalaux bifolius* Z. Max., *Rostricellula transversa* Coop., *Öpikina tojoni* Andr., *Strophomena mangaseica* Andr., *Ceraurinus*. Баксанскому горизонту в Иркутском амфитеатре соответствуют низы братской и макаровской свит. Это пестроцветные аргиллиты и песчаники мощностью 50—100 м, содержащие (макаровская свита) остатки *Stigmatella foordi* (Nich.), *Ormoceras tuberculum* Bal., *Euprimitia helenae* V. Ivan.

В бассейне р. Мойеро к чертовскому горизонту отнесена пачка мощностью 13 м мергелей и известняков, содержащих *Nicolsonella polaris* Modz., *N. vaupeliformis* Modz., *Mimella panna* Andr., *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Isalauxina stricta* (Kram.), *I. bifolius* Z. Max. Баксанские известняки с прослоями мергелей мощностью 21 м содержит здесь остатки *Tetradium fibratum* (Saff.), *Lichenaria cartensis* (Saff.), *Phaenopora elegans* Nekh., *Eurydictya mojerensis* Nekh., *Rostricellula transversa* Coop., *R. subrostrata* Nikif., *Carinopyge fracta* Z. Max.

В восточных районах Сибирской платформы отложения мангазейского яруса в настоящее время не расчленяются на горизонты. Мангазейский ярус представлен здесь пестроцветными мергелями (бассейны рек Мархи

и Моркоки) или алевролитами (бассейн р. Вилюй) с прослоями доломитов и реже известняков мощностью около 70 м. Фаунистический комплекс в этой толще довольно беден. Наиболее характерны для него остатки *Phaenopora elegans* Nekh., *Rostricellula transversa* Coop., *Euprimitia helenae* V. Ivan., *Carinopyge abscisa* Z. Max. В Ньюйской и Березовской впадинах к мангазейскому ярусу условно отнесена толща мощностью 160—190 м немых пестроцветных доломитов, мергелей и известняков, согласно перекрывающих образования кривоуццкого яруса.

Фауна мангазейского яруса весьма своеобразна и эндемична. Небольшое число видов, известных из других областей, позволяет лишь условно сопоставлять мангазейский ярус с нижним и средним карадоком Западной Европы в объеме граптолитовых зон *Nemagraptus gracilis* — *Dicranograptus clingani* и с соответствующими отложениями ярусов блек-ривер и нижний трентон Северной Америки. Аналогами мангазейского яруса в смежных регионах являются толмачевский горизонт на Таймыре, дарпирский и харкинджинский горизонты на Северо-Востоке СССР.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- А н д р е е в а О. Н. Стратиграфия ордовика Ангаро-Окинского района. Матер. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1959, вып. 23.
- Л е в е н к о А. Н., Л у ч и ц к и й И. В., Н а г и б и н а М. С. Стратиграфия и тектоника древнего палеозоя Ангаро-Илимского водораздела. «Очерки по геологии Сибири». Тр. ИГиН АН СССР, 1950, вып. 14.
- Н и к и ф о р о в а О. И. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии ордовика и силура Сибирской платформы. Матер. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1955, вып. 7.
- Н и к и ф о р о в а О. И. и А н д р е е в а О. Н. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование (брахиоподы). Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1961, т. 56.
-

**Ю. И. ТЕСАКОВ**

*Институт геологии и геофизики  
СО АН СССР*

## **ВЕРХНИЙ ОРДОВИК И СИЛУР СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ**

В верхнем ордовике Сибирской платформы обычно выделяется только один долборский ярус. Однако в последние годы получены новые данные о более молодых наддолборских отложениях, которые здесь описываются под названием кетского яруса (табл. 1).

Граница среднего и верхнего ордовика в литологическом отношении не всегда отчетлива. В большинстве случаев она проводится только на основании смены местных комплексов фауны или принимается условно. Верхняя граница ордовика прослеживается четко во всех известных разрезах платформы, так как связана с большим или меньшим размывом ордовикских отложений, либо с отсутствием нижних горизонтов лландовери.

Максимальная мощность верхнеордовикских отложений, известная в Иркутском амфитеатре, достигает 270 м, в остальных частях платформы она редко превышает 100 м.

### **ВЕРХНИЙ ОРДОВИК**

Долборский ярус на Сибирской платформе представлен карбонатными породами в бассейне среднего течения р. Подкаменной Тунгуски, терригенно-карбонатными породами на западе и севере Тунгусской синеклизы, терригенно-карбонатным загипсованным комплексом пород на востоке платформы и терригенными породами с гипсами в Иркутском амфитеатре.

Стратотипическим для долборского яруса является карбонатный тип разреза. За стратотип приняты (Никифорова, Андреева, 1961) два хорошо коррелируемых обнажения: 1) на левом берегу р. Чуни в 1,5 км выше устья р. Верхний Чунку и 2) на р. Нижний Чунку в 6,5 км выше ее устья. Верхняя часть долборского яруса в этих обнажениях отсутствует благодаря предпермскому региональному размыву. Для характеристики верхних слоев долборского яруса, в дополнение к указанным стратотипическим обнажениям, было предложено (Соколов, Тесаков, 1963) третье обнажение, расположенное на правом берегу р. Нижний Чунку в 18 км выше устья р. Черлечинэ. В настоящее время представляется целесообразным считать опорным разрезом долборского яруса обнажение, расположенное на р. Большая Нирунда против устья р. Дулькума, где долборские отложения мощностью 79 м вскрыты в полном объеме.

Несмотря на общность перечисленных карбонатных разрезов, фациально они несколько отличаются друг от друга. На р. Чуне преобладают

Стратиграфическая схема ордовикских

Единая стратиграфическая шкала

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Грантолитовые зоны, принятые геологической службой Англии, 1960	Грантолитовые зоны СССР	
Ордовикская	Верхний	Ашчелский		<i>Dicellograptus anceps</i>	<i>Dicellograptus anceps ornatus</i>	
				<i>Dicellograptus complanatus</i>	<i>Dicellograptus complanatus</i>	
		Верхний		<i>Pleurograptus linearis</i>	<i>Orthograptus quadrimucronatus</i>	
			Карадокский		<i>Dicranograptus clingani</i>	<i>Dicellograptus caduceus</i>
		Средний		<i>Diplograptus multidentis</i>	<i>Climacograptus wilsoni</i>	Аналоги английской зоны <i>Climacograptus wilsoni</i>
					<i>Climacograptus peltifer</i>	<i>Climacograptus peltifer</i>
	Нижний		<i>Nemagraptus gracilis</i>	<i>Nemagraptus gracilis</i>		
	Средний	Лландейлский		<i>Glyptograptus teretiusculus</i>	<i>Glyptograptus teretiusculus</i>	
			Лландарнский		<i>Didymograptus murchisoni</i>	<i>Didymograptus murchisoni</i>
				<i>Didymograptus bifidus</i>	<i>Didymograptus bifidus</i>	
	Нижний	Арендский	<i>Didymograptus extensus</i>	<i>Didymograptus hirundo</i>	<i>Didymograptus hirundo</i> и <i>Isograptus gibberulus</i>	
				подзона <i>Isograptus gibberulus</i>		
				подзона <i>Didymograptus nitidus</i>	<i>Phyllograptus elongatus</i>	

## отложений Сибирской платформы

Унифицированная региональная стратиграфическая схема Сибирской платформы		
Местн. ярус	Горизонт	Характерный комплекс фауны
Кетский	Бурский	<i>Paleofavosites carinatus</i> Sok. et Tes., <i>P. rugosus</i> Sok., <i>P. argutus</i> Ivan., <i>Columnoporella compacta</i> Sok. et Tes., <i>C. acerosa</i> Sok. et Tes., <i>Parasarcinula spinosa</i> Sok. et Tes., <i>Nyctopora</i> , <i>Tollina</i> , <i>Brachyelsma duncani</i> (Dyb.), <i>Palaeophyllum rugosum</i> Bill., <i>Phaenopora plebeia</i> Nekh., <i>Ph. bona</i> Nekh., <i>Ph. insignis</i> Nekh., <i>Lambeoceras princeps</i> Troedsson, <i>Aspidoceras elegans</i> Troedsson, <i>Rostricellula subrostrata</i> Nikif.
		<i>Triplesidae</i> , <i>Rhynchonellidae</i> , <i>Phaenopora erecta</i> Nekh., <i>Rhinidictia morkokiana</i> Nekh., <i>Tarphyceras</i> (?) <i>morkokense</i> Bal., <i>T.</i> (?) <i>excentricum</i> Bal., <i>Glyptorthis morkokiana</i> Nikif.
Долборский		<i>Cyrtophyllum orthis</i> Sok., <i>Baikitolites alveolitoides</i> Sok., <i>Calapocia canadensis</i> Bill., <i>Tollina keyseringi</i> (Toll.), <i>Paraschmidtella</i> , <i>Phaenoporella</i> aff. <i>multiopora</i> Nekh., <i>Ph.</i> aff. <i>carinata</i> (Astr.), <i>Ph. macrofenestralia</i> (Schm.), <i>Phaenopora insignis</i> Nekh., <i>Opikina gibbosa</i> Andr., <i>Glyptorthis katangaensis</i> Nikif., <i>Boreadorthis asiaticus</i> Nikif., <i>Hesperorthis evenkiensis</i> Nikif., <i>Lambeoceras</i> cf. <i>richmondense</i> Foerste, <i>Endoceras giganteum</i> Miller., <i>Paractinoceras sibiricum</i> Bal., <i>Bumastus sibiricus</i> Z. Max.
Мангазейский	Баксацкий	<i>Tetradium fibratum</i> (Saif.), <i>Phaenopora elegans</i> Nekh., <i>Eurydictya mojerensis</i> Nekh., <i>Opikina parvula</i> Coop., <i>Strophomena lethea</i> Nikif., <i>Triplesia baxanica</i> Nikif., <i>Glyptorthis katangensis</i> Nikif., <i>Oxoplectia sibirica</i> Nikif., <i>Rostricellula subrostrata</i> Nikif., <i>R. transversa</i> Coop., <i>Ormoceras tuberculum</i> Bal., <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Bumastus sibiricus</i> Z. Max., <i>Isotellus maximus sibiricus</i> Z. Max., <i>Monoracos lopatini</i> Schm., <i>Carinopyge fracta</i> Z. Max., <i>Parajonesites notabilis</i> V. Ivan., <i>Planusella</i> , <i>Leperditella</i> , <i>Stigmatella foordi</i> (Nich.).
	Чертовской	<i>Mimella panna</i> Andr., <i>Rostricellula transversa</i> Coop., <i>Opikina tojoni</i> Andr., <i>Camarotoechia</i> , <i>Atelelasma carinatum</i> Andr., <i>Evenaspis sibirica</i> (Schm.), <i>Isalauz (Isalauzina) stricta</i> (Kram.), <i>I. bifolius</i> Z. Max., <i>Ceraurinus icarus</i> (Bill.), <i>Aparchittella major</i> V. Ivan., <i>Glandites laticornis</i> V. Ivan., <i>Laccoprimitia</i> , <i>Bodenia</i> , <i>Quadrilobella recta</i> V. Ivan., <i>Leperditella</i> , <i>Nicolsonella polaria</i> Modz., <i>N. vaupeliformis</i> Modz.
Кривошунский	Кул-ринский	<i>Obruschevia sergei</i> Tschern., <i>Schamanocaris</i> , <i>Michelinoceras multicameratum</i> Hall., <i>Tunguscoceras sifoezcentricum</i> Bal., <i>Metactinoceras</i> cf. <i>borealis</i> Bal., <i>Endoceras</i> , <i>Lingula Aparchites</i> .
	Кирельский	<i>Sactoceras stolbovense</i> Bal., <i>S. yokoyamai</i> (Kob.), <i>Armenoceras asiaticum</i> Endo, <i>Protocycloceras mancum</i> Bal., <i>Cycloceras rectianulatum</i> Hall., <i>Metactinoceras boreale</i> Bal., <i>Actinoceras curvatum</i> Grab., <i>Kokujoceras anomalium</i> Bal., <i>Geisonoceras</i> , <i>Angaroceras</i> , <i>Schamanoceras</i> , <i>Orthoceras</i> , <i>Hollopora lamellaris</i> Modz., <i>Girardevia musculus</i> Andr.
	Волгинский	<i>Billingsaria lepida</i> Sok., <i>Lichenaria</i> , <i>Atelelasma peregrinum</i> (Andr.), <i>Evenkiana lenaica</i> (Gir.), <i>E. anabarensis</i> Andr., <i>Mimella macra</i> Andr., <i>Multicostella maaki</i> Andr., <i>Hesperorthis brachiophorus</i> Coop., <i>Lophospira</i> sp., <i>Ermanella unicornis</i> Z. Max., <i>Isotelus robustus</i> E. Roem., <i>Homotelus lenensis</i> Z. Max., <i>H. obtusus</i> (Hall.), <i>Lichas kuckersiana</i> Schm., <i>Calliopora armatus</i> Ulr. et Delo, <i>Ceraurinus biformis</i> Z. Max., <i>Isalauz (Isalauzina) stricta</i> Kram., <i>Egorella</i> , <i>Tetralobella</i> , <i>Aparchites</i> , <i>Trilobella</i> , <i>Glandites</i> , <i>Laccoprimitia</i> , <i>Tetradella rara</i> V. Ivan., <i>T. maslovi</i> V. Ivan.
Чуньский	Вихоревский	<i>Cryptolichsenaria</i> , <i>Angarella lopatini</i> Ass., <i>Lophospira medialis</i> Ulr. et Scof., <i>Proterocameroceras bajkitense</i> Bal., <i>P. brainerdi</i> (Whitf.), <i>Interoceras syp-hoezcentricum</i> Bal., <i>Chacharejocar</i> , <i>Angarocaris</i> , <i>Tolmatchevia concentrica</i> Kob., <i>Mojeronia</i> .

Система		Единая стратиграфическая шкала			
Оддел	Ярус	Подъярус	Граптолитовые зоны, принятые геологической службой Англии, 1960		Граптолитовые зоны СССР
Ордовикский	Нижний	Аренитский	<i>Didymograptus extensus</i>	подзона <i>Didymograptus deflexus</i>	<i>Phyllograptus densus</i>
				подзона <i>Tetragraptus</i>	<i>Tetragraptus (Paratetragraptus) approximatus</i>
			<i>Dichograptus?</i>	Первые дидимографты и <i>Clonograptus</i> sp.	
			<i>Bryograptus kjerulfi</i>	<i>Triograptus canadensis</i> и <i>Dictyonema wralense</i>	
			Слой с <i>Clonograptus tenellus</i> , <i>Dictyonema flabelliforme angelicum</i> , <i>Dictyonema flabelliforme norvegicum</i>	<i>Clonograptus tenellus</i> и <i>Dictyonema flabelliforme</i> (s. s.)	
			<i>Dictyonema flabelliforme</i>	<i>Dictyonema graptolithinum</i>	
			<i>Dictyonema flabelliforme sociale</i>	<i>Dictyonema sociale</i> и <i>Dictyonema parabola</i>	

чистые известняки, в разрезах р. Нижний Чунку значительный процент составляют глинистые известняки, а разрез р. Большой Нирунды почти полностью представлен глинистыми известняками. Нижняя граница в зоне карбонатных разрезов проводится четко как по смене фауны, так и по литологическим признакам. На реках Чуне и Большой Нирунде (в 3 км ниже устья р. Дулькума) в основании долборского яруса залегают коралловые слои с *Rhabdotetradium*, *Nyctopora*, *Tollina*, *Baikitolites*, *Calapoecia*, *Sibiriolites*. На р. Нижний Чунку и в опорном разрезе на р. Большой Нирунде коралловые слои отсутствуют. Граница здесь отбивается по смене сильно глинистых зеленоцветных пород мангазейского яруса более карбонатными породами с рассеянной долборской фауной. Верхняя граница долборского яруса в карбонатной фациальной зоне вскрыта в двух обнажениях — на р. Нижний Чунку в 18 км выше устья р. Черличинэ и в опорном обнажении на р. Большой Нирунде. Она проводится по подошве красноцветных аргиллитов (нирундинские слои Е. П. Маркова).

Наиболее характерными для долборского яруса этой зоны являются *Rhabdotetradium nobile* Sok., *Tollina keyserlingi* (Toll), разные виды родов *Nyctopora*, *Baikitolites*, *Calapoecia*, *Kenophyllum*, *Favistella*; *Paliphyllum primarium* Soshk., *Boreadortis asiatica* Nikif., *Phaenopora insignis* Nekh., *Bumastus sibiricus* Z. Max., *Endoceras giganteum* Miller и многие другие.

Полная мощность отложений долборского яруса в карбонатной фациальной зоне не превышает 80 м.

Терригенно-карбонатный тип разреза запада и севера Тунгусской синеклизы представлен сероцветными аргиллитами с тонкими прослоями известняков. Характерно, что в области распространения этого типа разреза нижняя граница долборского яруса проводится в основном по фаунистическим данным, так как в этой зоне мангазейские и долборские отложения литологически очень близки.

В бассейне р. Мойеро и нижнего течения р. Подкаменной Тунгуски нижняя граница долборского яруса проводится по появлению в разрезе более карбонатных пород с *Cyrtophyllum orthis* Sok., *Boreadortis asiatica*

Унифицированная региональная стратиграфическая схема Сибирской платформы		
Местн. ярус	Горизонт	Характерный комплекс фауны
Чульскй		<i>Angarella lopatini</i> Ass., <i>Obolus</i> , <i>Lingula</i> , <i>Ophileta</i> , <i>Finkelburgia</i> , <i>Archinacella powersi</i> Ulr. et Scof., <i>A. valida</i> Koken., <i>A. wisconsinense</i> Ulr. et Scof., <i>A. subrotunda</i> Ulr. et Scof., <i>Tolmatchevia concentrica</i> Kob., <i>Palaeacmaea</i> , <i>Ellesmeroceras elongatum</i> Kob., <i>E. tchunense</i> Bal., <i>Albertoceras tchunense</i> Bal., <i>A. amplicameratum</i> Bal., <i>Orthoceras sibiricum</i> Bal., <i>Proterocameroceras brainerdi</i> (Whit.), <i>Proterocycloceras</i> , <i>Biolgina sibirica</i> Z. Max. <i>B. brevis</i> Z. Max., <i>Bathyurellus</i> , <i>Asaphus cornatus</i> Pand., <i>Bathyurellus</i> .
Устькутскй		<i>Finkelburgia bellatula</i> Ulr. et Coop., <i>Apheoorhis melita</i> Hall. et Whit., <i>Syntrophopsis arcansensis</i> Ulr. et Coop., <i>S. utahensis</i> Ulr. et Coop., <i>Dictyonema</i> , <i>Obolus</i> , <i>Cyrtolites</i> , <i>Pseudoacrocephallites</i> , <i>Apatocephalus</i> , <i>Nyaya nyensis</i> Ros., <i>Paraplethopeltis</i> , <i>Hystericurus</i> , <i>Protopliomerops</i> , <i>Tropidodiscus</i> aff. <i>viator</i> K., <i>Pliomerops unguis</i> Z. Max., <i>P. ueberi</i> Z. Max., <i>Glaphurus coronatus</i> Z. Max., <i>Biolgina sibirica</i> Z. Max., <i>Cotteroceras compressum</i> Ulr. et Foerste, <i>Albertoceras</i> cf. <i>minimum</i> Ulr., <i>Pachindoceras</i> cf. <i>neuperense</i> Ulr., <i>Microceras</i> , <i>Palaeacmaea humilis</i> U. et S., <i>Scenella compressa</i> U. et S., <i>S. affinis</i> Ulr. et Sc.

Nikif. В бассейне р. Хантайки она проводится на основании находок *Cyrtophyllum orthis* Sok., *Favistella*, *Öpikina gibbosa* Ander., *Glyptortis katangensis* Nikif.

Верхние горизонты долборского яруса по всей территории севера и запада Сибирской платформы отсутствуют вследствие предсилурийского размыва. В бассейнах нижнего течения рек Курейки, Рыбной и Пясины они размыты полностью. Мощности сохранившихся от размыва долборских отложений равны: в бассейне нижнего течения р. Подкаменной Тунгуски — 40 м, на р. Кулюмбе обнажены только нижние 12 м (остальные 60—80 м задернованного участка падают на более высокие горизонты долборского яруса и низы силура), на р. Мойеро — 23 м; в нижнем течении р. Енисея в скважине близ устья р. Малой Хеты к долборскому ярусу относится условно (Мирошников, 1960) 25-метровую толщу известковистых аргиллитов.

На востоке Сибирской платформы долборский ярус представлен терригенно-карбонатной толщей с гипсами. Границы долборского яруса проводятся здесь с определенной долей условности, так как фаунистическая характеристика верхов среднего и низов верхнего ордовика чрезвычайно бедна. На реке Моркоке к долборскому ярусу мы относим две пачки. Нижняя пачка, представленная пестроцветными аргиллитами, мергелями с прослоями известняков, доломитов и гипсов, вскрыта разрозненными обнажениями на участке от устья р. Дэлингдэ до устья р. Кэрэхтээх; мощность ее 20—25 м.

Верхняя пачка, представленная зеленоцветными аргиллитами с тонкими прослоями известняков, полностью вскрыта в устьевой части р. Дэлингдэ и в обнажении левого берега р. Моркоки в 2 км ниже устья р. Дэлингдэ; мощность ее 20—30 м. Нижняя граница этой пачки проводится по кровле верхнего гипсоносного прослоя нижней пачки. Верхняя граница определяется подошвой известняков с мшанками *Rhinidictya*, которыми начинается новая пачка пестроцветных аргиллитов и известняков, относимая уже к кетскому ярусу.

В бассейне р. Вилюя к долборскому ярусу относится 40—50-метровая загипсованная толща доломитов и аргиллитов. Не исключено, что нижняя ее часть может относиться еще к мангазейскому ярусу.

В среднем течении р. Лены в Нюйско-Джербинской впадине к верхнему ордовика в целом относится толща красноцветных песчаников с редкими прослоями алевролитов, мергелей, реже гипсов. Нижняя граница долборского яруса проводится здесь под красноцветными песчаниками, перекрывающими аргиллиты и известняки мангазейского яруса (Флерова, 1959).

В Иркутском амфитеатре к долборскому ярусу принято относить братскую и макаровскую свиты, за исключением входящего в их состав баксанского горизонта. Верхние горизонты свит фауны не содержат.

В пределах Ангаро-Ленской структурно-фациальной зоны верхнеордовикские отложения представлены красноцветными аргиллитами с редкими прослоями песчаников и гипсов. Максимальная мощность верхнеордовикских отложений в пределах этой зоны известна на р. Илеме, где она составляет 270 м, минимальная — на р. Ангаре в районе г. Братска — 180 м (по данным Ю. Н. Занина). В пределах Присаянской структурно-фациальной зоны отложения братской свиты представлены песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов. Мощность братской свиты составляет здесь 200—250 м.

Анализ фациальной обстановки в долборское время показывает, что на территории Тунгусской синеклизы существовал мелководный морской бассейн с нормальной соленостью. На юго-западе осаждались карбонатные отложения, на западе и севере — терригенно-карбонатные. Наиболее благоприятные условия для развития фауны существовали в зоне развития карбонатных осадков.

В бассейне р. Вилюя преобладал лагунный тип терригенно-карбонатных осадков с периодическим отложением гипсов. В Иркутском амфитеатре и в пределах Нюйско-Джербинской впадины происходило накопление в основном грубого терригенного материала в условиях лагунного режима. Здесь простиралась зона наиболее значительного погружения бассейна, и снос осадочного материала с суши шел гораздо интенсивнее, чем в других районах платформ, в результате чего накопились довольно мощные толщи верхнеордовикских осадков.

К е т с к и й я р у с предлагается как самое верхнее подразделение провинциальной стратиграфической схемы ордовика Сибирской платформы. Выделение этого яруса предопределилось всем ходом стратиграфо-палеонтологических работ на территории Сибирской платформы. Особое внимание верхним горизонтам ордовика было уделено в работах В. П. Нехорошева (1961), О. И. Никифоровой и О. Н. Андреевой (1961), З. Г. Балашева (1962), Б. С. Соколова и Ю. И. Тесакова (1963). В настоящее время для литологической и фаунистической характеристики этих отложений много сделано Ю. М. Фоминым (ВАГТ), Е. П. Марковым (СНИИГГиМС), Х. С. Розман (ГИН), А. Б. Ивановским и Ю. И. Тесаковым (ИГиГ). Название дано по народности кеты, населяющей бассейн среднего течения р. Енисея и низовья р. Подкаменной Тунгуски. Нижняя граница яруса определяется кровлей долборского яруса, верхняя — подошвой силура, т. е. сменой ордовикского комплекса фауны силурийским. Породы яруса представлены аргиллитами, мергелями, известняками. Окраска пород сероцветная и красноцветная. Фаунистически кетский ярус значительно отличается от долборского и лландоверийского. Для него характерны табуляты *Paleofavosites carinatus* Sok. et Tes., *P. argutus* Ivan., *P. rugosus* Sok., *Columnoporella compacta* Sok. et Tes., *C. acerosa* Sok. et Tes., *Parasarcinula spinosa* Sok. et Tes., *Agetolites*, ругозы *Bra-*

*chylasma duncani* (Dyb.), *Palaeophyllum rugosum* Bill., мшанки *Phaenopora plebeia* Nekh., *Ph. bona* Nekh., *Ph. insignis* Nekh., *Ph. erecta* Nekh., *Rhinidictya morkokiana* Nekh., наутилоидеи *Lambeoceras princeps* Troedsson, *Paractinoceras canadense* (Whit.), *Apsidoceras elegans* Troedsson, брахиоподы *Glyptorthis morkokiana* Nikif. и новые представители сем. *Triplesiidae* и *Rhynchonellidae*.

За стратотип яруса можно принять три хорошо коррелируемых обнажения: 1) на р. Большой Нирунде против устья р. Дулькиумы, 2) на р. Юктали в 1 км от ее устья и 3) на р. Большая Нирунда в 2,5 км выше устья р. Юктали.

В общем разрез стратотипа представляется в следующем виде:

1. Пачка красноцветных и зеленоцветных аргиллитов и мергелей с редкими остатками брахиопод. Мощность 22 м.

2. Пачка коралловых известняков. Представлена массивными, комковатыми, глинистыми по плоскостям напластования, серыми известняками, переполненными кораллами *Paleofavosites carinatus* Sok. et Tes., *P. argutus* Ivan., *P. rugosus* Sok., *P. haapsaluensis* Klaam., *Agetolites* sp., *Nyctopora denticulata* Sok. et Tes., *Tollina keyserlingi* (Toll.), *Calapoecia* sp., *Paratetradium* sp., *Brachyelasma duncani* (Dyb.), *Paleophyllum rugosum* Bill. Мощность 4,5 м.

3. Пачка зеленоцветных мергелей с редкими прослоями известняков и красноцветных мергелей с *Paleofavosites carinatus* Sok. et Tes., мшанками и брахиоподами. Мощность 4,5 м.

Первая пачка хорошо прослеживается в первом обнажении стратотипа, где обнажается ее контакт с подстилающими отложениями долборского яруса; она выделяется Марковым под названием нирудинских слоев. Вторая пачка известняков полностью вскрыта во втором обнажении, верхи ее (около 2,5 м) вскрыты также в третьем обнажении. Третья пачка полностью обнажена в третьем и почти полностью во втором обнажениях. Честь открытия и первоописания этого разреза принадлежит Ю. М. Фомину, Е. П. Маркову и Х. С. Розман.

Нижняя граница яруса в стратотипическом разрезе проводится по подошве красноцветной пачки нирудинских аргиллитов, которая залегает над глинистыми известняками и мергелями, содержащими вверху *Tollina evenkiana* Sok., *Cyrtophyllum orthis* Sok., *Favistella*, верхняя граница — над пачкой зеленоцветных мергелей по смене верхнеордовикской фауны силурийской. Нижние горизонты силура представлены темными массивными известняками.

Большое значение для характеристики кетского яруса имеет стратотипический разрез бурского горизонта (Соколов, Тесаков, 1963). Представляется, что пачка коралловых известняков и пачка зеленоцветных мергелей на р. Большой Нирунде полностью отвечают бурскому горизонту, дополняя его фаунистическую характеристику. Так, в пачке коралловых известняков наряду с комплексом фавозитид бурского горизонта имеются и типично долборские формы: *Paratetradium* sp., *Tollina keyserlingi* (Toll.), *Nyctopora genticulata* Sok. et Tes., *Favistella dybowski* Sosk., что позволяет с уверенностью говорить о ее верхнеордовикском возрасте.

Пачка нирудинских аргиллитов и мергелей хорошо коррелируется по литологическим признакам с пачкой красноцветных аргиллитов, вскрытой в верхах обнажения р. Нижний Чунку в 18 км выше устья р. Черличина, которая также начинается здесь разрез кетского яруса.

На р. Моркоке к кетскому ярусу, по-видимому, должна относиться пачка пестроцветных аргиллитов с прослоями серых известняков с мшанками *Phaenopora erecta* Nekh., *Ph. plebeia* Nekh., *Rhinidictya morkokiana*

Nekh., наутилоидеями *Tarphyceras* (?) *morkokense* Bal., *T.* (?) *excentricum* Bal., брахиоподами *Glyptorthis morkokiana* Nikif. Эта пачка мощностью 20—25 м хорошо вскрыта на р. Моркоке в 2 км ниже устья р. Дэлингдэ и в устьевой части р. Дэлингдэ. Залегают она на зеленых аргиллитах, относимых к долборскому ярусу. Перекрывается пачка либо отложениями силура, либо пачкой серых известняков с *Paleofavosites*, *Propora* и мелкими пентамеридами, относимой условно к верхнему ордовику. Видимая мощность пачки серых известняков на р. Моркоке в восточной части обнажения в 2 км ниже р. Дэлингдэ составляет 7 м, где она перекрывается с угловым несогласием (угол 15°) заведомо силурийскими отложениями.

На р. Марха к кетскому ярусу должна, по-видимому, относиться пачка известняков с наутилоидеями (Балашов, 1962). На Вилуе с определенной долей условности сюда же может быть отнесена 30-метровая пачка известняков с *Paleofavosites ivanovi* Sok., *Cyclendoceras viluense* Bal., *Spyroceras microlineatum* Forste, *Aulacera nodulosa* (Bill.).

В настоящее время отложения, соответствующие кетскому ярусу, открыты на севере Енисейского кряжа. В бассейне р. Вороговки, близ трапового массива, в блоке пестроцветных песчаников, аргиллитов и доломитов обнаружены *Paleofavosites carinatus* Sok. et Tes., *P. ivanovi* Sok., *Cyrtophyllum ortis* Sok. В нижних горизонтах здесь фауны не содержится, поэтому нижняя граница верхнего ордовика остается неясной.

Морской бассейн в кетском веке был значительно меньше, чем в долборском. Установить истинные его границы довольно трудно, так как во многих районах Сибирской платформы соответствующие отложения отсутствуют в связи со значительным предсилурийским размывом. В южных районах платформы бассейн, вероятно, захватывал северную часть Енисейского кряжа и северные районы Иркутского амфитеатра. Возможно, что верхние горизонты братской и макаровской свит также формировались уже в кетском веке. Наряду с отложениями в основном глинистого материала в бассейне возникали коралловые биостромы. Бассейн был в основном мелководным и развивался регрессивно.

Корреляция верхнеордовикских отложений Сибирской платформы с подразделениями единой стратиграфической шкалы пока еще затруднительна. Долборский ярус, по всей вероятности, отвечает верхнему карадоку. Кетский ярус в какой-то степени соответствует ашгиллскому ярусу. Полученные в последнее время новые данные позволяют сопоставить его со слоями пиргу и поркуни Эстонии, а также со слоями «5а» и «5б» Норвегии и верхней частью ричмондского яруса Северной Америки. Из ругоз общины с горизонтом пиргу (разрез стратотипа) являются *Brachyelasma duncani* (Dyb.), которые имеются так же в слоях «5а» Норвегии. *Palaeophyllum* ex gr. *rugosum* Bill. широко распространен в ричмондском ярусе Северной Америки и обычен в слоях поркуни. Табуляты *Paleofavosites rugosus* Sok., *P. legibilis* Sok. происходят также из горизонта поркуни. *Paleofavosites haapsaluensis* Клаам. широко распространен в слоях пиргу и реже в поркуни Прибалтики.

## СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Унифицированная региональная стратиграфическая схема силурийских отложений Сибирской платформы полностью укладывается в рамки единой стратиграфической шкалы (табл. 2). В настоящее время для силура Сибирской платформы выделены местные зоны, характеризующиеся специфическим для каждой зоны комплексом фауны. Объем зон в боль-

шинстве случаев совпадает с типовым одъярусным делением. Несколько отличный объем имеют только зоны для нижнего и среднего лландовери. Так, нижняя зона *Diplograptus modestus sibiricus*, как считает А. М. Обут, отвечает только зоне *Monograptus atavus* в шкале, принятой геологической службой Англии. Более высокая часть нижнего и среднего лландовери вплоть до подошвы зоны *Monograptus sedgwicki* соответствует сибирской зоне *Paleofavosites paulus — balticus*, *Zygospira duboisi* и *Pristiograptus gregarius angustus*.

### Нижний силур

Включает лландоверийский и венлокский ярусы. Нижняя его граница на большей части территории Сибирской платформы связана с глубоким региональным размывом ордовикских отложений и с выпадением нижних горизонтов нижнего лландовери. В бассейнах рек Подкаменной Тунгуски и Моркоки и в Иркутском амфитеатре базальными слоями являются конгломераты, мелкогалечные гравелиты и песчаники. На западе и севере Тунгусской синеклизы к низам силура приурочены известковистые сланцы, а на востоке платформы и на юго-западе центральной части Тунгусской синеклизы — известняки и аргиллиты.

Л л а н д о в е р и й с к и й я р у с на Сибирской платформе представлен известняками, подчиненную роль играют доломиты, известковистые аргиллиты и песчаники. Окраска пород серая, местами пестроцветная. Наибольшая известная мощность лландоверийских отложений в Иркутском амфитеатре достигает 390 м и на северо-западе Тунгусской синеклизы — 220 м. В остальных районах платформы их мощность обычно не превышает 150 м. Подразделяется лландоверийский ярус на три местные зоны, содержащие характерный комплекс фауны.

Довольно полно лландоверийский ярус представлен в бассейне Подкаменной Тунгуски, где прослеживаются все три зоны. В бассейне нижнего течения этой реки к нижней зоне относятся песчаники и гравелиты мощностью от 2,0 до 3,5 м, темные аргиллиты, видимая мощность которых составляет 5—7 м, и темные массивные известняки (2—4 м) с *Diplograptus modestus sibiricus* Obut, *Cystomatochilina tiara* (Henn.). Выше залегает 40—45-метровая толща глинистых комковатых известняков, относимая к среднему и низам верхнего лландовери. Венчается разрез пачкой серых и коричневатых кристаллических известняков и пестроцветных аргиллитов с *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.) мощностью 10 м.

Нужно отметить, что в бассейне Подкаменной Тунгуски имеются и несколько отличные в фациальном отношении разрезы лландоверийского яруса. Например, в районе устья р. Кочумдек базальные конгломераты и аргиллиты отсутствуют, разрез здесь начинается непосредственно с пачки темных битуминозных известняков. На р. Б. Нирунда также имеются два типа разрезов: первый против устья р. Дулькума, где лландоверийские отложения полностью состоят из сероцветных известняков, и второй — в 2,5 км выше устья р. Юктали, где силурийские отложения внизу представлены 7-метровой пачкой массивных известняков, выше которой залегает пачка пестроцветов, содержащая среднелландоверийскую, а вверху верхнелландоверийскую фауну.

В бассейне р. Нижний Чунку в 18 км выше устья р. Черличинэ в низах лландовери вновь имеются 2—2,5-метровая пачка базальных конгломератов и довольно мощная толща зеленоватых аргиллитов, которые несколько севернее уже исчезают. Несмотря на разнофациальность разрезов нижних горизонтов лландовери, граница между ордовиком и

## Стратиграфическая схема силурийских

## Единая стратиграфическая шкала

Система	Шкала, принятая геологической службой Англии			Шкала, принятая в СССР			
	Ярус	Подъярус	Граптолитовые зоны	Оглед	Ярус	Подъярус	Граптолитовые зоны
Силурийская	Лудловский		Слой Вайтклифф	Верхний	Лудловский		<i>Monograptus formosus.</i>
			<i>Monograptus leintwardinensis</i>			<i>Saetograptus leintwardinensis</i>	
			<i>Monograptus tumescens</i>			<i>Pristiograptus tumescens</i>	
			<i>Monograptus scanicus</i>			<i>Lobograptus scanicus</i>	
			<i>Monograptus nilssoni</i>			<i>Neodiversograptus nilssoni</i>	
			<i>Monograptus vulgaris</i>			<i>Pristiograptus vulgaris</i>	
	Венлокский		<i>Cyrtograptus lundgreni</i>	Верхний	Венлокский	Верхний	<i>Monograptus testis</i> и <i>Cyrtograptus lundgreni</i>
			<i>Cyrtograptus ellesi</i>				<i>Cyrtograptus radians</i>
			<i>Cyrtograptus linnarssoni</i>				<i>Monograptus flexilis</i>
			<i>Cyrtograptus rigidus</i>				<i>Monograptus riccartonensis</i>
			<i>Monograptus riccartonensis</i>				
		<i>Cyrtograptus murchisoni</i>	Нижний	<i>Cyrtograptus murchisoni</i>			
	Лландоверийский	Верхний	<i>Monograptus crenulatus</i>	Нижний	Лландоверийский	Верхний	<i>Stromatograptus grandis</i> и <i>Oktavites spiralis</i>
			<i>Monograptus griestonensis</i>				<i>Oktavites spiralis</i> и <i>Monoclimacis griestonensis</i>
			<i>Monograptus crispus</i>				<i>Globosograptus crispus</i> и <i>Spirograptus turriculatus</i>
			<i>Monograptus turriculatus</i>				<i>Spirograptus minor</i> и <i>Rastrites linnaei</i>
			<i>Rastrites maximus</i>				<i>Monograptus sedgwicki</i>
			<i>Monograptus halli</i>				<i>Demirastrites convolutus</i> с <i>Cephalograptus cometa</i> в верхней части
Средний		<i>Monograptus sedgwicki</i>	<i>Demirastrites triangulatus</i> с <i>Demirastrites pectinatus</i> в нижней части				
		<i>Cephalograptus cometa</i>	<i>Pristiograptus cyphus</i>				
		<i>Monograptus convolutus</i>	<i>Cystograptus vesiculosus</i>				
		<i>Monograptus leptotheca</i>					
		<i>Diplograptus magnus</i>					
		<i>Monograptus triangulatus</i>					
Нижний	<i>Monograptus cyphus</i>	Нижний	<i>Akidograptus acuminatus</i>				
	<i>Monograptus acinaces</i>		<i>Glyptograptus persculptus</i>				
	<i>Monograptus atavus</i>						
	<i>Akidograptus acuminatus</i>						

## отложений Сибирской платформы

Унифицированная региональная стратиграфическая схема Сибирской платформы	
Местные зоны	Характерный комплекс фауны
<i>Leperditia lumaea</i> и <i>Schrenkia multa</i>	<i>Favosites</i> ex gr. <i>coreaniformis</i> Sok., <i>Leperditia lumaea</i> Abush., <i>Schrenkia multa</i> Abush., <i>Healdiana inornata</i> Abush.
<i>Favosites (Sapporipora) favositoides</i> , <i>Subalveolites subulosus</i> и <i>Parastriatopora tebenjkovi</i>	<i>Favosites moyeroensis</i> Sok. et Tes., <i>F. (Sapporipora) favositoides</i> Ozaki, <i>Mesosolenia festiva</i> (Tchern.), <i>Parastriatopora tebenjkovi</i> (Tchern.), <i>Subalveolites subulosus</i> Sok. et Tes., <i>Cavellina oviformis</i> Abush.
<i>Multisolenia formosa</i> , <i>Meristella norilica</i> и <i>Catazyga? rara</i>	<i>Favosites borealis</i> Tchern., <i>Multisolenia formosa</i> Sok., <i>Rhipidomella</i> ex gr. <i>hybrida</i> Sow., <i>Camarotoechia nucula</i> Sow., <i>Catazyga? rara</i> Nikif., <i>Meristella norilica</i> Nikif., <i>M. (?) parva</i> Nikif., <i>Sibiritia kotelnysensis</i> (Toll.), <i>Bollia cardinis</i> Abush., <i>Cavellina oviformis</i> Abush., <i>Daleiella ariadnae</i> Adush., <i>Encriurus punctatus</i> Wahl., <i>E. creber</i> Z. Max.
<i>Mesofavosites obliquus</i> , <i>Subalveolites volutus</i> , <i>Pentamerus borealis schmidti</i> и <i>Eocoelia hemisphaerica</i>	<i>Favosites kuklini</i> Tchern., <i>Mesofavosites obliquus</i> Sok., <i>Parastriatopora rhizoides</i> Sok., <i>Subalveolites volutus</i> Sok. et Tes., <i>Crassilasma crassiseptatum</i> Smith., <i>Clathrodictyon vesiculosum</i> Nich., <i>Mendacella tungussensis</i> Nikif., <i>Pentamerus borealis schmidti</i> Leb., <i>P. oblongus</i> Sow., <i>Septatrypa magna pentagonalis</i> Nikif., <i>Eocoelia hemisphaerica</i> (Sow.), <i>Sibiritia norilskensis</i> Abush., <i>Costaegera cribrosa</i> Abush., <i>Encriurus globosus</i> Z. Max., <i>Eophacops quadrilineatus</i> (Ang.), <i>E. nanus</i> Z. Max.
<i>Palaeofavosites paulus-balticus</i> , <i>Zygospira duboisi</i> и <i>Pristiograptus gregarius angustus</i>	<i>Palaeofavosites paulus</i> Sok., <i>P. balticus</i> (Rukh.), <i>Mesofavosites fleximurinus</i> Sok., <i>Chasmatopora moyerensis</i> Nekh., <i>Moyerella stella</i> Nekh., <i>Helopora spiralis</i> Nekh., <i>Favosites kuklini</i> Tchern., <i>Dalmanella neocrassa</i> (Nikif.), <i>Stricklandia lens</i> Sow., <i>Kulumbella kulumbensis</i> Nikif., <i>Clorinda undata</i> (Sow.), <i>Virgiana barrandei</i> Bill., <i>Strophomena sibirica</i> Andr., <i>Plectatrypa imbricata</i> (Sow.), <i>Zygospira duboisi</i> (Vern.), <i>Eurychilina fragilis</i> Ab., <i>Bollia undulifera</i> Ab., <i>Pristiograptus gregarius angustus</i> Obut.
<i>Diplograptus modestus sibiricus</i>	<i>Palaeofavosites alveolaris</i> Goldf., <i>Cystomatochilina tiara</i> Henn., <i>Diplograptus modestus sibiricus</i> Obut.

силуром везде четкая, она проводится либо под базальными конгломератами или песчаниками, либо под пачкой массивных известняков, перекрывающих различные горизонты верхнего ордовика.

На северо-западе и западе Тунгусской синеклизы нижняя зона лландоверийского яруса отсутствует. В бассейнах рек Рыбной и Пясины, а также в бассейне р. Хантайки нижние горизонты лландоверийского разреза представлены пачкой рассланцованных глинистых известняков и аргиллитов с *Pristiograptus gregarius* общей мощностью от 20 до 45 м. Выше залегает пачка глинистых известняков мощностью 50—75 м с *Paleofavosites paulus* Sok., *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), венчающая средний лландовери. К верхнему лландовери здесь относятся глинистые и органогенные известняки мощностью 80—100 м с *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.), *Sibiritia norilskensis* Abush.

В бассейне р. Курейки к нижнему—среднему лландовери относятся 20-метровая пачка темных известковистых аргиллитов с *Monograptus incommodus* Torn. и *Pristiograptus concinnus* (Lapw.) и 40—45-метровая пачка зеленовато-серых известковистых аргиллитов и мергелей с *Zygospira duboisi* (Vern.). Верхний лландовери здесь представлен чередованием зеленовато-серых и серых известняков и мергелей с *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.), *Mendacella tungussensis* Nikif. общей мощностью 35—40 м.

В бассейнах рек Нижней и Сухой Тунгуски к нижнему—среднему лландовери также относятся две пачки — пачка (25—30 м) известковистых аргиллитов с *Pristiograptus gregarius angustus* Obut, *Monograptus incommodus* Torn. и пачка (35—40 м) известковистых аргиллитов и мергелей. Верхний лландовери представлен глинистыми известняками и мергелями с *Subalveolites volutus* Sok. et Tes., *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.), *Densiphyllum robustum* (Ivnsk.), *Pentamerus oblongus* (Sow.) общей мощностью 60—70 м.

На северо-востоке Тунгусской синеклизы нижние горизонты лландовери представлены довольно полно. В бассейне р. Мойеро и в междуречье рек Оленек — Моркока к нижнему лландовери можно отнести с некоторой долей условности пачку темных битуминозных аргиллитов и известняков с *Pristiograptus gregarius angustus* Obut и *Pseudoclimacograptus hungesi* (Nich.) мощностью 5—10 м.

В бассейне р. Моркоки нижние горизонты лландоверийского яруса представлены в некоторых разрезах (обнажение в 2 км выше р. Кэрэхтээх) конгломератами мощностью до 3 м и сильно глинистыми зеленовато-серыми известняками с *Paleofavosites alveolaris* Goldf., мощность которых колеблется от 1,5 до 14 м. В других же разрезах (обнажение в 2 км ниже Дэлингдэ), где отсутствуют эти две пачки пород, непосредственно на верхних горизонтах ордовика залегает карбонатная толща, самые низы которой могут коррелироваться с верхами зоны *Diplograptus modestus sibiricus*.

Средний лландовери в междуречье рек Оленек — Моркока представлен 50—74-метровой пачкой известняков — кремнистых внизу и глинистых вверху с *Paleofavosites balticus* Rukh., *Zygospira duboisi* (Vern.), *Cyathactis euryone* (Bill.). К верхнему лландовери здесь относится пачка (85—100 м) глинистых и органогенных известняков с *Favosites kuklini* Tchern., *Rukhinia cuneata* Streln., *Zygospiraella planoconvexa* Hall., *Meristina lacrima* Nikif., *Pentamerus* sp. На р. Мойеро к среднему лландовери относится толща известняков мощностью 95 м с *Clorinda undata* Sow., *Striclandia lens* Sow., а к верхнему лландовери — толща известняков и мергелей с *Subalveolites volutus* Sok. et Tes., *Pentamerus oblongus* Sow., *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.) и др. мощностью 50 м.

В бассейне среднего течения р. Вилюя к лландоверийскому ярусу относится меикская свита мощностью 90—100 м.

В Иркутском амфитеатре силурийские отложения представлены кежемской свитой, которая довольно четко подразделяется на две подсвиты. В Ангаро-Илимском районе нижняя подсвита сложена серыми кварцевыми песчаниками и пестроцветными аргиллитами и алевролитами с прослоями зеленовато-серых доломитов. Верхняя подсвита представлена красноцветными аргиллитами и алевролитами с пропластками зеленовато-серых песчаников, встречаются линзы гипса. Мощность нижней подсвиты составляет 40—50 м, верхней — 200—270 м. В западном направлении, в Присаянье, мощность нижней подсвиты увеличивается до 100—120 м и значительно уменьшается количество карбонатов, причем доломиты сменяются известняками. Верхняя подсвита в Присаянской зоне, сложенная красноцветными, реже зеленовато-серыми алевролитами, имеет мощность в несколько десятков метров, верхние ее горизонты уничтожены современным эрозионным срезом. Нужно отметить, что название кежемская свита некоторыми исследователями сохраняется только для нижней подсвиты. Верхняя же подсвита называется ярцевской. Кежемская свита залегает на братской свите верхнего ордовика согласно.

В е н л о к с к и й я р у с, представленный сероцветными известняками и доломитами общей мощностью до 100—170 м, подразделяется на два подъяруса, которым соответствуют местные зоны: 1) *Multisolonia formosa*, *Meristella norilica* и *Catazyga ? rara*, 2) *Favosites (Sapporipora) favositoides*, *Subalveolites subulosus* и *Parastriatopora tebenjkovi*. Нижневенлокские отложения обычно представлены сильно глинистыми тонкоплитчатыми известняками, а верхний венлок сложен массивными кораллово-строматопоровыми водорослевыми известняками и доломитами, которые в верхней части венлока становятся также средне- и тонкоплитчатыми.

Нижняя граница венлокского яруса в большинстве районов платформы нечеткая в литологическом отношении и проводится только по смене комплекса фауны. Иногда на границе лландовери и венлока наблюдаются красноцветы.

На северо-западе Тунгусской синеклизы в бассейнах рек Рыбной, Пясины и Хантайки нижневенлокские отложения сложены 70—120-метровой толщей глинистых известняков с тонкими прослоями органогенных известняков с *Catazyga ? rara* Nikif., *Sibiritia kotelnynensis* (Toll.). Верхний венлок представлен в северных районах 80—100-метровой и в бассейне р. Хантайки 50—70-метровой толщей серых известняков, часто водорослевых с *Favosites (Sapporipora) favositoides* Ozaki, *Parastriatopora tebenjkovi* Tchern., *Hermannina nana* Abush., *Clathrodictyon fastigiatum* Nich. В бассейне р. Рыбной нижняя граница верхнего венлока проводится под кораллово-строматопоровыми известняками.

В бассейне р. Курейки нижний венлок представлен строматопорово-коралловой рифовой фацией, верхний — массивными плитчатыми, иногда водорослевыми известняками, переслоенными тонкоплитчатыми и мелкокомковатыми известняками, общая мощность его здесь достигает 100 м. В бассейнах рек Нижней Тунгуски и Сухой Тунгуски венлокский ярус также сложен 80-метровой толщей массивных, реже тонкоплитчатых известняков, включающих кораллово-строматопоровые биостромы, в верхней части известняки сменяются доломитами.

В бассейне нижнего течения р. Подкаменной Тунгуски вскрыты только нижние горизонты венлока. Нижний венлок представлен здесь 15-метровой пачкой известняков, мелкогалечных конгломератовидных известняков и известковых песчаников с *Multisolonia formosa* Sok. и *Favosites borealis* Tchern. Верхний венлок начинается с кораллово-строматопоровых известняков с кремнями, которые переходят в среднеплитчатые доломиты. Видимая мощность его составляет 20 м.

В восточном и южном районах Сибирской платформы достоверных отложений венлокского яруса пока неизвестно.

На севере Сибирской платформы в бассейне р. Мойеро к нижнему венлоку относится пачка (30—52 м) известняков и доломитов с *Multisolenia formosa* Sok. и *Catazyda ? rara* Nikif., верхний венлок представлен здесь известняками и доломитами с несколькими прослоями кораллово-строматопоровых известняков общей мощностью 125 м.

В междуречье Моркока — Оленек и на р. Моркоке венлокский ярус четко подразделяется на три пачки. Нижняя пачка мощностью 20—35 м представлена тонкоплитчатыми известняками, доломитами, мергелями, средняя (8 м) — массивными темными известняками, включающими в верхней части кораллово-строматопоровые биостромы. Верхняя пачка мощностью 65—80 м сложена доломитами с коралловыми и водорослевыми горизонтами; встречается *Favosites (Sapporopora) favositoides* Ozaki. Нижняя пачка к венлоку относится условно. Средняя пачка наряду с типичной верхневенлокской фауной *Favosites moyeroensis* Sok. et Tes. и *Subalveolites subulusus* Sok. et Tes., содержит нижневенлокские ругозы и брахиоподы.

### Верхний силур

Лудловский ярус является единственным палеонтологически охарактеризованным подразделением верхнего силура на Сибирской платформе. Он представлен в основном пестроцветными известняками, доломитами, аргиллитами, часто загипсованными. Общая мощность обычно не превышает 130 м. В нижних горизонтах лудлова выделяется зона *Leperditia lumaea*, *Schrenckia multa* и *Thamnopora kureikaensis*. Верхние горизонты лудлова фауны почти не содержат. Нижняя граница яруса проводится по появлению в разрезе названных выше присущих ему форм.

На северо-западе Сибирской платформы для лудловского яруса характерна пачка известняков мощностью 5—10 м, содержащая *Schrenckia multa* Abush. и «*Thamnopora*» *kureikaensis* Sok., выше которой залегает 60—метровая толща известняков со *Spirifer* и *Eurypterus*. К так называемому верхнему надлудловскому (тиверскому) ярусу могут быть отнесены сероцветные доломиты, ангидриты и гипсы, мощность которых в бассейнах рек Рыбной и Пясины достигает 200 м, а в бассейне р. Хантайки уменьшается до 100 м. В бассейне р. Курейки эти отложения не обнаружены.

В бассейне Нижней Тунгуски к лудловскому ярусу относится 130-метровая толща сероцветных частично загипсованных доломитов с прослоями аргиллитов и известняков. На юго-западе Тунгусской синеклизы имеются лишь отдельные небольшие выходы мощностью не более 10—20 м сероцветных, местами загипсованных доломитов с *Protathyris*, условно относимых к лудловскому ярусу. В южных и восточных районах платформы достоверные лудловские отложения неизвестны.

На севере Сибирской платформы в бассейне р. Мойеро лудловский ярус представлен двумя пачками. Нижняя мощностью 25 м сложена доломитами, известняками и мергелями с *Eurypteridae*, верхняя — пестроцветными загипсованными породами, мощность которых определяется в 70 м. В междуречье Оленек — Моркока известны пестроцветные доломиты и мергели мощностью до 110 м со *Schrenckia*; они относятся к низам лудловского яруса. Более высокие горизонты здесь уничтожены предпермским размывом.

Характеризуя общую обстановку осадконакопления, необходимо отметить, что после резкого сокращения бассейна в позднем ордовике в силуриде началась общая трансгрессия моря, которая постепенно расширялась. В раннесилурийское время шел интенсивный размыв позднеордовикских отложений. Бассейн в краевых частях платформы представлял ряд неглубоких заливов, в которые сносился обломочный материал, а позднее началось их наполнение глинистым материалом. Только в средне- и позднееландоверийское время бассейн охватывал всю территорию Сибирской платформы. На территории Тунгусской синеклизы в этот период установился нормальный морской режим, в южных и восточных районах — лагунно-морской. С венлокского века вновь началось сокращение бассейна и в лудловском веке он сохранился только в северных районах платформы. В венлокском веке существовали наиболее благоприятные условия для образования кораллово-строматопоровых биогермов. Лудловский же век, за исключением самого раннего времени, характеризовался лагунно-морским режимом, со слабым развитием органической жизни.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б а л а ш о в З. Г. Наутилоиды ордовика Сибирской платформы. Изд. ЛГУ, 1962.
- М п р о ш н и к о в Л. Д. К геологии доюрского фундамента в северо-западной части Западно-Сибирской низменности. Геол. и геофиз., 1960, № 4.
- Н е х о р о ш е в В. П. Ордовикские и силурийские мшанки Сибирской платформы. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1961, т. 41.
- И п к и ф о р о в а О. И. и А н д р е е в а О. П. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1961, т. 56.
- С о к о л о в Б. С. и Т е с а к о в Ю. И. Табуляты палеозоя Сибири. Ч. 1 «Табуляты и некоторые геллиолитиды ордовика и силура Сибирской платформы». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963.
- Ф л е р о в а Н. А. К вопросу о расчленении ордовика и силура северо-восточного погружения Прибалтийского прогиба. Тр. ВНИГРИ, 1959, вып. 130.

## ОРДОВИКСКИЕ И СИЛУРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ТАЙМЫРА

Ордовикские и силурийские отложения в пределах Таймырской складчатой области пользуются довольно значительным распространением. Совместно с подстилающими и перекрывающими отложениями они слагают осевые зоны и крылья линейных, сильно нарушенных структур на всем протяжении Горного Таймыра от о-ва Диксон до о-вов Петра на востоке.

В соответствии с современными представлениями, которые были заложены в 50-х годах М. Н. Злобиным и в последующие годы разработаны В. И. Бондаревым, М. С. Жижинной, Р. Ф. Соболевской, С. В. Черкесовой и др., ордовикские и силурийские отложения на Таймыре представлены двумя резко различными типами разрезов — маломощными толщами, сложенными преимущественно глинистыми породами, на севере и более мощными карбонатными на юге.

В северной зоне в разрезах встречаются остатки граптолитов, в южной зоне остатки фауны представлены бентосными формами. Переходная зона плохо обнажена и, кроме того, сильно нарушена серией крутых взбросов.

В связи с этими обстоятельствами стратиграфия ордовикских и силурийских отложений на Таймыре разрабатывалась отдельно для северной и южной зон, а увязка стратиграфических схем этих зон осуществлялась только через единую стратиграфическую шкалу. В изучении стратиграфии отдельных зон особо следует отметить заслуги палеонтологов, проводивших обработку палеонтологических материалов, Е. А. Балашовой, А. З. Бурского, М. С. Жижинной, Р. С. Елтышевой и Г. А. Стукалиной, Л. В. Нехорошевой, А. М. Обута и Р. Ф. Соболевской.

Южная структурно-фациальная зона сложена преимущественно карбонатными породами, образовавшимися в мелководных условиях. Для пород этой зоны характерна относительно слабая степень дислоцированности и довольно хорошая обнаженность.

В качестве стратиграфического подразделения южной зоны для ордовика принят горизонт, а для силура — местная зона, которые отражают этапы развития этой части седиментационного бассейна.

Северная структурно-фациальная зона сложена преимущественно глинистыми толщами, образовавшимися в более глубоководных условиях. Для пород этой зоны характерна сильная дислоцированность и довольно слабая обнаженность. Этапность развития бассейна здесь проявляется не столь четко, как в южной зоне, поэтому основой стратиграфического подразделения ордовика и силура северной зоны явилось представление об эволюции граптолитов. В этой зоне проведено выделение ярусов типо-

вой схемы подразделения ордовика и силура. В качестве более детальных подразделений использованы местные стратиграфические зоны. Однако нужно сказать, что большая часть этих подразделений выделена, как правило, в одном разрезе и из-за плохой обнаженности не прослежена.

## ОРДОВИКСКАЯ СИСТЕМА

Наиболее древние нижнеордовикские породы установлены на небольших площадях в пределах Центрального Таймыра. Они известны в районе оз. Ая-Турку, где представлены карбонатными породами с остатками *Arphoorthis* cf. *vicina* Ulr. et Coop., *Imbricatia rusanovi* V. Bond. Эти породы вообще являются самыми древними в южной зоне. Их непосредственные взаимоотношения с более высокими частями нижнего ордовика, обнаженными в том же районе в долине р. Тарей, неясны. Верхняя часть нижнего ордовика в этом районе представлена 600-метровой толщей известняков, доломитов с редкими прослоями глинистых сланцев, содержащих остатки *Angarella* sp., *Biolgina* sp., *Remopleurides* sp.

Среднеордовикские породы, значительно больше распространенные на Таймыре, подразделяются на толлевский, энгельгардтовский и толмачевский горизонты.

Толмачевский горизонт установлен на Восточном Таймыре в бассейне р. Ключевки, где он представлен известковисто-глинистыми сланцами общей мощностью около 450 м, которые содержат остатки *Robergia* sp., *Cybele* sp., *Remopleurides* sp., *Triarthrus* sp., *Telephus* sp. Остатки фауны в толлевском горизонте встречены лишь в стратотипе. Комплекс пород, относящихся к толлевскому горизонту, прослеживается на запад вплоть до бассейна р. Нижней Таймыры, однако на Центральном Таймыре он неизвестен. В связи с этим непосредственные взаимоотношения толлевского горизонта с подстилающими породами нижнего ордовика неясны.

Энгельгардтовский горизонт выделен в бассейне р. Нижней Таймыры, где ему соответствуют известняки с *Lichenaria prima* Okul., *Billingsaria lepida* Sok., *Trematopora njuensis* Modz., *Pachidictya* aff. *fimbrata* Nekh., *Atelelasma peregrinum* Andr., *Multicostella maaki* Andr., *Rafinesquina amara* Andr., *Lonchodomas rostratus* (Sars et Boeck), *Ampyx depressus* (Ang.), *Iliaenus depressicapitatus* Brad. и др.

Мощность горизонта в стратотипе 500 м. В бассейне р. Ключевки отмечен нормальный стратиграфический контакт пород энгельгардтовского и толлевского горизонтов.

Толмачевский горизонт хорошо выделяется на всей территории развития ордовикских пород в пределах южной зоны. Он сложен известняками и глинистыми сланцами с прослоями пестроцветных пород. В стратотипе горизонта на правом берегу р. Нижней Таймыры встречены остатки *Tetraporella minor* (Troeds.), *Fletcheria* sp., *Nicholsonella polaris* Modz., *N. vaupeliiformis* Modz., *Rhinidictya mutabilis* Ulr., *Atelelasma carinatum* Andr., *Mimella panna* Andr., *Monorakos mutabilis* Kram., *Isotelus gigas* DeKay и др. Мощность горизонта в стратотипе 300 м. На Восточном Таймыре в бассейне р. Ключевки она увеличивается до 500 м, и здесь возможно более дробное подразделение толмачевского горизонта. Взаимоотношения его пород с подстилающими отложениями нормальные стратиграфические.

Верхний отдел ордовика в южной зоне подразделен на два горизонта — таймырский и короткинский. Таймырский горизонт представляет своеобразное стратиграфическое подразделение. Он сложен доломитами и известковистыми доломитами, содержащими остатки кораллов. В страто-

типе на правом берегу р. Нижней Таймыры обнаружены остатки *Catenipora tollinoides* Zhizh., *Catenipora* cf. *gracilis* (Hall.), *Catenipora* cf. *delicatulus* Wil., *Vacuopora crenata* Sok. et Tes., *Calapoecia canadensis* Bill., *Saffordophyllum multitabulatum* Zhizh. Мощность горизонта в этом районе 220 м. Взаимоотношения с подстилающими слоями нормальные стратиграфические.

Короткий горизонт, как и таймырский, представлен известняками и доломитами, но, как правило, содержит более богатый фаунистический комплекс. В разрезах бассейна р. Нижней Таймыры в нем встречены остатки *Catenipora* cf. *robustus* (Wil.), *Paleofavosites* cf. *avenus* Smirn., *Sibiriolites* cf. *sibiricus* Sok., *Homotrypella aperta* Aster., *Phenoporella anastomosa* Nekh., *Boreadorthis asiaticus* Nikif., *Glyptorthis* cf. *katangaensis* Nikif., *Elasmaspis torulosus* Burs., *Ceratevenkaspis taimyricus* Val. Мощность горизонта в стратотипе на р. Короткой 200 м. Контакты с подстилающими отложениями согласные.

Наиболее древние фаунистически охарактеризованные отложения ордовика в северной зоне известны в долине р. Коралловой на Восточном Таймыре. Здесь снизу вверх в толще, относящейся к тремадоку, выделены: 1) известняки и глинистые сланцы мощностью 25 м, содержащие остатки *Dictyonema sociale* (Salt.), *Dictyonema parabola* (Bulm.); 2) известняки и глинистые сланцы мощностью 58 м с *Dictyonema graptolithinum* Kjer., *D. taimyrense* Obut et Sob., *Anizograptus richardsoni* Bulm.; 3) известняки с прослоями глинистых сланцев (мощность 120 м), в которых встречены остатки *Triograptus canadensis* Bulm., *Clonograptus limatus* Obut et Sob., *Aletograptus hyperboreus* Obut. В соответствии с распространением граптолитов в этом разрезе в унифицированной схеме выделены зоны (снизу вверх): 1) *Dictyonema sociale* и *Dictyonema parabola*, 2) *Dictyonema graptolithinum* и 3) *Triograptus canadensis*. Аренигские отложения на основании изучения того же разреза подразделены на: 1) пачку глинистых сланцев и известняков с *Clonograptus milesi* (Hall.), *Didymograptus tenuiramis* Obut et Sob., *Temnograptus* aff. *noveboracensis* Rued. (мощность 50—65 м); 2) известняки, глинистые сланцы с *Tetragraptus* (*Paratetragraptus*) *approximatus* (Nich.), *T.* (*Paratetragraptus*) *acclinans* Keble, *T.* (*Eotetragraptus*) *amii* (Elles et Wood). (видимая мощность 97 м).

Более высокие части аренига в этом разрезе не вскрыты. Они известны в другом обнажении в бассейне р. Ленинградской, где обнажены: 1) известняки и аргиллиты с *Expansograptus suecicus robustus* (Mons), мощность пачки 121—138 м; 2) известняки с прослоями глинистых сланцев и аргиллитов с *Tetragraptus* (*Eotetragraptus*) *fragilis* Obut et Sob., *Isograptus gibberulis* (Nich.), *Isograptus schrenki* Obut et Sob., *Oncograptus zlobini* Obut (мощность 66 м).

Породы с аналогичным комплексом встречены также в долине р. Шренк и в разрезе на р. Ленивой.

В соответствии с естественным подразделением разреза аренига в северной зоне выделены местные зоны: 1) *Clonograpti* sp., 2) *Tetragraptus* (*Paratetragraptus*) *approximatus*. Однако объем последней зоны на Таймыре неясен из-за необнаженной верхней части ее слоев. Так же неопределен объем зоны *Isograptus gibberulis*, выделенный в верхней части аренига.

Лланвирн и лландейло в северной зоне не выделяются. Этим подразделениям соответствует 100-метровая пачка известняков и глинистых сланцев в разрезе р. Ленинградской, содержащая остатки *Glyptograptus euglyphus* (Larw.) в верхней части и *Phyllograptus* aff. *anna* Hall., *Ph. angustifolius* Hall., *Glossograptus acanna* Hall., *G. acanthus* Elles et Wood, *Hallograptus echinatus* (Rued.) в нижней части разреза.

Карадокские отложения установлены в пределах Восточного Таймыра. В разрезах по рекам Ленинградской и Нижней Таймыре хорошо выделяется 25—50-метровая толща алевролитов, аргиллитов, известняков и глинистых сланцев с *Nemagraptus gracilis* (Hall.), *Dicellograptus alabamensis* (Rued.), *Retiograptus geinitzianus* Hall.

В объеме этой толщи на Таймыре выделена местная зона *Nemagraptus gracilis*. Более высокая часть естественного разреза на р. Ленинградской — аргиллиты и глинистые сланцы с *Climacograptus peltifer* (Lapw.), *Dicranograptus ramosus* (Hall.), *D. ziczac* Lapw., *Climacograptus tridentatus* (Lapw.), *Diplograptus multidentatus* Elles et Wood. — принята в качестве объема местной зоны *Climacograptus peltifer*. Пачка глинистых сланцев, аргиллитов и известняков общей мощностью не менее 75 м, по данным корреляций, перекрывающая породы зоны *C. peltifer* и содержащая остатки *Dicellograptus caduceus* Lapw., *D. pumilus* Lapw., *Retiograptus pulcherrimus* Koble et Harris, выделена в местную зону *Dicellograptus caduceus*. Однако нужно указать на неопределенность объема этой зоны, вызванную неясным взаимоотношением как с перекрывающими, так и с подстилающими отложениями.

Верхний ордовик в пределах северной зоны Таймыра не подразделен. К этому отделу относится пачка аргиллитов и глинистых известняков мощностью около 100 м, залегающая над толщей пород, отнесенной к среднему карадоку, и подстилающая породы низов лландовери. В нижней части этой пачки в разрезе по р. Нижней Таймыре встречены остатки *Dicellograptus pumilus* Lapw., *Climacograptus minimus* (Carr.), *Rectograptus barcovaensis* Obut et Sob., *R. ex gr. truncatus* (Lapw.), *Retiograptus pulcherrimus* Koble et Harris. Это единственный в северной зоне Таймыра разрез, где наблюдался переход ордовикских отложений в силурийские.

## СИЛУРИЙСКАЯ СИСТЕМА

Силурийские отложения в южной зоне подразделены на лландоверийский, венлокский, нижний лудловский и верхний лудловский ярусы.

В основании лландоверийского яруса в бассейне р. Тарей залегают пачка известняков с *Calapocia* cf. *canadensis* Bill., *Holorhynchus* sp., которая выделяется как местная зона *Holorhynchus* и *Conchidium*. Однако в тарейском разрезе и в районе р. Нижней Таймыры, где обнаружена эта пачка, ее непосредственные взаимоотношения с подстилающими фаунистически охарактеризованными толщами не наблюдались.

Более высокая часть лландовери выделена в зону *Virgiana barrandei*. В среднем течении р. Тарей этой зоне соответствует пачка известняков мощностью в 30 м с *Paleofavosites maximus* (Tchern.), *Moyerella* cf. *stellata* Nekh., *Virgiana barrandei* Bill.

В более высоких частях лландовери выделяется местная зона *Pentamerus ex gr. oblongus*. Этой зоне соответствует пачка известняков и доломитов мощностью от 150 до 400 м, прослеживающаяся практически на всем протяжении Таймыра. Ее контакты с подстилающими породами наблюдаются в среднем течении Тарей и в бассейне р. Нижней Таймыры.

Верхняя часть лландовери в пределах южной зоны Таймыра выделена в зону *Eocoelia hemisphaerica*. Известняки и мергели этой зоны известны на всем Центральном Таймыре, где неоднократно наблюдались взаимоотношения пород этой зоны с доломитами зоны *Pentamerus ex gr. oblongus* и с перекрывающей пачкой пород, отнесенных к венлоку.

Венлокский ярус в южной зоне подразделен на три зоны. Нижней зоне (*Meristella norilica*) в бассейне р. Тарей соответствует 30—50-метровая

пачка известняков и мергелей с *Multisolenia* cf. *tortuosa* Fritz, *Multisolenia formosa* Sok., *Meristella norilica* Nikif. и др. В бассейне р. Нижней Таймыры мощность пород этой зоны уменьшается до 10 м.

Подразделение верхнего венлока на зоны *Clathrodictyon cylindricum* и *Obuticrinus bilobatus*, установленное в южной зоне Таймыра, практически возможно лишь в бассейне р. Тарей, где соответствующие части разреза охарактеризованы фауной. К зоне *Clathrodictyon cylindricum* (мощность 80—100 м) в этом районе отнесены доломиты и известняки с *Clathrodictyon cylindricum* Javor., *Cl. regulare* Ros., *Cl. crassum* Nich., *Cl. fastigiatum* Nich. и др. К зоне *Obuticrinus bilobatus* отнесены доломиты и известняки с *Obuticrinus bilobatus* Yelt., *Bystrowicrinus angustilobatus* Yelt., *Protathyris didyma* (Dalm.). Мощность пород этой зоны 100—150 м. В пределах остальной части южной зоны Таймыра одновозрастные толщи представлены доломитами, не содержащими остатков фауны.

Нижнему лудловскому и верхнему лудловскому ярусам в южной зоне Таймыра соответствует 150—250-метровая толща доломитов и известняков, не содержащих фауны.

В северной зоне силурийские отложения подразделены на ярусы, которые, в свою очередь, подразделяются на местные зоны. В нижней части ландоверийского яруса в пределах северной зоны Таймыра выделяется 20—25-метровая пачка известняков, алевролитов и глинистых сланцев, содержащих остатки *Hedrograptus cumulatus* Chal., *H. rectangularis* (M'Coу), *Diplograptus modestus applicatus* Eis., *Cystograptus vesiculosus* (Nich.) и др. В объеме этой пачки выделена местная зона *Pristiograptus cyphus* и *Cystograptus vesiculosus*. Из-за отсутствия граптолитов в подстилающих отложениях (по наблюдениям в бассейне р. Нижней Таймыры), нижняя граница этой зоны может не соответствовать основанию ландовери.

Выше в разрезах по берегам р. Нижней Таймыры выделяется пачка известняков с прослоями глинистых сланцев мощностью в 18—23 м, содержащая внизу остатки *Pristiograptus concinnus* (Lapw.), *Oktavites involutus* (Lapw.), *Rastrites longispinus* (Pern.), *Demirastrites triangulatus* (Harkn.) и сверху — *Petalograptus minor* Elles, *Cephalograptus tubulariformis* (Nich.) *Pernerograptus sidiachenkoi* Obut et Sob., *Rastrites rasturum* (Richt.), *Demirastrites convolutus* (His.). В нижней части этой пачки выделена местная зона *Demirastrites triangulatus*, а в верхней — *Demirastrites convolutus*.

Выше в ландоверийских отложениях Таймыра может быть выделена зона *Spirograptus minor* и *Rastrites linnaei*. В разрезах среднего течения р. Нижней Таймыры этой зоне соответствует 32—37-метровая пачка известняков, глинистых сланцев и доломитов с *Monograptus elongato — convolutus* Obut et Sob., *Streptograptus pseudobecki* (B. et Pr.), *Spirograptus minor* (Bouc.), *Rastrites perfectus* Příbyl, *P. linnaei* Barr. В разрезах на правобережье р. Нижней Таймыры наблюдалось непосредственное наложение пород с *Rastrites linnaei* Barr. на подстилающие породы зоны *Demirastrites convolutus*. Местной зоне *Globosograptus crispus* и *Spirograptus turriculatus* соответствует 35-метровая пачка алевролитов, глинистых сланцев и известняков, содержащих остатки *Monograptus veles* (Richt.), *Streptograptus exiguus* (Nich.) и др., обнажающаяся в разрезах среднего течения р. Нижней Таймыры. В бассейнах рек Каменки и Широкой на Восточном Таймыре в синхронной части разреза встречены остатки *Spirograptus turriculatus* (Barr.).

В верхней части ландовери в пределах северной зоны Таймыра хорошо выделяется зона *Oktavites spiralis*. В бассейне р. Нижней Таймыры этой зоне соответствует пачка известняков и глинистых сланцев с *Re-*

*tiolites angustidens* (E. et W.), *Stromatograptus grandis* (Suess), *Monograptus holmi* Pern., *M. marri* Pern., *M. veles* (Richt.), *Oktavites spiralis* (Gein.), *Diversograptus pergracilis* (Bouč.), *D. ramosus* Manck. Мощность пачки 20—32 м.

Венлокский ярус в северной зоне обнажен хуже, чем лландоверийский. В бассейне р. Нижней Таймыры к нижнему венлоку отнесены глинистые сланцы и известняки с *Monoclimacis greistonensis kettneri* (Bouč.), *Cyrtograptus* sp. aff. *murchisoni* (Carr.) мощностью в 25—35 м. В верхней части венлокского яруса на Таймыре выделена зона *Monograptus testis* и *Cyrtograptus lundgreni*. В разрезах р. Нижней Таймыры этой зоне соответствует 20—27-метровая пачка глинистых сланцев с *Monograptus flemingi* (Salt.), *M. testis* (Barr.), *Monoclimacis flumendosae* (Gort.), *Cyrtograptus lundgreni* Tullb. Породы с аналогичным комплексом фауны известны в бассейне р. Шренк и на р. Ленивой.

Нижний лудловский ярус, хотя и лучше обнажен, чем венлокский, но подразделение его на Таймыре не разработано. В его нижней части в бассейне р. Нижней Таймыры выделяется пачка с *Pristiograptus bohemicus* (Barr.), *P. ludlovensis* (Bouč.), *Saetograptus chimaera salweyi* (Larw.), *Neodiversograptus nilssoni* (Larw.). Аналогичная пачка встречена в бассейне р. Шренк, на р. Преградной и в бассейне р. Широкой.

Более высокие части нижнего лудловского яруса и породы верхнего лудловского яруса обычно не содержат органических остатков. С этим временем на Таймыре связана перестройка бассейна седиментации, которая выразилась в широком развитии доломитизации и в смене в разрезах глинистых толщ на карбонатные.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- А н и к е е в Н. П., Г у с е в А. И. Геологический очерк юго-западной части Таймырского полуострова. Тр. Аркт. ин-та, 1939, т. 140.
- Б а л а ш о в а Е. А. Трилобиты среднего и верхнего ордовика и нижнего силура Восточного Таймыра. Изд. ЛГУ, 1960.
- Б о н д а р е в В. И. Ордовик Советской Арктики. МГК, XXI сесс., докл. сов. геологов, пробл. 7. М., Гостоптехиздат, 1960.
- Е л т ы ш е в а Р. С., С т у к а л и н а Г. А. Стебли ордовикских и раннесилурийских криноидей Центрального Таймыра. Уч. зап. Палеонтология и биостратиграфия, вып. 2. Изд. НИИГА, 1963.
- Ж и ж и н а М. С. Табуляты верхнеордовикских и силурийских отложений центрального сектора Советской Арктики и их значение для стратиграфии и корреляции этих отложений. МГК, XXI сесс., докл. сов. геологов, пробл. 7. М., Гостоптехиздат, 1960.
- Ж и ж и н а М. С., С м и р н о в а М. А. Новые фавозитиды лландовери и венлока Восточного Таймыра. Сб. ст. по палеонт. и биостратиграфии, вып. 6. Изд. НИИГА, 1957.
- З л о б и н М. Н. Силурийские и девонские отложения Восточного Таймыра. Тр. НИИГА, 1962, т. 130, вып. 19.
- М а р к о в Ф. Г., Р а в и ч М. Г., В а к а р В. А. Геологическое строение Таймырского полуострова. Тр. НИИГА, 1957, т. 81.
- О б у т А. М., С о б о л е в с к а я Р. Ф. Граптолиты раннего ордовика на Таймыре. Тр. НИИГА, 1962, вып. 3.
- О б у т А. М., С о б о л е в с к а я Р. Ф. Граптолиты ордовика Таймыра. М., «Наука», 1964.

А. Б. ГИНЦИНГЕР, В. М. СЕННИКОВ

*Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья*

## ОРДОВИК АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Несмотря на то, что изучение ордовикских отложений Алтае-Саянской области представляет более легкую задачу, чем, например, изучение кембрийских, особенно нижнекембрийских, отложений, еще совсем недавно стратиграфия ордовика этой обширной территории была разработана значительно хуже, чем стратиграфия кембрия. Это объяснялось главным образом более слабой геологической и палеонтологической изученностью этих отложений по сравнению с отложениями кембрия.

За восемь лет, разделяющих Межведомственные совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири, проходивших в 1956 и 1964 гг., в изучении ордовикских отложений Алтае-Саянской области достигнуты значительные успехи. На Межведомственном совещании 1956 г. была принята стратиграфическая схема ордовика и силура, в которой местные подразделения соответствовали или целой системе (урская, шемущагская и другие свиты) или в лучшем случае половине системы (бугрышихинская, ханхаринская свиты). В 1964 г. Межведомственным совещанием была принята стратиграфическая схема, отличающаяся от схемы 1956 г. не только несравненно более дробным расчленением ордовикских отложений, но и значительно более детальной палеонтологической обоснованностью. Этими успехами мы обязаны большому коллективу исследователей, сотрудников ЗСГУ, КГУ, ВСЕГЕИ, СНИИГГиМСа, ВАГТа и СО АН СССР, в числе которых должны быть названы В. Б. Агентов, А. Ф. Адамович, Г. П. Александров, П. С. Антонов, В. А. Асташкин, В. Г. Богомоллов, В. А. Благонравов, В. В. Бессоненко, А. Ф. Белусов, В. В. Волков, Вен. В. Волков, М. К. Винкман, Е. В. Владимирская, Г. М. Владимирский, А. Б. Гинцингер, М. В. Дуранте, А. Б. Дергунов, П. И. Демурова, П. С. Дзюбо, П. М. Задорожная, Л. Б. Зоненшайн, Я. С. Зубрилин, А. Н. Кононов, И. Н. Казаков, И. К. Кококдзев, С. П. Красильников, Г. А. Кудрявцев, Е. М. Лашков, Л. М. Мысина, А. М. Обут, Г. В. Пасечный, З. Е. Петрунина, Ю. С. Перфильев, З. Ф. Пивоварова, О. К. Полетаева, К. В. Радугин, Л. Г. Севергина, Г. Г. Семенов, В. М. Сенников, А. Г. Сивов, Е. П. Станкевич, Е. А. Сулиди-Кондратьев, В. П. Студеникин, Б. Ф. Сперанский, В. С. Семенова, И. Б. Филиппова, В. Д. Фомичев, В. К. Халфина, И. Н. Херасков, С. К. Черепнина, Ю. В. Чудинов, А. М. Ярошинская.

Распространение ордовикских отложений, отображенное на современных геологических картах, показывает, что осадконакопление в течение ордовикского периода происходило в Ануйско-Чуйском, Чарышско-Инском, Уйменско-Лебедском синклиналиях и в пределах Белухинского антиклинария Алтая, в Кузнецком прогибе, в Хемчикско-Систигхемской зоне Тувы и в Западно-Саянском синклиналии. Таким образом, в ордови-

не осадконакопление шло большей частью в тех же прогибах, что и в верхнем кембрии (см. рисунок), хотя их размеры в западной части Алтае-Саянской области несколько сократились, особенно с началом лландейлского века, за счет разрастания суши Белухинского (Холзунско-Чуйского) и Чулышманского геосинклинальных поднятий. В восточной же части области, в частности в Туве, осадконакопление в ордовике охватило больше, чем в верхнем кембрии, площади (Хемчикско-Систигхемский ордовикский прогиб).

В Восточном Саяне достоверные отложения ордовика неизвестны. Ряд исследователей относит к ордовику занимающую неопределенное стратиграфическое положение немую эффузивно-осадочную черемшанскую свиту, но некоторые геологи считают ее более древней. Предполагается также возможность распространения в Восточном Саяне аналогов ордовикской систигхемской свиты, широко развитой в соседних районах Тувы. При этом имеется в виду некая грубообломочная красноцветная толща неопределенного стратиграфического положения. В связи с неясностью вопроса о возрасте указанных толщ на Межведомственном стратиграфическом совещании 1964 г. Восточный Саян как область распространения ордовикских отложений не рассматривался.

Для вещественного состава ордовикских отложений всей Алтае-Саянской области характерно резкое преобладание терригенных пород. Вулканогенные породы в составе ордовика играют заметную роль только на крайнем востоке Тувы в Тоджинской впадине и в Западно-Саянском синклинории. На западе области эти породы в незначительных количествах известны лишь в тремадокских отложениях Салаира и Кузнецкого Алатау. Известняки занимают значительное место среди ордовикских отложений на Алтае, на юге Салаира и в Горной Шории. В Туве и Западном Саяне роль их ничтожна, встречаются они там в виде редких единичных прослоев. На Алтае и в Салаире ордовикские отложения делятся по составу пород на три части. Нижняя из них (нижний и средний ордовик) представлена обломочными породами, средняя (верхний карадок) сложена в основном известняками, образующими местами мощную толщу, почти не содержащую прослоев обломочных пород, верхняя (ашгилл), как и нижняя, представлена главным образом обломочными породами. Появление известняков в верхнем карадоке, слагающих в ряде районов мощные толщи (орловская и чакырская свиты на Алтае, бобровская свита на юге Салаира, верхи амзасской серии в Горной Шории), с учетом палеонтологических и других данных служит дополнительным корреляционным признаком, очень облегчающим сопоставление удаленных друг от друга разрезов. Для ордовикских отложений Тувы и особенно Западного Саяна, которым свойственно большее однообразие состава пород, подобные корреляции крайне затруднены.

Общая максимальная мощность ордовикских отложений составляет на Алтае от 3700 м в Ануйско-Чуйском до 5200 м в Чарышско-Инском синклинориях (включая верхнюю часть горноалтайской серии), около 4000 м на Салаире, 1900 м в Горной Шории и более 2700 м в Кузнецком Алатау. В Туве наибольшую мощность имеют ордовикские отложения центральной части ордовикского Хемчикско-Систигхемского прогиба, где суммарная их мощность составляет около 5100 м. В Западном Саяне мощность ордовикских отложений колеблется в пределах 5000—9000 м.

Стратиграфическая схема ордовикских отложений Алтае-Саянской области, принятая Межведомственным совещанием 1964 г., состоит из двух частей. Для западной половины области (Алтай, Салаир, Горная Шория, Кузнецкий Алатау) принята унифицированная и корреляционная схема с выделением семи биостратиграфических горизонтов, каждый

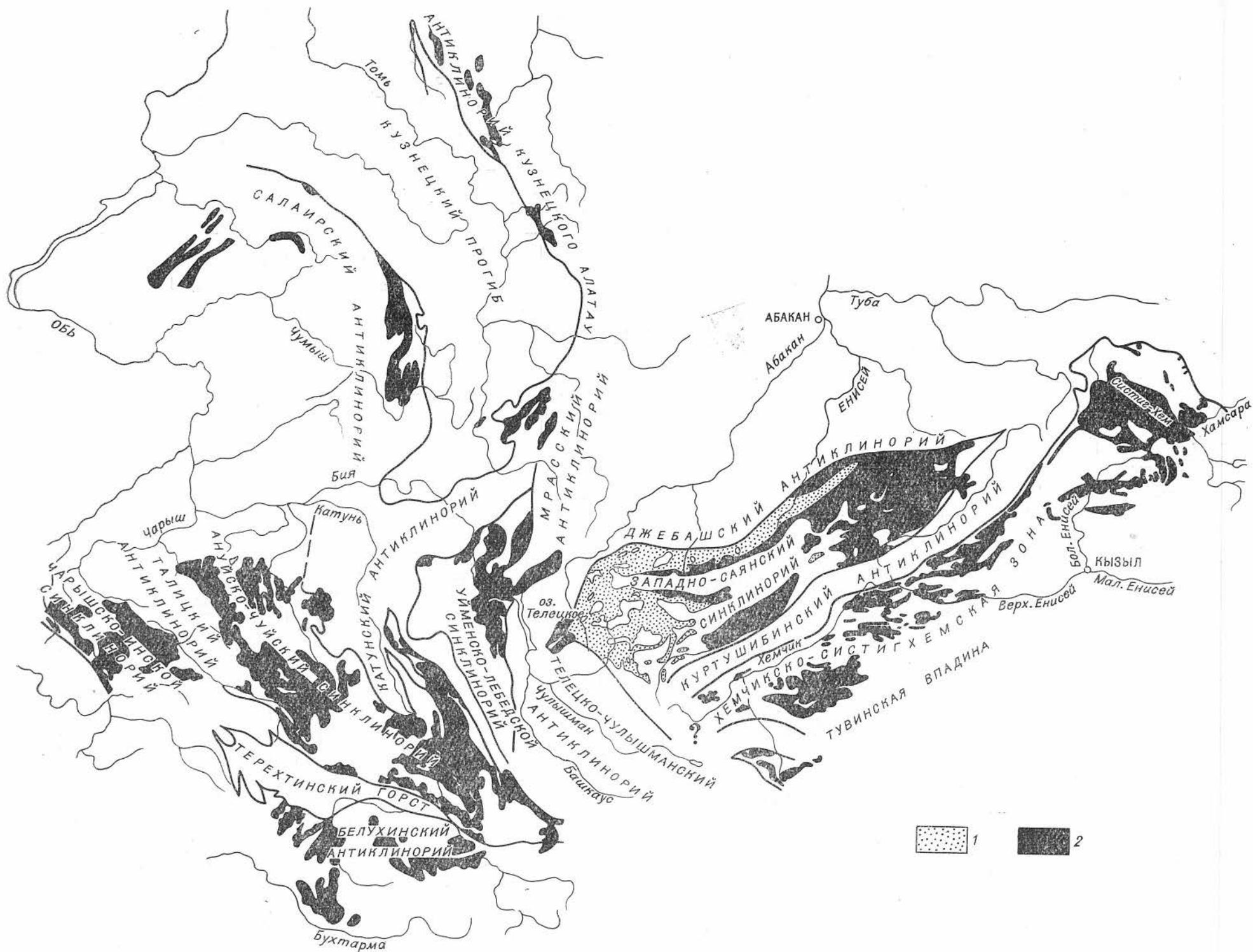


Схема распространения ордовикских отложений Алтае-Саянской области:

1 — нерасчлененные верхнекембрийские-нижнеордовикские отложения; 2 — ордовикские отложения (в том числе верхняя часть горноалтайской серии на Алтае).

Единая стратиграфическая шкала		Западная часть Алтай-Саянской области										Восточная часть Алтай-Саянской области										
Система	Отдел	Ярус Подъярус	Корреляционная региональная стратиграфическая схема																			
			А л т а й										Прикузбасская окраина Салаира		Горная Шория	Западный склон Кузнецкого Алтау	Т у в а					
			Чарышко- Инской синклиорий		Ануйско-Чуйский синклиорий		Белухин- ский антиклин- орий	Южный Алтай	Уйменско-Лебедь- ский синклиорий		Междуре- чье М.и Б.Бачат	Среднее течение р. Чумыш	?	Чумыш- ская свита	?	?	Юго- Западная	Западная	Централь- ная	Северная	Северо-Восточная	
Ордовикская	Верхний	Ашгиль- ский	Диеткенский		Диеткенская свита		Чеворская свита		?		Чумыш- ская свита		?	?	Каргин- ская свита	Адырташ- ская свита	Адырташ- ская свита	Тамзырын- ская свита	Таскыльская свита			
		Верхний	Чакырский		Орловская свита		Кабин- ская свита		1000-1800 м		400-500 м		?	?	?	500-2000 м	1900 м	700-2000 м	500-2000 м			
	Средний	Карадокский	Тогинский		Ханхаринская свита		Ханхаринская свита		Айлагуш- ская свита		2000-2500 м		Верхне- гурьяновская подсвита		Веберов- ская свита	Боброе- ская свита	Диско- вая свита	?	?	?	?	
		Нижний	Бугрышихинский		Ханхаринская свита		Ханхаринская свита		Айлагуш- ская свита		~1500 м		Нижне- гурьяновская подсвита		Чухтин- ская свита	Татар- ская свита	Тогин- ская свита	Изасская свита	?	?	?	?
	Нижний	Лландвиль- ский	Бугрышихинский		Бугрышихинская свита		Бугрышихинская свита		Бирюксин- ская свита		?		Гурьяновская свита		Горная свита	?	?	?	?	?	?	
		Лландвирн- ский	Иловатский		Бугрышихинская свита		Бугрышихинская свита		Бирюксин- ская свита		>1500 м		Стретинская свита		Карастун- ская свита	?	?	?	?	?	?	?
	Нижний	Ирениг- ский	Иловатский		Бугрышихинская свита		Бугрышихинская свита		Бирюксин- ская свита		>800 м		1500-1400 м		Иловатская свита	Иловатская свита	Васильев- ская свита	?	?	?	?	?
		Тремадок- ский	Иловатский		Бугрышихинская свита		Бугрышихинская свита		Бирюксин- ская свита		>1500 м		1500-1400 м		Иловатская свита	Иловатская свита	Васильев- ская свита	?	?	?	?	?
Подстилающие отложения			Верхняя часть горно-алтайской серии		Верхняя часть горноалтайской серии		Верхняя часть горноалтайской серии		Верхняя часть горноалтайской серии		Чойская свита		Ельцов- ская свита	Ельцов- ская свита	Алгаин- ская свита	Тайменская свита	?	?	?	?	?	
			2500 м		2000 м		500-2300 м		2000 м		700-800 м		2000 м	2000 м	1000 м	>1800 м	?	?	?	?	?	
			Ст <sub>3</sub>		Ст <sub>3</sub>		Ст <sub>3</sub>		Ст <sub>3</sub>		?		Ст <sub>2</sub> , Ст <sub>3</sub>	Ст <sub>2</sub>	Ст <sub>1</sub> , Ст <sub>3</sub>	Ст <sub>3</sub>	Ст <sub>3</sub>	Ст <sub>1</sub>	Ст <sub>4</sub>	Ст <sub>3</sub>	Ст <sub>1</sub>	

из которых соответствует или части яруса, или ярусу, или смежным частям двух ярусов. Для восточных же районов области принята только корреляционная схема по Туве, увязанная воедино со схемой по западу области (см. таблицу) и отдельная рабочая схема Западного Саяна. Для Тувы это объясняется очень слабой насыщенностью ордовикских толщ фауной, а для Западного Саяна, кроме того, однообразием их литологического состава и отсутствием надежных маркирующих горизонтов.

## ЗАПАДНАЯ ЧАСТЬ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Палеонтологически достаточно хорошо охарактеризованные отложения всех трех отделов ордовикской системы известны только в западной части Алтае-Саянской области.

### Нижний ордовик

Т р е м а д о к с к и й я р у с. Фаунистически доказанный тремадок установлен в Прикузбасской окраине Салаира, на севере Горной Шории, на западной окраине Кузнецкого Алатау, а также в Уйменско-Лебедском синклинории Алтая.

В палеонтологическом отношении наиболее полно отложения тремадока изучены в Кузнецком Алатау, где они расчленены на две самостоятельные свиты, разделенные перерывом. Осадки нижней половины тремадока, называемые добринской свитой, представлены конгломератами, алевролитами, песчаниками и мергелями. Мощность свиты более 900 м. Предполагается, что она согласно лежит на верхнекембрийских отложениях. В породах свиты найдены органические остатки *Bilacunaspis angustus* Petr., *Kitatella ovlargi* Petr., *Harpides ulumandensis* Polet., *Acrocephalina lata* Petr., *Finkelburgia* aff. *armanda* Coop., *Euloma limata* Petr., на основании которых возраст вмещающих пород определяется как нижняя половина тремадока.

К верхней половине тремадока относится т а й м е н с к а я свита. Она состоит из порфиритов, песчаников, известняков и алевролитов с *Protoplimerops* sp., *Amzasskiella* sp., *Nanorthis shoriensis* Sev., *Finkelburgia sibirica* Sev., *Apheoorthis lineocosta* (Walcott).

Тремадокские отложения, распространенные на севере Горной Шории, объединены в алгаинскую свиту. В ее состав входят пестроцветные конгломераты, песчаники, алевролиты и глинистые сланцы. Мощность свиты более 1000 м. В ряде мест разрез свиты начинается базальными конгломератами, залегающими на нижнекембрийских и верхнекембрийских отложениях. В породах, слагающих верхнюю часть свиты, имеются окаменелости *Apatokephalus serratus* S. et B., *Harpides rugosus* S. et B., *Ceratopyge forficula* S., *Dictyonema* sp., *Finkelburgia bellatula* Ulr. et Coop., *Apheoorthis vicina* (Walcott), *Nanorthis shoriensis* Sev. и др., позволяющие относить эту часть разреза к верхней половине тремадока и таким образом сопоставлять ее с тайменской свитой Кузнецкого Алатау. Нижние горизонты алгаинской свиты, в которых ископаемые органические остатки еще не найдены, условно сопоставляются с добринской свитой.

В Прикузбасской окраине Салаира отложения тремадокского яруса (ельцовская свита) состоят из серо-зеленых, серых и лиловых песчаников, алевролитов, глинисто-хлоритовых сланцев, среди которых местами встречаются порфириты, фельзиты и их туфы. Мощность свиты около 2000 м. Остатки фауны обнаружены пока только в верхней половине свиты. Здесь найдены трилобиты *Ceratopyge forficula* S., *Macropyge* sp., *Apato-*

*kephalus* sp., *Euloma* sp., *Shumardia* sp., *Harpides* sp. и др., по которым заключающие их отложения хорошо коррелируются с фаунистически охарактеризованной частью (верхний тремадок) алгаинской свиты Горной Шории.

В Уйменско-Лебедском синклинории фаунистически охарактеризованные тремадокские отложения (чойская свита) давно известны в северо-западной его части в бассейне р. Иша. Здесь они представлены толщей пестроцветных глинистых сланцев алевролитов и песчаников с фауной *Euloma* sp., *Ceratopyge* sp., *Macropyge* sp., *Shumardia* sp., *Ontometopus* sp., *Pedinia* sp., *Promegalaspis* sp. В основании тремадокских отложений в районе селения Чоя залегает мощная пачка конгломератов. Мощность чойской свиты 700—800 м. Несмотря на неопределенное стратиграфическое положение свиты (она недостаточно обнажена) состав фауны надежно определяет ее возраст в пределах верхов тремадока.

Вопрос о тремадокских отложениях остальной части Алтая окончательно еще не разрешен. В настоящее время, исходя в основном из общих геологических предпосылок, на Алтае к тремадокскому ярусу условно относятся отложения верхней части горноалтайской серии, в породах которой не найдено никаких органических остатков. Верхняя часть серии включает главным образом пестроцветные песчаники, местами с прослоями конгломератов и гравелитов, алевролиты глинистые и глинисто-хлоритовые сланцы. Мощность ее, по данным различных исследователей, колеблется от 500 до 2500 м.

Если предлагаемая корреляция верна, то в ордовике максимальная трансгрессия моря была в тремадокском веке.

**А р е н и г с к и й я р у с.** Достоверные аренигские отложения в западной части Алтае-Саянской области известны только в Прикузбасской окраине Салаира. На Алтае до недавнего времени к верхам аренига относились нижние горизонты бугрышихинской свиты Чарышско-Инского и Ануйско-Чуйского синклинориев Алтая. Сейчас установлено, что бугрышихинская свита, залегающая на горноалтайской серии несогласно, содержит в основании лландейлскую фауну. В связи с этим многие геологи допускают, что часть территории Алтая, соответствующая Ануйско-Чуйскому и Чарышско-Инскому синклинориям, в аренигском веке представляла собою сушу. Для восточной части Алтая этот вопрос неясен. Некоторые исследователи Уйменско-Лебедского синклинория не исключают возможности аренигского возраста нижней части так называемой стретинской свиты, характеристика которой будет приведена ниже.

Отложения аренигского яруса Прикузбасской окраины Салаира содержат отпечатки граптолитов *Didymograptus extensus* Hall., *D. ex gr. affinis* Nich. и *Tetragraptus* sp., свидетельствующие о принадлежности их к верхам яруса. Они образуют низы иловатской свиты, залегающей на породах среднего и верхнего кембрия. Эта свита состоит в основном из серо-зеленых и зеленовато-серых песчаников, алевролитов, глинистых сланцев. Мощность ее в районе г. Гурьевска 120—150 м и в среднем течении р. Чумыша около 400 м. Большую часть свиты составляют отложения с *Didymograptus bifidus* Hall. и другими органическими остатками яруса связанные постепенным переходом с нижележащими аренигскими отложениями.

Вероятно, одновозрастные с отложениями иловатской свиты породы имеются на западной окраине Кузнецкого Алатау по р. Большому Кожуху и ее притоку рч. Васильевке. Это зеленые песчаники, сланцы и конгломераты васильевской свиты, заключающие остатки брахиопод *Archaeorthis sibirica* Sev. Мощность их 300 м. Лежат они на отложениях нижнего кембрия.

## Средний ордовик

Л л а н в и р н с к и й я р у с. В пределах Чарышско-Инского и Ануйско-Чуйского синклинория на Алтае лланвирнские отложения неизвестны. В Уйменско-Лебедском синклинории лланвирнский возраст некоторыми исследователями принимается для нижней и средней частей стретинской свиты, залегающей под фаунистически охарактеризованными отложениями лландейлского яруса. Отсутствие аренигских и лланвирнских отложений в большинстве западных районов Алтае-Саянской области позволяет допустить, что площадь осадконакопления в аренигском и в лланвирнском веках по сравнению с тремадокским значительно сократилась.

Л л а н д е й л с к и й я р у с — н и ж н и й к а р а д о к. На Алтае, кроме района северной половины Уйменско-Лебедского синклинория, разрез палеонтологически охарактеризованных отложений ордовика начинается осадками лландейлского яруса, связанными с отложениями нижнего карадока в единую непрерывную бугрышихинскую свиту. Разрез этой свиты начинается конгломератами или песчаниками, залегающими несогласно на породах горноалтайской серии (верхний кембрий — тремадок?) и сменяющимися постепенно толщиной темно-серых и черных алевролитов и глинистых сланцев с тонкими прослоями серых песчаников. Большое сходство разрезов лландейлских — нижнекарадокских отложений Чарышско-Инского и Ануйско-Чуйского синклинориев позволило распространить название «бугрышихинская» свита на все известные выходы таких отложений в пределах этих структур. В Чарышско-Инском синклинории мощность свиты достигает 1200 м и более, в Ануйско-Чуйском — превышает 600 м. В составе свиты найдены трилобиты *Nileus tengriensis* Web., *Cybele bellatula* Dalm., *C. rex* Nieszk. и другие лландейлские виды, а в верхней части свиты обнаружены отпечатки нижнекарадокского граптолита *Retiograptus geinitzianus* Hall.

Литологически сходные с бугрышихинской свитой отложения имеются на западной окраине Белухинского (Холзунско-Чуйского) антиклинория: это серые песчаники, алевролиты и глинистые сланцы бирюксинской свиты, лежащие несогласно на породах горноалтайской серии. В связи с отсутствием окаменелостей и неопределенностью стратиграфического положения верхней границы свиты сопоставление бирюксинской и бугрышихинской свит является весьма условным.

В Прикузбасской части Салаира лландейлские отложения известны пока только на участке горы Орлиной у г. Гурьевска. Они называются карастунской свитой и состоят из ритмично переслаивающихся между собой черных глинистых, глинисто-кремнистых и кремнистых сланцев и алевролитов с *Glyptograptus teretiusculus* (Hising.) и серых песчаников. Мощность свиты 400 м. Эта свита лежит несогласно на отложениях верхов аренига — лланвирна и на породах толсточихинской свиты верхнего кембрия. В стратиграфической схеме, принятой в 1964 г., она коррелируется с нижней половиной бугрышихинской свиты Алтая, а перекрывающая ее несогласно горная свита (мощность 200—600 м), сложенная зеленовато-серыми конгломератами, гравелитами, песчаниками и алевролитами с *Ortambonites mostelernsis* Coop., *Mimella* cf. *extensa* Coop., *Atelelasma* sp., *Plimerella* sp., — с верхней половиной бугрышихинской свиты. Однако такое сопоставление нельзя считать твердо обоснованным. Не исключено, что карастунская свита является аналогом бугрышихинской, а горная свита аналогом ханхаринской свиты.

В Уйменско-Лебедском синклинории в основании разреза ордовикских отложений его центральной части залегает стретинская свита мощ-

ностью около 1500 м, представленная серо-зелеными песчаниками и алевролитами. Выше нее согласно залегает гурьяновская свита, в низах которой известна фауна средней и верхней части среднего ордовика. Отсюда предполагается, что верхняя часть мощной стретинской свиты имеет среднеордовикский (лланвирнский) возраст, а нижняя — захватывает верхи аренига. Некоторое подтверждение вероятности лланвирнского и, возможно, аренигского возраста нижних слоев стретинской свиты дают единичные находки трилобитов *Asaphus* ex gr. *expansus* Dalm., которые, правда, обнаружены стратиграфически очень близко к отложениям со среднеордовикской брахиоподовой фауной.

В Горной Шории отложения лландейлского яруса и большей части нижнего карадока отсутствуют. Не обнаружены они и в Кузнецком Алатау.

**Средний карадок.** Отложения верхней части среднего ордовика, включающие осадки среднего и, возможно, верхи нижнего карадока, занимают довольно большие площади в различных районах в Чарышско-Инском и Ануйско-Чуйском синклинориях Алтая. Довольно широко развиты эти отложения в Прикузбасской части Салаира, известны они в Горной Шории и в Кузнецком Алатау.

На Алтае в Чарышско-Инском синклинории и в северной половине Ануйско-Чуйского синклинория верхней части среднего ордовика соответствуют отложения ханхаринской свиты, состоящие из серо-зеленых и серых алевролитов и песчаников, а в верховьях р. Ануя — из темно-серых и черных алевролитов и серых песчаников. Базальные слои свиты, лежащие несогласно на породах бугрышихинской свиты, состоят из известняков, местами водорослевых или оолитовых, часто песчанистых, переходящих в кварц-известковистые песчаники. Мощность свиты меняется в пределах 420—630 м. Среди окаменелостей, обнаруженных во многих пунктах в различных частях разреза свиты, имеются такие характерные для верхней части среднего ордовика формы, как *Pseudoclimacograptus* ex gr. *sharenbergi* (Lapw.), *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Sphaerexochus hisingeri* Warb., *Lonchodomas tecturmasi* Web. и ряд других.

В юго-восточной половине Ануйско-Чуйского синклинория аналогом ханхаринской свиты является айлагушская свита серо-зеленых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с *Pionodema* cf. *altaica* Sev. Мощность свиты около 1500 м.

Очень сходные в литологическом отношении с айлагушской свитой осадки верхней части среднего ордовика занимают довольно большую площадь в Уйменско-Лебедском синклинории. Здесь они выделены под названием нижнегурьяновской подсвиты, имеющей мощность 350—500 м. В ее состав входят серые и зеленые песчаники, алевролиты и известняки с *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Boreadorthis togaensis* Sev., *Rostricellula plena* Hall. и другими окаменелостями, указывающими на принадлежность вмещающих их пород к верхней части среднего ордовика.

В Прикузбасской части Салаира в районе среднего течения р. Чумыща к верхней части среднего ордовика относится татарская свита (мощность около 230 м) пестроцветных конгломератов, песчаников и алевролитов с *Ceraurinus icarus* (Bill.), *Chaulistomella amzassensis* Sev., *Boreadorthis togaensis* Sev., а в районе междуречья Большого и Малого Бачата чухтинская свита (мощность 300—400 м) черных и темно-серых глинистых сланцев, алевролитов и серых песчаников с *Pseudoclimacograptus* aff. (?) *sharenbergi* (Lapw.).

В Горной Шории верхняя часть среднего ордовика представлена тогинской свитой (мощность более 600 м). Это название присвоено толще пестроцветных конгломератов, песчаников и алевролитов с *Ceraurinus*

*icarus* (Bill.), *Calyptaulax bellatulus* Petr., *Chaulistomella amzassensis* Sev., которая вместе с вышележащей существенно карбонатной толщей верхнего карадока называлась амзасской свитой. В 1964 г. на Межведомственном стратиграфическом совещании было принято решение перевести амзасскую свиту в ранг серии и разделить на тогинскую (терригенную) и дисковую (существенно карбонатную) свиты.

Отложениям верхней части среднего ордовика Алтая, Прикузбасской окраины Салаира и Горной Шории в Кузнецком Алатау, по-видимому, соответствует изасская свита (мощность более 500 м) песчаников и алевролитов с *Ceraurinus icarus* (Bill.) и *Calyptaulax* sp.

### Верхний ордовик

В последние годы одним из важных достижений в изучении ордовика Алтае-Саянской области явилось установление широкого распространения верхнеордовикских отложений в ее западных районах (Алтай, Салаир). На Алтае отложения верхнего ордовика установлены теперь во многих районах, где они представлены верхнекарадокскими и ашгильскими осадками.

Верхний карадок. Как уже отмечалось выше, для отложений верхнего карадока Западной части Алтае-Саянской области характерным литологическим элементом являются известняки. В одних районах ими сложен полностью или почти полностью весь разрез верхнего карадока, в других, где в разрезе преобладают терригенные осадки, они слагают отдельные пачки и пласты. В Чарышко-Инском синклинории верхнекарадокские отложения именуется орловской свитой. Свита сложена известняками, верхнекарадокский возраст которых определяется присутствием в них остатков *Iliaenus* cf. *oviformis* Warb. и *Plasmoporella convexotabulata* Kiaer, мощность известняков достигает 650—700 м. Значительно менее мощная (150—380 м) толща серых верхнекарадокских известняков с прослоями песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, названная чакырской свитой, слагает ряд участков в северной половине Ануйско-Чуйского синклинория. В ее породах найдены ископаемые остатки *Karagemia altaica baragashiensis* Dz., *Nyctopora minimalis* (Rad.), *Brachyelasma altaica* Tcherepn., *Ecclimadictyon kirgismicum* (Riab.) var. *amzassensis* V. Khalf. и др.

Известняки с отдельными прослоями песчаников, алевролитов и мергелей, заключающие верхнекарадокскую фауну трилобитов и брахиопод *Chasmops musei* Örik, *Cheirurus glaber* Ang., *Leptellina magna* (Ruk.), *Hesperorthis tricenaria* (Conrad), *Dalmanella uxunaica* Sev., распространены в бассейне р. Чумыша на юге Прикузбасской окраины Салаира. В этом районе они названы бобровской свитой, мощность их достигает 600 м.

В Горной Шории, как и на Алтае, верхнекарадокские отложения представлены также существенно карбонатной фацией. К ним относится дисковая свита (верхняя часть амзасской серии), сложенная серыми известняками с прослоями мергелей с *Nyctopora nicholsoni* (Rad.), *Fletcheriella altaica* Dz., *Ecclimadictyon kirgismicum* (Riab.) var. *amzassensis* V. Khalf., *Dalmanella uxunaica* Sev., *Strophomena lethea* Nikif. и др. Мощность свиты около 300 м.

Другой тип разреза верхнего карадока характерен для восточной окраины и юго-восточной части Ануйско-Чуйского синклинория. На восточной окраине (бассейн р. Булухты) верхнекарадокские отложения, называемые булухтинской свитой, состоят из светло-серых известковистых песчаников, известняков и конгломератов. В известняках, образующих совместно с конгломератами базальные слои свиты и залегающих в виде

отдельных пачек среди песчаников, содержатся *Foersteophyllum buluchten-  
sis* Dz., *Karagemia* sp., *Sibiriolites* sp. Мощность свиты 470 м. Она лежит  
песогласно на ханхаринской свите.

В юго-восточной части Ануйско-Чуйского синклинория к верхнему  
карадоку отнесена нижняя половина таарлаганской свиты, сложенная  
переслаивающимися серыми песчаниками и глинистыми сланцами, вклю-  
чающими отдельные пачки и пласты мергелей и известняков с *Plasmopo-  
rella convexotabulata* Kiaer и *Ecclimadictyon kirgisicum* (Riab.) var. *amzas-  
sensis* V. Khalf.

В Уйменско-Лебедском синклинории, так же как и в юго-восточной  
части Ануйско-Чуйского синклинория, верхнекарадоксские отложения  
представлены серыми известковыми алевролитами, песчаниками и извест-  
няками с *Illaenus oviformis* Warb., *Glyptorthis balclatchiensis* Dav., *Stropho-  
mena lethea* Nikif., *Calapocia anticostiensis* Bill. и многими другими вида-  
ми. Эти отложения слагают верхнюю половину (верхнегурьяновскую под-  
свиту) гурьяновской свиты. Мощность их 350—500 м. На Южном Алтае  
нижней половине таарлаганской свиты возможно соответствуют литоло-  
гически сходные с ней образования средней части кабинской свиты.

Верхнекарадоксские терригенные отложения с редкими горизонтами  
известняков, главным образом песчанистых, имеются также и в районе  
междуречья Большого и Малого Бачата в Прикузбасской части Салаира.  
Это хорошо известная веберовская свита, которую слагают серые песча-  
ники, алевролиты, конгломераты и известняки с *Illaenus oviformis* Warb.,  
*I. salairicus* Web., *Amphilichas sniatkovi* Web., *Holotrachelus punctillosus*  
Törnq. и другими верхнекарадоксскими окаменелостями.

А ш г и л л с к и й я р у с. Отложения ашгилльского яруса установ-  
лены в ряде мест на Алтае и в южной части Прикузбасской окраины  
Салаира.

В Чарышско-Инском синклинории ашгиллские отложения составля-  
ют верхнюю часть свиты. Они представлены черными слоистыми известня-  
ками с *Plasmoporella* ex gr. *kiaeri* Sok., *Dicellograptus* sp., *Climacograptus*  
sp. Мощность известняков 150—180 м. Их соотношение с нижележащими  
массивными светлыми известняками карадока не выяснено.

В Ануйско-Чуйском синклинории в районе верховьев р. Ануя к аш-  
гиллскому ярусу относится диеткенская свита (мощность более 300 м),  
лежащая несогласно на известняковой чакырской свите верхнего карадо-  
ка и состоящая из темно-серых и черных алевролитов, глинистых сланцев,  
серых песчаников и известняков с *Plasmoporella vesiculosa* Kiaer и други-  
ми остатками фауны. На юго-востоке синклинория (бассейн р. Чуи) анало-  
гом диеткенской свиты считается верхняя часть таарлаганской свиты,  
разрез которой изучен слабо.

В Уйменско-Лебедском синклинории ашгиллские отложения выделе-  
ны в чеборскую свиту (мощность 1000—1800 м). Она включает пестроцвет-  
ные песчаники, алевролиты, глинистые сланцы и известняки с *Sibiriolites*  
*koldorkensis* Dz., *Trochiscolithus micraster* (Lindström), *T. rigidus* Sok.  
и другими окаменелостями. Местами доказано несогласное налегание сви-  
ты на верхнекарадоксские породы.

В Прикузбасской окраине Салаира ашгиллские отложения установ-  
лены пока только в ее южной части, где они выделены под названием чу-  
мышской свиты, в состав которой входят темно-серые и черные алевроли-  
ты, глинистые сланцы, серые песчаники, гравелиты и конгломераты.  
В алевролитах и сланцах встречаются остатки *Cybele weberi* Kol. и *Ptilograp-  
tus* sp. Свита лежит несогласно на верхнекарадоксских известняках и имеет  
мощность 400—500 м. В Горной Шории и в Кузнецком Алатау отложения  
ашгилльского яруса не обнаружены. Скорее всего, они там отсутствуют.

## ТУВА И ЗАПАДНЫЙ САЯН

Как уже указывалось, на востоке Алтае-Саянской области ордовикские отложения развиты в Туве и Западном Саяне.

В западной части Хемчикско-Систигхемской складчатой зоны Тувы, известной как Хемчикская впадина или котловина, ордовикские отложения представлены мощной терригенной шемушдагской серией. Отложения серии с явно выраженным перерывом и несогласием залегают на фаунистически охарактеризованном нижнем кембрии и в одном пункте в районе с. Карабулун на фаунистически охарактеризованной толще низов среднего кембрия. Верхняя граница шемушдагской серии проводится условно среди непрерывных отложений по появлению в разрезе достоверной нижнесилурийской фауны, примерно совпадающей со сменой красноцветных песчано-алевроитовых сланцев зеленоцветными алевроито-глинистыми сланцами.

По горизонтам полимиктовых конгломератов, выдержанных на больших расстояниях, серия отчетливо делится на три свиты, нижняя из которых именуется дагыршемийской, средняя аянгатинской и верхняя адырташской.

Дагыршемийская свита состоит из нижней зеленоцветной или пестроцветной пачки и верхней красноцветной. В составе нижней преобладают серо- и зеленоватозеленые мелкозернистые существенно кварцевые песчаники, меньшую роль играют алевролиты и алевроито-глинистые сланцы. В верхней красноцветной пачке роль алевролитов несколько возрастает, но преобладают те же мелкозернистые песчаники. Мощность свиты в местах, где вскрывается ее основание, от 200 до 700 м. В осевой части Хемчикского прогиба, где основание не вскрыто, неполная мощность свиты достигает 1000 и более метров. Фауна в составе дагыршемийской свиты установлена только в одной точке в бассейне р. Улуг-Хондергей и представлена гастроподами из родов *Scenella* и *Proplina* (?), пользующихся широким (от кембрия до девона включительно) распространением.

Следующая затем аянгатинская свита делится на две пачки, нижняя из которых представлена почти повсеместно наблюдаемыми полимиктовыми конгломератами, а также гравелитами и галечными песчаниками. Верхняя пачка сложена монотонными серо-зелеными грубокослоистыми полимиктовыми песчаниками. Залегает аянгатинская свита на дагыршемийской согласно, мощность ее 400—1400 м. Фауна в свите не обнаружена.

Адырташская свита распространена значительно шире, нежели две нижние свиты, залегая на периферии Хемчикской котловины непосредственно на отложениях нижнего и среднего кембрия. Это свидетельство резкого расширения границ ордовикского бассейна наблюдается во многих пунктах. В последние годы установлено, что адырташская свита залегают на аянгатинской с азимутальным и местами угловым несогласием вблизи осевой части прогиба. Свита делится на две пачки. Нижняя из них сложена конгломератами и серо- или зеленоцветными полимиктовыми песчаниками, верхняя — пестроцветными песчаниками, алевролитами и реже глинистыми сланцами. Мощность адырташской свиты колеблется в пределах 500—2000 м.

Фауна в адырташской свите известна в 3—4 пунктах. В наиболее интересном из них, в районе горы Ютюгхая ниже слоев с достоверной нижнесилурийской фауной, относящихся уже к чергакской свите, обнаружены как возможные верхнеордовикские (*Batostoma variabileformis* Modz., *Calliops* sp.), так и возможные нижнесилурийские (*Lingula bechei* (?) Salt., *Camarotoechia* sp.) формы. По положению в разрезе адырташская свита относится к верхнему ордовику.

В центральной части Хемчикско-Систигхемской складчатой зоны (Турано-Уюкская впадина северной Тувы) среди ордовикских отложений выделяются аласугская свита и малиновская серия. Аласугская свита сложена зеленоцветными песчаниками и алевролитами с прослоями конгломератов. В Тоджинской впадине, в районе ее стратотипа, аласугская свита залегает несогласно на нижнем кембрии, содержит в основании гальку с трилобитами низов среднего кембрия и перекрывается систигхемской свитой, в средней части которой имеются остатки *Angarella lopatini* Asat., указывающие на возможность аренигского возраста вмещающих отложений. По положению в разрезе верхняя часть аласугской свиты относится к низам ордовика.

В Турано-Уюкской впадине соотношение аласугской свиты с залегающей выше малиновской серией одним исследователям представляется несогласным, другим — или согласным или неясным. Малиновская серия делится на борлугскую, тарлыкскую и тамзырынскую свиты. Борлугская свита сложена красноцветными, местами зеленоцветными алевролитами, гравелитами и конгломератами. Мощность ее варьирует от 400 до 1100 м. Согласно залегающая выше тарлыкская свита представлена сероцветными и зелено-серыми песчаниками, алевролитами и подчиненными им прослоями алевролитов и известняков. Мощность свиты варьирует в пределах 400—1000 м. Верхняя тамзыринская свита сложена красноцветными песчаниками и конгломератами, мощность ее более 1000 м.

Фауной охарактеризована только тарлыкская свита, в борлугской свите она не установлена, а в тамзыринской известны лишь неопределимые остатки. По фауне трилобитов: *Cybele planifrons* Web., *Symphysurus exactus* Tchug., *Carolinites genacinaca* Ross, *Plesiomegalaspis estonica* Tjern., и других, а также брахиопод: *Orthambonites bellus* Coop., *Glyptambonites gliptus* Coop. и других, вмещающие отложения относятся скорее к нижней половине среднего ордовика. Фауна сосредоточена в нижней половине тарлыкской свиты, в связи с чем эта свита сопоставляется примерно со всем средним ордовиком. Следует подчеркнуть, что фауна тарлыкской свиты из района дер. Малиновки представляет собою единственное звено, позволяющее параллелизовать нижнюю часть тарлыкской свиты с бугрышихинской свитой Алтая и в какой-то степени связывать ордовикские отложения Тувы и Горного Алтая.

Борлугская свита, согласно подстилающая среднеордовикскую свиту и перекрывающая аласугскую свиту, относится условно к верхам нижнего ордовика. Верхняя тамзыринская свита, как и верхняя из свит шемушдагской серии, пользуется более широким, чем две нижние, распространением. Начинается она мощной пачкой конгломератов и местами, по представлениям некоторых геологов, залегает на предшествующей свите несогласно. Обе свиты накапливались в пределах единого ордовикского прогиба; для обеих характерно резкое расширение области осадконакопления, одна из них (тамзыринская) залегает выше среднеордовикской тырлыкской свиты, другая (адырташская) ниже толщи с достоверной нижнесилурийской фауной. Все это позволяет считать их более или менее одновозрастными и относить к верхнему ордовикскому. Средняя из свит шемушдагской серии (аянгатинская) параллелизуется отсюда с тарлыкской свитой и относится большей частью к среднему ордовикскому, нижняя (дагыршемийская) параллелизуется с борлугской свитой (см. таблицу).

На востоке Тувы (Тоджинская впадина) ордовикские отложения представлены охарактеризованными выше аласугской и систигхемской свитами. Систигхемская свита (или, по представлениям некоторых исследователей, серия) делится на три подсвиты. Нижняя из них мощностью до 600 м, сложена красноцветными песчаниками с прослоями алевролитов, граве-

литов и конгломератов. Средняя (мощность 300 м) сложена сероцветными песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами; содержит остатки, напоминающие *Angarella lopatini* Asat., что позволяет считать эту свиту более древней, чем тарлыкская свита малиновской серии и относить к нижнему ордовику, помещая на уровне борлугской свиты. По представлениям некоторых исследователей, полагающих, что колпачковидные образования средней подсвиты систигхемской свиты принадлежат не *Angarella*, а являются скорее остатками гастропод, средняя подсвита синхронна тарлыкской свите, в которой гастроподы также известны. Верхняя из подсвит систигхемской серии сложена красноцветными песчаниками, конгломератами, гравелитами, кислыми эффузивами и туфами. Мощность ее достигает 1000 м. На прилагаемой схеме она параллелизуется с тамзырынской свитой. Систигхемская свита перекрывается фаунистически не охарактеризованной свитой красноцветных песчаников и алевролитов, по представлениям одних геологов, соответствующей тамзырынской свите верхнего ордовика, а по представлениям других — относящейся уже к нижнему силуру.

Особое положение среди ордовикских отложений Тувы занимают мугураксинская и каргинская свиты крайних ее юго-западных районов. Нижняя из них, мугураксинская, залегает с перерывом на условном верхнем кембрии; фауны не содержит. Она представлена конгломератами, песчаниками, основными и кислыми эффузивами. Каргинская свита залегает на мугураксинской несогласно, сложена красноцветными конгломератами, гравелитами, сероцветными алевролитами и известняками. Свита содержит разнообразную, но плохо еще изученную фауну, позволяющую отнести ее пока только к верхней части среднего и к верхнему ордовику, не точнее.

Ордовикские отложения Западного Саяна вместе с условно относящимися к среднему и верхнему кембрию толщами образуют терригенную формацию, отличающуюся исключительной монотонностью и отсутствием надежных маркирующих горизонтов. Фаунистически хорошо охарактеризован только силур, во всех нижележащих отложениях, кроме нижнего кембрия, фауна известна лишь в трех точках, соответствующих примерно одному стратиграфическому уровню верхов среднего или, возможно, низов верхнего ордовика. Именно этим объясняются глубокие противоречия во взглядах на стратиграфию нерасчлененных отложений верхнего кембрия — ордовика Западного Саяна и разнообразие стратиграфических схем, в том числе и опубликованных в самые последние годы.

На Межведомственном стратиграфическом совещании 1964 г. для ордовикских отложений Западного Саяна принята рабочая схема, в которой подразделения на свиты приводятся только для части районов Западно-Саянского синклинария. Как и для Тувы, принимается, что нижней части нижнего ордовика соответствует верхняя часть толщи зелено-серых песчаников, алевролитов, гравелитов и конгломератов, условно параллелизуемой с аласугской свитой Тувы. В центральной части Западного Саяна выше аласугской свиты залегает чобралинская серия, перекрываемая, по представлениям большей части исследователей, согласно фаунистически охарактеризованной нижнесилурийской толщей. В составе серии принимают участие зеленовато-серые и пестроцветные песчаники, алевролиты и глинистые сланцы. Мощность серии 6000—7000 м.

По мнению части исследователей, главным образом сотрудников ВАГТа, чобралинской серии соответствуют согласно пластующиеся еркырская, оржакская и блансугская свиты, нижняя из которых, еркырская, согласно наращивает вверх также непрерывный терригенный разрез. По представлениям другой группы исследователей, расчленение чобралин-

ской серии на эти три свиты невозможно. Еркырская свита сложена пестроцветными песчаниками и алевролитами, местами порфиритами, мощность ее 1500—2000 м. В единственной точке по рч. Карынсух в составе еркырской свиты установлены трилобиты *Homotelus* sp., *Sphaerexochus* sp., *Cheirurus* sp., *Carinopyge* sp., свидетельствующие о возможности средне- или верхнеордовикского возраста вмещающих отложений. Залегающая выше немая оржакская свита сложена красноцветными песчаниками, алевролитами, реже сланцами, мощность ее 500—1500 м. Верхняя блансугская свита фаунистически также нема, в строении ее принимают участие зеленые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы. Мощность блансугской свиты около 700—800 м. Еще выше залегают фаунистически охарактеризованные отложения нижнего силура.

По положению в разрезе с учетом палеонтологических данных еркырская свита помещена в рабочей схеме на уровне среднего ордовика с охватом смежных частей нижнего и верхнего ордовика. Две верхние свиты условно укладываются в рамки верхнего ордовика.

В бассейнах рек Ак-Суг и Манчурек на западе Западного Саяна выше аласугской свиты залегают манчурекская серия, сложенная пестроцветными и зеленоцветными песчаниками, алевролитами, гравелитами и глинистыми сланцами. По представлениям некоторых исследователей, манчурекская серия делится на две свиты, нижняя из которых сложена пестроцветными песчаниками с прослоями глинистых сланцев и гравелитов, а верхняя — серо-зелеными песчаниками с прослоями алевролитов. В двух точках в составе серии установлены точнее не определенные представители семейства *Dinorthisidae*, а также мшанки *Ceramopora* sp., *Homotrypella* sp., *Nicholsonella polaris* Modz., *Batostoma* sp. и др., свидетельствующие о средне- или верхнеордовикском возрасте вмещающих отложений.

В бассейне р. Она аналогичное чобралинской серии стратиграфическое положение занимает немая толща, состоящая из трех свит. Нижняя из них, курукульская, состоит из зеленовато-серых и пестроцветных песчаников, алевролитов и глинистых сланцев, мощность ее 2000—3000 м. Выше согласно залегают кохошская свита, представленная пестроцветными песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами и местами основными эффузивами. Мощность свиты до 2000 м. Верхняя караташская свита сложена зеленовато-серыми песчаниками, алевролитами, глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, мощность ее достигает 3000 м. Границы свит достаточно четкие, однако положение их по отношению к границам отделов единой шкалы совершенно условно: курукульская свита отнесена к нижнему ордовика, кохошская — к среднему — верхнему, караташская — к верхнему ордовика.

На крайнем западе Западно-Саянского синклиория в бассейне р. Еринат на нижнекембрийских отложениях резко несогласно залегают мощная толща красноцветных и пестроцветных песчаников, алевролитов с прослоями конгломератов и пачками эффузивов среднего и кислого состава. В нижней части толщи, выделяемой под названием еринатской свиты, установлены остатки *Angarella lopatini* Asat., свидетельствующие о возможности нижнеордовикского возраста вмещающих отложений. Мощность свиты около 4000 м, стратиграфическое ее положение недостаточно определено, в связи с чем верхний возрастной предел ее неясен.

Заканчивая на этом характеристику ордовикских отложений Алтае-Саянской области, укажем, что в их стратиграфии имеется еще много неясных вопросов, среди которых для Алтая одним из важнейших является вопрос о возрасте горноалтайской серии. Его решение возможно в связи с находками в последнее время на Салаире в аналогичных горноалтайской серии отложениях единичных брахиопод *Apheoorthis melita* (Haal et Whit-

field). Для немых монотонных терригенных толщ Западного Саяна, залегающих ниже фаунистически охарактеризованных (в единичных случаях) средне-верхнеордовикских отложений, исключительное значение имели бы целеустремленные поиски фауны. То же можно сказать и об отложениях, залегающих в Западном Саяне выше этих слоев с редкой фауной. Установление новых палеонтологически охарактеризованных уровней в Западном Саяне и Туве привело бы к усовершенствованию имеющихся схем и к более точной увязке их с единой стратиграфической шкалой. С этой точки зрения на Алтае должны подвергнуться дальнейшему изучению горноалтайская серия, бирюксинская, середчихинская и чеборская свиты, в Туве — шемущдагская, малиновская и системхемская серии, в Западном Саяне — чобралинская и манчурекская серии.

Для подтверждения крупного перерыва на Алтае, отвечающего интервалу времени от начала аренига до конца лланвирна, немаловажное значение будет иметь надежное фаунистическое обоснование нижней границы бугрышихинской и особенно стретинской свиты, так как пока еще нет полной уверенности в отсутствии на Алтае отложений, синхронных иловатской свите (верхи аренига-лланвирн) Салаира.

К числу ближайших задач мы относим также и палеонтологическое изучение отложений горной и чухтинской свит на Салаире, считавшихся до самого последнего времени нижнесилурийскими. Однако установление их положения в разрезе и первые находки в них брахиопод и граптолитов со всей определенностью указывает на ордовикский возраст. В Туве подобному изучению следует подвергнуть немую таскыльскую свиту, возраст которой одни исследователи считают верхнеордовикским, другие — нижнесилурийским.

Не касаясь рассмотрения других подобных вопросов, дальнейшая разработка которых несомненно даст много нового для уточнения и детализации стратиграфии ордовика Алтае-Саянской области, укажем лишь, что теперь, когда в ряде районов имеются разрезы ордовика, в которых достаточно хорошо установлена последовательность отложений, их детальное (с послонными сборами различных групп фауны) палеонтологическое изучение особенно важно. Оно позволит более точно установить возрастной диапазон свит и откроет возможность для широких стратиграфических сопоставлений и для уточнения представлений об истории геологического развития Алтае-Саянской области в ордовике.

---

Е. В. ВЛАДИМИРСКАЯ и В. А. ЖЕЛТОНОВА

*Ленинградский горный институт,  
Западно-Сибирское геологическое управление*

## СИЛУРИЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ АЛТАЕ-САЯНСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ОБЛАСТИ

Силурийские отложения широко распространены в Алтае-Саянской складчатой области. В ряде случаев породы силура являются рудовмещающими, поэтому проведение геологической съемки и поиски полезных ископаемых нуждаются в детально разработанной схеме стратиграфии. Первое Межведомственное совещание по выработке унифицированных схем стратиграфии Сибири в 1956 г. отметило слабую изученность силура Алтае-Саянской области и приняло лишь рабочую стратиграфическую схему. С тех пор в процессе государственной геологической съемки, поисково-съемочных работ и тематических исследований коллективами геологов ЗСГУ, КГУ, ВАГТа, СНИИГГиМСа, СО АН СССР и ВСЕГЕИ были получены новые важные материалы, которые и используются в настоящем обзоре.

В Алтае-Саянской области можно выделить три группы районов (I — Горный Алтай и Салаир; II — Западный Саян; III — Тува и Юго-Восточный Алтай), каждая из которых, несмотря на существенные различия, характеризуется более или менее сходными по литологии и органическому остаткам силурийскими отложениями. Силур Западного Саяна обнаруживает большее сходство с силуром Алтая, нежели Салаира и Тувы. Отдельно для каждой группы районов выделяются горизонты. Ниже приводится краткая характеристика силурийских отложений перечисленных районов.

### I

Новые данные по стратиграфии силура Алтая и Салаира получены сотрудниками ЗСГУ, СО АН СССР и СНИИГГиМСа. Материалы тематических палеонтолого-стратиграфических и литологических исследований силурийских отложений, проведенных ЗСГУ, а также результаты геологосъемочных работ, выполненных Центральной и Рудно-Алтайской экспедициями того же управления, с учетом данных других учреждений обобщены В. А. Желтоновой, В. Г. Зинченко и Г. С. Харинным.

Силурийские отложения на Салаире, Северо-Западном Алтае (Чарышско-Инской синклинорий) и в Центральном Алтае (Ануйско-Чуйский синклинорий) распространены на значительных площадях. Силурийская система представлена обоими отделами и всеми ярусами. В составе нижнего силура резко преобладают терригенно-карбонатные породы с постепенным возрастанием количества карбонатного материала вверх по разрезу. Верхний силур сложен преимущественно известняками. Для

опорного биостратиграфического расчленения силура наиболее благоприятные условия имеются на Алтае, где наблюдается лучшая обнаженность и остатки более обильной и разнообразной фауны.

На Алтае нижний силур залегает несогласно на ордовике. Указания на постепенный переход от ордовика к силуру имеются только в центральной части Ануйско-Чуйского синклинория. Геологи ЗСГУ предполагают, что перерыв в осадконакоплении на Северо-Западном Алтае в конце ордовика — начале силура был весьма непродолжительным и скорее всего приходился на ранний лlandoверии. Биостратиграфическая граница ордовика и силура на Алтае не установлена. Нижняя граница силурийской системы, взаимоотношения силура и ордовика требуют дальнейшего изучения.

Нижний силур на Алтае включает лlandoверийский и венлокский ярусы. В большинстве случаев выделяются нерасчлененные нижнесилурийские отложения в виде чинетинской или подчагырской свит, иногда подразделяющихся на подсвиты. На Южном Алтае нижний силур представлен середчихинской свитой. Все перечисленные свиты палеонтологически охарактеризованы. Кроме того, к нижнему силуру В. М. Сенников условно относит немые песчаники точильной свиты Уйменско-Лебедского синклинория.

По материалам ЗСГУ (В. А. Желтоногова, В. Г. Зинченко, Г. С. Харин) намечается подразделение чинетинской свиты на две подсвиты.

Нижнечинетинская подсвита трансгрессивно (по Г. В. Пасечному) залегает на ордовике. Геологи ЗСГУ нижний контакт не наблюдали. По их данным, нижняя подсвита отличается пестрым литологическим составом. В ее строении принимают участие конгломераты, песчаники, алевролиты, глинистые сланцы и известняки. По литологии и граптолитам подсвита может быть разделена на две пачки.

Нижняя пачка сложена зеленовато-серыми и темно-серыми алевролитами с прослоями известковистых песчаников и глинистых сланцев. Присутствуют тонкие линзовидные прослои мелкообломочных органогенных известняков. По определению А. М. Обутом, граптолиты нижней пачки принадлежат среднему лlandoверии — зоне *Demirastrites triangulatus*. Отсюда определены *Campograptus clingani* (Carr.), *C. ex gr. communis* Lapv., *Cephalograptus* sp., *Diversograptus* sp., *Demirastrites* sp., *Glyptograptus tamariscus* (Nich.), *Hedrograptus rectangularis* (M'CoY), *Monograptus lobiferus* (M'CoY), *M. aff. incomodus* Torn., *Petalograptus* sp., *Pernerograptus* sp., *Pseudoclimacograptus hughesi* (N.), *Rastrites longispinus* Pernier. Из брахиопод характерны многочисленные *Dalmanella* cf. *neocrassa* Nikif. *Atrypa* cf. *septentrionalis* Nikif. Ругозы относятся к родам *Cyathactis*, *Kyphophyllum*, *Brachielasma*, *Cystiphyllum*.

В. А. Желтоногова и другие предполагают, что нижняя пачка соответствует нижней подсвите подчагырской свиты (по Е. М. Лашкову и Г. В. Пасечному). Мощность нижней пачки 200 м.

Верхняя пачка отличается более однообразным литологическим составом и представлена серыми алевролитами, алевролитистыми сланцами с редкими прослоями известняков. В последних отложениях обильные остатки трилобитов, брахиопод, кораллов. В сланцах найдены граптолиты, определенные А. М. Обутом: *Retiolites angustidens* (E. et W.) *Monograptus pandus* (Lapv.), *Monoclimacis* ex gr. *griestoniensis* (N.), *Oktavites planus* (Barr.), *Glyptograptus* sp., *Diversograptus* sp. Возраст вмещающих отложений — верхняя часть лlandoверии — низы венлока. Мощность верхней пачки не менее 350 м.

Верхнечинетинская подсвита сложена часто чередующимися мергелистыми известняками и известково-глинистыми сланцами с обильными

остатками кораллов и брахиопод. Эта часть разреза, весьма своеобразная как по литологии, так и по палеонтологической характеристике, прослеживается на значительном расстоянии и является хорошим маркирующим горизонтом при геологической съемке. Среди кораллов массовым распространением пользуются *Stereoxyloides carinatum* Zhelt., *Altaja salairica* Zhelt., *Dokophyllum subtabulatum* Zhelt. и новые виды родов *Calostylus*, *Petrozium*, *Cyathactis*, *Brachiolasma*, *Diplophyllum*, *Tryplasma* и др. Брахиоподы представлены *Conchidium* cf. *pseudobiloculare* Sap., *Eospirifer radiatus* (Sow.), *E.* cf. *tvaensis* Tchern., *Stegorhynchella angaciensis* Tchern. Возраст верхнечинетинской подсвиты определяется как венлокский. Мощность ее составляет 100—150 м.

По устному сообщению Н. П. Кулькова, к настоящему времени наметилось подразделение чинетинской свиты на ярусы и более дробные стратиграфические подразделения.

Верхний силур на Алтае представлен чагырской свитой, сложенной преимущественно массивными известняками, реже встречаются слоистые известняки с незначительной примесью терригенного материала.

В геологической литературе неоднократно отмечалось (Барцева, 1957; Нехорошев, 1958; Гинцингер, 1959) несогласное пологое залегание чагырской свиты на подстилающих крутопадающих отложениях ордовика и нижнего силура. Однако в ядрах крупных синклинальных структур несогласий не наблюдается. Поскольку карбонатность пород чинетинской свиты увеличивается вверх по разрезу постепенно, к тому же в основании чагырской свиты, как правило, нет базальных песчано-глинистых отложений, создается впечатление о постепенном переходе от чинетинской свиты к чагырской. На это указывают геологи ЗСГУ и СО АН СССР. Границу верхнего и нижнего силура (нижнюю границу чагырской свиты) проводят по подошве массивных известняков, сменяющих карбонатно-глинистые породы чинетинской свиты. Обычно на этом уровне появляются первые *Conchidium* ex gr. *knighti* Sow. В дальнейшем при проведении детальных палеонтолого-стратиграфических исследований необходимо обратить серьезное внимание на пограничные слои нижнего и верхнего силура, чтобы не пропустить замаскированный перерыв или обоснованно доказать его отсутствие. Перекрывается чагырская свита несогласно нижним девоном.

Ископаемые органические остатки обильны, но встречаются чаще в слоистых разновидностях известняков. По данным ЗСГУ, кораллы по родовому и видовому составу более разнообразны, чем брахиоподы. Видовой состав ругоз в основном новый. К ранее известным видам относятся: *Cystiphyllum siluriense* Lonsd., *Pycnostylus guelphaensis* Whit., *Tryplasma multitabulata* Nik., *Neobrachiolasma balchaschica* Nik. (два последних вида известны в нижнем лудлове Казахстана). Остальные виды — новые и относятся к родам: *Holmophyllum*, *Cantrillia*, *Zelophyllum*, *Stereoxyloides*, *Petrozium*, *Ketophyllum*, *Circophyllum*. Брахиоподы представлены *Conchidium* ex gr. *knighti* Sow., *C.* ex gr. *vogulicum* Vern., *Howellella* cf. *crispus* His, *Lissatrypa* cf. *sulcata* Lind., *Stegerhynchus ulukhemensis* Tchern., *Protathyris didyma* Dalm. По возрасту чагырская свита отнесена к лудлову. Мощность ее в стратотипе по р. Чагырке и в бассейне р. Ини (у пос. Чинеты) не более 400 м, а на Алтае — 400—1200 м.

К тиверскому ярусу на Алтае геологи ЗСГУ предлагают относить боровушкинскую свиту: известняки в бассейне р. Локтевки, хорошо прослеживающиеся от устья рч. Боровушки до рудника Воскресенского. Эти известняки относились ранее к подчагырской свите нижнего силура (схема ВАГТа), к орловской свите верхнего ордовика, к чагырской свите верх-

него силура. Среди ругоз здесь встречено несколько видов, распространенных в томскозаводской свите Салаира: *Neomphyma kuzbassica* Zhelt., *Dubrovina dubroviensis* Zhelt. и др. Табуляты представлены видами *Favosites kogulaensis* Sok., *F. forbesi* E. et H., *Squameofavosites thetidis* Chekh., *Parastriatopora altaica* Dub.

К боровушкинской свите предлагается также отнести известняки изолированных выходов к югу от дер. Акимовки.

На Салаире значительно лучше изучена стратиграфия верхнесилурийских отложений, чем нижнесилурийских. Недостаточно ясны объем, характеристика нижнего силура и его взаимоотношения с подстилающими породами. В основании силурийского разреза геологи ЗСГУ выделяют оселкинскую свиту — серо-зеленые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, мощностью примерно 500 м. Однако А. Б. Гинцингером (устное сообщение) в отложениях, считавшихся оселкинской свитой, были найдены в 1963 г. ордовикские граптолиты. Не исключено, что при плохой обнаженности Салаира в разобренных выходах к оселкинской свите были ошибочно отнесены разновозрастные, но сходные литологически отложения. Условно оселкинская свита других участков считается лландоверийской. К венлоку геологи ЗСГУ предлагают относить пачку песчано-сланцево-карбонатных пород, подстилающих бело-розовые известняки баскусканской свиты с кораллами *Altaja*, *Entelophyllum*, *Cyathactis* по рекам Томь-Чумыш и Кара-Чумыш. Взаимоотношение этих отложений с оселкинской свитой не выяснено.

К венлокскому ярусу относятся мергели и известняки горы Глядень видимой мощностью 120 м, обнажающиеся в тектоническом клине и охарактеризованные многочисленными остатками кораллов и брахиопод: *Altaja salairica* Zhelt., *A. silurica* Zhelt., *Hedströemophyllum fasciculatum* Zhelt., *Mesosolenia festiva* (Tchern.), *Mesofavosites regularis* (Ozaki), *Parastriatopora longispina* Miron., *Howellella bragensis* Wen., *Camarotoechia vesta* Barr., *Nalivkinia gruenewaldtiaeformis* (Peetz.).

Необходимо заметить, что до тщательного изучения нижнего силура на Салаире не следует во избежание ошибок распространять палеонтологическую характеристику известняков горы Глядень на отложения, литологически с ними близкие. Мощность нижнего силура на Салаире предположительно 600—700 м.

Верхний силур на Салаире (по ЗСГУ) представлен баскусканской, потаповской, сухой и томскозаводской (томь-чумышской) свитами. Первые две относят к лудлову, последние — к тиверу.

Верхнесилурийские отложения, по-видимому, залегают согласно на нижнесилурийских. Баскусканская свита представлена бело-розовыми и светло-серыми известняками со строматопороидеями *Clathrodictyon pseudobilaminatum* V. Khalf., *Actinodictyon yavorskii* V. Khalf. и кораллами *Neopaliphyllum soshkinae* Zhelt., *Pycnostylus guelphaensis* (Whit.), *Halyites pseudoorthopteroides* Tchern., *Taxopora salairica* Miron. Мощность свиты до 800 м.

Геологи ЗСГУ относят к лудлову также выделенную ими потаповскую свиту, залегающую по их данным, согласно на баскусканской свите, с горизонтом ильменито-магнетитовых песчаников в основании, и несогласно перекрытую сухой свитой. Е. А. Елкин (СО АН СССР) считает, однако, что потаповская свита выделена неудачно. Она установлена на участке из тектонических блоков, сложенных баскусканской, сухой и томскозаводской свитами, поэтому имеет смешанный состав фауны.

Салаир — единственное место в Алтае-Саянской области, где известен полный разрез тиверского яруса, представленного хорошо палеонтологиче-

чески охарактеризованными отложениями, и где к тому же наблюдается постепенный переход от силура к девону.

В основании разреза тиверского яруса располагается сухая свита, залегающая несогласно на различных силурийских толщах. Сухая свита, начинает новый цикл осадконакопления и сложена красноцветными песчано-глинистыми отложениями с прослоями известняков (в верхней части), содержащих остатки брахиопод и кораллов, близких к встречающимся в вышележащей томскозаводской свите. Мощность сухой свиты 100—200 м. Томскозаводская свита состоит из темно-серых битуминозных известняков, с прослоями глинистых сланцев в основании. Она повсеместно содержит богатый комплекс остатков строматопороидей и кораллов, реже брахиопод. Среди них присутствуют строматопоры *Actinostroma intertextiforme* V. Khalf., *Hermatostromella parasitica* V. Khalf., кораллы *Squamofavosites fungitiformis* Dubat., *Pachyfavosites nidensiformis* (Miron.), *Thamnopora khalfini* Dubat., *Phaulactis subcyathophylloides* Zhelt., *Stortophyllum subcruciatum* Zhelt., *Dubrovina dubroviensis* Zhelt., *Tryplasma karcevae* Bulv., *T. tomchumyshensis* Zhelt., брахиоподы *Sphaerirhynchia tarda* (Barr.), *Howellella angustiplicata* Kozl., *H. laeviplicata* Kozl., *Protathyris praecursor* Kozl. Мощность томскозаводской свиты оценивается различными исследователями по-разному и колеблется в пределах 100—150 м.

## II

Наименее разработана схема стратиграфии силура Западного Саяна. Несмотря на значительный объем геологосъемочных работ, проведенных в последнее время, у различных геологических организаций (КГУ, ВАГТ, ВСЕГЕИ) имеются разногласия по основным вопросам стратиграфии силура: объему системы, ее границам, подразделениям и распространению. Объем выделенных свит понимается по-разному, поэтому под одним названием оказываются толщи разного состава и, что значительно хуже, разного возраста. Плохая изученность силурийских отложений Западного Саяна объясняется отсутствием специальных палеонтолого-стратиграфических исследований, недостаточной оснащенностью, сложным строением и широким развитием в силуре мощных однообразных, плохо охарактеризованных палеонтологически толщ.

Силурийские отложения Западного Саяна представлены обоими отделами. Нижний силур в западных районах содержит значительное количество карбонатных отложений и наибольшее число органических остатков. По направлению на восток карбонатность быстро уменьшается и отложения становятся песчано-глинистыми. Органические остатки встречаются крайне редко, во многих районах к нижнему силуру условно отнесены немые толщи. Для стратиграфии нижнего силура большое значение имеет проведенное КГУ в последние годы на западе Западного Саяна (в бассейне р. Оны) изучение силурийских отложений. П. С. Антонов и А. И. Науменко (1964) в состав нижнего силура бассейна р. Оны выделили две свиты: нижнюю — онинскую и верхнюю — тостугскую. Онинская свита делится на подсвиты, а те, в свою очередь, — на толщи. Эта свита сложена известняками, в меньшей степени — мергелями и алевролитами. Из нее собрана большая коллекция окаменелостей — строматопороидей, кораллов, брахиопод. Среди кораллов определены: *Paleofavosites alveolaris* (Goldf.), *P. balticus* (Ruch.), *T. forbesiformis* Sok., *P. paulus* Sok., *P. groenlandicus* Paul., *Multisolenia tortuosa* Fritz., *Catenipora gothlandica* (Yabe), *Favosites favosus* (Goldf.), *Sapporipora favositoides* Ozaki. В нижнеонинской подсвите брахиоподы представлены *Dalmanella* sp., *Pentamerus oblongus* Sovv.

В верхней части верхнеонинской подсвиты были найдены *Tuvaella rackovskii* Tchern. и ругозы *Altaja silurica* Zhelt. Онинская свита согласно залегает на немых толщах ордовика и согласно перекрывается тостугской свитой. Мощность онинской свиты 2000—3000 м.

Тостугская свита обнажается в ядре синклинали и состоит из зелено-серых алевролитов, глинистых сланцев и мергелей с кораллами *Multisolenia tortuosa* Fritz., *Favosites hisingeri* Edw. et H., *Altaja silurica* Zhelt.; брахиоподами *Tuvaella rackovskii* Tchern., *Nalivkinia gruenewaldtiaeformis* (Peetz.). Неполная мощность свиты 1200 м. Значительная часть онинской свиты, видимо, соответствует лландовери, ее верхняя часть и тостугская свита, вероятно, имеют венлокский возраст. Мощность нижнего силура Западного Саяна определяется в 4000—5000 м.

Верхний силур Западного Саяна представлен шиштыкской свитой. Она с угловым несогласием залегает на ордовикских и нижнесилурийских отложениях и сложена сероцветными, реже пестроцветными песчаниками, алевролитами, известняками. В шиштыкской свите остатки фауны встречаются значительно чаще, чем в нижнем силуре. Характерны брахиоподы *Conchidium* sp., *Camarotoechia ubsuensis* Tchern., *Protathyris didyma* Dalm., *Howellella angustiplicata* Kozl., мшанки *Heterotrypa enormis* Astr., *H. incebrata* Modz., *H. ovata* Astr., *Semicoscium parviretis* Astr., *S. fragilis* Astr. Мощность шиштыкской свиты 2500—4000 м.

### III

В Туве, особенно на западе, силурийские отложения широко распространены, они разнообразны по составу и происхождению. Схема стратиграфии силура Тувы составлена Е. В. Владимирской (ЛГИ) и А. В. Кривободровой (ВСЕГЕИ) по собственным материалам и результатам геологосъемочных работ, проведенных партиями ВАГТа, КГУ и ВСЕГЕИ.

В силурийских отложениях Западной и Центральной Тувы в процессе геологической съемки, несмотря на различия литологического состава, выделялись только две свиты: чергакская и хондергейская. Наиболее разнообразна чергакская свита, для которой установлено несколько типов разреза. С чергакской и хондергейской свитами сопоставляются однообразные отложения Северо-Восточной Тувы.

В настоящее время для Тувы и Юго-Восточного Алтая выделяются три горизонта (снизу вверх): нижнечергакский, верхнечергакский и хондергейский. Первые два соответствуют подсвитам чергакской свиты, последний — хондергейской свите.

Разнообразие литологии силурийских отложений Тувы объясняется сложной палеогеографической обстановкой, вызванной развитием ордовикско-силурийской трансгрессии. На западе Тувы трансгрессия началась в ордовике (ордовик залегает несогласно на нижнекембрийском фундаменте) и продолжалась в силуре, поэтому силурийские отложения связаны с ордовикскими постепенным переходом. Здесь ордовик и силур образуют единый огромный макроцикл до 10 000 м мощностью. С запада силурийский морской бассейн постепенно расширялся в северном и восточном направлениях. В связи с этим по северной и восточной окраинам Тувы, а также в Центральной Туве силурийские отложения ложатся непосредственно на кембрийский фундамент различными толщами. Наибольшего размера Тувинский силурийский бассейн достигает в позднечергакское время. Для этого этапа характерна наиболее высокая карбонатность отложений, богатый органический мир, разнообразие фаций. В хондергейское время сокращается область осадконакопления, море сменяется внутриконтинентальным бассейном с бедной фауной и красноцветными осадками.

Нижнечергацкий горизонт объединяет нижнечергацкую подсвиту различных районов Тувы и атчольскую свиту Северо-Восточной Тувы.

В зависимости от типа разреза нижнечергацкий горизонт представлен различными породами и по-разному палеонтологически охарактеризован. В западной Туве распространены грязно-зеленые песчаники, алевролиты, сланцы с редкими тонкими прослоями известняков или редкими известняковыми линзами, в которых найдены остатки кораллов, брахиопод, мшанок, криноидей. Мощность горизонта составляет здесь 600—2000 м. На северо-западе Тувы нижнечергацкая подсвита сложена красноцветными и сероцветными конгломератами, гравелитами, песчаниками, сланцами с линзами и прослоями известняков, содержащих остатки строматопоронидей, кораллов, брахиопод, мшанок, многочисленные криноидей. Мощность подсвиты 130—300 м. На севере Тувы располагаются узкой полосой зеленовато-серые и пепельно-серые сланцы с очень редкими и тонкими прослоями карбонатно-глинистых пород. Характерен специфический и бедный комплекс палеонтологических остатков: однообразные брахиоподы, пелециподы, трилобиты, наутилоидей. Неполная мощность подсвиты 1000—1500 м. В Центральной, Южной и Восточной Туве подсвита сложена сероцветными и красноцветными конгломератами, гравелитами, песчаниками с редкими остатками лингул и замковых брахиопод. Мощность ее колеблется в значительных пределах: от 500 до 1600 м.

Атчольская свита северо-восточной Тувы (мощность 600—1500 м) состоит из красноцветных песчаников и алевролитов брахиопод, мшанок, трилобитов.

Верхняя граница нижнечергацкого горизонта проводится по первому появлению *Tuvaella rackovskii* Tchern. Нижнечергацкий горизонт обладает разнообразным комплексом фауны; наиболее характерны кораллы — *Streptelasma viluense* Nik., *Paleofavosites elegans* Sok., *P. alveolaris* Goldf., *P. groenlandicus* Paul., *P. balticus* Rukh., *P. paulus* Sok., *P. rudis* Sok., *P. forbesiformis* Sok.; брахиоподы — *Rhipidomella asiatica* Nikif., *Stegorhynchella angaciensis* Tchern., *Hesperorthis* sp., *Plectatrypa imbricata* Sow.; криноидей — *Pentagonopentagonalis muscaliformis* Yelt., *Tetragonotetragonalis quadrichamatus* Yelt.; мшанки — *Phaenopora viluensis* Nekh., *Ph. limbataeformis* Nekh.

Палеонтологическая характеристика нижнечергацкого горизонта позволяет отнести его к кландоверийскому ярусу нижнего силура. Мощность отложений нижнечергацкого горизонта различна в разных районах Тувы и колеблется в пределах 100—2000 м.

Верхнечергацкий горизонт объединяет верхнечергацкую подсвиту разных типов разреза силура Тувы, нижнюю часть дерзигской свиты Северо-Восточной Тувы и песчано-глинистые отложения с тувеллами на Юго-Восточном Алтае. Верхнечергацкий горизонт более широко распространен по сравнению с нижнечергацким горизонтом, с которым он связан постепенным переходом. На более древних отложениях (кембрийском фундаменте) верхнечергацкий горизонт залегает с отчетливым угловым несогласием. Горизонт богат остатками беспозвоночных, причем в зависимости от типа разреза характер фауны несколько изменяется.

В Западной Туве верхнечергацкая подсвита сложена грязно-зелеными сланцами с прослоями и линзами известняков. Преобладают сланцы. В известняках многочисленны и разнообразны остатки кораллов, в сланцах — брахиопод и мшанок. Мощность подсвиты 1000—2000 м. На северо-западе Тувы подсвита представлена желто-серыми известково-глинистыми сланцами, розовыми и белыми известняками, переполненными остатками строматопоронидей, кораллов, криноидей, мшанок, брахиопод. Мощность ее здесь составляет 50—300 м.

В Центральной Туве на ряде участков верхнечергакская подсвета ложится непосредственно на нижнекембрийские отложения. В подобных случаях в базальной части подсветы распространены конгломераты, гравелиты, песчаники. Вверх по разрезу они быстро сменяются карбонатно-глинистыми отложениями. Характерны пласты известняков. Этот тип разреза отличается наиболее богатым, разнообразным комплексом органических остатков хорошей сохранности: строматопор, кораллов, мшанок, криноидей, брахиопод.

Особенно многочисленны брахиоподы и кораллы. Мощность подсветы 300—700 м.

На юго-востоке и востоке Тувы верхнечергакский горизонт (мощность 100—600 м) представлен красноцветными и пестроцветными песчаниками, алевролитами с прослоями ракушняков, состоящих из многочисленных остатков брахиопод и мшанок, реже — криноидей. Встречены единичные обломки одиночных ругоз. На крайнем юго-западе Тувы верхнечергакская подсвета сложена зелено-серыми песчаниками и алевролитами с остатками брахиопод и реже криноидей. Здесь единственное место в Туве, где силур (верхнечергакская подсвета) залегает с угловым несогласием на верхнеордовикских отложениях. Мощность подсветы до 500 м.

На Юго-Восточном Алтае верхнечергакский горизонт представлен сероцветными и пестроцветными песчаниками и алевролитами с прослоями брахиоподовых ракушняков, тождественных тувинским. Мощность горизонта колеблется от нескольких десятков метров до 600 м.

Перекрывается верхнечергакский горизонт либо хондергейским горизонтом, с которым связан постепенным переходом, либо с угловым несогласием эффузивно-осадочной толщей нижнего девона.

Верхнечергакский горизонт хорошо палеонтологически охарактеризован, причем отмечается изменение комплекса окаменелостей в верхней части горизонта. Для него (кроме самой верхней части) характерны многочисленные строматопороидеи — *Clathrodictyon vesiculosum* Nich. et Mur., *Cl. fastigiatum* Nich., *Labechia frutелosa* Yavor., *L. communis* Yavor.; кораллы — *Evenkiella helenae* Soshk., *Entelophyllum articulatum* Wahl., *Cyathactis tenuiseptatus* Soshk., *Paleofavosites alveolaris* Sok., *Multisolenia tortuosa* Fritz., *M. formosa* Fritz., *Favosites hisingeri* E. et H., *F. forbesi* E. et H., *F. niagarensis* Hall., *F. oculiporoides* Sok., *F. subforbesi* Sok., *Heliolites interstinctus* L.; брахиоподы — *Tuvaella rackovski* Tchern., *T. gigantea* Tchern., *Eospirifer tuvaensis* Tchern., *Delthyris elevatus* Dalm., *Tannuspirifer pedashenkoi* Tchern., *Stegorhynchella angaciensis* (Tchern.), *Camarotoechia nalivkini* Tchern., *Nalivkinia gruenewaldtiaeformis* (Peetz.); мшанки — *Lioclema varium* Astr., *L. tuvaensis* Astr., *Phaenopora bajangelica* Astr. Отсюда же известна единственная находка граптолита *Monograptus priodon* Bronn.

В самой верхней части верхнечергакского горизонта наряду с некоторыми старыми появляются новые формы строматопороидей — *Actinostroma intermedium* Yavor., *A. podolicum* Yavor., кораллов — *Favosites eichwaldi* Sok., *F. kogulaensis* Sok., *F. maubasensis* Kov., *F. forbesi similis* Sok., брахиопод — *Tivaella gigantea* Tchern., *Camarotoechia ubsuensis* Tchern., *Howellecta* sp., *Tannuspirifer pedashenkoi* Tchern., *Protathyris didyma* Dalm.; мшанок — *Heterotrypa enormis* Astr., *H. incebrata* Modz.; криноидей сем. *Crotalocrinidae*.

Возраст верхнечергакского горизонта определяется как венлок—низы лудлова, причем к низам лудлова отнесена лишь самая верхняя часть его. Мощность горизонта изменяется от 50 до 300—600 и даже 2000 м.

С ниже- и верхнечергакским горизонтами вместе взятыми сопоставляется семирбинская свита Северо-Восточной Тувы, сложенная немymi серо-зелеными песчаниками, алевролитами, реже гравелитами. Мощность свиты 1800 м.

Хондергейский горизонт объединяет хондергейскую и мынаскую свиты, а также верхнюю часть дерзигской свиты. Распространен меньше, чем верхнечергакский. Хондергейский горизонт сложен красноцветными песчаниками и алевролитами с очень редкими органическими остатками — раковинами лингул, обломками панцыря цефаласпид и еще реже остракод. Для горизонта характерны *Lingula minima* Sow., *L. lewisii* Sow., *Briartina arctica* Jones, *Herrmannina phaseolus* His, *H. villensis* Ulr. et Bas., остатки цефаласпид. Перекрывается хондергейский горизонт, как правило, несогласно эффузивно-осадочной толщей нижнего девона. На отдельных участках Восточного Танну-Ола наблюдается постепенный переход к девону. Мощность хондергейского горизонта от 200—500 до 2000—3000 м.

Стратиграфические схемы силура отдельных районов сопоставляются между собой следующим образом.

Стратиграфическая схема силурийских отложений Алтае-Саянской области

Система	Отдел	Ярус	Алтай и Салаир	Западный Саян	Тува и Юго-Восточный Алтай
Силурийская	Верхний	Тигерский	Томскозаводский горизонт	Шиштыкский горизонт	Хондергейский горизонт
		Дулловский	Чагырский горизонт		
	Нижний	Велдокский	Чинстинский горизонт	Тостугский горизонт	Верхнечергакский горизонт
		Лландонорский		Онинский горизонт	Нижнечергакский горизонт

За время, прошедшее с первого совещания, разработка стратиграфии силура значительно продвинулась вперед. Были выделены более дробные стратиграфические подразделения, получившие палеонтологическую характеристику, наметились общие комплексы фауны, позволяющие проводить корреляцию отложений удаленных районов. Однако много еще остается нерешенных вопросов.

Основным недостатком схем силура Алтае-Саянской складчатой области является их слабое палеонтологическое обоснование. Все схемы построены почти исключительно на предварительных определениях. Пока нет ни одного разреза, изученного послойно с монографическим описанием всех или наиболее важных групп органических остатков. Подобные работы только начинаются, а без них не будет создано базы для детальной геологической съемки.

## ЛИТЕРАТУРА

- Барцева М. Н. и Перфильев Ю. С. Материалы к стратиграфии ордовика и силура Северо-Западного Алтая. Тр. ВАНТ, 1957, вып. 3.
- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II, Средний палеозой. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 20.
- Гипцигер А. Б. Материалы по стратиграфии силурийских и девонских отложений Горного Алтая. Тр. СНИИГГиМСа, 1959, вып. 5.
- Науменко А. И. К стратиграфии силурийских отложений юго-западной части Западного Саяна. Сб. «Новые данные по геологии юга Красноярского края». Красноярск, 1964.
- Нехорошев В. П. Геология Алтая. М., Госгеолтехиздат, 1958.
-

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО СТРАТИГРАФИИ ОРДОВИКСКИХ И СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Е. П. МАРКОВ

Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья

### О НАДДОЛБОРСКИХ СЛОЯХ ВЕРХНЕГО ОРДОВИКА В БАССЕЙНЕ ПОДКАМЕННОЙ ТУНГУСКИ

В бассейне р. Подкаменной Тунгуски к верхнему ордовику отнесены долборский ярус и бурский горизонт (Никифорова и Андреева, 1961; Соколов и Тесаков, 1963), переходные слои между ними до сих пор оставались неизвестными.

В 1963—1964 гг. автору удалось познакомиться с одним из наиболее полных разрезов позднего ордовика, который вскрывается в долине р. Большая Нирунда в 12 км выше устья (напротив р. Дулькуми). Здесь на аргиллитах и органогенных известняках баксанского горизонта среднего ордовика согласно залегают карбонатно-терригенные отложения позднего ордовика, по литологическому составу четко подразделяющиеся на четыре регрессивно построенные ритмопачки. В составе каждой из них происходит закономерная смена карбонатных пород терригенно-карбонатными, а затем терригенными (см. рисунок).

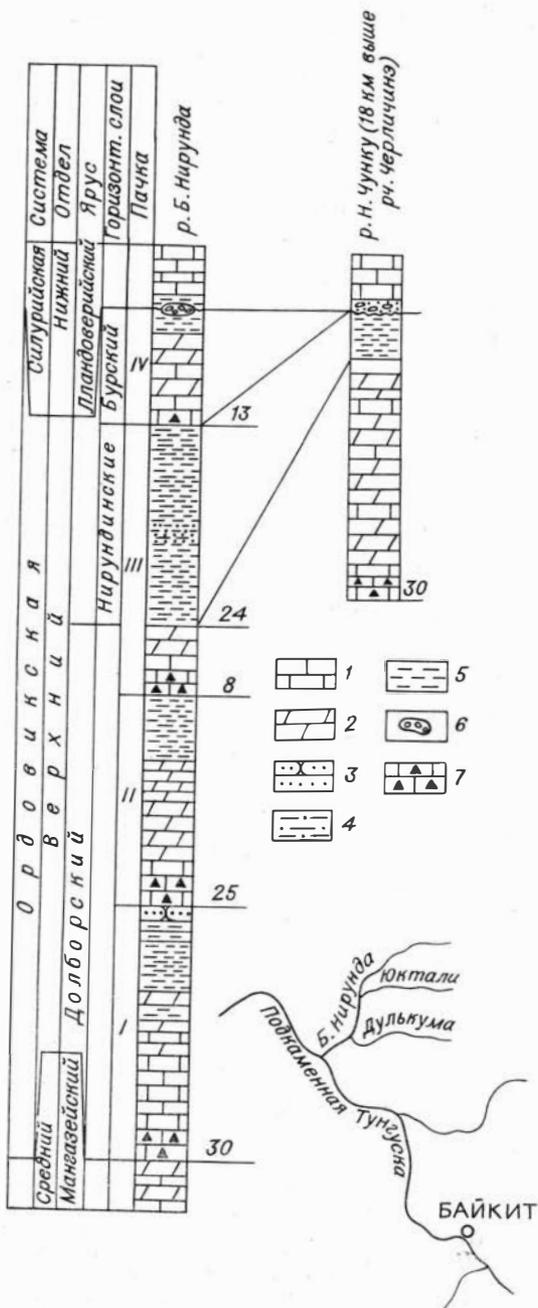
В основании первой ритмопачки залегают темно-серые известняки, тонко и среднеплитчатые с включением серых и розовых кремней и многочисленными колониями кораллов *Vacuopora prisca* (Sok.), *Nyctopora* sp.; брахиопод *Boreadorthis asiatica* Nikif., трилобитов *Bumastus* sp. Мощность известняков 15 м. В средней части ритмопачки мощностью 10 м известняки постепенно сменяются мергелями и известковистыми аргиллитами. Выше следуют серые равнослоистые, тонкоплитчатые алевролиты и аргиллиты, общей мощностью 5 м, содержащие тонкие прослои серых среднезернистых кварцевых песчаников.

Вторая ритмопачка в основании сложена также темно-серыми известняками, тонко- и среднеплитчатыми с включением серых кремней и колониями кораллов *Vacuopora prisca* (Sok.), *Nyctopora* sp.; брахиопод *Boreadorthis asiatica* Nikif., *Hesperortis* sp. Мощность известняков 2,5 м. Средняя часть второй ритмопачки мощностью 15 м представлена серыми и серовато-зелеными мергелями, содержащими маломощные прослои тонкоплитчатых аргиллитов; отсюда известны многочисленные колонии кораллов *Tollina keyserlingi* (Toll), *Cyrtophyllum orthis* Sok. Заканчивается ритмопачка серыми и серовато-зелеными аргиллитами мощностью 8 м.

Третья ритмопачка начинается темно-серыми глинистыми известняками с включениями кремней и колоний кораллов *Tollina keyserlingi* (Toll), брахиопод *Boreadorthis asiatica* Nikif., трилобитов *Bumastus sibiricus* Z. Max. Мощность известняков 7 м. Выше по разрезу известняки сменяются тонкоплитчатыми ярко-зелеными мергелями мощностью 6 м, содержащими брахиоподы *Lepidocycloides baikiticus* Nikif., *Öpikina gibbosa* Nikif., *Triplesia dolborica* Nikif., кораллы *Tollina evenkiana* Sok.

Над ярко-зелеными мергелями залегают вишнево-красные аргиллиты—тонкоплитчатые, рыхлые, участками обогащенные песчанистым материалом. В аргиллитах встречаются редкие маломощные прослои красных органогенных глинистых известняков, переполненных раковинами брахиопод, которые представлены, по заключению А. Г. Ядренкиной (СНИИГГиМС) и Х. С. Розман (ИГ АН СССР), новыми родами и видами семейства *Triplesiidae* и *Rhynchonellidae*. Мощность вишнево-красных аргиллитов 12 м. Выше они сменяются серовато-зелеными тонкоплитчатыми аргиллитами и мергелями, содержащими мшанки, остракоды и брахиоподы *Camarotoechia* sp. пов. Мощность 10 м. Вишнево-красные и серовато-зеленые аргиллиты слагают верхи третьей ритмопачки.

Четвертая ритмопачка вскрыта в 4 км выше рч. Юктали (левый приток р. Большая Нирунда). Она начинается, как и три предыдущие, темно-серыми известняками—средне- и тонкоплитчатыми, массивными, содержащими стяжения серых и розовых кремней и многочисленными колониями кораллов *Paleofavosites carinatus* Sok. et Tes., *P. argutus* Ivan., *Parasarcinula trabeculata* Sok. et Tes., *Columnoporella acerosa* Sok. et Tes., наутилоидей *Spyroceras* cf. *fritzi* Foer., *Spyroceras* ex gr. *microlineatum* Foer., *Lambeoceras* sp. Мощность известняков 3 м. Выше известняки сменяются серовато-



Стратиграфические разрезы верхнего ордовика по рекам Большая Нирунда и Нижний Чунку:  
 1 — известняки, 2 — мергели, 3 — песчаники, 4 — алевриты, 5 — аргиллиты, 6 — внутриформационные конгломераты, 7 — кремнистые известняки.

зелеными мергелями мощностью 6 м со следами размыва в кровле. На них залегают темно-серые афанитовые известняки и нижнего лландовери.

Как следует из анализа фауны, первая, вторая и низы третьей ритмопачки относятся к долборскому ярусу, а четвертая — к бурскому горизонту. Пестроцветные аргиллиты верхней части третьей ритмопачки, занимающие промежуточное положение между указанными стратиграфическими подразделениями, литологически и фаунистически резко отличаются как от подстилающих, так и от перекрывающих отложений. Автор предлагает выделить их в самостоятельные слои (со стратотипом на р. Большая Нирунда) и присвоить им наименование нирундинских. Эти слои хорошо прослеживаются и в бассейне р. Нижний Чузку (18 км выше рч. Черличинэ), на расстояние 250 км к востоку от р. Большая Нирунда.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Н и к и ф о р о в а О. И., А н д р е е в а О. Н. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и их палеонтологическое обоснование. М., Гостоптехиздат, 1961.
- С о к о л о в Б. С., Т е с а к о в Ю. И. Табуляты палеозоя Сибири, М.—Л., Изд-во АН СССР, 1963.

**И. Н. КАЗАКОВ и А. И. НАУМЕНКО**

*Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт,*

*Красноярское геологическое управление*

## ОРДОВИК И СИЛУР ЗАПАДНОГО САЯНА

### Ордовик \*

Ордовик в Западном Саяне представлен мощными слабо фаунистически охарактеризованными терригенными отложениями, слагающими большие пространства в пределах Центрально-Саянской и Аласугской структурно-формационных зон (рис. 1).

В Центрально-Саянской зоне к нижнему ордовику или верхам верхнего кембрия — нижнему ордовику условно, по аналогии с аласугской свитой Тувы и текелинской свитой Горного Алтая, относится кемтерекская (аласугская?) свита, по юго-восточной окраине зоны несогласно залегающая на нижнекембрийских образованиях. В ее составе выделяются две толщи: нижняя мощностью 1000—1500 м, сложенная серо-зелеными гравелитами, полимиктовыми песчаниками и конгломератами, и верхняя мощностью до 1500 м, представленная зелено-серыми полимиктовыми песчаниками с прослоями зелено-серых и лилово-серых алевроито-глинистых сланцев и гравелитов. Выше согласно залегают чобралинская серия среднего и верхнего ордовика, расчленяемая на две свиты: нижнюю — курукульскую и верхнюю — каратошскую.

В южной части зоны (верховья рек Оны и Малой Уры) курукульская свита мощностью 2500—4000 м представлена тремя ритмично построенными толщами мощностью 1000—1500 м, сложенными в нижней (большей) части лилово-серыми и серыми полимиктовыми песчаниками с прослоями алевролитов и глинистых сланцев, а в верхней части — лиловыми и зелеными кварц-полевошпатовыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами. В составе каратошской свиты мощностью 2000—3500 м выделяются четыре ритмично построенные толщи мощностью 600—1400 м, сложенные в нижней части зелено-серыми и серыми песчаниками с прослоями алевролитов и глинистых сланцев, а в верхней (большей) — зелеными и лилово-серыми алевролитами, глинистыми сланцами и кварц-полевошпатовыми песчаниками.

В центральной и северо-западной частях зоны (среднее течение рек Оны, Кантегира и др.) курукульская свита мощностью 3000—3500 м также расчленяется на три ритмично построенные толщи, сложенные в нижней части зелено-серыми полевошпатово-кварцевыми песчаниками, переслаивающимися с алевролитами, глинистыми и кремнисто-глинистыми сланцами, а в верхней части — преимущественно зелено-серыми алевролитами и глинистыми сланцами. Каратошская свита мощностью 4000—4500 м представлена здесь зелено-серыми переслаивающимися кварцевыми песчаниками,

\* Автор раздела И. Н. Казаков.

алевролитами и кремлясто-глинистыми сланцами с пачками лиловых алевролитов и кремнисто-гематитовых сланцев. Локально в ее составе встречаются покровы основных эффузивов и пачки сургучно-красных и зеленых яшм.

Чобралинская серия согласно перекрывается чинчиликской серией, в нижней части содержащей остатки лландоверийской фауны, чем определяется ее верхняя возрастная граница. В нижней части разреза по р. Карынсух И. Б. Филипповой обнаружены остатки трилобитов *Cheirusus*, *Carinopyge* sp., *Sphaerexochus* sp., *Homotelus* sp. и др. средне- или верхнеордовикского возраста.

В Аксугской зоне к нижнему ордовику или верхам верхнего кембрия — нижнему ордовику условно относится аласугская (?) свита, согласно залегающая на пшклинской свите условно верхнекембрийского возраста. Аласугская (?) свита мощностью 3000—4000 м складывается зелено-серыми и в меньшей степени лиловато-серыми полимиктовыми песчаниками, внизу с прослоями гравелитов, а сверху — зелено-серых и лилово-серых алевроито-глинистых сланцев. В бассейне р. Куже в основании свиты

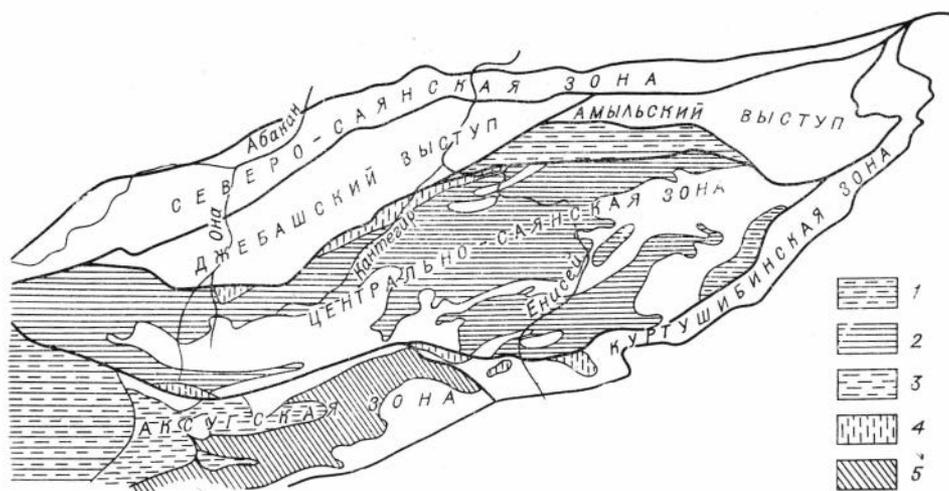


Рис. 1. Схема распространения ордовикских отложений Западного Саяна:

1 — нерасчлененные отложения верхнего кембрия и ордовика; 2 — чобралинская серия среднего и верхнего ордовика; 3 — манчурекская серия среднего и верхнего ордовика; 4 — кемтерекская свита верхов верхнего кембрия — нижнего ордовика; 5 — мунгашакская серия верхнего кембрия и нижнего ордовика.

залегают толща гравелитов, песчаников и конгломератов мощностью до 600 м, выклинивающаяся западнее р. Манчурек. Стратиграфически выше с неустановленными взаимоотношениями (возможно, с перерывом и несогласием) залегают манчурекская серия среднего и верхнего ордовика, в составе которой выделяются три толщи: нижняя мощностью более 2000 м, сложенная зеленовато- и лиловато-серыми полимиктовыми песчаниками с прослоями алевроито-глинистых сланцев; средняя мощностью 2000—2500 м, представленная лиловыми полимиктовыми песчаниками, конгломератами и глинистыми сланцами; и верхняя мощностью 1000—2000 м, сложенная зеленовато- и лиловато-серыми песчаниками с тонкими прослоями лиловых и зеленых алевроито-глинистых сланцев. В линзовидных пачках зелено-серых алевролитов и мергелей Е. В. Владимирской в верховьях р. Манчурек в составе нижней толщи и И. П. Казаковым в верховьях р. Ак-Суг в составе верхней толщи обнаружены остатки мшанок *Nicholsonella polaris* Modz., *Batostoma akadyrika* Modz., *Eridotrypa* sp. и др. и брахиопод — *Dinorthidae* из группы *Minella-Hebertella*, указывающие на средне-верхнеордовикский возраст вмещающих толщ. С более молодыми фаунистически охарактеризованными отложениями венлока манчурекская серия находится в тектонических взаимоотношениях, в связи с чем верхняя возрастная граница ее остается неопределенной.

### Силур \*

В составе силурийских отложений Западного Саяна выделяются чинчиликская серия нижнего силура и шиштыкская свита верхнего силура, разделенные региональным перерывом и несогласием.

\* Авторы раздела И. П. Казаков и А. П. Науменко.

Чинчиликская (таслинская) серия, слагающая крупные синклиналильные структуры в пределах Центрально-Саянской зоны (рис. 2), залегает согласно, без перерыва, на чобралинской серии ордовика. В западной части Центрально-Саянской зоны в бассейне р. Она и на правобережье Кавтегира чинчиликская серия, по данным П. С. Антонова, А. И. Науменко, И. К. Кокодзеева, И. Н. Казакова и др., расчленяется на две свиты — онинскую и тостукскую. В составе нижней — онинской свиты выделяются три подсвиты. Нижняя подсвита мощностью до 1200 м сложена переслаивающимися светло-зеленовато-серыми известковыми алевролитами, мергелями, глинистыми сланцами, песчаными известняками и известковыми песчаниками с линзами строматопоротабулятовых известняков мощностью до 200 м. Средняя подсвита мощностью около 800 м представлена темно-серыми и зелено-серыми слоистыми глинистыми известняками с прослоями мергелей, глинистых сланцев, песчаников и органогенных известняков. Нижняя и средняя подсвиты, содержащие обильные остатки табулят: (*Paleofavosites alveolaris* Goldf., *Pf. aff. balticus* Ruchin, *Favosites favosus* Goldf., *Multico-*

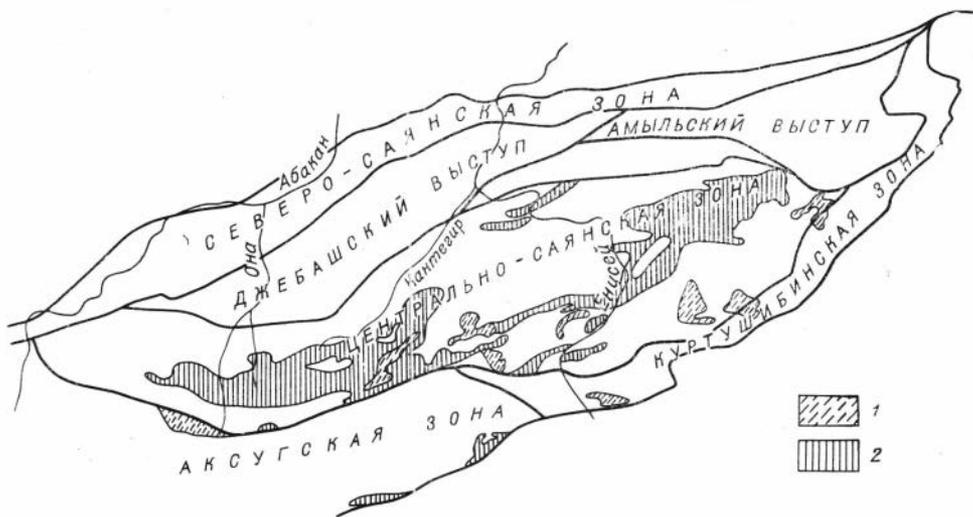


Рис. 2. Схема распространения силурийских отложений Западного Саяна:

1 — шиттыкская свита верхнего силура; 2 — чинчиликская серия нижнего силура.

*lenia tortuosa* Fritz. и др.), ругоз (*Altaja florida* Tschern. и др.) и брахиопод (*Pentamerus oblongus* Sow. и др.) лlandoверийского возраста, объединяются в онинский горизонт. Верхняя подсвита мощностью более 500 м сложена серыми слоистыми кремнисто-глинистыми и светло-серыми массивными известняками кремнистых мергелей и ракушняка. Тостукская свита мощностью до 1500 м представлена темно-серыми и зеленовато-серыми переслаивающимися известняками и известково-кремнистыми алевролитами, глинистыми сланцами, мергелями и алевролитистыми песчаниками, в верхих местах с прослоями конгломератов. Верхняя подсвита онинской свиты и тостукская свита, содержащие остатки брахиопод (*Tuvaella rackovskii* Tschern. и др.) венлокского возраста, объединяются в тостукский горизонт.

В восточной части Центрально-Саянской зоны чинчиликская серия представлена однообразным карбонатно-терригенным типом разреза. В ее составе здесь, по данным И. Н. Казакова, выделяются две толщи: нижняя мощностью 1000—1500 м, сложенная зелено-серыми известковыми песчаниками, переслаивающимися с известковыми алевролитами и мергелями, и верхняя мощностью более 3000 м, представленная переслаивающимися светло-зеленовато-серыми известковыми алевролитами, мергелями и глинистыми сланцами с прослоями алевроито-глинистых известняков. В бассейне р. Большой Уры в составе нижней толщи встречаются выклинивающиеся прослои мшанковых и ракушничковых известняков, содержащих остатки мшанок (*Eridotrypa aff. striata* Hall., *E. aff. solida* Hall., *Ceramopora aff. invenusta* Bass. и др.) нижнесилурийского возраста.

Шиттыкская свита, слагающая небольшие изолированные друг от друга, резко наложенные на структуры кембрия, ордовика и нижнего силура мульды и грабен-синклинали (см. рис. 2), представлена сероцветными и пестроцветными карбонатно-терригенными отложениями, отличающимися большой фациальной изменчивостью. В стратотипическом разрезе свиты по р. Ус. выше р. Шиттык, по данным Е. В. Вла-

димирской и И. Н. Казакова, выделяются три подсвиты: нижняя мощностью 1500—2000 м, сложенная серыми и зеленовато-серыми известковистыми песчаниками, алевролитами и органогенными известняками с базальными конгломератами и прослоями лиловых песчаников в нижней части, средняя мощностью 1000 м, представленная лилово-красными мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами и верхняя мощностью 600—700 м, сложенная серыми и лилово-серыми известковистыми песчаниками с редкими прослоями и гравелитов и алевро-аргиллитов. В среднем течении р. Большой Уры, по данным Г. М. Владимирского и И. Н. Казакова, шиштыкская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю мощностью 1500 м, сложенную серыми и зеленовато-серыми песчанистыми и известковистыми алевролитами с частыми прослоями аргиллитов и органогенных известняков, и верхнюю мощностью 1700 м, представленную лиловато- и зеленовато-серыми известковистыми алевролитами с прослоями песчаников, аргиллитов и меньше известняков. В бассейне р. Багазея, по данным И. Н. Казакова, свита сложена преимущественно органогенными известняками мощностью более 700 м с пестроцветными конгломератами и песчаниками мощностью 120 м в основании. В бассейнах рек Шигнета и Узунсук в ее составе чередуются зеленовато-серые алевролиты, мергели, известковые песчаники общей мощностью более 1000 м с пачками органогенных известняков в верхах и конгломератами мощностью 200 м в основании. В бассейне рек Тасля и Большой Карбай, по данным А. И. Науменко, шиштыкская свита сложена чередующимися зеленовато- и лиловато-серыми известковистыми алевролитами, песчаниками, глинистыми сланцами и мергелями, содержащими остатки мшанок, мощностью более 1200 м.

В западной части Западного Саяна, в среднем течении р. Каратош и по водоразделу рек Каратош и Субурдук, по данным П. С. Антонова и И. Н. Казакова, шиштыкская свита мощностью более 3500 м расчленяется на три подсвиты: нижнюю, сложенную пестроцветными песчаниками, конгломератами и алевролитами, среднюю, представленную зелено-серыми известковистыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами, содержащими остатки мшанок и брахиопод, с пачками серых известняков, и верхнюю мощностью более 1000 м, сложенную пестроцветными песчаниками с пачками конгломератов, туфов и алевролитов. По южной окраине Западного Саяна в разрезе по р. Одыч, по данным Г. П. Александрова, в составе свиты выделяются две подсвиты: нижняя мощностью 1250 м, представленная лиловыми конгломератами, гравелитами и песчаниками с прослоями известковых алевролитов, содержащих брахиоподы, и верхняя мощностью 750 м, сложенная зелено-серыми известковистыми песчаниками и мергелистыми алевролитами. Шиштыкская свита охарактеризована нижнелудловским комплексом фауны: *Protathyris didyma* Dalm., *Conchidium* sp., *Howellecta* ex gr. *angustiplicata* Kozl., *Heterotrypa enormis* Astr., *H.* aff. *ovata* Astr., *Semicoscynium* cf. *fragilis* Astr. и др. Верхняя ее возрастная граница определяется трансгрессивным (с небольшим угловым несогласием) перекрытием ее в бассейне р. Большой Уры вулканогенной кендейской свитой нижнего девона и в бассейне р. Ус — вулканогенной кызылбулакской серией нижнего — среднего девона.

# ДЕВОНСКАЯ СИСТЕМА

Л. Л. ХАЛФИН

*Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья*

## НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СТРАТИГРАФИИ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

Десять лет назад, на совещании 1956 г. в Ленинграде были подведены итоги стратиграфического изучения Сибири, в частности ее девонских отложений (Решения, 1959). С тех пор накопление новых материалов шло быстрыми темпами, и вскоре назрела потребность серьезного пересмотра и уточнения (прежде всего, на основе более полного изучения фауны и флоры) многих решений совещания 1956 г. Приведем лишь один пример: разведочнинская свита Сибирской платформы в решениях этого совещания на основании небольшого списка предварительно определенных брахиопод, была отнесена к среднему девону в целом; ныне по фауне бесчелюстных и рыб, а также по флоре, с учетом более детального изучения брахиопод, она расчленена на пять подразделений, частью нижнедевонских, частью эйфельских.

Новое совещание состоялось в 1964 г. в Новосибирске. Оно показало, в частности, значительные успехи в деле изучения стратиграфии девона северных областей Сибири. Эти успехи отражены в приведенных ниже сжатых очерках стратиграфии девонских отложений Таймыра и Сибирской платформы, принадлежащих С. В. Черкесовой и В. В. Меннеру, с некоторыми дополнениями Н. С. Малича, Г. С. Фрадкина, Ю. С. Нахабцева и О. И. Щербакова.

Выделение северной и южной структурно-фациальных зон Таймыра с дальнейшей дифференциацией присущих им разрезов девонских отложений, расчленение С. В. Черкесовой и М. А. Смирновой тарейской свиты на пять пачек различного возраста от жедина до низов эйфеля включительно, дробное стратиграфическое расчленение девона северо-западных районов Сибирской платформы (Меннер, 1962), которое может стать эталоном для девона всей платформы, открытие и изучение девонских отложений в центральной части платформы (Фрадкин, 1964) — таковы некоторые достижения в изучении стратиграфии девона упомянутых областей.

Выходящее за рамки вопросов региональной стратиграфии значение имеет сопоставление разрезов нижнего девона и эйфеля двух этих регионов — геосинклинального и платформенного. Отложения  $D_1$  и  $D_2$  Сибирской платформы содержат обильную фауну бесчелюстных и рыб, еще ждущую монографического изучения. Но уже выполненные Д. В. Обручевым определения этой фауны заложили прочные основы для точного установления возраста ряда подразделений и точного их сопоставления с подразделениями международной стратиграфической шкалы. На Таймыре терригенные пачки с ихтиофауной залегают среди известняков с фауной уральско-салаирского типа. Это открывает перспективы строгой

параллелизации карбонатных и терригенных разрезов  $D_1$  и  $D_2^1$ , что, как известно, представляет важнейшую и наиболее трудную задачу в области стратиграфии девона в целом. Другими словами, сопоставление разрезов девона Таймыра и Сибирской платформы должно содействовать уточнению возраста карбонатных свит Урала и Салаира, определению положения границ  $S - D$  и  $D_1 - D_2$  и решению ряда других важных вопросов. Дальнейшее углубленное изучение девонских отложений Таймыра и платформы, их фауны и флоры должно быть отнесено к задачам, имеющим значение для стратиграфии девона всего Советского Союза.

Сделав эти замечания в отношении стратиграфии девона Таймыра и Сибирской платформы и отослав читателя к упомянутым очеркам С. В. Черкесовой и В. В. Меннера, мы в дальнейшем изложении все внимание сосредоточим на девоне Саяно-Алтайской области (для краткости будем обозначать ее «САО»). Это обусловлено чрезвычайным разнообразием девонских отложений САО, большим количеством накопившихся материалов, множеством нерешенных и спорных вопросов и возможным экономическим значением этих отложений, поскольку с ними так или иначе связаны полезные ископаемые различного генезиса.

Большая пестрота, беспорядочное разнообразие — таково первое впечатление от общего обзора девонских отложений САО. Однако за этой квазихаотичностью скрываются определенные, обусловленные в первую очередь тектоническими и климатическими причинами, закономерности распределения их на площади, изменений их состава, мощности и характера дислокации.

На протяжении девонского периода САО жила активной тектонической жизнью (тельбесский цикл тектогенеза по М. А. Усову); при этом блоковое строение САО предопределяло дифференцированный, нередко противоположный в соседних блоках (регионах) характер тектонических движений. Сложившийся к началу девона структурный план САО, движение блоков на протяжении девона и последевонские тектонические перестройки в основном и обусловили наблюдаемое распределение и характер девонских отложений на современном денудационном срезе. В значительной мере тектоническими и климатическими условиями контролируются и другие важные факторы, влияющие на состав и природу девонских образований САО (характер и режим бассейнов осадконакопления, состав их населения, масштабы и характер вулканической деятельности, состав пород и характер выветривания в областях питания).

Ниже будет дана сжатая характеристика основных типов разрезов девонских отложений САО, но этому обзору необходимо предпослать несколько замечаний, касающихся соотношений региональных подразделений девона САО с нижнедевонскими ярусами эталонного (арденнско-рейнского) разреза системы.

До начала последнего времени у нас было принято и санкционировано МСК (см., например, Р е ш е н и я, 1959, табл. XVIII, XX, XXIV) деление нижнего девона на два яруса — жединский и кобленцкий, хотя уже достаточно давно было высказано мнение, что эти подразделения в наших схемах не соответствуют одноименным ярусам в эталонном разрезе ни по объему, ни по стратиграфическому положению. Первый решительный шаг к устранению этой многолетней ошибки был сделан в июне 1963 г. на расширенном заседании бюро Девонской комиссии МСК; в решениях этого заседания записано:

а) нижнее подразделение нижнего девона, которое в наших схемах именовалось жединским ярусом, в действительности объединяет отложения всего зигенского яруса и лишь верхней части жедина; в САО ему отвечает крековский горизонт (см. таблицу на стр. 132);

б) верхнее подразделение нижнего девона, которое в наших схемах именовалось кобленцским ярусом, соответствует нижнему эмсу (нижнему кобленцу) эталонного разреза; в Сибири это — малобачатский горизонт;

в) нижнеэйфельский подъярус наших схем соответствует верхнему эмсу эталонного разреза; в Сибири этот возраст имеет салаиркинский горизонт и его аналоги.

Правильность приведенной параллелизации подтверждена решениями Межведомственного совещания по стратиграфии Средней Сибири (Новосибирск, 1964). Важность этих уточнений общей стратиграфической схемы девонских отложений СССР очевидна, но столь же очевидно, что эта реформа не доведена до конца в отношении нижней границы девона, а также границы нижнего и среднего девона. В самом деле: в опорном разрезе нижнего девона САО (северо-восточный склон Салаира) ниже крековско-го горизонта с о г л а с н о залегают томь-чумышские слои, которые уже по их положению в разрезе не могут не относиться (полностью или частично) к жединскому ярусу, но они до сих пор относятся к силуру (к верхнему лудловскому или тиверскому ярусу). Сказанное в отношении томь-чумышских слоев в полной мере относится и к их стратиграфическим эквивалентам в других областях СССР.

Однако признав верхнеэмский возраст так называемого нижнеэйфельского подъяруса наших схем, мы не имеем никаких оснований оставлять этот «подъярус» в составе  $D_2$  и тем более в составе эйфеля; иначе наш «эйфель» оказывается совсем иным, чем эйфельский ярус эталонного разреза, в котором верхний эмс входит в состав нижнего девона. Предложение последовать примеру бельгийских стратиграфов и заменить в наших схемах эйфельский ярус кувинским (кувэнским) положения дел не меняет: в бельгийских схемах верхний эмс не входит в состав кувинского яруса и остается в составе  $D_1$ .

После этих пояснительных замечаний перейдем к обзору разрезов девона САО. По своей природе негативные структуры, аккумуляровавшие на протяжении девона различного рода осадки, разделяются на две группы:

а) геосинклинальные — с дальнейшим подразделением в зависимости от этапа их развития и от внутригеосинклинальной пространственной дифференциации;

б) межгорные и предгорные прогибы с различной амплитудой погружения до почти платформенных синеклиз миниатюрного масштаба.

В девоне первая группа структур представляла собой морские бассейны, а вторая — аккумулятивные прибрежные равнины или межгорные котловины, в пределы которых морские воды проникали эпизодически, в моменты широких трансгрессий.

Этим сочетанием тектонических и физико-географических условий определяются основные свойства различных типов разрезов: их состав и строение, хронологические границы, мощность, характер дислокаций. Для наглядности и удобства сопоставлений в таблице дан схематизированный и не претендующий на полноту обзор различных типов разрезов. Во второй колонке этой таблицы цифрами со звездочками пронумерованы разрезы в той последовательности, в которой они охарактеризованы (с различной степенью схематичности) ниже. Характеристика эта дается начиная с опорных для САО разрезов (разрезы северо-восточного склона Салаира и Зарубинского прогиба — см. таблицу на стр. 132).

Разрез северо-восточного склона Салаира, по преимуществу известняковый, распадается на три крупных седиментационных цикла, каждый из которых начинается терригенной толщей, лежащей с явным размывом на более древних отложениях. Снизу вверх это соответственно сухая свита

## Обзор девонских отложений Саяно-Алтайской области

Тектонический тип разреза	Конкретные структуры (регионы) и их части (звездочками обозн. порядковые номера разрезов)	Физико-географические условия	Литологическая характеристика	Хронологические пределы
<b>I. ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЙ:</b>				
1. Начального этапа развития геосинклинали:				
а) внутренней (осевой) зоны	Кольвань-Томская складчатая дуга: Томский прогиб 4*	Морской бассейн	Сероцветные песчано-сланцевые толщи с рифовыми массивами известняка	$D_2^2 - D_3$
б) кордильеры	Митрофановское поднятие 3*	Цепь островов и подводных гряд	Преимущественно вулканогенные образования	$D_2 - ?D_3$
в) внешней (краевой) зоны	Зарубинский прогиб (северо-западная окраина Кузбасса) 2*	Морской бассейн	Чередование известняковых и терригенных пачек	$D_2^2 - D_3$
2. Завершающего этапа развития геосинклинали:				
а) в условиях близости к источникам сноса	Ануйско-Чуйский прогиб в Горном Алтае 8*	Морской бассейн	Преимущественно терригенные и эффузивные толщи с подчиненными известняковыми пачками	$D_1 - D_3$
б) в условиях удаленности от источников сноса	Салаир, в частности его северо-восточный склон (юго-западная окраина Кузбасса) 1*	Морской бассейн	Известняки с подчиненными терригенными толщами и редкими эффузивами	$D_1 - D_2$
<b>II. ПЕРЕХОДНОГО ХАРАКТЕРА:</b>				
а) межгорного прогиба	Южно-Минусинская впадина 7*	Межгорная котловина в условиях сухого климата	Чередование мощных красноцветных терригенно-эффузивных толщ с маломощными пачками серых аутигенных и терригенных пород, локально морских	$D_1 - D_3$
б) предгорного прогиба	Горная Шория 6*	Прибрежная область наземного вулканизма в условиях сухого климата	Мощные эффузивно-осадочные преимущественно красноцветные толщи	$D_1 - D_3$
в) окраин позитивных структур	Западная окраина Кузнецкого Алатау, в частности Барзасский район Кузбасса в живетско-верхнедевонское время 5*	Прибрежная равнина-чередование трансгрессий и регрессий моря	Чередование лагунно-континентальных красноцветов с пачками морских известняков	$D_2^2 - D_3$

(до 250 м) раннежидьского возраста, салаиркинский горизонт (до 500 м) позднеэмского возраста и акарачкинский горизонт (до 130 м) раннеживетского возраста. Наиболее важен перерыв в основании верхнего эмса; он имеет региональный характер, отмечен угловым несогласием и сопровождается ильменит-магнетитовыми песчаниками на северо-восточном склоне Салаира и бокситами в центральных районах Салаира. Каждый из трех циклов состоит из двух-трех преимущественно известняковых \* горизонтов, в основании которых отмечаются локально развитые размыты и терригенные пачки.

Весь разрез разделен на десять горизонтов, из которых два нижних, отвечающих сухой свите и томь-чумышским слоям, в унифицированных схемах относятся к верхнему лудловскому ярусу (см. выше). Мощность разреза в целом и отдельных его подразделений претерпевает значительные колебания по простиранию, суммарная мощность разреза достигает 4000 м; отложения интенсивно дислоцированы.

Отличительной особенностью разреза по сравнению с изохронными разрезами других структурно-фациальных зон САО, наряду с преобладанием известняков, является почти полное отсутствие эффузивов, которые локализируются лишь в верхах самого верхнего (сафоновского) горизонта.

На протяжении позднего живета и всего верхнего девона на Салаире (за исключением его самой северной и самой южной окраин) господствовал континентальный режим и формировалась мощная (до 100 м) красноцветная кора выветривания (Харин, 1960), принимаемая некоторыми авторами (Фомичев, 1948) за эквивалент верхнефаменской красноцветной толици, развитой по другим окраинам Кузбасса.

Девон Салаира охарактеризован исключительно богатой и разнообразной фауной строматопор, табулят, ругоз, брахиопод, остракод; в некоторых подразделениях обильны членики криноидей; почти полностью отсутствуют мшанки, брюхоногие и головоногие моллюски (в частности, гониатиты), конхостраки. В терригенных пачках D<sub>1</sub> и D<sub>2</sub> обнаружена обильная наземная флора, в известняках D<sub>1</sub> — водоросли.

Для расчленения разреза и сопоставления его с разрезами других областей и регионов большую (а до недавнего времени — исключительную) роль играли и играют брахиоподы, имеющие в целом отчетливо выраженный чешско-уральский (герцинский) фациальный и географический тип; расчленение разреза на местные зоны сделано по брахиоподам (см. таблицу на стр. 132). Необходимо, однако, отметить значительный консерватизм брахиопод, выражающийся в том, что фациально аналогичные известняки существенно различного возраста содержат большое количество очень сходных, подчас морфологически неразличимых видов; в свое время это обстоятельство нередко служило источником ошибок.

Фациальные и стратиграфические аналоги некоторых подразделений салаирского разреза девона установлены на Алтае (см. ниже).

Разрез девонских отложений Зарубинского прогиба (северо-западная окраина Кузбасса) охватывает верхи живета и весь верхний девон. Таким образом, он стратиграфически надстраивает охарактеризованный выше салаирский разрез и также является опорным для САО. Но сопряжение двух этих разрезов с полной достоверностью не сделано.

Зарубинский разрез начинается так называемой мазаловско-китатской свитой со *Stringocephalus* (это единственный во всей САО район, в котором обнаружена стрингоцефаловая фауна); салаирский разрез венчается верхнеживетским сафоновским горизонтом, в известняках которого содержится богатая фауна брахиопод, но стрингоцефалы отсутствуют.

\* Значительно возрастает роль обломочных пород в живетских горизонтах.

Существуют три точки зрения на взаимоотношения между этими подразделениями: а) они стратиграфически эквивалентны; б) они эквивалентны частично; в) мазаловско-китатская свита моложе сафонового горизонта.

Весь зарубинский разрез девона сложен морскими осадками, за исключением самого верхнего красноцветного горизонта (подонинского), который знаменует регрессию моря и установление кратковременного континентального режима. Для разреза характерно циклическое строение — чередование мелководных (коралловых и ракушняковых) известняков и более глубоководных терригенных отложений, без перерывов в осадкообразовании на границах циклов (Тыжнов, 1931). Мощность отложений достигает 2500 м; они собраны в линейные складки, в целом параллельные северо-западной границе Кузбасса.

Фауна очень обильна и разнообразна; преобладают брахиоподы и кишечнополостные, многочисленны мшанки и остракоды, очень редки моллюски.

В разрезе выделено восемь зон и девять горизонтов (см. таблицу на стр. 132). Некоторые из них имеют решающее значение как стратиграфические реперы при сопоставлении разрезов различных районов и структурно-фациальных зон САО. Примером может служить алчедатский горизонт, охарактеризованный богатой фауной, среди которой особенно типична группа *Euryspirifer pseudocheehiel* (Ноч\*): он отвечает очень широкой трансгрессии, осадки которой (с той же фауной) известны в Минусинском прогибе и в Горном Алтае. Нижнефранская фауна с *Anathyris supraphalaena* Khalf. \*\* с соответствующей трансгрессией проникла вдоль западного склона Кузнецкого Алатау до Горной Шории, дав важнейший опорный фаунистический горизонт в красноцветных разрезах девона. Фауна зоны *Hypothyridina cuboides westsibirica* распространена вдоль восточной внешней зоны Обь-Зайсанского складчатого пояса от Зарубинского прогиба, через район г. Камня-на-Оби (чингизская свита), до Рудного Алтая (никколаевский горизонт). Компоненты фауны фаменской зоны *Spirifer tschernyschewi* позволяют увязать разрезы окраин Кузбасса, Горного и Рудного Алтая.

В целом фауна Зарубинского разреза, при наличии некоторых специфических особенностей, обладает большим количеством европейско-уральских элементов (идентичных или викарирующих), благодаря чему местные подразделения хорошо увязываются с эталонными. Но в отдельные моменты связи наших морских бассейнов с европейскими утрачивались и в них развивалась фауна с преобладанием эндемичных групп и форм (зоны *Euryspirifer cheehiel* и *Anathyris ussoffi*).

На западе Зарубинский прогиб отделяется от Томского прогиба, представляющего собой осевую часть Кольвань-Томской дуги (Матвеевская, 1961), Митрофановским поднятием, которое сложено преимущественно терригенно-осадочными толщами с обильными и разнообразными эффузивами эйфельского и живетского возраста, а на восток под угленосными отложениями Анжеро-Судженского района простирается до Кузнецкого Алатау, на западном склоне которого здесь расположен Барзасский район с девонскими отложениями полуплатформенного типа. Сопоставления девонских отложений этих различных структурно-фациальных зон были сделаны А. В. Тыжновым (Ротай и Тыжнов, 1940).

Девонские отложения Томского прогиба представлены мощной однотипной флишеподобной толщей серых, темно-серых и черных глинистых

\* До недавнего времени отождествлялась с китайским видом *Euryspirifer cheehiel* (Konick).

\*\* До сих пор нередко отождествляется с западно-европейским видом *Anathyris phalaena* (Phillips).

и алевроитистых сланцев и песчаников, интенсивно дислоцированных и рассланцованных. Среди них местами залегают рифоподобные массивы мраморизованных известняков. Эти отложения бедны органическими остатками, которые к тому же обладают плохой сохранностью. Установлено наличие отложений зон *Anathyris phalaena* и *Cyrtospirifer tschernyschewi*. Расчленение этой толщи представляет большие трудности; по предложению А. В. Тыжнова, она разделяется на преимущественно глинистую пачинскую свиту внизу и песчаниковую юргинскую — вверх. Совершенно условно граница между ними принимается за границу между франским и фаменским ярусами. В нижней части сланцы пачинской свиты перемежаются с эффузивами митрофановской свиты. Мощность этого разреза точно не установлена, но, по-видимому, она превышает 3000 м.

В терригенном разрезе девона Томского прогиба не нашли отражения (или до сих пор остаются не распознанными) те циклы осадконакопления, которые столь отчетливо выражены в разрезе девона Зарубинского прогиба. Но зато они столь же отчетливы (хотя и выражены иначе) в разрезе верхнего девона Барзасского района (Тыжнов, 1938).

Барзасский район расположен на западном склоне северной части Кузнецкого Алатау. Девонские отложения этого района резко отличаются от упомянутых выше отложений Колывань-Томской дуги как составом, так и характером залегания: они образуют пологие складки платформенного типа (хотя и осложненные позднее под воздействием главным образом давления со стороны Колывань-Томской дуги).

Разрез отчетливо разделяется на три части (снизу вверх).

1. Полукилометровой мощности толща эффузивно-терригенных красноцветных пород с псилофитами, в верхней части которой залегают толща серых обломочных пород с прослоями битуминозных известняков и горючих сланцев. Все эти отложения континентальные; их возраст, по мнению одних авторов, является раннедевонским, по мнению других — раннедевонским и эйфельским.

2. Лежащая с размывом на более древних породах барзасская свита серых обломочных пород с пластами липтобиолитовых углей; мощность 300 м.

3. Стратиграфически эквивалентная разрезу Зарубинского прогиба толща пород, начинающаяся алчедатским и венчающаяся подонинским горизонтами; по мощности она в четыре-пять раз меньше зарубинского разреза; по составу представляет собой чередование красноцветных лагунно-континентальных пород и серых морских известняков, мергелей и терригенных пород.

Палеонтологически барзасский разрез хорошо увязывается с зарубинским благодаря присутствию в последовательных морских пачках комплексов форм, свойственных фаунам с *Euryspirifer pseudocheehiel* (How), с *Anathyris supraphalaena* Khalf., с *Anathyris ussoffi* Khalf. (*Anathyris monstrem* Khalf.), с *Mesoplica praelonga* (Sow.).

В структурно-фациальном отношении этот разрез распадается на две существенно различные части, характеризуя случай смены тектонических и фациальных условий на протяжении периода. Две нижние толщи (с суммарной мощностью 700—800 м) формировались еще до возникновения Колывань-Томской геосинклинали, в чисто континентальных условиях, в пределах небольшого синеклизоподобного погружения. В позднем живете к западу от этого района появилась морской бассейн в пределах Зарубинского геосинклинали прогиба. С этого момента Барзасский район превращается в прибрежную равнину, тесно связанную с соседней геосинклиалью в тектоническом (циклическое строение разреза) и физико-географическом (морские трансгрессии) отношениях.

Красноцветные эффузивно-осадочные образования, залегающие в нижней части барзасского разреза, прослеживаются вдоль западного склона Кузнецкого Алатау на юг вплоть до Горной Шории. При этом их мощность возрастает, достигая в Горной Шории 2000—3000 м. Это континентальные отложения, формировавшиеся в обстановке предгорного прогиба, интенсивное погружение которого компенсировалось огромными количествами поступающего с Кузнецкого Алатау обломочного материала и изливавшихся лав (в обычном сопровождении их туфами). В географическом аспекте это была прибрежная область наземного вулканизма, к западу от которой располагался Салаирский морской бассейн; граница между ними проходила где-то в пределах современного Кузбасса и поэтому недоступна для наблюдения.

Обилие эффузивов отличает разрез девона Горной Шории от разрезов краевых прогибов. В этом разрезе наблюдается несколько перерывов в осадкообразовании. Из органических остатков широко распространены растения; к сожалению, по вопросу о составе и пределах вертикального распространения образуемых ими комплексов нет единого мнения.

Как уже указывалось, в позднем живете море покинуло Салаир, во вдоль западного подножия Кузнецкого Алатау и в Горной Шории продолжали формироваться красноцветные отложения до конца девона. Континентальный режим был нарушен лишь однажды — в начале позднего девона, когда трансгрессия моря, шедшая с севера (из Зарубинского прогиба), достигла Горной Шории: осадки этой трансгрессии с супрафаленовой фауной известны вдоль восточной окраины Кузбасса в Барзасском районе, в пределах Крапивинского купола, на р. Усе и на р. Койдоме близ с. Куздеевского.

В еще более широких масштабах формирование красноцветных, преимущественно континентальных, толщ происходило по другую сторону Кузнецкого Алатау — в Тувинско-Минусинско-Назаровской системе впадин.

В различных впадинах, более того — в различных частях отдельных впадин, разрез этих отложений претерпевает различные изменения, порой достаточно значительные (например, выпадение из разрезов тех или иных подразделений или существенные фациальные изменения их). Но основные особенности строения разрезов и маркирующие палеонтологические горизонты выдерживаются достаточно хорошо. К их числу относятся:

а) обилие и разнообразие эффузивов и их туфов в нижней ( $D_1 - D_2^1$ ) половине разрезов;

б) отчетливо циклическое строение разрезов: чередование очень мощных красноцветных терригенных или терригенно-эффузивных континентальных толщ со значительно менее мощными сероцветными пачками, состоящими из терригенных и аутигенных пород, формировавшихся в лагунных или (редко) морских условиях;

в) большое количество местных размылов на различных уровнях (с определенно наметившейся концентрацией их в нижней части эйфеля, по принятой схеме — на уровне таштышского горизонта);

г) наличие маркирующих фаунистических и флористических горизонтов, среди которых важнейшим является бейский горизонт, изохронный с алчедатским горизонтом Зарубинского прогиба и охарактеризованный фауной с *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou).

Трудности расчленения и параллелизации этих красноцветных толщ и возникающие по этим вопросам разногласия обусловлены, в первую очередь, слабой палеонтологической охарактеризованностью данных осадков. Наиболее важные в стратиграфическом отношении группы фауны —

рыбы и ракоскорпионы встречаются спорадически и надежно датируют локальные подразделения. Более часто встречаются конхостраки, но их стратиграфические показания часто требуют проверки. Морские группы фауны (брахиоподы, целентераты) известны в двух горизонтах: в бейском, позднеживетский возраст которого сомнений не вызывает, и в так называемом таштыпском горизонте; последний имеет ограниченное географическое распространение и в принятой схеме относится к середине эйфельского яруса (что, по мнению автора данной статьи, очень нуждается в проверке). Более часто в этих отложениях встречаются растительные остатки, но, к сожалению, по поводу состава и стратиграфического положения флористических комплексов среди палеоботаников нет единого мнения. Все это является причиной разногласий в отношении стратиграфии характеризуемых отложений, особенно в отношении стратиграфии нижнедевонских и эйфельских отложений.

Наличие в этих разрезах всех трех отделов девона сомнений не вызывает. Более того, находки в самогалтайской свите Тувы цефаласпид из семейств *Atelaspidae* (род *Tuvaspis* Obr.) и *Tannuaspidae* (род *Tannuaspis* Obr.) указывают на нижнюю часть нижнего девона. Ракоскорпионы раннедевонского рода *Rhenopterus* Strömer надежно датируют матаракскую свиту Сыдо-Ербинской впадины. В верхней части чиланской свиты, лежащей в основании типового разреза (юго-западная часть Южно-Минусинской впадины), обнаружен раннедевонский комплекс псилофитов. Однако точное стратиграфическое положение основания характеризуемых красноцветных толщ остается неустановленным: оно может располагаться как на разных уровнях нижней половины  $D_1$ , так и в пределах верхнего силура. Существует и мнение о сильно разновременном начале формирования красноцветных толщ в разных впадинах.

В отличие от нижней, вполне точно фиксируется верхняя граница разреза. В позднедевонских свитах обнаружены франский и фаменский комплексы рыб и верхнедевонская археоптерисовая флора. Разрез венчается тубинской свитой, которая согласно перекрыта этрэнскими отложениями (с позднедевонской флорой и раннекарбоновой ихтиофауной).

Условный характер имеют границы между ярусами и отделами (за исключением границы  $D_2$  —  $D_3$ , которая, как и всюду в САО, проводится по кровле зоны *Euryspirifer cheehiel*). Причина этого — недостаточная палеонтологическая охарактеризованность разреза. Флора (по А. Р. Ананьеву) складывается из трех различных комплексов — псилофитового, гиениевого и археоптерисового, соответствующих трем отделам системы. Но остатки растений обычно бывают приурочены к ограниченным по мощности прослойкам, разделенным очень мощными немymi толщами. Так, в типовом разрезе на имекской свите с псилофитами  $D_1$  лежит немая красноцветная толчковская свита мощностью до 2000 м. Проведение границы  $D_1$  —  $D_2$  по контакту этих свит является, конечно, совершенно условным. Тем более сейчас невозможно расчленение на ярусы нижнего девона красноцветных фаций.

Особого внимания заслуживает таштыпский горизонт, который в его типичном выражении представлен серыми известняками и мергелями с брахиоподами, табулятами, ругозами и другими группами морской фауны. Подобно бейскому горизонту он отмечает момент морской трансгрессии, но, в отличие от бейского горизонта, отложения с таштыпской фауной отсутствуют в других районах Южно-Минусинской впадины и в других Минусинских и Назаровской впадинах, но появляются в Тувинской котловине и в Уйменском грабене Восточного Алтая. В принятых схемах на уровне таштыпского горизонта показывается регионального характера перерыв.

Фауна таштыпской свиты Южно-Минусинской котловины описана (Ржонсницкая и др., 1952); однако анализ этого описания приводит к выводам (Краснов, 1962), разделяемым и автором данной статьи, о недостаточной доказанности среднеэйфельского возраста этой фауны. Тем более необходимо подвергнуть самому тщательному изучению фауну Тувы и Уймеиского синклинория, сопоставляемую с таштыпской.

Итак, несмотря на большое количество накопленных материалов и очевидный прогресс в их изучении, стратиграфия красноцветных толщ девона САО еще ждет важных уточнений как в отношении сопоставления разрезов различных впадин, так и в отношении геологической датировки многих свит.

Подобно тому как разрез D<sub>3</sub> Барзасского района с его чередованием красноцветных и морских пачек связывает морской разрез Зарубинского прогиба с красноцветными толщами восточной окраины Кузнецкого бассейна, девонские отложения Уймеиского синклинория являются связующим звеном между рассмотренными выше красноцветными фациями и морскими отложениями Ануйско-Чуйского синклинория.

Разрез девонских отложений Уймеиского синклинория представляет чередование красноцветных и сероцветных свит, но в отличие от разрезов минусинского типа, в которых красноцветы господствуют, в уйменском разрезе те и другие развиты одинаково. В уйменском разрезе установлены палеонтологические аналоги таштыпского и бейского горизонтов; последний прослеживается и в Ануйско-Чуйском синклинории. Кроме того, в нижнедевонских отложениях Уймеиского грабена (кыракташская свита) присутствует характернейшая фауна, свойственная нижней части разреза девона Ануйско-Чуйского прогиба.

Геосинклиналильные девонские отложения Ануйско-Чуйского синклинория наиболее типично выражены в его северной части, где их мощность достигает 5000 м. Их разрез здесь отчетливо делится на три части, разделенные перерывами: нижнюю — терригенную с пачками, рифовыми телами и прослойками известняков, среднюю — преимущественно эффузивно-туфовую и верхнюю — терригенную с редкими прослоями известняков. Каждая из этих трех толщ, в свою очередь, делится тектоноденудационными перерывами на свиты.

Не вызывает сомнений возраст верхней части, в которой установлены зоны *Euryspirifer cheehiel*, *Anathyris phalaena* и *Cyrtospirifer tschernyschewi* (то есть отложения верхов живета, нижнего франа и фамена; верхнефрапские отложения не известны). Двухкилометровая средняя толща сложена преимущественно кислыми эффузивами и их обломочными спутниками, относится к нижнему живету, через перерыв лежит на породах верхнего эйфеля, сопоставляемых с мамонтовским горизонтом Салаира. Как это свойственно другим разрезам девонских отложений САО, дискуссионным является вопрос о возрасте нижней толщи. Она содержит исключительно богатую и разнообразную фауну, резко различную в терригенных и известняковых пачках. В известняках многочисленны формы, свойственные девонским отложениям Салаира. В терригенных же отложениях, несмотря на разнообразие их фауны, среди описанных Л. Л. Халфиным (1948) двухсот форм брахиопод, пелеципод и трилобитов нет ни одной формы, которая была бы достоверно известна на Салаире. По имени одного из наиболее распространенных родов (*Leptodontella*) Л. Л. Халфий назвал эту фауну лептодонтелловой и определил ее возраст как раннедевонский, в пределах зиген — верхний эмс. В последнее время Е. А. Елкин (1963) выступил с ревизией этого заключения: он относит отложения с лептодонтелловой фауной к нижнему и среднему эйфелю (см. статью Р. Т. Грациановой и Е. А. Елкина в настоящем сборнике).

Взаимоотношения между силуром и девоном на Алтае не выяснены. Древнейшие девонские отложения представлены так называемым соловыхинским известняком, брахиоподы которого, монографически изученные Н. П. Кульковым (1963), характеризуются смешением силурийских и девонских видов, но залегание соловыхинского известняка в разрезе не определено. Имеются и аналоги томь-чумышских слоев: это так называемые ремневские слои, содержащие совершенно идентичную с томь-чумышской фауну строматопор. Ремневские и соловыхинские слои имеют нижежединский возраст, причем вторые, видимо, древнее первых.

Девонские отложения Ануйско-Чуйского прогиба очень интенсивно дислоцированы и разбиты многочисленными дизъюнктивами. Это обстоятельство в связи с далеко еще не полной изученностью их фауны и флоры является причиной имеющихся разногласий.

При движении вдоль Ануйско-Чуйского прогиба на юг характер разреза меняется главным образом за счет замещения морских нижних свит красноцветными эффузивно-осадочными толщами.

Приведенный выше обзор разрезов девонских отложений САО показывает, что при всем их разнообразии они сводятся к трем обычным основным типам, наблюдаемым и в других областях и странах — морскому карбонатному, морскому терригенному и лагунно-континентальному красноцветному.

Общеизвестно, как трудно параллелизовать подобные разнофациальные отложения: достаточно вспомнить до сих пор до конца не решенную проблему параллелизации рейнского и герцинского разрезов девона Западной Европы. Сопоставление разнофациальных разрезов девона САО облегчается сочетанием в некоторых из них различных фаций. Так, известные прослои пород с обильной наземной флорой не только в морских обломочных отложениях с лептодонтелловой фауной Алтая, но и в известняковом разрезе Салаира (в томь-чумышских и шандинских слоях). В терригенных породах Ануйско-Чуйского синклинория имеются пачки и прослои известняков с фауной, сходной с салаирской. С другой стороны, известны морские прослои в красноцветных толщах (супрафаленовая фауна в Горной Шории, *Euryspirifer pseudocheehiel* в минусинских разрезах и др.). Все это делает вполне разрешимой задачу детальной синхронизации отложений различных типов, при условии детального изучения всей их фауны и флоры.

Мы не можем здесь останавливаться на характеристике различных групп девонской фауны и флоры, такая характеристика с приведением описаний руководящих форм и библиографией имеется во II томе «Биостратиграфии палеозоя Саяно-Алтайской горной области» (1961). Общие свойства и некоторые специфические особенности палеозойской фауны Сибири охарактеризованы в отдельной статье этого сборника (см. стр. 11), в частности на примерах, относящихся к фауне девона.

На протяжении последних лет проводилось изучение всех групп девонской фауны и флоры САО. В настоящее время в сибирских геологических организациях изучаются важнейшие группы, именно: ругозы, табуляты, строматопоры, мшанки, брахиоподы, криноидеи, остракоды, трилобиты, пелелиподы, бесчелюстные и рыбы, макрофлора, пыльца и споры.

Имеется уже и опыт организации комплексного палеонтологического изучения важнейших разрезов. Так, в системе ЗСГУ было организовано изучение салаирского разреза девона, а в системе СНИИГиМСа ведется сейчас изучение девона Горного Алтая. Миновало время, когда вся стратиграфия сибирского девона зиждилась почти исключительно на изучении брахиопод с вспомогательным значением одной-двух из числа

других групп ископаемых. Теперь ясно, что и другие группы, в особенности мшанки, строматопоры, остракоды, пелециподы, позвоночные и т. д. имеют не меньшее (а подчас и большее) стратиграфическое значение, чем брахиоподы. К категории печальных анахронизмов нужно отнести попытки решать сложные стратиграфические вопросы и уточнять имеющиеся стратиграфические схемы на основе предварительных определений немногих форм при наличии в соответствующих отложениях богатой и разнообразной фауны и флоры.

Переходя к вопросу о задачах дальнейших исследований в области палеонтологии и стратиграфии девона Сибири, подчеркнем одно обстоятельство, с полной очевидностью иллюстрируемое как приведенным выше обзором девонских отложений САО, так и всеми литературными источниками: единомыслие в отношении стратиграфии отложений живета и верхнего девона и глубокие разногласия в отношении стратиграфии отложений нижнего девона и эйфеля. Эти разногласия относятся к вопросам о границах  $S - D$  и  $D_1 - D_2$ , о ярусном делении  $D_1$ , об объеме эйфеля (эйфель или кувин?), о стратиграфическом положении томь-чумышских и салаиркинских слоев Салаира и целого ряда свит красноцветных разрезов, о нижнем девоне и эйфеле Алтая. Совершенно очевидно, что именно на решение этих вопросов и должна быть направлена в первую очередь наша дальнейшая работа.

Причина разногласий и путаницы в вопросах стратиграфии нижнего девона и эйфеля очевидна и уже указана выше (стр. 106): ошибочное представление о границах и ярусном делении  $D_1$  (Халфин, 1964). Сейчас мы вплотную приблизились к устранению этих погрешностей в общей стратиграфической схеме девонских отложений СССР. Если предложенное в свое время (Халфин, 1948) четырехчленное деление нижнего девона Алтая оказалось для многих просто непонятым, то в настоящее время становится очевидной возможность распознать в разрезах (например, в разрезе девона Салаира) жедин, зиген, нижний эмс и верхний эмс (Ржонсницкая, 1962) вне зависимости от того, к силуру или к девону будет пока относиться жедин и к нижнему или к среднему девону — верхний эмс. Этим снимаются путы, мешавшие нормальному развитию знаний в области стратиграфии нижней половины девонской системы. Конкретные задачи, стоящие перед нами, ясны: детальное, всестороннее комплексное изучение фауны и флоры нижнедевонских и эйфельских отложений САО в сочетании с детальным геологическим картированием узловых районов, с детальным литологическим изучением опорных разрезов, с широким использованием всех методов стратиграфических исследований.

Считая изучение стратиграфии нижнедевонских и эйфельских отложений САО первоочередным, не следует забывать о необходимых уточнениях в области стратиграфии  $D_2^2$  и  $D_3$ , в частности в уточнении положения границ между ярусами. Недавнее открытие в живете северной окраины Кузбасса отложений со *Stringocephalus* (Иванова и Чудинова, 1959) показывает, какие неожиданности могут встретиться даже, казалось бы, в хорошо изученных районах.

Планомерные, согласованные комплексные исследования позволяют в сжатые сроки разработать достаточно детальную и надежную унифицированную стратиграфическую схему девона Сибири, приведенную в согласии с международной шкалой. Только наличие такой стратиграфической основы позволит с необходимой степенью точности выяснить геологическую жизнь, в частности историю тектонических движений Сибири в девонском периоде. Необходимость уточнений в этом вопросе поясним примерами.

В литературе последних лет неоднократно высказывалась мысль о одновременности тектонических движений во всей САО (и во **всей** Сибири) и об изохронности всех осадочных циклов в ее различных негативных структурах. В то же время трем завершенным верхнедевонским осадочным циклам Зарубинского прогиба (см. выше, стр. 110) в Минусинском прогибе по времени соответствуют всего полтора цикла — кохайский и нижняя половина быстриянского, по терминологии Н. Я. Белякова и В. С. Мелещенко (1955). Видимо, дело обстоит сложнее, чем может показаться на первый взгляд.

Тектонические движения, обусловившие циклическое строение многих разрезов, достаточно различны по интенсивности, характеру (складчатые или колебательные) и радиусу проявления. Индивидуализация этих движений важна, но возможна лишь при условии, что стратиграфическая позиция их точно фиксирована. Это важно и потому, что в силу мало осознанных причин мы очень часто с границами циклов, в особенности с перерывами и тем более — с угловыми несогласиями, стремимся совместить границы подразделений международной шкалы — систем, отделов, ярусов. Например, перерыв и угловое несогласие между малобачатским и салаиркинским горизонтами северо-восточного склона Салаира и соответствующий ему бокситоносный горизонт в Центральном Салаире принимаются за границу между  $D_1$  и  $D_2$ . Аналогичный перерыв с угловым несогласием отмечается между  $D_1$  и  $D_2$  и в Горном Алтае; некоторыми авторами признается наличие регионального перерыва между  $D_1$  и  $D_2$  в Минусинском прогибе (Анатольева, 1958).

Сейчас, когда установлен верхнеэмский возраст салаиркинского горизонта, предшествующий ему перерыв оказывается между нижним и верхним эмсом. Повлечет ли это за собой смещение на тот же уровень упомянутого выше перерыва на Алтае и в Минусинском прогибе, покажет будущее. Нам это представляется очень вероятным, как вероятным представляется верхнеэмский возраст таштыпской свиты Южно-Минусинской впадины. Мимоходом отметим, что этот перерыв может оказаться по возрасту соответствующим одному из важнейших перерывов в палеозое Северной Америки — перерыву Уолбридж, имевшему место в конце  $D_1$  и прослеженному в Северной Америке повсеместно\*.

Уточнение стратиграфической схемы девонских отложений Сибири естественно повлечет за собой уточнение наших знаний и представлений в отношении девона Сибири и подчиненных ему полезных ископаемых.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- А н а т о л ь е в а А. И. Некоторые вопросы стратиграфии девонских отложений Минусинского межгорного прогиба. Изв. СО АН СССР, 1958, № 6.
- Б е л ь я к о в Н. А. и М е л ь щ е н к о В. С. Девонские отложения Минусинской котловины. В кн. «Полевой атлас фауны и флоры девонских отложений Минусинской котловины». М., Госгеолтехиздат, 1955.
- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной страны, т. II. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 20.
- Г и н ц и н г е р А. Б. Стратиграфическая схема отложений ордовика, силура и девона Горного Алтая. «Матер. по геологии Западной Сибири», вып. 61. М., Госгеолтехиздат, 1958.
- Е л к и н Е. А. К вопросу о расчленении нижнего девона и эйфеля северной части Ануйско-Чуйского прогиба. Геол. и геофиз., 1963, № 5.
- И в а н о в а Е. А. и Ч у д и н о в а И. И. Новые данные по фауне девона Кузнецкого бассейна. ДАН СССР, 1959, т. 125, № 3.

\* Wheeler H. E. Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologists, 1963, v. 47, N 8.

- Краснов В. И. О биостратиграфии девонских отложений Южно-Минусинской котловины. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 24.
- Кульков Н. П. Брахиоподы соловыхинских слоев нижнего девона Горного Алтая. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- Матвеевская А. Д. Колывань-Томская складчатая область. Тр. СНИИГГиМСа, 1961, вып. 20.
- Меннер В. В. К истории девонского осадконакопления в с.-з. районах Сибирской платформы. Изв. высш. учебн. завед., Геол. и разведка, 1962, № 12.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Ржонсницкая М. А. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девоном Европы. Сов. геол., 1962, № 10.
- Ржонсницкая М. А., Мелешенко В. С., Беляков Н. А., Дубатов В. Н., Бульванкер Э. Э., Наливкин Б. В., Балашев З. Г., Максимова З. А. Материалы к изучению фауны таптыгской свиты Минусинской котловины. В сб. «Матер. по геол. и полезн. ископ.», ч. II, нов. сер., вып. 9. М., Гостоптехиздат, 1952.
- Ротай А. П. и Тыжнов А. В. Верхний девон окраин Кузнецкого бассейна. Геология СССР, т. XVI. М.—Л., Госгеолтехиздат, 1940.
- Тыжнов А. В. Материалы по стратиграфии и тектонике девонских отложений с.-з. окраины Кузнецкого бассейна. Изв. ЗСГУ, 1931, т. XI, № 1.
- Тыжнов А. В. Геологический очерк Барзасского района. Матер. по геол. Зап. Сибири, № 3 (45), Изд. ЗСГУ, 1938.
- Фомичев В. Д. Верхнедевонская фауна в районе северной окраины Салаира. Вестн. ЗСГУ, 1948, № 2.
- Фрадкин Г. С. О девонской галогенной формации Сибирской платформы. Геол. и геофиз., 1964, № 11.
- Халфин Л. Л. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая. Изв. Томск. политехн. ин-та, 1948, т. 65, вып. 1.
- Халфин Л. Л. О необходимых уточнениях общей стратиграфической схемы девонских отложений СССР. 1. О жединском ярусе и о границе силур—девон. Тр. СНИИГГиМСа, 1964, вып. 29.
- Харин Г. С. Верхнедевонская кора выветривания Салаира. Вестн. Зап.-Сиб. и Новосибирского геол. управлений, 1960, вып. 2.
-

С. В. ЧЕРКЕСОВА

Научно-исследовательский институт геологии  
Арктики

## ДЕВОН ТАЙМЫРА

Девонские отложения на Таймыре пользуются широким распространением и представлены различными фациями. Отсутствие достаточно хороших разрезов и значительная фациальная изменчивость очень затрудняют изучение данных отложений и выработку региональной унифицированной схемы. Поэтому в настоящее время проводится стратификация девонских отложений Таймыра до яруса международной шкалы. Для некоторых стратиграфических уровней предлагается выделение местных слоев: слой с *Uncinulus irbitensis taimyricus* в верхней части нижнего девона, слой с *Megastrophia uralensis* в верхах эйфельского яруса, слой с *Stringocephalus burtini* в верхах живета, слой с *Mucrospirifer novosibiricus* в низах франского яруса; все перечисленные слои прослеживаются на значительной площади.

Девон на Таймыре впервые был установлен в 1929 г., и с тех пор отложения этого возраста изучались в основном сотрудниками АНИИ (А. И. Гусевым, Е. М. Кочетковым, Е. М. Люткевичем и др.) и НИИГА (партиями Таймырской экспедиции под руководством Ю. Е. Погребницкого и Г. Э. Грикурова, а также специальными тематическими исследованиями Ф. Г. Маркова, М. Н. Злобина \* и др.).

При изучении стратиграфии палеозойских отложений Таймыра М. Н. Злобин (1962) выделил два фациально различных типа разрезов, которые в настоящее время рассматриваются как северная и южная структурно-фациальные зоны (Атлас литолого-палеогеографических карт Арктики и корреляционные схемы ордовикских, силурийских и девонских отложений Таймыра).

В пределах северной структурно-фациальной зоны в течение ордовика и силура накапливались карбонатно-сланцевые отложения, в которых из остатков ископаемых организмов преобладают граптолиты (граптолитовые фации). В то же время разрезы ордовика и силура в южной структурно-фациальной зоне представлены в основном карбонатными породами с многочисленными мшанками, кораллами, брахиоподами и т. д.

В девонский период намечается дальнейшая дифференциация, и северную структурно-фациальную зону уже нельзя рассматривать как единое целое. В ее западной части продолжает существовать прогиб, где происходит накопление осадков, характерных для фаций типа доманика. Это толщи темноокрашенных глинистых сланцев с прослоями алевролитов и известняков, к которым приурочены массовые скопления гониатитов, наутилоидей, тентакулитов, пеллеципод рода *Buchiola* и т. п. К востоку от этого прогиба шло осаждение карбонатных илов. Разрезы

\* З л о б и н М. Н. Силурийские и девонские отложения Восточного Таймыра. Тр. НИИГА, 1962, т. 130.

девона этой части Таймыра охарактеризованы разнообразными и многочисленными брахиоподами, кораллами, строматопорами, совместно с которыми встречаются единичные гониатиты.

В разрезах южной структурно-фациальной зоны повсеместно преобладают карбонатные породы, но тем не менее они представлены различными фациями, которые сменяют друг друга по простиранию и во времени. В пределах этой структурно-фациальной зоны возможно выделение разрезов двух основных типов: тарейского и нюнькаракутарского.

Разрез девона тарейского типа представлен всеми тремя отделами, причем в нижне-среднедевонской части разреза, особенно в пределах тарейской свиты, встречаются гипсы, ангидриты, терригенный (преимущественно глинистый) материал. Собственно тарейская свита ( $D_1-D_2^1$ ), развитая в нижнем течении р. Тарей, распространена на площади незначительно и прослеживается к востоку от р. Тарей всего на несколько десятков километров, замещаясь далее доломитами и известняками (нюнькаракутарский тип разреза).

Разрез девона нюнькаракутарского типа характеризуется отсутствием фаменских и значительной части франских отложений и залеганием нижнего карбона на размытой поверхности последних (Злобин, 1962). Считается, что в преднижнекаменноугольное время территория современного Восточного Таймыра и, возможно, частично Центрального Таймыра, была выше уровня моря; на ней происходило выветривание ранее отложившихся известняков с образованием бокситов. Второе отличие заключается в том, что нижняя часть разреза ( $D_1-D_2^1$ ) представлена в основном доломитами, доломитовыми и доломитистыми известняками, в которых чаще всего встречаются остракоды, реже — кораллы и др.

Таким образом, в девоне наблюдается уменьшение структурно-фациальных различий субширотного направления и намечаются отличия принципиального характера между западными и восточными разрезами.

Что касается мощностей девонских отложений, то о них пока нет достаточно определенных данных. Однако можно указать, что минимальные мощности, характерные для разреза девона в бассейне р. Нюнькаракутари (южная структурно-фациальная зона), составляют 400—450 м. Сокращение мощности может быть объяснено перерывами в осадконакоплении и размывом в преднижнекаменноугольное время. В разрезах девона тарейского типа мощность отложений превышает 1000 м; полная мощность неизвестна, так как нет достаточно хороших разрезов верхнего отдела. В пределах северной структурно-фациальной зоны наиболее достоверные данные имеются по бассейну р. Нижней Таймыры (карбонатный тип разреза) — 1600—1900 м (по данным М. Н. Злобина, В. И. Бондарева, В. П. Орлова и др.).

Маркирующими горизонтами, прослеживающимися на значительной площади, являются слои с *Uncinulus irbitensis taimyricus* ( $D_1^2$ ), установленные в обеих структурно-фациальных зонах в пределах Центрального и Восточного Таймыра, и слои с *Stringocephalus burtini*, отсутствующие лишь в разрезе типа доманика (запад северной структурно-фациальной зоны). Широко распространены светло-серые известняки с *Mucrospirifer* sp., но они тесно связаны с вышележащими отложениями франского яруса и в настоящее время не отделены от них.

---

В. В. МЕННЕР

Институт геологии  
и разработки горючих ископаемых

## ДЕВОН СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

На Сибирской платформе девонские отложения распространены в северной части Тунгусской синеклизы, в западной части Вилюйской синеклизы и в Хатангском прогибе. До недавнего времени девонские отложения выделялись также в разрезах южной части Тунгусской синеклизы — в Тасеевской впадине и в Иркутском амфитеатре. Сейчас, после уточнения возраста, они отнесены к каменноугольной системе.

В северной части Тунгусской синеклизы развиты образования всех трех отделов девонской системы. Наиболее полными являются расположенные на крайнем северо-западе разрезы Норильского, Фокинского и Курейского районов. На территории Хатангского прогиба девонские отложения известны лишь в кепроках соляных куполов и относятся к среднему и верхнему отделам. В Вилюйской синеклизе пока обнаружены только отложения верхнего девона.

Среди девонских отложений Сибирской платформы преобладают палеонтологически слабо охарактеризованные пестроцветные терригенно-карбонатные и эвапоритовые толщи. Местами пестроцветные отложения переслаиваются с толщами сероцветных терригенных и карбонатных пород, которые содержат остатки морской фауны и используются в качестве маркирующих горизонтов при сопоставлении разрезов.

Уровень стратиграфической и палеонтологической изученности девона Сибирской платформы остается пока невысоким и не позволяет обоснованно выделять в разрезах ярусы международной шкалы. Используемые в практике геологических исследований местные стратиграфические схемы основаны на выделении вспомогательных стратиграфических единиц — свит и горизонтов.

### Нижний девон

В северной части Тунгусской синеклизы, где обнажаются пограничные слои силура и девона, они практически лишены палеонтологических остатков, поэтому граница между системами проводится условно в подошве пестроцветных карбонатно-глинистых пород, согласно залегающих на преимущественно сероцветных доломитовых толщах «верхнего лудлова».

Базальная часть нижнедевонского разреза представлена пестроцветными карбонатно-глинистыми и сульфатными отложениями зубовского горизонта (до 200 м). Они содержат остатки остракод, ракоскорпионов и бесчелюстных силуру-девонского облика и сопоставляются с жедином. Залегающие выше пестроцветные аргиллиты и мергели курейского горизонта (до 80 м) обычно изобилуют остатками ископаемых рыб *Eglonaspis rostrata* Obr., *Putoranaspis dentata* Obr., *Olbiaspis coalescens* Obr.

*Porolepis kureikensis* Vor., *Siberiaspis plana* Obr., *Rhinopteraspis maslovi* Obr. и др., остракод, трохилисков. Комплекс ихтиофауны бесспорно указывает на зигенский возраст горизонта. Однако среди крупных остракод некоторые формы сохранили силурийский облик, благодаря чему на Оленек-Вилуйском водоразделе отдельные выходы курейского горизонта были ошибочно отнесены к верхнему силуру. Разрез нижнего девона завершается серыми и пестроцветными глинистыми породами, слагающими нижнюю часть разведочнинского горизонта.

### Средний девон

Среднедевонские отложения известны в Тунгусской синеклизе и Хатаингском прогибе. В Тунгусской синеклизе к среднему девону относится большая часть разведочнинского горизонта и вышележащие отложения мантуровского и юктинского горизонтов.

Полные разрезы разведочнинского горизонта (до 140 м) по литологическим признакам могут быть разделены на пять частей (снизу вверх): 1) переходная пачка — пестроцветные аргиллиты, иногда детритусовые фосфориты, кремнистые породы и мергели. В составе ихтиофауны преобладают гетеростраки, а находка среди них риноптерасписа однозначно определяет возраст пачки как раннедевонский. Переходная пачка согласно залегает на курейском горизонте; 2) пачка серых аргиллитов и желваково-детритусовых фосфоритов, иногда с прослоями кремнистых пород, сидеритов и олигонитов. В Норильском районе из пачки собраны брахиоподы *Chonetes sarcinulata* Schloth., *Uncinulus* ex gr. *irbitensis* Tschern., *Elytha* sp. Среди рыб много артродир и, кроме того, появляются представители родов *Devononchus*, *Haplacanthus*, *Orvikaina*, которые в других регионах характерны для среднего девона. Однако, по сообщению В. С. Голубкова, в этой же пачке на р. Курейке им собраны остатки птераспид, которые заставляют считать возраст пачки раннедевонским; 3) толща серых и шоколадных аргиллитов, иногда с прослоями кремнистых пород, алевролитов и песчаников. Остатки рыб (артродир) и отпечатки псилофитов *Taeniocrada decheniana* G., *Drepanophycus* cf. *spinaeformis* H., *Psilophyton* cf. *princeps* Daw. не дают четкого определения возраста; 4) толща серых и коричневых аргиллитов с прослоями доломитов, анкеритов, фосфоритов и, несомненно, эйфельским комплексом палеонтологических остатков: *Birdsallella baschkiriana* Rozhd., *Paeckelmannia rjonsnickajae* Kryl., *Megastrophia uralensis sibirica* Kryl., *Elytha pseudoaculeata* Rzon., *Elythina salairica kureikae* Kryl.; 5) пачка пестроцветных аргиллитов и алевролитов с прослоями желваково-детритусовых фосфоритов. Много остатков крупных среднедевонских артродир.

Вследствие фациальной изменчивости разрезов границы одноименных толщ и пачек в разных районах проходят на неодинаковом стратиграфическом уровне. Палеонтологические комплексы отдельных частей изучены еще слабо, поэтому положение границы нижнего и среднего девона остается невыясненным. Однако было бы неправильно относить весь разведочнинский горизонт к эйфельскому ярусу, так как его нижняя часть, несомненно, принадлежит раннему девону.

Мантуровский горизонт (до 270 м) сложен пестроцветными терригенно-карбонатными и сульфатными породами. В нижних слоях горизонта иногда встречаются остатки среднедевонских рыб *Dipterus* sp., *Angarichthys hyperboreus* Obr., *Orvikaina* sp. Мантуровский горизонт сопоставляется с верхним эйфелем — нижним живетом. Во многих районах в основании мантуровского горизонта фиксируется размыв, благодаря которому из разрезов полностью или частично выпадают отложения

курейского и разведочнинского горизонтов. Вместе с тем высказывались предположения о том, что отложения курейского и разведочнинского горизонтов не выклиниваются, а претерпевают резкие фациальные изменения, замещаясь пестроцветными отложениями зубовского и мантуровского горизонтов.

Юктинский горизонт (до 40—80 м) слагается серыми доломитизированными известняками, обычно изобилующими остатками морских беспозвоночных живетского яруса: *Productella djaltulensis* Nal., *Striatoprotectella tungusensis* Nal., *Elytha undifera* (Roem.), *Emanuella subumbona* Hall., *Chascothyris* cf. *salairica* Rzon., *Microcheilinella larionovae* var. *elongata* Pol., *Dechenella verneuili* (Barr.), *Pachyfavosites* cf. *polymorphus* (Goldf.) и др. Строение разрезов и состав палеонтологического комплекса юктинского горизонта в большинстве районов северной части Тунгусской синеклизы отличается удивительной выдержанностью. Исключение составляют некоторые районы Приенисейской зоны (районы рек Сухой Тунгуски и Курейки), где к юктинскому горизонту условно отнесена пачка палеонтологически не охарактеризованных брекчиевидных известняков. Нижняя граница юктинского горизонта повсюду является согласной. Сообщения о крупном размыве в основании горизонта на Оленек-Виллюйском водоразделе не подтверждены новыми исследованиями. Ошибочными оказались высказанные в разное время мнения о нижнедевонском, франском, фаменском и нижнекарбонном возрасте отдельных выходов юктинского горизонта.

В Хатангском прогибе к среднему девону отнесена соленосная толща, слагающая ядра куполов, а также вышележащая толща гипсов, чередующихся с серыми доломитами и известняками. В последних найдены *Grypophyllum* sp., *Elytha undifera* (Roem.), *Chascothyris* sp.

Возраст каменной соли в Хатангском прогибе до сих пор окончательно не выяснен. Сначала его считали кембрийским, затем раннедевонским, а сейчас большинство геологов предполагает, что накопление соли непосредственно предшествовало формированию сульфатно-карбонатной толщи живетского яруса.

## Верхний девон

Верхнедевонские отложения развиты не только в Тунгусской синеклизе и Хатангском прогибе, но и в Виллюйской синеклизе.

В Тунгусской синеклизе нижняя, лучше изученная часть верхнедевонского разреза разделяется на два горизонта — накахозский и каларгонский. К накахозскому горизонту в районах, расположенных севернее р. Нижней Тунгуски, относится одноименная свита (до 100 м). Нижняя часть ее разреза сложена преимущественно красноцветными, а верхняя — зеленовато-серыми мергелями и ангидритами. На юге, в бассейне р. Подкаменной Тунгуски, с накахозским горизонтом условно сопоставляются серые аргиллиты и алевролиты дявдакитской свиты, где найдены фрагменты панциря *Bothriolepis* sp. Возраст накахозского горизонта принимается раннефранским.

Каларгонский горизонт (до 130 м) представлен серыми битуминозными известняками и доломитами. В полных разрезах различаются три толщи, из которых средняя особенно богата остатками верхнедевонских ископаемых: *Adolfispirifer jeremejevi* (Tschern.), *Pteria* (*Leptodesma*) *mytiliforme* Hall., *Möleritia crassa* Abusch., *Famenella evlanensis* Pol., *Bairdia fabaeformis* Pol., *Umbrella* ex. gr. *bella* Masl.

Опубликованные данные о фаменском или раннекаменноугольном возрасте всего каларгонского горизонта или отдельных его толщ оказались

ошибочными. В большинстве районов нижняя граница каларгонского горизонта является согласной, лишь в низовьях р. Коттуя доломиты этого горизонта залегают на пестроцветных отложениях ордовика.

Отложения верхней части верхнедевонского разреза распространены лишь на крайнем северо-западе Тунгусской синеклизы. Они разделены на ряд свит, строение, возраст и стратиграфические взаимоотношения которых изучены еще очень слабо. В Норильском и Фокинском районах выделены дудинская и фокинская свиты. Серые и зеленовато-серые мергели, известняки и доломиты дудинской свиты (~ 70 м) содержат *Adolfispirifer* sp., *Mölleritia tenuis* Abusch., *Umbella* ex gr. *famena* Вук.

Фокинская свита (460 м) состоит из нескольких разнородных толщ. В нижней части ее разреза, относящейся к франскому ярусу, чередуются мощные толщи серых доломитов и ангидритов с маломощными пачками известняков, охарактеризованных остатками *Adolfispirifer* sp., *Umbella* ex gr. *famena* Вук. Верхняя часть фокинской свиты, где появляются зеленовато-серые и красно-коричневые алевритистые мергели, условно сопоставлена с фаменом. Выше нее залегают известняки с фауной турнейского яруса карбона.

В районе нижнего течения р. Курейки отложения, соответствующие дудинской и фокинской свитам, получили наименование люмской свиты (~ 100 м).

В Вилюйской синеклизе девонские отложения развиты в Ыгыаттанском и Кемпендяйском прогибах. Для каждого участка существует своя особая стратиграфическая схема, а корреляция схем намечена лишь в самых общих чертах\*.

Материалы о верхнем девоне Хатангского прогиба исчерпываются данными, собранными на участке соляного купола у пос. Нордвик. Внутри гипсовой толщи близ ядра купола заключены отдельные глыбы и несколько прослоев серых известняков с раковинами *Gypidula biplicata* (Schnur), *Atrypa tenuisulcata* Wen., *A. aff. uralica* Nal., *A. micans* Buch, *Leiorhynchus taimyricus* Nal., *Tornoceras simplex* Buch, *Buchiola* ex gr. *retrostriata* Buch и др. Вероятно, в нормальном разрезе ниже- и средне-франские известняки чередуются с гипсами. К фамену в этом районе относятся толщу (130 м) серых доломитизированных известняков с *Hyperamina minima* Vir. и *H. elegans* Raus.

Как показывает приведенный выше обзор девонских отложений платформы, наиболее мощные, стратиграфически полные и разнообразные по своему строению разрезы девона располагаются в северо-западной части Сибирской платформы. Но изучение их стратиграфии вызывает большие затруднения, так как большинство толщ девона здесь либо вообще лишено палеонтологических остатков, либо содержит остатки лишь малоизученных групп организмов.

В комплекс стратиграфических исследований девона северо-западной части Сибирской платформы необходимо включить изучение остракоид (лепердитаций) и трохилисков, широко распространенных в пестроцветных отложениях. Для расчленения мощных сероцветных карбонатных толщ верхнего девона необходимо начать систематическое изучение содержащихся в них обильных остатков микрофауны и микрофлоры. Первые исследования харовых водорослей (умбелл) уже показали, что эти остатки с успехом могут быть использованы для того, чтобы различать отложения каларгонского горизонта и дудинской свиты.

\* Характеристику девонских отложений Кемпендяйской и Ыгыаттанской впадин см. в статье Ю. С. Нахабцева, Г. Ф. Фрадкина и О. И. Щербакова, печатающейся в этом сборнике. (Прим. ред.)

В последнее время достигнуты успехи в разработке методики мацерации спор из девонских отложений рассматриваемой территории. Определенные комплексы спор получены из сероцветных и пестроцветных пород нижнего, среднего и верхнего девона.

Ввиду ограниченной возможности применения биостратиграфического метода для изучения девонских отложений в северо-западной части Сибирской платформы следует широко использовать литологические, минералогические и физические методы расчленения и корреляции разрезов.

К сожалению сейчас большинство геологов с большим скептицизмом оценивает возможности этих методов и почти не пользуется ими.

При разработке корреляционной стратиграфической схемы девона Приенисейской зоны и северо-восточного борта Тунгусской синеклизы мне пришлось убедиться, что литологический состав и строение многих палеонтологически не охарактеризованных толщ или отдельных пачек внутри их разрезов выдерживаются на больших расстояниях. Такие толщи и пачки с успехом могут быть использованы как маркирующие горизонты при сопоставлении разрезов. Для сопоставления отдельных разрезов «немых» толщ зубовского, мантуровского, накахозского горизонтов и фокинской свиты успешно использовались характер последовательности напластований, а также выявленные особенности фациальных замещений.

Большие трудности вызывает у геологов распознавание пестроцветных отложений зубовского и мантуровского горизонтов на тех участках, где они залегают непосредственно друг над другом и не разделены морскими толщами разведочинского и курейского горизонтов. Как правило, геологи-съемщики объединяют эти толщи в нерасчлененный комплекс нижнего — среднего девона, хотя в большинстве районов существует целый ряд литологических признаков (окраска пород, характер обломочного материала, сульфатонность и др.), позволяющих различать выходы этих горизонтов.

Положительные результаты получены автором при использовании литолого-минералогических методов для корреляции терригенно-карбонатных и песчано-алевритовых толщ нижнего и среднего девона, а также нижнего карбона в западных районах междуречья Нижней и Подкаменной Тунгуски.

Для разделения пестроцветных отложений среднего и верхнего девона в Нижне-Тунгусской опорной скважине успешно применялись данные спектрального анализа.

Для решения стратиграфических вопросов могут быть использованы своеобразные «каротажные кривые» минералогического состава, полученные при обработке разрезов по методу В. П. Казаринова. При корреляции красноцветных толщ большую пользу могли бы принести результаты палеомагнитных исследований.

В. И. КРАСНОВ, Н. Н. ПРЕДТЕЧЕНСКИЙ

*Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья,  
Всесоюзный научно-исследовательский геологический институт*

## ДЕВОН ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ САЯНО-АЛТАЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Девонские отложения, развитые на востоке Саяно-Алтайской складчатой области, представлены в основном континентальными красноцветными, в меньшей мере лагунными отложениями; морские фации встречаются спорадически. Современное представление о них основано на исследованиях А. И. Анатольевой, А. Р. Ананьева, Н. А. Белякова, Б. П. Зубкус, Б. Н. Красильникова, В. И. Краснова, А. И. Левенко, А. В. Лесгафта, Н. Н. Предтеченского, И. В. Лучицкого, В. С. Мелешенко, А. А. Моссаковского, Г. И. Теодоровича, Е. А. Шнейдера и других.

В 1956 г. на совещании в Ленинграде (Решения, 1959, табл. XXI, стр. 54) была принята стратиграфическая схема верхней части этих отложений (в интервале аскизская — тубинская свиты), но и эта схема вызвала серьезные споры среди исследователей. Разногласия по нижней половине разреза ( $D_1$  —  $D_2^1$ ) оказались непримиримыми, и совещание не утвердило никакой схемы для этой части разреза. Лишь на втором Межведомственном совещании в 1964 г. была принята схема стратиграфии девона восточной части Саяно-Алтайской области для всех трех отделов системы. В таблице дается сопоставление горизонтов стратиграфических схем 1956 и 1964 гг. Ниже кратко характеризуются эти горизонты.

Самагалтайский горизонт объединяет отложения самагалтайской и бьертдагской свит в Тувинской впадине. Самагалтайская свита сложена пестроцветными и красноцветными алевролитами и песчаниками; в бьертдагской свите преобладают более грубообломочные породы и эффузивы. В Минусинских впадинах горизонту соответствуют чиланская, матаракская и имирская свиты. Из них первые две представлены конгломератами (в основании), красноцветными песчаниками, алевролитами и эффузивами; третья же сложена преимущественно кислыми эффузивами и их туфами. Асафьевская свита Рыбинской впадины представлена конгломератами и песчаниками. Самагалтайский горизонт охарактеризован комплексом псилофитовой флоры. В Тувинской впадине известны цефаласпиды, остракоды и ракоскорпионы, последние найдены и в Минусинских впадинах. Мощность горизонта в Туве колеблется от 200 до 800 м; в Минусинских впадинах достигает 1200 м.

Имекский горизонт в Туве представляют кемдейская, чаанекская и барыкская свиты, сложенные песчаниками, алевролитами и эффузивами; мощность его достигает 3000 м. В Минусинских и Рыбинской впадинах к этому горизонту отнесены имекская и шунетская свиты и нижняя подсвита карымовской свиты. Они сложены темно-серыми и черными известняками, мергелями, глинистыми алевролитами и аргиллитами в юго-западной части Южно-Минусинской впадины, серыми,

буро-серыми и буро-фиолетовыми песчаниками, алевролитами и аргеллитами на остальной территории. В Уйменско-Лебедском синклинории имекскому горизонту, по-видимому, соответствуют зелено-серые песчаники, мергели и глинистые известняки кыракташской свиты и красноцветные аргиллиты, алевролиты, песчаники и гравелиты караозекской свиты. Мощность имекского горизонта от 50 — 200 м в Минусинских впадинах, до 1000 м в Рыбинской впадине и до 2000 м в Уйменско-Лебедском синклинории.

Горизонт охарактеризован комплексом флоры: *Drephanophycus spinaeformis* Göepp., *Psilophyton princeps* Daws., *P. burnotense* Gilk., *Protobarinophyton obrutschevii* Anan. и др.

Саглинский горизонт в Туве представлен преимущественно красноцветными алевролитами и песчаниками с остатками флоры (саглинская свита). В Минусинских впадинах он сложен красноцветными алевролитами, песчаниками мергелями и эффузивами (толочковская свита) или преимущественно базальтами, порфиритами, туфами (тонкая свита). В Рыбинской впадине саглинскому горизонту соответствует верхняя подсвита карымовской свиты (конгломераты, гравелиты, песчаники и эффузивы), в Уйменско-Лебедском синклинории — глинистые известняки и мергели с прослоями красноцветных терригенных пород (нижняя подсвита сумурлинской свиты). Возраст горизонта одни исследователи считают нижедевонским, другие — среднедевонским. Мощность его составляет 1000—2000 м.

Таштыпский горизонт в Тувинской и Южно-Минусинской впадинах представлен в основном известняками с богатой фауной брахиопод, кораллов, трилобитов: *Howellella* \* *subgregaria* (Rzon.), *Atrypa reticularis* L., *Atrypa kurbesekiensis* Rzon., *Uncinulus tashtypiensis* Rzon., *Thamnopora beliakovi* Dub., *Minusiella asiatica* Bulv., *Eoreticularia sinuata* Gürich и др. (Ржонсницкая и др., 1952). На остальной территории Минусинских, Назаровской и Рыбинской впадин горизонт представлен красноцветными песчаниками и алевролитами, а также эффузивами среднего и основного состава. Морская таштыпская трансгрессия в ее распространении на северо-восток была остановлена в бассейне р. Тел

Горизонты минусинского разреза девона

Система	Отдел	Ярус	Горизонты схемы	Горизонты схемы
			1956 г.	1964 г.
Девонская	Верхний	Фаменский	Тубинский	Тубинский
		Франский	Кохайский	Кохайский
			Ойдановский	Ойдановский
	Средний	Живетский	Бейский	Бейский
			Илеморовский	Илеморовский
		Эйфельский		Ихейский
				Таштыпский
				Саглинский
	Нижний			Имекский
				Самагалтайский

\* Родовая принадлежность этого характерного вида, обычно относимого к роду *Acrospirifer*, уточнена Е. А. Ивановой (1962).

барьером, соединявшим Табатский выступ и Аскизскую брахиантиклиналь (на Верхне-Аскизской площади на глубине не более 100—150 м залегают породы фундамента). Мощность таштыпского горизонта от 40 до 350 м, но в некоторых юго-западных районах Южно-Минусинской впадины, где таштыпский горизонт сложен преимущественно эффузивами (правый берег р. Абакан выше с. Большой Монок), его мощность достигает 700 м.

В Уйменско-Лебедском синклинории горизонт представлен органическими известняками и мергелями с прослоями красноцветных пород, с таштыпской фауной (верхняя подсвита сумурлинской свиты).

И хейский горизонт представлен отложениями ихойской и атакшильской свит в Тувинской впадине, абаканской и толтаковской свит в Минусинских и Назаровской впадинах; в Рыбинской впадине этому горизонту соответствует перерыв в осадконакоплении, а в Уйменско-Лебедском синклинории — нижняя половина уйкараташской свиты. Горизонт повсюду сложен красноцветными континентальными терригенными образованиями, а в Уйменско-Лебедском синклинории еще и кислыми эффузивами. Мощность горизонта до 1400 м.

Илеморовский горизонт объединяет отложения илеморовской свиты в Туве, илеморовской, аскизской и сарагашской свит в Минусинских и Назаровской впадинах, нижнюю часть павловской свиты в Рыбинской впадине, улусукскую свиту в Уйменско-Лебедском синклинории. В Тувинской и Минусинских впадинах горизонт представлен зелено-серыми песчаниками, алевролитами и темно-серыми аргиллитами с филоподами и флорой, но в Сыдо-Ербинской впадине он сложен преимущественно буровато-серыми песчаниками и алевролитами. В Тувинской и Южно-Минусинской впадинах нижней части горизонта соответствует аскизская свита (главным образом тонкоплитчатые оранжево-серые мергели и известковистые алевролиты). В Северо-Минусинской и Назаровской впадинах горизонт представлен сарагашской свитой. Наибольшая мощность его в Туве составляет 1000 м, в Минусинских впадинах она колеблется от 46 до 550 м, в Уйменско-Лебедском синклинории достигает 500 м.

Бейский горизонт объединяет отложения уюкской свиты в Туве, бейской свиты в Минусинских и Назаровской впадинах, верхней части павловской свиты в Рыбинской впадине и учульской свиты в Уйменско-Лебедском синклинории. В Минусинских и Назаровской впадинах, а также в Уйменско-Лебедском синклинории бейский горизонт представлен преимущественно известняками, мергелями, известковистыми алевролитами с редкими пачками светлых среднезернистых песчаников. Содержит богатую фауну брахиопод, кораллов, мшанок, трилобитов: *Euryspirifer pseudocheehiel* (Hou), *Spinocyrtia martianofi* (Stuck.), *Rhynchospirina lopatini* (Stuck.), *Atrypa waterlooensis* Westb., *Thamnopora proba acrospira* Dub., *Pentagonocyclicus vulgaris* Jelt. и др.

В Тувинской и Рыбинской впадинах горизонт представлен преимущественно континентальными и лагунно-континентальными пестроцветными и красноцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами, иногда с прослоями известняков, с филоподами и флорой. Мощность бейского горизонта в Туве 300—1200 м, в Минусинских и Назаровской впадинах — 50—350 м, в Уйменско-Лебедском синклинории до 600 м.

Ойдановский горизонт объединяет преимущественно континентальные отложения бегрединской свиты в Туве, лобанцевской свиты в западном Саяне, ойдановской свиты в Минусинских впадинах, тарболинской и нижней части угульской свит в Уйменско-Лебедском синклинории. Это красноцветные конгломераты, песчаники и алевро-

литы, реже аргиллиты с *Bothriolepis sibirica* Obr., *B. cellulosa* Pand *Pseudobornia ursina* Nath. и др. (в Уйменско-Лебедском синклинии кроме того, — эффузивы). В Рыбинской впадине и на северо-восточных склонах Восточного Саяна — те же красноцветы (нижние части кунгусской и саранчетской свит). Мощность горизонта от 200 до 900 м.

К о х а й с к и й г о р и з о н т представлен одноименной свитой в Тувинской, Минусинских и Назаровской впадинах и ее аналогами в других районах. Сложен сероцветными и буровато-серыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, с редкими пачками серых известняков (в Уйменско-Лебедском синклинии — кислые эффузивы). Содержит фауну рыб, филлопод, остракод, пелеципод и растительные остатки плохой сохранности (*Dipterus martianovi* Obr., *Bothriolepis sibirica* Obr., *Megistolepis klementzi* Obr., *Asmusia vulgaris* (Lutk.), *Archaeopteris* sp. и др.). Мощность горизонта 165—900 м.

Т у б и н с к и й г о р и з о н т (мощность 150—1500 м) венчает отложения девонской системы; сложен он континентальными красноцветами с рыбами и растениями фаменского яруса. В Уйменско-Лебедском синклинии отложения этого горизонта неизвестны.

Такова краткая характеристика принятой на совещании 1964 г. стратиграфической схемы, явившейся плодом компромисса, который, однако, не устранил всех разногласий. Так, Н. Н. Предтеченский считает, что установление самагайтского и имекского горизонтов преждевременно, поскольку соответствующие свиты Минусинских впадин и Тувы не синхронны в полной мере. Более того, он считает, что шунетская свита соответствует таштыпской, а не имекской. Ихейский горизонт, по Н. Н. Предтеченскому, — живетский.

А. Р. Ананьев (1959) считает псилофитовую флору атакшильской свиты нижнедевонской, а саглинский горизонт эквивалентным имекскому.

В. И. Краснов (1964) предлагает для объединения изохронных разнофациальных свит название «горизонт» заменить термином «синхрон», в связи с тем, что термин «горизонт» по рекомендации МСК применяется в качестве термина свободного пользования для маломощных отложений, выделяемых внутри «подсвиты, свиты или яруса на основании каких-либо характерных маркирующих особенностей...» (Стратиграф. классиф. и терминология, 1960, стр. 28).

При анализе стратиграфических схем девонских отложений ритмичное строение характеризуемых отложений отметили в свое время Н. А. Беляков и В. С. Мелещенко (1953), установив шесть седиментационных циклов в разрезе минусинского девона. Например, нижний цикл состоит из чиланской свиты, сложенной терригенными красноцветными породами, и имекской свиты, состоящей из темно-серых глинистых известняков и мергелей. Эти циклы, по нашему мнению (Краснов, 1960), и следует рассматривать в качестве свит, а принятые в стратиграфической схеме свиты перевести в ранг подсвит. Мы полагаем также, что в характеризуемых отложениях имеется целый ряд локальных перерывов, занимающих различное стратиграфическое положение и имеющих различную длительность в разных районах.

Несколько иные представления у нас и в отношении абаканской свиты. Название «абаканская свита» следует сохранить для северо-восточных районов Минусинских впадин, для толщи красноцветных терригенных пород, залегающих на эффузивах нижнего девона. Абаканская толща — аналог толчокской, таштыпской и сиринской свит вместе взятых. Красноцветные отложения, залегающие между отложениями таштыпской и аскизской свит в районе с. Таштып, лучше именовать сиринской свитой в соответствии с данными Г. И. Теодоровича (1954).

Большинство наших представлений имеет принципиальное значение для правильного понимания стратиграфии континентального девона на востоке Алтае-Саянской области, поэтому, несмотря на принятую согласованную схему стратиграфии на Новосибирском совещании в мае 1964 г., наши взгляды по некоторым вопросам остаются неизменными. В целом утвержденная совещанием схема нуждается в дальнейших уточнениях и работа в этом направлении должна интенсивно продолжаться.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- И в а н о в а Е. А. Экология и развитие брахиопод силура и девона Кузнецкого, Минусинского и Тувинского бассейнов. Тр. ПИНа АН СССР, 1962, т. 88.
- К р а с н о в В. И. К стратиграфическому расчленению Южно-Минусинского девона. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 8.
- К р а с н о в В. И., С т е п а н о в С. А. Корреляционные стратиграфические схемы девонских отложений некоторых районов Саяно-Алтайской складчатой области. Тр. СНИИГГиМСа, 1964, вып. 29.
- М е л е щ е н к о В. С. О некоторых вопросах стратиграфии девонских отложений Минусинской котловины. В сб. «Палеонт. и стратигр.» Тр. ВСЕГЕИ. М., Госгеолтехиздат, 1953.
- П р е д т е ч е н с к и й Н. Н. Стратиграфия нижнего девона Тувинской котловины. ДАН СССР, 1958, т. 120, № 6.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А., М е л е щ е н к о В. С., Б е л я к о в Н. А., Н а л и в к и н Д. В., М а к с и м о в а З. А. и др. Материалы к изучению фауны таштыпской свиты Минусинской котловины. В сб. «Палеонт. и стратигр.» Тр. ВСЕГЕИ. М., Госгеолтехиздат, 1962.
- Стратиграфическая классификация и терминология. М., Госгеолтехиздат, 1960.
-

М. А. РЖОНСНИЦКАЯ и Г. С. ХАРИН

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт,  
Западно-Сибирское геологическое управление

## ДЕВОН САЛАИРА, КУЗНЕЦКОГО БАССЕЙНА, КОЛЫВАНЬ-ТОМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ДУГИ

Рассматриваемые регионы имеют различную геологическую историю, поэтому и девонские отложения в них представлены неодинаково. Более того, в пределах каждого из этих трех регионов девонские отложения претерпевают значительные изменения, благодаря чему в каждом из них выделено много местных подразделений различного объема. Синхронизация свит различного литологического и палеонтологического характера представляет собой трудную задачу, порождающую разногласия. Тем большее значение приобретают дробные подразделения (местные биостратиграфические зоны и горизонты), с помощью которых можно было бы параллелизовать отдельные разрезы различных регионов и их частей. В этом отношении наиболее важны палеонтологически богато охарактеризованные и хорошо изученные разрезы девонских отложений северо-восточного склона Салаира (юго-западная окраина Кузбасса) и Зарубинской зоны Колывань-Томской складчатой дуги (северо-западная окраина Кузбасса). Именно в этих опорных разрезах, из которых второй стратиграфически надстраивает первый, выделены местные зоны и горизонты, вошедшие в унифицированную часть стратиграфической схемы девонских отложений трех регионов.

Изучение этих разрезов имеет длительную историю, связанную с именами многих исследователей (Г. Г. Петц, В. И. Яворский, А. В. Тыжнов, Л. Л. Халфин, В. Д. Фомичев, П. С. Лазуткин, М. А. Ржонсницкая, М. П. Нагорский, Г. С. Харин, Г. Н. Карцева, В. Б. Цырлина, Т. Н. Бельская, Е. А. Иванова и др.).

Межведомственным совещанием 1956 г. (Решения, 1959, табл. XVIII) была принята схема зонального расчленения этих разрезов, сохранившаяся без существенных изменений донныне. На Межведомственном совещании 1964 г. местным зонам схемы присвоены собственные названия горизонтов. В приведенной ниже таблице сопоставляются стратиграфические подразделения унифицированной части схем 1956 и 1964 гг. Важнейшие изменения, имеющие не только региональное, но и общее значение, относятся к сопоставлению трех нижних зон с подразделениями эталонного разреза девонской системы.

В схеме 1956 г. две нижние зоны приравнивались соответственно к жединскому и кобленцкому ярусам; в решениях совещания 1964 гг. отмечается, что нижняя зона (крековский горизонт) соответствует верхней части жединского яруса и зигенскому ярусу Западной Европы; вторая снизу зона (малобачатский горизонт) — нижнему эмсу; зона *Paraspirifer gurjevskensis* (салаиркинский горизонт) — верхнему эмсу эталонного разреза.

Горизонты и местные зоны девонских отложений северо-западной и юго-западной окраин Кузбасса

Отделы	Ярусы	Местные зоны и горизонты схемы 1956 г.	Схема 1934 г.		Примечания	
			Местные зоны	Горизонты		
Верхний	Фаменский	Подоничский горизонт	—	Подонинский	Выделены в разрезе северо-западной окраины Кузбасса	
		<i>Cyrtospirifer tschernyschewi</i>	<i>Cyrtospirifer tschernyschewi</i>	Щедеркинский		
	Франский	<i>Anathyris ussoffi</i>	<i>Anathyris ussoffi</i>	Солэмнический		
		<i>Manticoceras intumescens</i>	подзона <i>Hypocuboides</i>	<i>Hypothyridina cuboides</i>		Глубокинский
			подзона <i>A. tishoffi</i>	<i>Anathyris tishoffi</i>		Курлякский
		подзона <i>Nudirostra depressa</i>	<i>Manticoceras intumescens</i> и <i>Pseudoleiorhynchus depressus</i>	Терехинский		
		<i>Anathyris phalaena</i>	<i>Anathyris phalaena</i>	Васильевский		
<i>Anathyris sibirica</i>	<i>Anathyris sibirica</i>	Изылинский				
Средний	Живетский	<i>Euryspirifer cheehiel</i>	<i>Euryspirifer cheehiel</i>	Алчелатский	Выделены в разрезе северо-восточного склона Салаира	
		<i>Indospirifer pseudowilliamsi</i>	<i>Indospirifer pseudowilliamsi</i>	Сафоновский		
		<i>Chascothyrus salarica</i>	<i>Chascothyrus salarica</i>	Керлегешский		
	Акарачкинский горизонт	—	Акарачкинский			
	Эйфельский	<i>Lazutkinia mamontovensis</i>	<i>Lazutkinia mamontovensis</i>	Мамонтовский		
<i>Stropheodonta uralensis</i>		<i>Megastrophia uralensis</i>	Шандицкий			
<i>Paraspirifer gurjevskensis</i>		<i>Paraspirifer gurjevskensis</i>	Салаиркинский			
Нижний	(Кобленцкий ярус схемы, 1956)	<i>Karpinskia conjugula</i>	<i>Karpinskia conjugula</i> и <i>Latonotachia latona</i>	Малобачатский	Соответствует верхнему эмсу	
	(Жединский ярус схемы, 1956)	<i>Plectatrypa marginalis sibirica</i>	<i>Spirigerina marginalis sibirica</i> и <i>Gypidula kayseri</i>	Крековский	Соответствует зигену и верхней части жедина	

Ниже дается краткая литологическая \* характеристика упомянутых опорных разрезов, с которыми сопоставляются другие типовые разрезы девона Салаира, окраин Кузбасса и Колывань-Томской складчатой дуги.

Крековский горизонт согласно подстилается известняками томь-чумышского горизонта, который соответствует нижнему жедину Арденн и тиверскому ярусу Подолии (Ржонсницкая, 1962; 1964): в унифицированных схемах он отнесен к верхнему силуру, так как тивер в СССР рассматривается как верхний ярус силура. Согласно другой точке зрения (Халфин, 1964), томь-чумышский горизонт относится к девону \*\*.

Крековский и малобачатский горизонты сложены известняками с обильной и разнообразной фауной; карбонатный состав имеют и их аналоги в других районах Салаира. По восточной и южной окраинам Кузбасса развиты континентальные эффузивно-осадочные красноцветные толщи, расчленяемые на местные свиты. В оценке их возраста среди палеоботаников имеются разногласия: одни авторы (А. Р. Ананьев, С. А. Степанов) считают их существенно нижнедевонскими, другие (Г. П. Радченко, Н. М. Петросян) относят значительную их часть к эйфелю.

На малобачатский горизонт с размывом ложится терригенный салаиркинский горизонт, в верхней части которого местами залегают рифообразные тела известняков. В других районах Салаира этот горизонт сложен известняками с бокситоносной пачкой в основании.

Шандинский и мамонтовский горизонты сложены терригенными породами и известняками, в основании местами имеют размывы, а в верхней части — рифовые массивы известняков. Их аналоги прослеживаются в других районах Салаира (за исключением Центрального, где мамонтовский горизонт, видимо, размыт).

Терригенным акарачкинским горизонтом начинается разрез живета; выше согласно залегают песчаники, алевролиты, аргиллиты, известняки керлегешского и сафонового горизонтов; в последнем местами имеются эффузивы и их туфы. В послесафоновое время до конца позднего девона Салаир представлял собой сушу, на которой формировалась красноцветная кора выветривания.

Но именно с верхов живета начинаются разрезы девона на северо-западной и северной окраинах Кузбасса. На северной окраине — это мазаловско-китатская свита со *Strigocephalus*, параллелизуемая с сафоновским горизонтом (по мнению Л. Л. Халфина, она моложе этого горизонта). На северо-восточной окраине ей, вероятно, соответствует сероцветная терригенная барзасская свита с липтобиолитовыми углями (А. Р. Ананьев относит эту свиту и к нижнему девону \*\*\*). Выше располагается алчедатский горизонт с характерной чизелевой фауной, известной также в Минусинском прогибе и на Алтае. В Колывань-Томской зоне верхи живета представлены эффузивно-терригенными свитами, но местами известны и эйфельские отложения: в Ордынском районе это мраморизованные известняки с кораллами и криноидеями.

Расчлененные на восемь горизонтов верхнедевонские отложения северо-западной окраины Кузбасса представляют собой чередование терригенных и карбонатных пачек с обильной морской фауной; на северо-восточной окраине им соответствует аналогичное чередование красноцветных (лагунно-континентальных) и известняковых (морских) пачек,

\* Списки фауны см. Решения, 1956, табл. XVIII; Ржонсницкая, 1962, 1964; Биостратиграфия, 1960.

\*\* Вопрос о границе силура и девона и о ярусном делении верхнего силура и нижнего девона является дискуссионным и стоит в программе предстоящего Международного симпозиума по этой проблеме.

\*\*\* См. также публикуемую в данном сборнике статью Ю. С. Надлера.

объединяемых в местные свиты. Красноцветный тип сохраняют разрезы верхнего девона по восточной и южной окраинам Кузбасса; маркирующим является вассинский горизонт с характерной фаленовой фауной. Разрез девона окраин Кузбасса венчается красноцветными породами подонинского горизонта, знаменующими общую регрессию моря.

В осевой части Кольвань-Томской складчатой дуги отложения верхнего девона представлены мощными однотонными толщами серых песчано-сланцевых пород, местами с рифовыми массивами известняков.

Суммарная мощность отложений  $D_1$  и  $D_2$  северо-восточного склона Салаира достигает 4 км, мощность  $D_3$  северо-западной окраины Кузбасса — около 2,5 км.

По окраинам Кузбасса красноцветные отложения подонинского горизонта сменяются отложениями абашевского горизонта  $C_1$  со смешанной девонско-карбоновой фауной; в Кольвань-Томской геосинклинали в нижнем карбоне продолжается формирование сероцветных терригенных пород кульмовой фации.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 20.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. Девонские отложения главнейших разрезов Сибири и их корреляция с девонем Европы. Сов. геол., 1962, № 10.
- Р ж о н с н и ц к а я М. А. Стратиграфия и брахиоподы девона окраин Кузнецкого бассейна. Автореф. дисс. Изд. ВСЕГЕИ. Л., 1964.
- Х а л ф и н Л. Л. О необходимых уточнениях общей стратиграфической схемы девонских отложений СССР. Тр. СНИИГГиМСа, 1964, вып. 29.
-

## ДЕВОН ГОРНОГО АЛТАЯ

Девон разных частей Горного Алтая представлен различными фациальными типами осадков, степень изученности которых неодинакова. Известные к настоящему времени материалы по стратиграфии девонских отложений Северо-Западного Алтая не позволяют дать обоснованное их расчленение, хотя некоторые фаунистические горизонты хорошо увязываются с соответствующими горизонтами других частей региона. Девонские отложения Уйменско-Лебедского прогиба (Северо-Восточный Алтай) рассматриваются совместно с аналогичными отложениями межгорных впадин восточной части Саяно-Алтайской складчатой области.

Для нижней половины девона характерно развитие как песчано-сланцевых, так и известняковых нормально морских отложений с обильной фауной, распространенных главным образом в северной части Ануйско-Чуйского и в Коргонском прогибах. Разрезы их здесь наиболее изучены и являются типовыми для выделенных горизонтов, вошедших в унифицированную часть схемы стратиграфии девона Горного Алтая. В Юго-Восточном Алтае отложения этого возраста представлены преимущественно красноцветными и эффузивными породами с прослоями и биогермами известняков в верхней части разреза.

Разрезы верхней половины девона сложены в основном морскими осадками с фауной, широко известной в Саяно-Алтайской области. Кроме того, в строении их принимают участие эффузивы. Палеонтологическая охарактеризованность и степень изученности этих разрезов неполная, поэтому в унифицированной стратиграфической схеме для них выделяются местные зоны и слои с соответствующей фауной.

История изучения девона Горного Алтая включает исследования В. П. Нехорошева, Л. Н. Краевской, Б. Ф. Сперанского, Л. Л. Халфина, Р. Т. Грациановой, А. Б. Гинцингера, И. И. Белостоцкого, А. Н. Кононова, Э. Н. Янова, Е. А. Елкина и др. Межведомственным совещанием 1956 г. (Решения, 1959, табл. XX) была принята схема расчленения девонских отложений Алтая. Разрез в ней начинается с кобленца, а слои, выделенные в унифицированной ее части, в некоторой степени условны. Стратиграфическая схема рассматриваемых отложений, принятая в качестве унифицированной на межведомственном совещании 1964 г., значительно отличается от схемы 1956 г. Новая схема отражает результаты широких геологических работ, проведенных на Алтае в период между совещаниями. В таблице сопоставляются унифицированные части схем 1956 и 1964 гг.

Ниже дается краткая литологическая \* характеристика типовых

\* Списки фауны см.: по нижней половине девона — Е. А. Елкин, 1963; Е. А. Елкин, Р. Т. Грацианова, 1966; по верхней — Биостратиграфия, 1960.

Унифицированные части схемы стратиграфии девона Горного Алтая 1956 и 1964 гг.

1956			1964		
Отдел	Ярус	Слои	Горизонт, местная зона или слои	Ярус	Отдел
Верхний	Фамецкий		Слои с <i>Cyrtospirifer insulcifer sphaeoridea</i>	Фамецкий	Верхний
	Францкий	Аккайские (фаленовые)	Зона с <i>Cyrtospirifer tschernyschewi</i>		
Средний	Живетский	Бельгешашские (чешелювые)	Зона <i>Spinocortia martianofi</i>	Живетский	Средний
			Слои с <i>Rensselandia johanni</i>		
	Эйфельский	«Лосишинские»	Шивертинский	Эйфельский	
			Матвеевский		
Нижний	Коблецкий	«Медведевские» «Кондратьевские»	Мукурчергинский		Нижний
	Жединский		Кувашский		
			Киреевский		
			Ганинский		
			Ремневский		

разрезов подразделений унифицированной части схемы 1964 г. и их основных аналогов.

Ремневский горизонт несогласно, с базальным конгломератом в основании, залегает на различных горизонтах силура и кембро-ордовика. Он сложен в нижней части красноцветными песчаниками и гравелитами, а в верхней — темными известняками с обильной фауной. В Центральном Алтае в составе его преобладают терригенные морские осадки. На

юго-востоке Алтая его аналогами, вероятно, являются красноцветные толщи. Возраст данного горизонта определяется как нижняя половина нижнего девона.

Ганинский\* горизонт согласно перекрывает ремневский. В строении его нижней части участвуют песчано-сланцевые отложения с растительными остатками и обедненной фауной. Верхняя часть горизонта представлена толщей известняков темных плитчатых внизу и светлых массивных вверху. Известняки заключают в себе очень богатый комплекс фауны, позволяющий относить этот горизонт к верхней половине нижнего девона. В других частях Алтая его состав изменяется аналогично составу ремневского горизонта.

Киреевский горизонт через базальный конгломерат лежит на известняках ганинского горизонта и связан постепенными переходами с вышележащим кувашским. Оба эти горизонта состоят из переслаивающихся пачек терригенных и карбонатных пород с фауной. В юго-восточном направлении в их разрезах начинают преобладать терригенные породы и между ними появляются локальные перерывы. Киреевский и кувашский горизонты относятся к нижней половине среднего девона (эйфельский ярус). Согласно другой точке зрения (Л. Л. Халфин), возраст их определяется в интервале зиген—эмс.

Мукурчергинский и матвеевский горизонты имеют нормальные стратиграфические взаимоотношения и первый из них согласно перекрывает кувашский горизонт. Мукурчергинский горизонт сложен пелитоморфными, иногда пестроцветными известняками без признаков органических остатков, а матвеевский — песчано-сланцевыми отложениями, в различной степени карбонатными, с флорой и фауной как нормально морского, так и опресненного бассейна.

Вышележащий шивертинский горизонт в основании имеет базальный конгломерат, сменяющийся вверх по разрезу песчаниками и сланцами, а затем известняками с фауной.

Возраст всех трех рассмотренных горизонтов приписывается эйфельским. Местами эйфельский ярус в Горном Алтае представлен эффузивно-осадочными отложениями.

В живетском ярусе разрез нижней его половины сложен преимущественно эффузивами и их туфами, а в верхней выделяются слои с *Rensselandia johanni* и зона *Spinocyrtia martianofi*. Отложения, объединяемые указанными подразделениями, представлены песчано-сланцевыми породами и известняками, иногда с прослоями эффузивов.

Отложения низов франского яруса обычно связаны с верхнеживетскими общностью литологии и часто согласным залеганием. Они охарактеризованы богатым комплексом морской фауны зоны *Mucrospirifer mesacostalis*.

Фаменский ярус, в составе которого выделены внизу зона *Cyrtospirifer tschernyschewi*, а вверху — слои с *Cyrtospirifer insulcifer sphaeroidea*, представлен известняками с морской фауной. Низы фамена, так же как и верхи франа, на большей части территории Горного Алтая отсутствуют.

Постепенный переход девонских отложений к каменноугольным в морских фациях известен только для северной части Ануйско-Чуйского прогиба.

Суммарная мощность отложений девона в Горном Алтае составляет около 3000—8000 м.

\* В настоящее время ганинский горизонт, в трактуемом здесь объеме, авторы считают целесообразным именовать «якушинским».

## ЛИТЕРАТУРА

- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. II. Тр. СНИИГГи-МСа, 1960, вып. 20.
- Е л к и н Е. А. К вопросу о расчленении нижнего девона и эйфеля северной части Ануйско-Чуйского прогиба (Алтай). Геол. и геофиз., 1963, № 5.
- Е л к и н Е. А., Г р а ц и а н о в а Р. Т. Схема расчленения морских нижнедевонских и эйфельских отложений Горного Алтая. Геол. и геофиз., 1966, № 8.
- Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
-

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО СТРАТИГРАФИИ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Ю. С. НАДЛЕР

Западно-Сибирское геологическое управление

### СПОРОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ ДЕВОНА ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ САЯНО-АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

Проведенное в 1959—1964 гг. в Западно-Сибирском геологическом управлении изучение 650 образцов показало, что споры часто встречаются как в морских, так и в континентальных отложениях девона. Во многих образцах хорошо сохранившиеся споры образуют обильные скопления в виде характерных комплексов. Изучение спор из отложений, охарактеризованных остатками фауны и макрофлоры, позволило проследить изменение этих комплексов по всему разрезу девона.

Нижнедевонские споровые комплексы получены при изучении разрезов красногорской и тельбесской свит по р. Томи (Крапивинский купол), рекам Белой, Осиповой и Большому Кундату в Кузнецком Алатау, р. Антроп, р. Кондоме у с. Белый Камень и р. Чумышу у с. Красный Яр. В Горном Алтае подобный комплекс остатков выделен из образцов туффитов калугинской свиты (Калугин и др., 1964). Споровые комплексы нижнего девона имеют много общего друг с другом и характеризуются следующими преобладающими формами: *Leiotriletes plicatus* (Waltz) Naum. var. *major* Nadler (MS), *Stenozonotriletes plicatus* Nadler (MS), *Archaeozonotriletes varius* Nadler (MS), *Leiotriletes atratus* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum. var. *major* Nadler (MS), *Leiotriletes pullatus* Naum., *Retusotriletes translaticius* Tschibr. var. *major* Nadler (MS), Характерны также *Acanthotriletes perpusillus* Naum. (in coll.) Tschibrikova, *Dictyotriletes minor* Naum. var. *nigritellus* Nadler (MS), *Lophotriletes grandis* Nadler (MS) и др. В комплексах явно преобладают споры подгрупп *Leiotriletes* и *Lophotriletes*, но почти нет спор с плотным и пленчатым периспорием. Такой же характер имеют комплексы, известные из нижнедевонских отложений Северной Америки (Рэдфорз, Макгрегор, 1954), Германии (Томсон, 1952), Русской платформы (Наумова, 1953; Тимофеев, 1963; Шепелева, 1963). Все исследователи отмечают самостоятельность и своеобразие нижнедевонских споровых комплексов.

В среднем девоне выделяются два разновозрастных комплекса спор, один из которых характерен для барзасской свиты северо-востока Кузбасса, а второй известен из верхнеживетских отложений, частично охарактеризованных остатками фауны.

Первый комплекс в составе доминант имеет следующие формы: *Leiotriletes pullatus* Naum., *Leiotriletes lentiformis* Nadler (MS), *Archaeotriletes hebetatus* Tschibrikova, *Archaeozonotriletes* cf. *abnormis* Tschibr., *Hymenozonotriletes endemicus* Tschibr., *Stenozonotriletes grandis* Nadler (MS). Свообразие этому комплексу придают такие формы, как *Leiotriletes nigratus* Naum. var. *marginalis* Nadler (MS), *Acanthotriletes complexus* Nadler (MS), *Retusotriletes subgibberosus* Naum. var. *capitellatus* Tschibr., *R. tenerimedium* Tschibr. и др.

Споры барзасской свиты обнаруживают наибольшее сходство с эйфельскими споровыми комплексами Башкирии и западного склона Южного Урала, изученными Е. В. Чибриковой (1959, 1962).

Сравнивая споры барзасской свиты со спорами девона других районов западной части Саяно-Алтайской горной области, следует отметить их связь с нижнедевонскими споровыми комплексами и резкое отличие от верхнедевонских. Это также свидетельствует в пользу эйфельского возраста спор барзасской свиты.

Второй (поздний) среднедевонский споровый комплекс, известный из отложений окраин Кузбасса и осевой части Кузнецкого Алатау, изучен еще недостаточно полно. Но уже то, что известно о нем, говорит о его самостоятельности. По общему характеру, преобладанию в подгруппе *Lophotriletes* крупнобугорчатых форм (*Lophotriletes salebrosus* Naum., *L. grumosus* Naum., *L. dissimilaris* Nadler (MS)) этот комплекс ближе всего стоит к живетским споровым комплексам Русской платформы (Наумова, 1953а).

Из верхнедевонских отложений, изучавшихся по северо-восточной и южной окраинам Кузбасса, а также на юго-востоке Горного Алтая, получены наиболее разно-

образные по числу видов споровые комплексы. Благодаря постоянному контролю по фауне удалось выявить особенности комплексов спор в различных горизонтах позднего девона.

Споровый комплекс яйской свиты (нижняя красноцветная толща А. В. Тыжнова) имеет еще черты сходства со спорами верхнего живета. Его особенностью является преобладание трех форм: *Lophotriletes dissimilaris* Nadler (MS), *L. subrotundatus* Naum. и *Archaeozonotriletes micromanifestus* Naum. Но в нем уже имеются характерные позднедевонские виды, составляющие основу комплексов спор вышележащих отложений.

В пожарищевской свите (фаленовый горизонт А. В. Тыжнова) и ее аналогах на юге Кузбасса и юго-востоке Горного Алтая преобладают споры *Leiotriletes pullatus* Naum., *Lophotriletes rugosus* Naum., *Retusotriletes parvimammatus* Naum. var. *famenensis* Naum., *Archaeozonotriletes sparsus* Nadler (MS), *Archaeotriletes connatus* Nadler (MS), *A. elongatus* Nadler (MS). Характерны формы: *Hymenozonotriletes polyacanthus* Naum., *H. reticulatus* Nadler (MS), *Retusotriletes hastatus* Nadler (MS), *Leiotriletes undulatus* Nadler (MS).

В Анжерском районе Кузбасса для отложений глубокинкой свиты (монстровый горизонт А. В. Тыжнова) получен комплекс, в составе которого имеются как типично франские споры — *Archaeotriletes connatus* Nadler (MS), так и преимущественно фаменские — *Acanthotriletes cuspidatus* Nadler (MS) и др.

Споровые комплексы фаменского возраста изучены из отложений косоутесовской свиты (прелонгусовый горизонт А. В. Тыжнова), развитой в Анжерском районе. В них преобладают следующие формы: *Leiotriletes minutissimus* Naum., *L. microrugosus* (Ibr.) Naum., *Acanthotriletes* cf. *uncatus* Naum., *A. cuspidatus* Nadler (MS), *Lophotriletes rugosus* Naum., *Archaeotriletes heteromerus* Nadler (MS). Характерно наличие своеобразных хиетрикокфер: *Hystrichosphaeridium* cf. *multipilosum* Eisenack, *H. anomale* Nadler (MS), *Micrhystridium* cf. *stellatum* Deflandre, *Veryhachium trispinosum* (Eis.) Deunff.

Изменение комплексов спор по разрезу девона изучавшейся территории имеет свои особенности, но в общих чертах соответствует тому, что известно о девонских отложениях Русской платформы и других районов мира. Все это говорит о том, что споры с успехом могут применяться для изучения девона Саяно-Алтайской горной области.

## ЛИТЕРАТУРА

- К а л у г и н А. С., А н а н ь е в А. Р., Г р а ц и а н о в а Р. Т., К у л ь к о в Н. П., М и р о н о в а Н. В., Н а д л е р Ю. С. Стратиграфическое положение и возраст горизонта вулканогенно-осадочных железных руд в девонских отложениях Алтая. Тр. СНИИГГиМСа, вып. 29, 1964.
- Н а у м о в а С. Н. Споры-пыльцевые комплексы девона Русской платформы. В кн. «Девон Русской платформы». М., Гостоптехиздат, 1953.
- Н а у м о в а С. Н. Споры-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. Тр. ИГН АН СССР, вып. 143, сер. геол., № 60. М., 1953а.
- Т и м о ф е е в В. В. О фитопланктоне и дисперсных спорах ордовика, силура и нижнего девона Прибалтики, Свентокшисских гор и Подолии. ДАН СССР, 1963, т. 150, № 1.
- Ч и б р и к о в а Е. В. Споры из девонских и более древних отложений Башкирии. В кн. «Материалы по палеонтологии и стратиграфии девонских и более древних отложений Башкирии». М., Изд-во АН СССР, 1959.
- Ч и б р и к о в а Е. В. Споры терригенной толщи девона Западной Башкирии и западного склона Южного Урала. В кн. «Брахиподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии». М., Изд-во АН СССР, 1962.
- Ш е п е л е в а Е. Д. Споры из отложений нижнего девона Подольского Приднестровья. «Материалы по региональной стратиграфии СССР». М., Госгеолтехиздат, 1963.
- R a d f o r t h N. a n d M c G r e g o r. D. Some plant microfossils, important to pre-carboniferous stratigraphy and contributing to our knowledge of early floras. Canadian Journ. of Botany, vol. 132, 1954.
- T h o m s o n P. W. Beitrag zur Kenntnis der Sporomorphoflora im Unter- und Mitteldevon. Palaontol. Zeitschrift, Bd. 25, № 3/4, Stuttgart-W, 1952.

# О КОМПЛЕКСАХ РАСТЕНИЙ В ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ КУЗНЕЦКОГО БАСЕЙНА И АЛТАЯ

(из решений Палеоботанического коллоквиума 1963 г.)

К числу наиболее острых дискуссионных вопросов стратиграфии девонских отложений Сибири нужно отнести разногласия между палеоботаниками в отношении состава и стратиграфического положения различных флористических комплексов сибирского девона. Для выяснения возможностей преодоления (хотя бы частичного) этих разногласий 25—28 октября 1963 г. в Томске был проведен коллоквиум палеоботаников, изучающих сибирскую девонскую флору. В коллоквиуме приняли участие А. Р. Ананьев, Л. И. Быстрицкий, Ю. В. Михайлова, И. М. Петросян, Г. П. Радченко, С. А. Степанов; руководил коллоквиумом И. В. Лебедев.

Важным результатом коллоквиума явилось согласованное решение ряда вопросов, достигнутое сторонниками различных точек зрения после всестороннего обсуждения этих вопросов и просмотра коллекций. Единодушно были определены состав и возраст основных комплексов растений девонских отложений окраин Кузнецкого бассейна и Алтая. Ниже приводится соответствующая выдержка из протокола коллоквиума.

И. Халфин

«Согласованными были признаны состав и возраст растительных комплексов для следующих стратиграфических толщ:

## Окраины Кузбасса

### 1. Нижний девон

Тельбесская свита: *Tomiphyton primaevum* Zal., *Taeniocrada decheniana* Kr. et W., *T. langi* Stockin., *T. dubia* Kr. et Weyl., *Protobarinophyton obrutschevi* Anan., *Pachytheca* sp., *Yarravia gorelovii* Anan., *Psilophyton princeps* Dawson., *P. burnotense* Gilkinet, *Psilodendron* (?) *sibiricum* Lepechina, *Zosterophyllum* sp.

### 2. Средний девон

## Эйфельский ярус

Салаиркипские слои: *Protocephalopteris praecox* Anan., *Psilophyton* cf. *burnotense* Gilk., *Psilophyton* sp. 1, *Psilophyton* sp. 2, *Protolepidodendron* cf. *whanbachense* Kr. et Weyl., *Taeniocrada decheniana* Kr. et Weyl.

Шандинские и мамонтовские слои: *Protocephalopteris praecox* Ananiev, *Psilophyton* sp. 2, *P. princeps* Daws., *P. cf. burnotense* Gilkinet, *Uralia camdjalensis* Petrosjan, *Drepanophycus* sp., *Taeniocrada decheniana* Kr. et W., *Taeniocrada* sp.

Основными растительными формами салаиркипских, шандинских и мамонтовских слоев являются *Protocephalopteris praecox*, *Psilophyton* sp. 1, *Psilophyton* sp. 2, *Protolepidodendron* cf. *whanbachense*. Флора этих слоев более молодая по сравнению с флорой тельбесской свиты. Она знаменуется резким количественным уменьшением псилофитов, среди которых появляются новые формы (*Psilophyton* sp. 1, 2), и значительным преобладанием папоротникообразных и плаунов. Наличие таких форм, как *Psilophyton* cf. *burnotense*, *Psilodendron* (?) *sibiricum* и *Drepanophycus* sp. требует дополнительного изучения и просмотра каменного материала, хранящегося во ВСЕГЕИ (г. Ленинград).

По палеоботаническим данным флора салаиркипских, шандинских и мамонтовских слоев не противоречит мнению об эйфельском возрасте этих толщ. Флора тельбесской свиты и морских эйфельских отложений Салаира отличается по видовому составу. В салаиркипских, шандинских и мамонтовских слоях из представителей нижнедевонского растительного комплекса найдены лишь отдельные *Psilophyton* и *Drepanophycus* sp. плохой сохранности, которые следует рассматривать как редкие, доживающие свой век виды (реликты).

Поскольку флора салаиркинских, шандинских и мамонтовских слоев контролируется соответствующей фауной, флористический комплекс тельбесской свиты должен рассматриваться как раннедевонский (жедин — кобленц).

## Живетский ярус

Для фаунистически охарактеризованных отложений живетского возраста Салаира характерен следующий флористический комплекс: *Protopteridium thomsoni* Kr. et W., *Aneurophyton* cf. *germanicum* Kr. et W., *Psilophyton princeps* Daws., *Psilophyton* sp. 2, *Blasaria sibirica* (Krysht.) Zal., *Protocephalopteris praecox* Anan., *Protolepidodendron scharyanum* Krejci, *Protopteridium* cf. *pinnatum* Kr. et W., *Thursophyton* sp., *Pectinophyton* cf. *norvegicum* Høeg., *Rhacophyton* sp., *Taenioocrada gracilis* Tschirk., *Svalbardia polymorpha* Høeg., *Uralia camdjalensis* Petrosjan, *Pseudouralia sibirica* Petrosjan.

Большинство считает, что к данному флористическому комплексу следует присоединить и флористический комплекс барзасской свиты, представленный следующими видами: *Barsassia ornata* Zal., *Orestovia devonica* Ergolsk. *O. peetzii* Ergolsk., *Aneurophyton* cf. *germanicum* Kr. et W., *Uralia camdjalensis* Petrosjan.

В отношении возраста барзасской свиты А. Р. Ананьев высказал особое мнение, согласно которому помещать Барзасский комплекс растений безоговорочно в средний девон, и тем более в живет, преждевременно. По мнению А. Р. Ананьева, этот флористический комплекс резкого специфичен и до сих пор в нем не были найдены типичные среднедевонские растения.

О составе флористического комплекса верхнего девона Кузбасса принципиальных разногласий не было, хотя список видов и местонахождений подлежит уточнению в ближайшем будущем.

## Алтай

### 1. Нижний девон

Барагашская свита: *Jenisseiphyton rudnevae* Ananiev, *Taenioocrada decheniana* Kr. et W., *Psilophyton princeps* Dawson, *P. burnotense* Gilkinet, *Drepanophycus spinaeformis* Goepfert, *Psilodendron* (?) *sibiricum* Lepetchina, *Zosterophyllum* sp., *Aphylopteris* sp.

Данный комплекс соответствует флоре тельбесской свиты.

### 2. Средний девон

## Эйфельский ярус

Онгудайская свита: *Protocephalopteris praecox* Ananiev, *Blasaria* aff. *sibirica* Krysht., *Uralia camdjalensis* Petrosjan.

## Живетский ярус

Среднекурятинская свита: *Gliptophyton granulare* Krysht., *Protolpidodendron scharyanum* Krejci, *Protocephalopteris praecox* Ananiev, *Aphylopteris tenuis* Petrosjan.

### 3. Верхний девон

Верхнекурятинская свита: *Nyassia altaica* Radczenko et Petrosjan, *Archaeopteris archetypus* Schmalhausen, *Sphenophyllum* sp.

В пределах Горного Алтая с несомненностью устанавливаются четыре последовательных растительных комплекса: нижнедевонский, связанный с отложениями барагашской свиты (по-видимому, верхняя часть D<sub>1</sub>), эйфельский, связанный с онгудайской свитой, живетский, связанный со среднекурятинской свитой, верхнедевонский (по-видимому, франский), связанный с верхнекурятинской свитой».

К СТРАТИГРАФИИ ДЕВОНА  
СЕВЕРО-ЗАПАДА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Отложения девонской системы широко распространены на северо-западе Сибирской платформы. Они представлены разнообразными лагунно-континентальными, лагунными и морскими фациями осадков нижнего, среднего и верхнего девона и залегают согласно на силурийских образованиях, с которыми связаны постепенным переходом.

Несмотря на бедность фауны и кажущуюся монотонность пестроцветов, расчленение их на свиты или горизонты, представляющие единые литологические комплексы пород для западной части Сибирской платформы, предложенное В. В. Меннером (1961), вполне аргументировано, ярусное же их расчленение зачастую остается условным.

Постелью девонских отложений является зубовский горизонт, отвечающий зубовской и кольдинской свитам. В основании зубовской свиты известны бесчелюстные *Cyathaspis miroshnikovii* Obr., датирующие нижние горизонты нижнего даунтона (Обручев, 1958). В кольдинской свите Б. Р. Шпунт собрал остракоды *Schrenchia multa*, датирующие, по заключению А. Ф. Абушик, даже нижний лудлов.

В нижнем девоне выделяются курейский горизонт и турукские слои.

Курейский горизонт отвечает курейской свите и залегает согласно на зубовском горизонте. Переход между ними либо постепенный, либо проводится по слоям костяных брекчий, содержащих богатый комплекс эндемичной ихтиофауны нижнедевонского возраста (Обручев, 1958). С комплексом рыб курейского горизонта, по материалам С. В. Черкесовой, на Таймыре встречена *Gypidula kayseri* (Peetz), характерная для крековского горизонта Кузбасса.

Турукские слои отвечают нижней части разведочинского горизонта и залегают с перерывом на курейском горизонте. Слои, представленные песчаниками, алевролитами и аргиллитами, содержат обильную фауну, среди которой Д. В. Обручевым определены бесчелюстные и рыбы: *Eglonaspis* sp., *Pteraspis dunensis* (Roem.), *Norilaspis hamata* Obr., *Amphiaspis* sp. nov., *Arthrodira* и др. Этот комплекс содержит некоторые формы, перешедшие из курейского горизонта. *Pteraspis dunensis* (Roem.), характерный, по заключению Д. В. Обручева, для позднего зигена и главным образом нижнего эмса, заставляет отнести турукские слои к нижнеэмскому ярусу. Стратотип слоев находится на р. Кулумбе в 6 км выше устья р. Туруку.

В среднем девоне выделяются слои с *Taeniocrada*, галельские слои разведочинского горизонта, а также тынепский и юктинский горизонты.

Слои с *Taeniocrada* занимают среднюю часть разведочинского горизонта и согласно залегают на турукских слоях. Слои характеризуются обильными *Taeniocrada decheniana* (Goerpp.) Kr. et Weyl., *Psilophyton* cf. *princeps* Daw., *Drepanophicus* cf. *spinaeformis* (определение Н. М. Петросян), датирующими нижний и средний отделы. Стратотип слоев находится в верхнем течении р. Кулумбе в 6 км ниже устья р. Галель.

Галельские слои отвечают верхней части разведочинского горизонта и залегают согласно на слоях с *Taeniocrada*. Они относятся к низам эйфельского яруса на основании большого палеонтологического комплекса главным образом, брахиопод, табуляты и остракод (Крылова, 1962). Среди ихтиофауны содержатся *Acanthodii*, *Devononchus* sp. и *Haplacanthus* sp. даже животного облика (Обручев, 1958) Стратотип слоев находится на р. Кулумбе в 5,5 км ниже устья р. Галель.

Тынепский горизонт залегает трансгрессивно на разведочинском, а к югу от р. Нижней Тунгуски — на зубовском горизонтах; содержит в нижней части *Angarichthys hyperboreus* Obr., *Lunaspis* cf. *arctica* Heintz. и др., а в верхней части мелкие обломки костей рыб; тынепский горизонт соответствует, по заключению Д. В. Обручева, верхней части эйфельского и нижней части животного ярусов.

Юктинский горизонт отвечает юктинской, макусовской и джалтулской свитам, залегает согласно на тынепском горизонте и заканчивает разрез среднего девона. Он характеризуется богатым комплексом брахиопод, пелелипод, гастропод, наутилоидей, остракод, трилобитов и кораллов, датирующим верхнеживотный его возраст. Отличительной чертой горизонта является обилие фауны к югу и бедность ее к северу от р. Нижней Тунгуски. Весьма интересны в этом отношении собранные автором в джалтулской свите на правом берегу р. Джалтул (приток р. Сухарихи) растительные остатки *Gilboaphyton goldringiae* Arnold (определение Н. М. Петросян) и споры *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.) Naum., *L. pullatus* Naum., *Acanthotriletes crassus* Naum., *Archaeozonotriletes comptus* Naum. var. *densispinosus* Tschibr., *A. acitius* Tschibr. var. *angu-*

*latus* Tschibr. (определение Е. М. Андреевой) \*. *Gilboaphyton goldringiae* характеризует слои гамльтон Северной Америки и живецкие отложения Казахстана. Виды *Archaeozonotriletes comuptus* Naum. var. *densispinosus* Tschibr. и *Acanthotriletes crasus* Naum. являются руководящими и характеризуют отложения живецкого яруса (Наумова, 1953; Чибрикова, 1963). Растительные остатки в юктинском горизонте встречаются впервые в районе севернее р. Нижней Тунгуски.

В верхнем девоне по литологическому составу четко выделяются два горизонта: накохозский и каларгонский, относящиеся условно к нижнефранскому (накохозский) и среднефранскому (каларгонский) подъярусам. Разрез девона на северо-западе платформы венчает еще недостаточно изученная терригенно-карбонатная толща (фокинская и дудинская свиты и их фаціальный аналог — люмская свита), относящаяся к верхам франского яруса.

В низах накохозского горизонта, согласно залегающего на юктинском, в бассейне р. Бахта (1,5 км ниже устья р. Нон) автором встречен богатый спорово-пыльцевой комплекс (*Leiotriletes trivialis* Naum., *L. plicatus* (Waltz) Naum., *Trachytriletes* Naum., *Acanthotriletes serratus* Naum., *A. crassus* Naum., *A. birtus* Naum., *A. fidus* Naum., *Lophotriletes salebrosus* Naum., *Hymenozonotriletes triviales* Naum.), датирующий, по заключению А. Ф. Дибнер и А. А. Любер, пизы верхнего девона. На р. Дявадянгит (бассейн р. Подкаменной Тунгуски) горизонт содержит остатки рыб *Bothriolepis* sp. франского облика (Боручинкина и др., 1961).

Каларгонский горизонт залегаёт согласно на накохозском и характеризуется в средней своей части обилием брахиопод *Adolfispirifer jeremejevi* (Tschern.), остракодами *Mölleritia crassa* Abusch. и др., пелециподами, фораминиферами и водорослями франского облика.

Фокинская и дудинская свиты, перекрывающие каларгонский горизонт, по данным Г. Д. Маслова, содержат *Adolfispirifer* sp., *Mölleritia* cf. *tenuis* Abusch. и др., что указывает на франский возраст содержащих их отложений.

Палеонтологически обоснованные отложения фаменского века на северо-западе платформы пока неизвестны.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б о р у ч и н к и н а А. А., Д р е н о в Н. В., М е н н е р В. В., Ш у л ь ц Н. Э. Стратиграфия девонских отложений междуречья Подкаменной и Нижней Тунгуски. Тр. ВАГТА, 1961, вып. 7.
- К р ы л о в а А. К. Стратиграфия и брахиоподы девона Сибирской платформы. М., Гостоптехиздат, 1962.
- М е н н е р В. В. Схема стратиграфии девонских отложений северо-западной части Сибирской платформы. ДАН СССР, 1961, т. 141, № 6.
- Н а у м о в а С. Н. Спорово-пыльцевые комплексы верхнего девона Русской платформы и их значение для стратиграфии. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, вып. 143, геол. сер., № 60. М., 1953.
- О б р у ч е в Д. В. К биостратиграфии ихтиофауны нижнего и среднего палеозоя СССР. Сов. геол., 1958, № 11.
- Ч и б р и к о в а Е. В. Споры терригенной толщи девона Западной Башкирии и западного склона Южного Урала. В кн. «Брахиоподы, остракоды и споры среднего и верхнего девона Башкирии». М., Изд-во АН СССР, 1962.

Г. С. ФРАДКИН, Ю. С. НАХАЕЦЕВ,  
О. И. ЩЕРБАКОВ

Институт геологии Якутского филиала СО АН СССР,  
Якутское геологическое управление

#### О ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЯХ НА ЗАПАДЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Девонские отложения здесь достоверно установлены в Кемпендяйской и Ыгытанганской впадинах; их изучали В. А. Комар и Н. М. Чумаков (1957), В. И. Войвиченко, А. Г. Иванов, В. П. Корчагин, К. Е. Колодезников, М. В. Михайлов, Ю. С. Нахабцев, А. М. Ченцов, В. Ф. Филатов, Г. С. Фрадкин, О. И. Щербаков и др.

\* Летом 1964 г. из этих слоев В. И. Драгуновым собраны, а Д. В. Обручевым определены остатки ихтиофауны разведочнического горизонта. (Прим. ред.)

В кемпендяйской впадине вскрытые бурением девонские отложения включены нами в состав кемпендяйской и, частично, курунгурыхской свит.

Кемпендяйская свита имеет сложное строение, по литологическим признакам она отчетливо разделяется на две пачки или подбиты\*.

Нижняя, соленосная пачка (видимая мощность около 600 м) сложена чередованием мощных (до 80 м) пластов с гипсами, пелловыми туфами и туффитами, мергелями, аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Эти породы содержат изученный А. Ф. Фрадкиной, Т. Е. Михайловой и И. А. Кузнецовой комплекс спор, характеризующийся следующими соотношениями различных подгрупп: *Liotriletes* Naum. — 4%, *Lophotriletes* Naum. — 5%, *Stenozonotriletes* Naum. — 1%, *Lophozonotriletes* Naum. — 9%, *Retuzotriletes* Naum. — 11%, *Hymenozonotriletes* Naum. — 12%, *Archaeozonotriletes* Naum. — 22%; остальные виды и подгруппы представлены единичными зернами.

Видовой состав этого комплекса близок к верхнедевонским комплексам Русской платформы, но в нем присутствуют споры среднедевонского облика, а в отдельных образцах они преобладают над верхнедевонскими формами. Так, *Archaeozonotriletes vulgatus* Naum. — характерная форма живецких отложений — составляет в одном из выявленных спектров более 30%. На основе палинологических данных возраст вскрытых бурением соленосных отложений мы датировем верхним и, возможно, средним девоном.

Верхняя, пестроцветная карбонатно-терригенная пачка (около 300 м) представлена неравномерным переслаиванием преимущественно красноцветных песчаников, алевролитов и мергелей; подчиненное значение имеют прослои доломитов, доломитизированных известняков, гипсов, ангидритов, пелловых туфов и туффитов.

Верхнедевонский возраст этой пачки определяется по стратиграфическому положению в разрезе. К тому же, в этих породах обнаружен объединенный спорный комплекс преимущественно верхнедевонского облика: *Leiotriletes* sp., *Trachytriletes lasius* (Waltz) Naum., *Lophotriletes* sp., *Stenozonotriletes* sp., *Hymenozonotriletes persimilis* Naum., *Retusotriletes* sp..

Курунгурыхская свита (530 м) согласно залегает на кемпендяйской и связана с ней постепенным переходом, перекрывается трансгрессивно залегающими разновозрастными горизонтами мезозоя. В низах разреза эта свита имеет переходный возраст от девона к карбону, что в известной мере оправдывает ее описание в настоящем сообщении.

Нижняя граница курунгурыхской свиты четко отбивается по подошве сероцветных известково-доломитовых и алевролитово-аргиллитовых пород. В данное стратиграфическое подразделение мы включаем ранее выделявшуюся в качестве самостоятельной так называемую «соросскую» свиту, которая по литологическим и палеонтологическим критериям хорошо сопоставляется с нижней половиной стратиграфического курунгурыхского разреза.

Сложена курунгурыхская свита чередующимися пачками голубовато-сероцветных известковистых туфогенных и загипсованных аргиллитов с частыми прослоями известняков, доломитов, гипсов и ангидритов. В нижней части свиты встречаются скопления внутриформационных галек туффитов и песчаников, а вверху разреза заметно увеличивается роль алевролитов и песчаников.

В породах свиты обнаружены обильные спорово-пыльцевые комплексы и фауна. В нижней части свиты преобладают споры верхнедевонского возраста: *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Angaropteritriletes trichacanthus* Lub., *Acanthotriletes tenuispinus* Naum., *Archaeozonotriletes* Naum. В верхней — доминируют споры нижнекаменноугольного возраста: *Leiotriletes* Naum., *Azonomonoletes*, *Hymenozonotriletes* Naum., *Azonotriletes*, *Angaropteritriletes*, *Lophozonotriletes* Naum., *Lophotriletes* Naum., *Acanthotriletes* Naum., *Trachytriletes* Naum., *Stenozonotriletes* Naum., *Retusotriletes* Naum., *Dictyotriletes* Naum., *Camarozonotriletes* Naum.

Среди ихтиофауны этой свиты Д. В. Обручев определил *Strepsodus siberiacus* Schwab. — руководящую форму нижнего карбона, а из нижней половины разреза — *Moythomasia perforata* (Gross), известную в верхнем девоне Прибалтики.

На основании палинологических данных и результатов определения ихтиофауны мы относим курунгурыхскую свиту к раннему карбону, не исключая принадлежность самых нижних горизонтов к позднему девону.

Таким образом, в изученном разрезе девонских отложений кемпендяйской впадины отчетливо выделяются три литолого-стратиграфических подразделения единой вулкано-осадочной серии, представленной красноцветной терригенно-галогеенной и сероцветной карбонатно-терригенной формациями.

\* Г. С. Фрадкин (1964) выделяет их под названием кыгыл-тууской ( $D_2-D_3$ ) и намдырской ( $D_3$ ) свит, объединенных вместе с вышележащей курунгурыхской свитой ( $D_3-C_1$ ) в единую среднепалеозойскую вулканогенно-осадочную серию; породы вилучанской ( $D_3$ ), эмьясинской ( $C_1$ ) и онкухаской ( $C_1$ ) свит разреза Ыгыттанской впадины также образуют единую серию.

В и л ю ч а н с к а я с в и т а (мощностью 150 м), со стратиграфическим несогласием залегает на отложениях нижнего лландовери в бортовых частях Ыгыаттанской впадины. В ее составе преобладают красноцветные и зеленовато-серые мергели и глины с подчиненными прослоями пестроцветных алевролитов, известняков, песчаников и пелловых туфов; в нижней части свиты изредка отмечаются прослои гипса. Для вилючанской свиты характерно наличие интрузий и силлов палагонитовых долеритов, широко представлены в ней также покровы базальтов (устное сообщение В. Л. Масайтиса и М. В. Михайлова).

В зеленовато-серых мергелях нижней части разреза вилючанской свиты, описанного в среднем течении р. Вилючан около устья р. Курунг-Юрэх, С. Н. Наумова установила спорово-пыльцевой комплекс, характеризующийся преобладанием мелких спор папоротникообразных и значительной примесью пыльцы древних голосеменных. В зеленоватых мергелях верхней части свиты, обнажающейся по правому берегу р. Вилючан выше устья р. Мэкей, установлен спорово-пыльцевой комплекс, в котором, наряду с теми же мелкими спорами папоротникообразных и пыльцой древних голосеменных, большой процент составляют крупные споры *Lophozonotriletes pachytellis* Naum.

В породах вилючанской свиты, изученных нами в ряде других пунктов по долинам рек Вилюя и Вилючан, М. М. Одинцовой и И. А. Кузнецовой обнаружены близкие к отмеченным выше спорово-пыльцевые комплексы переходного верхнедевонского — нижнекаменноугольного возраста. Доминантами в верхней части свиты являются *Stenozonotriletes conformis* Naum., *Leiotriletes micro rugosus* (Ibr.) Naum., *L. trivialis* Naum., *L. laevis* Naum., *L. simplex* Naum.

В низах свиты установлены *Brochotriletes faveolatus* Naum., *Lophozonotriletes hamulus* Naum. var. *famenensis* Naum., *Stenozonotriletes fimanus* Naum., *St. definitus* Naum., *Lophozonotriletes curvatus* Naum. Кроме того, в нижней части вилючанской свиты по правому берегу р. Вилючан в 2,5 км выше устья р. Атыыр-Юрюйе Г. С. Фрадкимым найдены остатки лепидофитов *Cyclostigma* sp. и *Pteridorachis* sp., совместное присутствие которых, по мнению М. Ф. Нейбург, характерно для верхнего девона. По правому берегу р. Вилючан в приустьевой части ручья Ирелях обнаружены верхнедевонские *Adiantites* sp. и *Cyclostigma* sp.; на левом берегу р. Вилюя, в 8 км ниже пос. Меик, Н. А. Флеровой найден типично верхнедевонский *Bothriolepis* sp.

Совокупность палеонтологических материалов позволяет определить возраст вилючанской свиты как преимущественно верхнедевонский.

На коре выветривания пород вилючанской свиты залегают отложения эмяксинской и вышележащей онкуцахской свит нижнего карбона (см. стр. 197).

Приведенную схему стратификации девонских отложений нельзя считать окончательной, значительная часть разреза девонских осадков еще не вскрыта бурением. Так, в Кемпендэйской, впадине по геофизическим данным ниже кыгыл-тууской свиты предполагается толща девонских осадков суммарной мощностью около 2000 м.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- К о м а р В. А., Ч у м а к о в Н. И. Средне- и верхнепалеозойские отложения западной части Вилюйской впадины. Изв. АН СССР, сер. геол., 1957, № 4.  
Ф р а д к и н Г. С. О девонской галогенной формации Сибирской платформы. Геол. и геофиз., 1964, № 11.

Г. И. ТЕОДОРОВИЧ

Институт геологии  
и разработки горючих ископаемых

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОРРЕЛЯЦИОННОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ МИНУСИНСКИХ ВПАДИН

В нижнем девоне Саяно-Алтайской области имеются достаточные основания для выделения (ниже имекского горизонта с характерной флорой) чиланского горизонта, отличающегося по своей флористической характеристике (чиланская п матаракская свиты) и еще ниже — арбатинского горизонта (жединского возраста), выделенного в

Южно-Минусинской впадине (Теодорович, 1954) и отвечающего слоям с раннедевонскими рыбами западного Танну-Ола (Левенко, 1960).

Нижнеэйфельским является толочковский горизонт, который, согласно Е.Ф. Чирковой-Залесской, характеризуется уже присутствием *Hostimella hostimensis* P. et Vg. Над ним выделяется тапшпский фаунистически хорошо охарактеризованный горизонт с эйфельской фауной (Ржонсницкая и др., 1952).

Выше располагается сиринский горизонт, соответствующий сиринской свите Южно-Минусинской впадины (Теодорович, 1954), в составе флоры которого явно живетскими являются *Barrandeinopsis Beliakovii* Krusch. и примитивный папоротник *Protopteridium*. По нашему мнению, сиринский горизонт следует полностью относить к живетскому ярусу.

Хорошо обосновано выделение илеморовского горизонта, изобилующего остатками характерных видов филлопод, отчасти лингул и отличающегося собственным комплексом флоры. Венчается средний девон бейским горизонтом с хорошо известной фауной.

В Южно-Минусинской впадине бейский горизонт подразделен нами на нижнебейские и верхнебейские слои (Теодорович, 1954). Первые соответствуют трем нижним горизонтам бейской свиты Я. С. Эдельштейна (1932), вторые — подгоризонту *Euryspirifer pseudocheehiel* (Нон).

В основании верхнебейских слоев, на границе их с нижнебейскими, в одних разрезах располагаются песчаники (оз. Шира, район разреза Оросительного), в других — прослой гипса (разрезы у Оросительного и у горы Чарковой), в третьих — водорослевые известняки (к северо-западу от с. Бея). Эти особенности в строении основания верхнебейских слоев указывают на небольшое региональное сокращение морского бассейна на грани ранне- и позднебейского времени. С другой стороны, в основании нижнебейских слоев располагаются обычно строматолитовые известняки, а изредка прослой гипса, гипсоносные или ангидритносные породы. Таким образом, имеются указания на небольшое, регионального характера, колебательное движение морского бассейна между временем отложения илеморовской свиты и нижнебейских слоев. Такая цикличность отложений бейского горизонта проявляется по западной окраине всей Южно-Минусинской впадины.

Франскому ярусу отвечают ойдановский и кохайский горизонты, характеризующиеся уже верхнедевонской фауной рыб и филлопод. Тубинский горизонт, содержащий собственный комплекс ихтиофауны и флоры, отождествляется со всем фаменским ярусом. Практически это удобно, но нами уже отмечалось (Теодорович, 1954), что нижняя (меньшая) часть быстринской свиты содержит растительные остатки тоже фаменского облика.

В Южно-Минусинской, Сыдо-Ербинской и Северо-Минусинской впадинах относительно выдержаны тубинский, кохайский, ойдановский и бейский горизонты, тогда как стратиграфически ниже наблюдаются разного диапазона перерывы в осадконакоплении, из которых наиболее распространен верхнеэйфельский.

Если идти снизу вверх по разрезу девона, то чиланской и имекской свитам Южно-Минусинской впадины отвечают (Теодорович, 1954) матаракская и шунетская свиты южной части Северо-Минусинской и Сыдо-Ербинской впадин. Целесообразно также выделение под наименованием бысарской серии сплошной толщи порфиритов, их туфов и диабазов, отвечающих почти всему нижнему девону и низам эйфельского яруса. Над шунетской свитой в ряде районов выделяется тонкая свита нижнеэйфельского возраста.

Установлено (Теодорович, 1954), что по мере движения к северу, северо-востоку и востоку от юго-западной части Южно-Минусинской впадины появляется и все более увеличивается перерыв между эффузивно-пирокластическими породами нижнего девона и осадочной толщей среднего и верхнего девона. Это согласуется с данными и заключениями И. В. Лучицкого и А. И. Анатольевой, но противоречит представлениям В. С. Мелещенко, который придавал этому перерыву локальное значение и считал его весьма кратковременным.

Термин сарагаская свита является неправомерным (Теодорович, 1954, 1958), по праву приоритета (Эдельштейн, 1925, 1932) соответствующие отложения надо выделять как сароттагскую свиту. Подмена названия сароттагская свита наименованием сарагаская тем более недопустима, что обе они выделены в одном и том же районе, а именно в южной части Северо-Минусинской впадины.

В. С. Мелещенко (Полевой атлас, 1955) считал, что стратиграфическая схема девона юго-западной части Южно-Минусинской впадины применима по всему Минусинскому прогибу, т. е. является универсальной для него, тогда как мы, основываясь на фациальных изменениях девона, показали, что для различных частей Южно-Минусинской, Северо-Минусинской и Назаровской впадин необходимо давать конкретные порайонные схемы, учитывая особенности отложений и выделяя их в соответствующие местные свиты (Теодорович, 1954, 1958). Так, в разрезах восточной окраины Южно-Минусинской впадины, аналоги бейского горизонта целесообразно называть убрусской

свитой (лагунные отложения), для районов средней и северной частей Северо-Минусинской впадины одновозрастные отложения (переходного по фауне типа) предложено называть новоселовской свитой, а в разрезах Назаровской впадины развиты убрусская и кольцовская свиты (Теодорович, 1958).

По своим литологическим признакам убрусская, новоселовская и кольцовская свиты (для последней характерно присутствие гравия и грубопесчаных некарбонатных обломочных частиц) резко отличаются друг от друга и от стратотипического разреза бейского горизонта в южной части Южно-Минусинской впадины.

По тем же соображениям отложения кохайского горизонта в северной части Южно-Минусинской впадины целесообразно именовать моховской свитой, а в Северо-Минусинской впадине — ширинской свитой: первая из них сероцветная лагунная, вторая — красноцветно-сероцветная.

Наконец, как это отмечалось нами ранее, на востоке Южно-Минусинской, Северо-Минусинской и Назаровской впадин, а также в северо-восточной части последней весь верхний девон выражен главным образом в виде красноцветной толщи, давно получившей название туранской свиты (Эдельштейн, 1925).

## ЛИТЕРАТУРА

- Левенко А. И. Девон центральной части Тувы. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Полевой атлас характерных комплексов фауны и флоры девонских отложений Минусинской котловины. Под ред. М. А. Ржонницкой и В. С. Мелешенко. М., Госгеолтехиздат, 1955.
- Ржонницкая М. А., Мелешенко В. С., Беляков Н. А., Дубатовлов В. Н., Бульванкер Э. З., Наливкин Д. В., Балашов З. Г., Максимова З. А. Материалы к изучению таштыпской свиты Минусинской котловины. Тр. ВСЕГЕИ. Сб. «Палеонтология и стратиграфия». М., Госгеолиздат, 1952.
- Теодорович Г. И. К стратиграфии и палеогеографии девона области Минусинских котловин. Сб. «Вопросы геологии Азии», т. I. М., Изд-во АН СССР, 1954.
- Теодорович Г. И. Стратиграфия и унификация разрезов девона Минусинских и Назаровской впадин. Тр. Ин-та нефти АН СССР, 1958, т. IX.
- Эдельштейн Я. С. Исследования в районе озер Ширы и Шунет. Изв. Геол. ком., (1921), 1925, т. 40, № 7.
- Эдельштейн Я. С. Геологический очерк Минусинской котловины и прилегающих частей Кузнецкого Алатау и Восточного Саяна. Очерки по геологии Сибири. М., Изд-во АН СССР, 1932.

А. И. ЛЕВЕНКО

Институт геологии  
и разработки горючих ископаемых

## МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СТРАТИГРАФИИ ДЕВОНСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТУВИНСКОЙ ВПАДИНЫ

В Тувинской впадине девонская система представлена всеми тремя отделами и достигает мощности более 10 км.

Нижний девон мощностью 3,5—4,0 км, а в Западном Танну-Ола более 6 км, сложен морскими и эпиконтинентальными эффузивно-осадочными образованиями. Наиболее мощный в Туве, прекрасно обнаженный и богато фаунистически охарактеризованный разрез нижнего девона, связанный постепенным переходом с морскими образованиями силура, развит к востоку от горы Туз-Таг.

Комплекс нижнедевонской ихтиофауны был впервые обнаружен нами восточнее горы Туз-Таг по правобережью сухого русла рч. Кутук в 1952 г. (Левенко и Протопопова, 1954). Позднее здесь, в интервале разреза более 2100 м, было установлено 47 горизонтов с остатками пресноводных бесчелюстных *Tannuaspis levenkoi* Obr. (определения Д. В. Обручева) и других *Cephalaspidae*, а также несколько горизонтов с обильными лингулами в нижней части нижнедевонской толщи и зоне перехода в отложения силура (Левенко, 1960).

Вместе с вулканогенно-осадочными образованиями непрерывный видимый разрез нижнего девона в указанном районе достигает 6 км мощности и отчетливо подразделяется на две свиты. Нижняя — терригенная — с упомянутыми горизонтами ихтиофауны и лингул мощностью 2100 м выделена под названием Кутукской свиты, по имени сухой речки Кутук.

Верхняя — вулканогенно-осадочная — толща видимой мощностью около 4 км, трансгрессивно перекрывающая галогенными образованиями эйфельского яруса, выделена под названием арыгбажинской, по названию ближайшего населенного пункта Арыг-Бажи.

В районе г. Самагалтай мощность отложений, относимых к нижнему девону, не превышает 500—800 м, то есть она в 4 раза меньше, чем в хребте Западный Танну-Ола; здесь не только выделены отдельные «рыбные» горизонты, но и просто обнаружение остатков рыб — задача не простая.

Исходя из сказанного, в стратиграфическую схему девонских отложений Тувинской впадины должны быть включены свиты, с которыми ассоциируются представления о многочисленных горизонтах с остатками рыб и обильной фауной лингул и о самом мощном непрерывном разрезе, связанном постепенным переходом с фаунистически охарактеризованным силуром.

Отложения среднего девона почти всюду подразделяются на эйфельский (до 2,5 км) и живетский (до 2,3 км) ярусы. Первый характеризуется обильной морской фауной, наличием пестроцветных и галогенных образований, иногда значительным развитием вулканогенных пород. Для красноцветных континентальных отложений живетского яруса характерно широкое распространение филлопод (до 15 горизонтов), отсутствие морской фауны, галогенных и эффузивных образований.

Наибольшее разногласие вызывает стратиграфия эйфельских отложений Тувы. По нашим данным, для разделения эйфельских отложений в бассейне р. Саглы на свиты саглинскую и таштыпскую нет оснований. Однако, вслед за А. М. Данилевич, некоторые геологи выделяют саглинскую свиту в ряде районов Тувинской впадины. При этом в большинстве случаев в качестве характерной черты разреза этой свиты отмечается наличие прослоев — линз известняков, а в нижней части разреза и туфоогенного материала. В соответствии с этим саглинская свита характеризовалась как терригенно-карбонатная, а вышележащая таштыпская — как карбонатная. Однако в Туве таштыпская свита нигде не наблюдается в виде сплошного горизонта — прослоя известняков, а из линз известняков «саглинской свиты» нами была собрана многочисленная морская фауна таштыпского комплекса.

Согласно нашим исследованиям, в бассейне р. Саглы (то есть там, где находится стратотип так называемой саглинской свиты), в частности, по нижнему течению рч. Ихэ-Душин-гол разрез эйфельских отложений видимой мощностью порядка 1300 м по всему вертикальному интервалу содержит линзы известняков (25—70 м мощности) с фауной таштыпского комплекса. Вверх разрез согласно переходит в фаунистически охарактеризованные отложения живетского яруса, а на юге он оборван дизъюнктивным нарушением, по которому осадки эйфеля соприкасаются с угленосной пермью. Этот разрез назван нами свитой ихэ (сокращенно по рч. Ихэ-Душин-гол), которую следует считать аналогом таштыпской свиты Минусинской впадины (Левенко, 1960).

Для полной аналогии и дробного сопоставления стратиграфических единиц, выделяемых в девоне Минусинской и Тувинской впадин, как это делают некоторые геологи, нет оснований, ибо стратиграфическое расчленение эйфельских отложений в Минусе нельзя считать окончательно обоснованным. Напомним, что писал В. С. Мелешенко (Беляков и др. 1955, стр. 10) по поводу таштыпской свиты: «...хотя таштыпская свита и является одним из лучших маркирующих горизонтов Минусинского девона, в некоторых разрезах выделение ее бывает затруднительно, так как местами она, по-видимому, целиком представлена эффузивными и эффузивно-осадочными породами, которые трудно отличить от аналогичных пород подстилающей ее толчковской и покрывающей ее абаканской свит».

М. А. Ржонсыцкая, В. С. Мелешенко и др. (1952) считают, что таштыпская фауна характеризует верхи эйфельского или низы живетского ярусов, поэтому при любых взаимоотношениях с таштынской свитой (постепенный переход или угловое несогласие) вышележащие отложения всеми геологами — исследователями Тувы относятся к живету, а с некоторых пор — к так называемой атакшильской свите (ихэдушингольский горизонт). Живетские отложения в ряде районов Тувы подразделяются на три свиты: кулузунскую (250—550 м), племоровскую (до 700 м) и уюкскую (до 900 м).

Атакшильская свита впервые была выделена Я. С. Зубрилинным по нижнему течению р. Бий-Хем в районе рч. Атакшил, где она, по данным Я. С. Зубрилина, залегает несогласно, с конгломератами в основании на разных горизонтах осадочно-эффузивного комплекса силура. Весьма различные по составу и мощности, к тому же немые осадки так называемой атакшильской свиты сопоставляются лишь на том основании, что они залегают либо между силуром и живетом, либо между слоями, содержащими остатки эйфельской и живетской фауны. Другой аргументации не приводится.

По нашим данным (Левенко, 1960), нижняя часть атакшильской свиты в районе бассейна р. Саглы теснейшим образом генетически связана с таштыпской свитой, а по р. Бий-Хем она целиком должна быть отнесена к эффельскому ярусу, что было доказано в свое время находками остатков растений и данными споро-пыльцевого анализа (Зайцев, 1965; Левенко, 1960): Таким образом, выделение ихэдущингольского горизонта и соответствующих ему упомянутых свит среднего девона в пределах Тувинской впадины ничем не обосновано.

Преимущественно красноцветные терригенные образования верхнего девона впервые в Туве фаунистически (рыбы) были доказаны В. М. Масловым (1947) в урочище Кызыл-Джара. Теперь верхнедевонские отложения известны во многих районах Тувы. В их составе выделяется франский ярус, охарактеризованный фауной (филлоподы, рыбы) и остатками растений, и, условно, фаменский ярус (немая джаргинская свита). В ряде районов франские слои подразделяются на бегрединскую (0,4 км) и кохайскую (0,3 км) свиты. Известные максимальные мощности верхнего девона достигают 3 км.

## ЛИТЕРАТУРА

- Беляков Н. А., Бульванкер Э. З., Дубатов В. Н. и др. Полевой атлас характерных комплексов фауны и флоры девонских отложений Минусинской котловины. ВСЕГЕИ. М., Гостеолиздат, 1955.
- Зайцев Н. С. К стратиграфии и строению девонских отложений Тувинского прогиба. ДАН СССР, 1955, т. 102, № 2.
- Левенко А. И. и Протопопова М. В. О стратиграфии и распространении отложений среднего девона в Туве. ДАН СССР, 1954, нов. сер., 198, № 5.
- Левенко А. И. Девон центральной и южной Тувы. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Ржонсницкая М. А., Мелешенко В. С., Беляков Н. А. и др. Материалы к изучению фауны таштыпской свиты Минусинской котловины. Тр. ВСЕГЕИ. Сб. «Палеонтология и стратиграфия». М., Гостеолиздат, 1952

Л. Л. ХАЛФИН

*Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья*

## ОБ АЛТАЙСКОМ ТИПЕ НИЖНЕГО ДЕВОНА

Из трех основных фациальных типов нижнего девона (см. стр. 115) в Сибири отчетливо выражены два — карбонатный (герцинский или чешский) и красноцветный («олд ред»), третий же — морской терригенный, распространенный на Алтае, обладает рядом отличий по сравнению с рейнским типом. В литологическом отношении алтайский  $D_1$  отличается от рейнского наличием известняковых пачек, биогерм и общей известковистостью его песчаников и алевролитов, то есть занимает переходное положение между рейнским и чешским типами. Поэтому в алтайском терригенном  $D_1$  сосуществуют представители и рейнской и чешской фауны. В биогеографическом отношении исключительно богатая и разнообразная лептодонтелловая фауна (см. стр. 114) алтайского терригенного  $D_1$  крайне самобытна, состоит в основном из местных видов и содержит ряд специфических родов.

Фациальные и биогеографические особенности позволили нам (Халфин, 1948) выделить особый тип нижнего девона, названный алтайским. Позднее представители лептодонтелловой фауны были обнаружены далеко за пределами Алтая: в Монголии (Бобров, 1961 и др.), в Прибалхашье (Красилова, 1963) и т. д., то есть алтайский тип  $D_1$  оказался широко распространенным.

В лептодонтелловой фауне Алтая количественно преобладают пелелиподы и брахиоподы, многочисленны представители некоторых видов трилобитов. Четверть века назад, столкнувшись с этой, тогда практически совершенно не изученной фауной, я поставил себе задачу ее исследования и максимально детального описания. Эта задача крайне осложнялась очень слабой в то время геологической изученностью Горного Алтая при чрезвычайно сложной тектонике и при отсутствии разреза нижнедевонских отложений с ясной последовательностью их напластования.

Мои коллекции лептодонтелловой фауны происходили из трех разобщенных участков в северной части Ануйско-Чуйского прогиба, из отложений, которые я назвал неседотогатовым горизонтом, кондратьевской формацией и медведевской формацией. Из этих подразделений мною были описаны брахиоподы (54 формы), пелециподы (88 форм) и трилобиты (13 форм). К сожалению, в то время не оказалось возможным организовать изучение мшанок и растений из тех же отложений и целентерат из известняковых прослоек и пачек.

В составе лептодонтелловой фауны при преобладающем эндемичном ее составе были обнаружены следующие европейские виды: *Leptaenopyxis bouei* (Barr.), *Stropheodonta sedgwicki* (V. et. A.), *Atrypa lorana* Fuchs, *Cypricardinia contexta* Barr., *Præmyophoria lata* (Beush.), *Toechomya beushauseni* (Maurer), *T. gutta* (Dahmer), *Montanaria elliptica* Khalf. (= *M. elongata* Priest., pars), *Crotalocephalus sternbergii* (Boeck). Этот список говорит о нижнедевонском возрасте лептодонтелловой фауны, что подтверждается также местными (географическими) подвидами ряда нижнедевонских видов — *Nuculoidea grandaeva* (Goldf.), *N. lodanensis* (Beush.), *Pterinopecten niobe* (Barr.) и др., в особенности же целым рядом руководящих силурийско-нижнедевонских родов, пользующихся в этой фауне массовым развитием: *Brachyprion* Shaler, *Proschizophoria* Maill., *Neoprobolium* Struve (= *Probolium* Oehl.), *Archaeocardium* Khalf. и др. (Халфин, 1948).

Существенные различия в видовом и родовом составе лептодонтелловой фауны трех упомянутых подразделений я объяснял различным стратиграфическим положением их в пределах нижнего девона, включая верхний кобленц (верхний эмс). Позднее Р. Т. Грацианова (1960) обнаружила некоторых представителей лептодонтелловой фауны совместно с среднедевонскими брахиоподами; этот комплекс отвечает времени вымирания лептодонтелловой фауны в самом начале среднего девона.

В последние годы предпринята попытка ревизии вопроса о возрасте лептодонтелловой фауны (см. стр. 114): отложения с этой фауной, разделенные на киреевский и кувашский горизонты, переносятся в  $D_2$ . К сожалению, эти взгляды очень слабо подкреплены палеонтологически (Халфин, 1964) и противоречат не только старым, но и новым данным, как это можно видеть из приведенной ниже справки.

В стратотипе киреевского горизонта (составляющем часть нашего псевдотогатого горизонта), собраны мшанки, изученные Г. Г. Астровой и А. М. Ярошинской, указывающие на нижнюю часть  $D_1$ . Среди этих мшанок, наряду с некоторыми новыми видами, имеются виды *Ensipora tenuis* (Hall) и *Lioclema subramosum* Ulrich (последний — в массовом количестве); оба вида типичны для нижнегельдербергских отложений Северной Америки (Г. Г. Астрова, письмо от 27 марта 1964 г.). С этим заключением вполне согласуется присутствие идентичных, очень характерных и легко распознаваемых видов пелеципод в киреевском и кувашском горизонтах, с одной стороны, и в бурубайском горизонте (зигенский ярус) Прибалхашья, с другой (Красилова, 1963). В киреевском и кувашском горизонтах (барагашская свита) обнаружен комплекс растений, являющийся по единодушному заключению всех изучавших его палеоботаников нижнедевонским (см. стр. 142). «Крупные пелециподы» (Елкин, 1963, стр. 51) киреевского горизонта принадлежат роду *Folmanella* Will., представители которого найдены в западном и восточном полушариях, к северу и к югу от экватора, но только в  $S$  и  $D_1$ . А вот заключение А. А. Сергиенко после консультации Д. В. Обручева об остатках рыб из киреевского горизонта: «Остатки рыб представляют собой *spinale*, принадлежащее представителю *Arctolepidida* с длинным плечевым панцирем, с грудными плавниками, имеющими короткое основание и выходящими через небольшое отверстие позади *spinale*, со скульптурой панциря, состоящей из сравнительно мелких бугорков, образующих концентрические ряды. Это признаки примитивных артроидов, встречающихся только в нижнем девоне, именно в зигенских отложениях Рейнской области, Подолии, Сибирской платформы и Уайоминга (США)». За недостатком места не приводим других доказательств нижнедевонского возраста характеризуемых отложений. Особого рассмотрения требуют отложения с лептодонтелловой фауной Рудного Алтая, среди которых тоже широко распространены отложения  $D_1$ .

Ниже отложений с лептодонтелловой фауной в Горном Алтае располагаются соловыхинские и ремневские известняки жединского (вероятно нижнежединского) возраста (см. стр. 115). Имеются указания на наличие и постжединских известняков, но их взаимоотношения с терригенными отложениями, содержащими лептодонтелловую фауну, еще далеки от выяснения. Хорошей иллюстрацией этого является представление о трансгрессивном залегании киреевского горизонта на ганинских известняках (см. стр. 137), которым приписывается возраст верхов  $D_1$ . Или в определении возраста этих известняков допущен столь же серьезный просчет, как и в вопросе о возрасте киреевского горизонта, или стратиграфическое соотношение между ними истолковано ошибочно. С целью выяснения нерешенных и спорных вопросов СНИИГГиМС организовал детальное изучение отложений  $D_1$  и  $D_2^1$  Алтая с монографическим исследованием всех групп фауны и флоры.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б о б р о в В. А. Новые данные о нижнедевонских отложениях Восточной Монголии. ДАН СССР, 1961, т. 138, № 2.
- Г р а ц и а н о в а Р. Т. Брахиоподы эйфельских отложений Коргонского хребта в Горном Алтае. Тр. Ин-та геол. и геофиз. СО АН СССР, 1960, вып. 1.
- Е л к и н Е. А. К вопросу о расчленении нижнего девона и эйфеля северной части Ануйско-Чуйского прогиба (Алтай). Геол. и геофиз., 1963, № 5.
- К р а с п л о в а И. Н. Стратиграфия и пеллециподы верхов силура и нижнего девона с.-в. Прибалхашья. Тр. ГИНа АН СССР, 1963, вып. 75.
- Х а л ф и н Л. Л. Фауна и стратиграфия девонских отложений Горного Алтая. Изв. Томск. политехн. ин-та, 1948, т. 65, вып. 1.
- Х а л ф и н Л. Л. К биостратиграфии нижнего девона Горного Алтая. Тр. СНИИГи-МСа, 1964, вып. 29.
-

# КАМЕННОУГОЛЬНАЯ И ПЕРМСКАЯ СИСТЕМЫ

Р. Н. БЕНЕДИКТОВА, Л. Л. ХАЛФИН

*Свердловский горный институт,  
Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья*

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ И ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

На протяжении каменноугольного и пермского периодов в пределах Сибири накопление осадков происходило в негативных структурах различных типов: в геосинклиналях, в краевых и межгорных прогибах, в синеклизах. Эти структуры в течение двух упомянутых периодов прошли сложный путь развития, на разных этапах которого существенно менялись их свойства, а вместе с тем менялся и характер их осадков. Общий план размещения к началу карбона и последующие превращения этих структур таковы.

По юго-западной, западной и северо-западной периферии Саяно-Алтайской складчатой области, стабилизация отдельных (отставших) регионов которой завершалась только в конце среднего (Салаир) или даже в конце позднего (Ануйско-Чуйский прогиб) девона, простирался Обь-Зайсанский геосинклинальный пояс. Средне- и позднепалеозойские отложения этого пояса обнажаются в виде двух разобщенных субрегионов — Зайсанского и Колывань-Томского; между ними, а также на северо-восток от Колывань-Томской дуги эти отложения перекрыты мезокайнозойскими отложениями Западно-Сибирской низменности.

Колывань-Томская часть этого геосинклинального пояса в нижнем карбоне была заполнена неустойчивым морским водоемом; начавшееся примерно на границе  $C_1$  —  $C_2$  поднятие вытеснило этот водоем, осевая зона геосинклинали превратилась в складчатую структуру, а во внешней юго-восточной зоне (прилегающий к Кузбассу Зарубинский прогиб) осадконакопление (в частности, мощное торфообразование) продолжалось до середины пермского периода, но уже в обстановке преимущественно лагунно-континентального режима.

Второй геосинклинальный бассейн более длительного развития предполагался в пределах Таймыра. В нижнем карбоне он был занят устойчивым морским водоемом, в котором формировались известковые осадки, но на том же критическом рубеже (близ границы  $C_1$  —  $C_2$ ) они сменяются терригенными, представляющими собой чередование морских и лагунно-континентальных (угленосных) толщ. Накопление этих терригенных осадков продолжалось в течение всего пермского периода, причем в самом конце его оно сопровождалось излиянием основных лав.

Обширная Тунгусская синеклиза на протяжении карбона и перми претерпела длительное погружение; в нижнем карбоне она частично была занята морским бассейном, позднее аккумулировала только лагунно-континентальные и континентальные отложения в условиях влажного, умеренно теплого климата.

Вторая депрессионная синеклизоподобная структура располагалась на северо-западной окраине Саяно-Алтайской складчатой области. Вскоре после стабилизации и осушения Салаира в конце среднедевонской эпохи, в этренское время, Салаир претерпел погружение и был покрыт морским бассейном, распространявшимся на восток в пределы Кузбасса и на юго-запад до предгорьев Алтая. Гетерогенным фундаментом этой Кузнецко-Барнаульской синеклизы (Бенедиктова, 1962) служили в различной мере сохранившие активность участки северо-западной окраины Саяно-Алтайской области. Этим объясняется расчленение синеклизы уже в конце раннего карбона, когда поднятие Салаира привело к формированию Кузнецкой котловины примерно в современных пределах. Начиная с намюра, по отношению к Колывань-Томскому сегменту Обь-Зайсанской геосинклинали она играла роль поперечного краевого прогиба, а еще позднее, в поздней перми, после завершения складкообразовательных движений во внешней зоне Колывань-Томской дуги, превратилась в межгорную впадину. На протяжении всего верхнего палеозоя Кузнецкая котловина интенсивно погружалась, аккумулируя мощные толщи сначала лагунно-континентальных, а позднее — чисто континентальных угленосных осадков.

Восточнее, по другую сторону Кузнецкого Алатау, на протяжении не только верхнего палеозоя, но и нижнего карбона осадконакопление происходило в межгорных впадинах в условиях континентального режима. Там (в Тувинской и Минусинских впадинах) переход между ранним и средним карбоном также ознаменовался существенным изменением условий и характера осадкообразования: турне-визейские отложения, формировавшиеся в условиях сухого климата, представляют собой пестроцветные толщи, а выше залегают обычные угленосные отложения, свойственные верхнему палеозою Сибири.

Далее приведен обзор разрезов каменноугольных и пермских отложений охарактеризованных выше структур. При всем разнообразии этих разрезов их объединяет одно: наличие глубоких изменений, которые наблюдаются в составе и строении этих разрезов близ границы нижнего и среднего карбона. Сложный вопрос о возрастном положении этого критического момента будет рассмотрен после характеристики разрезов.

## ГЕОСИНКЛИНАЛЬНЫЕ РАЗРЕЗЫ

Колывань-Томская складчатая дуга. В осевой зоне этой складчатой структуры развиты мощные песчано-сланцевые (кульмовые) толщи серого, темно-серого и зеленоватого цвета, рассланцованные, интенсивно дислоцированные и прорванные гранитными интрузиями. В фациальном отношении это преимущественно морские мелководные осадки с брахиоподами, мшанками и моллюсками, чередующиеся с лагунно-континентальными отложениями (прослой угля и углистого аргиллита, слои с наземной флорой). Лежат согласно на отложениях верхнего девона. Из-за литологического однообразия, спорадического нахождения прослоев с фауной и флорой и сложной тектоники строение разреза этих отложений в деталях не выяснено, а по показаниям морской фауны и флоры выделены толщи или свиты, относимые к этрену, визе и визе-намюру. Наиболее молодыми являются отложения с лагунно-пресноводными пелециподами, сопоставляемые О. А. Бетехтиной с мазуровской подсвитой Кузбасса (средний карбон). Мощность всех этих отложений, видимо, превышает 3000 м.

При переходе к Кузбассу, в пределах Зарубинского прогиба, отложения нижнего карбона приобретают иной — известняково-песчанико-

вый состав; в литологическом и фациальном отношении они подобны отложениям собственно Кузбасса, отличаясь лишь геосинклинальным характером складчатости. Известняково-песчаниковый разрез турнейских и нижневизейских отложений сменяется здесь угленосной толщей, в основании которой лежит острогская свита. В этой свите зарегистрированы последние прослои с морской фауной (преимущественно брахиоподы и пелециподы); выше, в нижебалахонской подсерии, обычны отложения с солонатоводной фауной пелеципод, эвригалинных брахиопод (роды *Chonetes*, *Lingula*), усоногих раков рода *Praelepas* и червей рода *Spirorbis*; в верхнебалахонской подсерии преобладают пресноводные пелециподы.

**Т а й м ы р.** В отличие от Кольвань-Томской дуги в Таймырской геосинклинали накопление осадков продолжалось до конца пермского периода. Весь разрез карбона и перми этой области литологически четко делится на две части: нижнюю известняковую и верхнюю терригенную. В грубом приближении известняковая часть разреза по возрасту соответствует кульмовой толще осевой части Кольвань-Томской дуги, но содержит более богатую морскую фауну, в частности разнообразных фораминифер. Она делится на пять биостратиграфических горизонтов (Г. Е. Черняк): два турнейских, два визейских и один намюрский (см. далее статью В. И. Устрицкого и Г. Е. Черняка).

Терригенная часть разреза, охватывающая стратиграфический интервал от начала среднего карбона до конца перми включительно состоит из двух крупных седиментационных циклов. Каждый из них образован двумя толщами: нижней тонкозернистой, содержащей морскую фауну, и верхней — более грубозернистой, угленосной. Биостратиграфически терригенная часть разреза делится на шесть горизонтов (Устрицкий и Черняк, 1963). В табл. 1 показано сопоставление литологического и биостратиграфического расчленения таймырского разреза карбона и перми.

Т а б л и ц а 1

**Литологическое и биостратиграфическое расчленение карбона и перми Таймыра**

Литологическое деление		Биостратиграфическое деление	
		горизонты	подразделения международной шкалы
Терригенная часть разреза	Верхняя угленосная толща	Черноярский	Верхняя пермь
	Межугленосная толща	Байкурский	
	Нижняя угленосная толща	Соколинский	Нижняя пермь
	Подугленосная толща	Быррангский	
		Турузовский	Верхний карбон
	Макаровский	C <sub>2</sub>	Московский ярус Башкирский ярус
Карбонатная часть разреза		Пять биостратиграфических горизонтов	Намюр Визе Турце } C <sub>1</sub>

Биостратиграфическое расчленение дается в таблице в соответствии с решениями Совецания по стратиграфии Средней Сибири 1964 г. Существуют однако разногласия по ряду вопросов, например: о положении границы нижней и верхней перми (см. статью В. И. Устрицкого и Г. Е. Черняка), о возрасте макаровского горизонта (см. далее статью О. А. Бетехиной, О. И. Богуш и О. В. Юферева).

### РАЗРЕЗЫ СИНЕКЛИЗ И ПРОГИБОВ

Кузнецко-Барнаульская синеклиза, Кузнецкий прогиб. Доугленосный нижний карбон (турнейский и визейский ярусы) сложен серыми и зелеными, преимущественно морскими, локально лагунными отложениями, представляющими собой чередование известняков, подчас достаточно мощных, с обильной и разнообразной морской фауной и терригенных, часто с примесью туфового материала, бедных органическими остатками пород. Эти отложения наиболее типично представлены и наилучше изучены в пределах Кузнецкой котловины (В. Д. Фомичев, А. П. Ротай, С. В. Максимова, Т. Г. Сарычева и др.); того же типа отложения развиты на Салаире и местами по другую сторону Бийско-Барнаульской впадины — в северных районах Алтая.

В Кузбассе мощность этих отложений колеблется в пределах 400 — 1100 м; залегают они спокойно, характеризуются дислокациями платформенного типа, хотя интенсивность складчатости в них нарастает в северо-западном направлении и приобретает геосинклинальный характер при переходе в Зарубинский прогиб.

В настоящее время принято биостратиграфическое расчленение этого разреза на пять горизонтов (см. таблицу, на стр. 171), выделенных в свое время А. П. Ротаем (1938) и существенно уточненных Т. Г. Сарычевой с соавторами (1963). Возможно и, видимо, более пригодно для практических целей, расчленение этого разреза на свиты путем использования циклического его строения, как это и было сделано В. Д. Фомичевым (1932) для Кемеровского района, а С. П. Микуцким (1958) для всего Кузбасса.

Разрез начинается абышевским горизонтом со смешанной девонско-карбоновой фауной (этрэн) и завершается верхотомским горизонтом ранне-визейского возраста. Граница турне-визе проводится по кровле фоминского горизонта, но в составе фауны последнего уже значительную роль играют визейские формы (мшанки, фораминиферы).

В конце визейского века происходят события первостепенной важности: поднятия в соседней Колывань-Томской геосинклинали увлекли за собой некоторые блоки прилегающей окраины Саяно-Алтайской области, в частности Салаир, вышедший из-под уровня осадконакопления и образовавший юго-западный борт оформившегося с этого времени Кузнецкого поперечного краевого прогиба. Это совпало со сменой морского режима континентальным с умеренным гумидным климатом. На протяжении всего верхнего палеозоя, начиная с намюра (острогская свита) и до конца перми, в Кузнецком прогибе, претерпевавшем интенсивное погружение, формировалась мощная угленосная формация.

Современное стратиграфическое расчленение этой формации было принято на Межведомственном стратиграфическом совещании в г. Ленинске-Кузнецком в 1954 г. (Вопросы геологии Кузбасса, 1956); в последующие годы менялся в основном лишь ранг ряда подразделений (серии, подсерии, свиты, подсвиты). На Межведомственном совещании 1964 г. (Новосибирск) за счет возведения ряда подсвит в ранг свит верхнепалеозойские отложения Кузбасса разделены на 13 свит (см. табл. 5), которым соответствуют 13 одноименных горизонтов.

Они разделяются на два крупнейших седиментационных цикла (серии) — балахонский и кольчугинский; в основании каждого из них лежит свита, лишенная промышленной угленосности (соответственно острогская и кузнецкая), а выше располагается соответственно шесть и пять промышленно-угленосных свит. По схеме 1964 г. балахонская серия объединяет намюрско-нижнепермские отложения, а кольчугинская целиком относится к верхней перми.

В фациальном отношении характер верхнепалеозойских отложений Кузбасса меняется следующим образом: в острогской свите, составляющей основание этих отложений, имеется последний в разрезе прослой с морской фауной. Далее, на протяжении среднего карбона — низов верхней перми (мазуровская — кузнецкая свиты), то есть до того времени, когда внешняя зона Кольвань-Томской геосинклинали (Зарубинский прогиб) претерпела складчатость и стабилизацию, через эту зону в Кузнецкий прогиб неоднократно проникали воды сильно опресненного морского бассейна, населенные солоноватоводной фауной. Позднее Кузнецкая котловина утратила всякую связь с морем, превратилась в межгорный прогиб и аккумулировала чисто континентальные осадки.

Литологически верхнепалеозойские отложения Кузбасса представляют терригенную угленосную толщу, практически лишенную карбонатов (редкие прослои и конкреции мергелей, сидеритов) и эффузивов. Лишь в отложениях ишановской свиты в северной части Кузбасса известен слой бентонита, представляющего собой подвергшийся выветриванию пирокластический материал среднего и кислого состава (Будников и др., 1962). В верхней перми происходило внедрение долерит-монцитов, образующих силлы и дайки в породах балахонской серии и ильинской подсерии (Кутолин, 1963).

Фауна и флора верхнего палеозоя Кузбасса в высшей степени самобытны, благодаря чему до сих пор вызывают дискуссии даже такие вопросы, как положение границ карбон — пермь, нижняя — верхняя пермь, не говоря уже о границе нижний — средний карбон; все эти вопросы рассмотрены ниже.

Тувинско-минусинская система впадин. Разрез карбона и перми этих впадин так же, как и кузбасский, и на том же уровне делится на две части — доугленосную и угленосную. Но по сравнению с кузбасским разрезом доугленосная часть в нем резко отличается фациально, угленосная — стратиграфически.

Доугленосный нижний карбон представляет здесь крайне изменчивые фациально, пестроцветные терригенные отложения с преобладанием туфов и туффитов и подчиненными известняками. В палеогеографическом отношении это в основном континентальные отложения, среди которых спорадически появляются лагунные, но нормально морские фации отсутствуют. Об этом говорит не только пестроцветный характер отложений, но и характер фауны.

Для увязки разрезов этих крайне изменчивых отложений большое значение имеет наземная флора, образующая (по М. И. Грайзеру и А. Р. Ананьеву) четыре последовательных комплекса — три турнейских и один визейский (см. ниже).

В унифицированных схемах для Минусинского прогиба принято деление разреза на 10 свит, предложенное М. И. Грайзером, хотя в отдельных вопросах это расчленение оспаривается (Е. А. Шнейдер). В Тувинской котловине им соответствуют три свиты, являющиеся стратотипами одноименных горизонтов, распространенных и на Минусинский прогиб (см. таблицу на стр. 171).

На границе девона и карбона залегают быстрианская свита, содержащая карбоновую ихтиофауну, но девонскую флору и конхиофауну — типичное для этренских отложений смешение форм, свойственных соседним системам. Требуется уточнение положения границы турнейского и визейского ярусов.

М. И. Грайзер (1962, стр. 50) отмечает постепенную, по мере движения с юга на север, смену красноцветных пород породами зеленоватых и серых тонов, связывает это с приближением к открытому морю. Еще дальше на север, в пределах погребной Тегульдетской впадины, разрез нижнего карбона становится близким к кузбасскому (Булытникова, 1959).

Мощность пестроцветного нижнего карбона Тувинской и Минусинских впадин изменяется в широких пределах, но в целом очень значительна: для Южно-Минусинской котловины она составляет около 1,5 км, для Тувинской котловины — порядка 2 км.

Смена охарактеризованных выше отложений угленосными совершается постепенно: уже в верхах подсиньской свиты, входящей в состав байтагского горизонта (см. таблицу на стр. 171), появляются прослои угля (Бровков и др., 1965). Выше располагаются пять свит угленосной формации Минусинского бассейна, по фауне и флоре сопоставимые с угленосными отложениями Кузбасса (см. статьи О. А. Бетехиной и С. В. Сухова в данном сборнике), хотя это сопоставление дается разными авторами в различных вариантах. Основным отличием минусинского разреза от кузбасского является отсутствие в первом отложений верхней перми и самых верхов нижней перми (аналоги усятской свиты Кузбасса).

Тунгусская синеклиза. Разрез каменноугольных и пермских отложений этой синеклизы подобен разрезу тех же систем в Кузнецком прогибе во многих отношениях: он так же и на том же уровне делится на доугленосную и угленосную части, так же первая характеризуется наличием морских отложений, а вторая представляет собой лагунно-континентальную терригенную толщу, состав фауны и флоры обоих разрезов близок и позволяет их сопоставлять. Отличается тунгусский (платформенный) разрез меньшей мощностью и меньшей дислоцированностью, появлением в самой верхней его части туфов и туфогенных пород, а также наличием многочисленных силлов мезозойских траппов, метаморфизирующих верхнепалеозойские породы и угли синеклизы.

Описание тунгусского разреза приведено в статьях Н. Н. Лапиной и В. И. Будникова с соавторами.

\* \* \*

При сопоставлении охарактеризованных выше разрезов при всех их различиях бросается в глаза одна общая объединяющая их черта: коренная перестройка (тектоническая, географическая и климатическая) в конце раннего карбона. В это время завершается складкообразование и осушение осевой зоны Кольвань-Томской геосинклинали, совершается переход от карбонатной к терригенной части разреза в Таймырской геосинклинали, поднятием Салаира расчленяется Кузнецко-Барнаульская синеклиза и оформляется Кузнецкий прогиб. На всей территории Средней Сибири, за исключением арктической ее части, в это время совершается переход от талассократического режима к геократическому. Литологически этот переход выражается в смене морских известняково-песчаниковых или континентальных пестроцветных отложений нижнего карбона угленосными отложениями верхнего палеозоя. С этого момента устанавливаются отсутствовавшие ранее резкая дифференциация и обособление тропического, субтропического и умеренного климатических поясов северного

полушария. Это сопровождается биогеографическим обособлением Сибири (точнее Ангариды): если в нижнем карбоне и морская фауна и наземная флора Сибири содержали в своем составе некоторое количество космополитных (в частности, европейских) форм и групп, то в верхнем палеозое все три биоцикла — море, пресные водоемы, суша — в Сибири имели крайне специфическое население.

Отмеченный этими событиями момент принадлежит к числу важнейших рубежей во всей геологической истории Сибири. Уже по этой причине следовало бы датировать его возможно точнее, то есть показать его положение в международной стратиграфической шкале. Но этот важный вопрос входит как составной элемент в другой вопрос, более широкий. Мы имеем в виду проблему сопоставления с подразделениями международной шкалы региональных и провинциальных подразделений угленосного верхнего палеозоя Сибири, в частности Кузбасса, разрез которого по его полноте и степени изученности является эталонным. Насколько остро стоит этот вопрос, показывает условность выделения в сибирском верхнем палеозое аналогов не только ярусов, но и отделов международной шкалы. Более того, даже положение границы систем (карбона и перми) определяется разными авторами различно (мы имеем в виду расхождение, несравнимо более широкие, чем разногласия о положении швагеринового горизонта европейской части СССР).

Задача датирования настолько важна и далека от удовлетворительного ее разрешения, что мы должны уделить достаточно места для ее рассмотрения, для оценки различных путей ее решения и для выяснения трудностей, с которыми оно сопряжено. Эти трудности двоякого рода — чисто сибирские и общие. К числу первых относятся эндемичность и недостаточная изученность фауны и флоры сибирского верхнего палеозоя, среди вторых выделим три:

а) неясность взаимоотношений между намюрским и башкирским ярусами;

б) особые трудности параллелизации далеко удаленных разрезов по полихронным флорам;

в) особое влияние аллохронных видов-двойников на биостратиграфию карбона и перми.

В другой статье настоящего сборника (см. стр. 9) приведены цифровые данные, характеризующие самобытность фауны верхнего палеозоя Сибири. Если среди нижнекарбонных брахиопод Кузбасса количество иноземных форм превышает 30%, то в составе различных групп фауны верхнепалеозойских лагунно-континентальных отложений Сибири такие формы отсутствуют совершенно или составляют единицы процентов.

Подобным же образом дело обстоит и с флорой. В нижнем карбоне распространена флора, содержащая много европейских компонентов. Эту флору слагают, по А. Р. Ананьеву, четыре последовательных комплекса:

1) циклостигмовый, имеющий еще девонский облик и характеризующий этренские отложения (быстринская свита Минусинского прогиба, тарханская свита Рудного Алтая);

2) лепидодендрописовый } турнейского возраста;

3) сублепидодендроновый }  
4) деметриевый — нижневизейский.

В визе-намюрских отложениях (верхняя часть верхотомского горизонта, острогская свита и ее аналоги) присутствует первый комплекс совершенно иной — Тунгусской флоры, состоящий в основном из своеобразных малорослых лепидофитов. Близ границы острогской и мазуровской свит этот комплекс вытесняется кордаитовым: с этого времени кор-

даитовая тайга с подлеском из папоротников, членистостебельных и птеридоспермов господствует в пределах Ангариды до конца палеозоя, разумеется, претерпевая известную эволюцию. Последовательные комплексы, составляющие тунгусскую флору, приведены далее в статье С. В. Сухова и С. Г. Гореловой. †

Из состава фауны верхнепалеозойских угленосных отложений Сибири наибольшее значение имеют пелециподы, прежде всего, по причине их обилия и широкой распространенности. Намюрско-пермские сообщества пелеципод входят в состав так называемой фауны М (Халфин, 1959а). Это солоноватоводные и пресноводные ассоциации, состоящие преимущественно из специфических родов, к которым присоединяются некоторые роды широкого географического распространения. Эти моллюски успешно использовались для стратиграфических сопоставлений в пределах отдельных бассейнов, а в последнее время и для межрегиональной параллелизации. Характеристика рассматриваемой фауны приводится ниже, в статье О. А. Бетехтиной. †

Тунгусская флора вместе с сопутствующей ей фауной пелеципод, насекомых, остракод, конхострак и некоторых других групп составляет население теплоумеренного климатического пояса северного полушария или Тунгусской биогеографической области.

Население этой области существенно отличалось от населения субтропического пояса, наиболее типичные отложения которого представлены пермскими красноцветами Европы, и от населения тропической области — области развития вестфальской флоры (Залесский, 1940; Криштофович, 1937; Халфин, 1959а). В табл. 2 показаны различия между населением и характером осадков этих климатических поясов, совокупность фациальных и географических особенностей, обусловившая специфичность позднепалеозойской фауны и флоры Сибири, и трудности сопоставления отложений сибирского верхнего палеозоя с разновозрастными отложениями за пределами теплоумеренного гумидного пояса Евразии, в частности с подразделениями международной стратиграфической шкалы. Иллюстрируем сказанное состоянием вопроса о положении границы карбон — пермь.

Таблица 2

Сопоставление верхнепалеозойских отложений различных климатических поясов

Климатические пояса	Фациальные комплексы (формации)	Конкретные примеры на территории СССР	Фауна и флора
Тропический	Угленосный	Карбон Донбасса	Фауна карбоникола; вестфальская флора
Субтропический	Красноцветный	Пермь Русской платформы	Фауна палеомутела; ксерофитная флора с <i>Valchia</i>
Умеренный	Угленосный	Карбон и пермь Кузбасса	Фауна М (мрассиедламикродонтелла); тунгусская флора

Палеоэнтомологи (см. ниже статью Е. Э. Беккер-Мигдисовой) на основании анализа уровня развития и общего состава насекомых из угленосных отложений Кузбасса проводят эту границу внутри верхнебалახонской подсерии. Палеоботаники, главным образом путем сопоставления флоры Кузбасса с флорой Таймыра, значительно опускают границу С—Р:

по их рекомендации она в унифицированных схемах проводится по основанию верхнебалахонской подсерии. Такое далеко не безупречное решение данного вопроса основывается на двух постулатах: а) на Таймыре угленосные, содержащие тунгусскую флору толщи перемежаются с морскими отложениями, фауна которых позволяет надежно сопоставить первые (угленосные) пачки с подразделениями международной шкалы; б) содержащие флору толщ Таймыра изохронны содержащим аналогичную флору толщам Кузбасса. Оба эти постулата сомнительны.

Во-первых, верхнепалеозойская морская фауна Таймыра относится к Восточно-Арктической провинции и настолько отличается от фауны северных областей Европы, «что прямая корреляция верхнепалеозойских отложений этих провинций затруднена из-за резкого различия содержащейся в ней фауны» (Устрицкий и Черняк, 1963, стр. 3). И действительно, мы знаем примеры (они будут приведены ниже) очень грубых ошибок в определении возраста верхнепалеозойских отложений Таймыра именно по морской фауне; далее будет показано, что эти ошибки коренятся не только в эндемичности фауны Таймыра.

Во-вторых, если даже угленосные пачки верхнего палеозоя Таймыра датированы правильно, то синхронизация их именно по флоре с соответствующими горизонтами в Кузбассе недостоверна. Суть вопроса в следующем: виды растений, а тем более морфологические палеоботанические виды существуют чрезвычайно длительное время; отсюда возникло учение о полихронных флорах (А. Н. Криштофович), к числу которых с полным правом может быть отнесена и тунгусская флора. Использование подобных флор для синхронизации значительно удаленных друг от друга разрезов всегда рискованно в силу длительности существования этих флор и многих их компонентов (то есть именно в силу их полихронности): в подобных случаях далекие и длительные миграции приводят к тому, что аналогичные флористические комплексы в разных областях оказываются существенно разновозрастными\*. Примером могут служить миграции тургайской и полтавской флор в кайнозое.

В нашем конкретном случае (Таймыр—Кузбасс) сопоставляются по полихронной флоре не просто значительно удаленные друг от друга регионы, а регионы, удаленные друг от друга по меридиану, то есть принадлежащие к резко различным широтам (даже с учетом того, чем ныне, положения полюсов в верхнем палеозое). Климатические колебания, которые на протяжении верхнего палеозоя (то есть примерно 90 000 000 лет), конечно, имели место, не могли не повлечь за собой миграции флористических сообществ, прежде всего в меридиональном направлении.

Вернемся к морской фауне верхнего палеозоя Таймыра. В изучении ее за последние годы достигнут значительный прогресс (Устрицкий и Черняк, 1963; Сосипатрова, 1963), выражающийся в опровержении ошибочных представлений (О. Л. Эйно́р, Е. М. Люткевич) о пермском возрасте всей терригенной толщи верхнего палеозоя Таймыра. Ошибка О. Л. Эйно́ра (1946), отнесшего к перми отложения башкирского (или намюрского? см. ниже) яруса, показательна и обусловлена теми же причинами, что и аналогичные ошибки в отношении фауны намюрских (или башкирских?) отложений других районов — Кузбасса (острогская свита),

---

\* Этот вопрос имеет общее значение в биостратиграфии. Рассматривать его в полном объеме здесь невозможно, но следует отметить, что основные положения принципа биостратиграфической параллелизации (Тр. СНИИГГиМСа, 1950, вып. 8) не распространяются на полихронные флоры, состоящие из искусственных (морфологических) видов. Поэтому изохронность однотипных флористических комплексов, например, Кузбасса и Таймыра обязательно должна быть подкреплена другими данными.

Восточного Казахстана, Забайкалья. Эти ошибки, допущенные рядом опытных палеонтологов, являются яркой иллюстрацией отрицательного влияния аллохронных видов-двойников на биостратиграфию.

В другой статье данного сборника (стр. 12) мы коснулись этой, еще не разработанной в палеонтологии проблемы, здесь же остановимся лишь на некоторых ее сторонах, имеющих прямое отношение к рассматриваемым вопросам.

Открытие видов-двойников во всех группах современной фауны — от простейших до млекопитающих, свидетельствующее о распространенности этого явления в природе, исключает допущение, что оно свойственно только современности. Более того, именно принимая во внимание возможность существования аллохронных (разновозрастных) видов-двойников, мы получаем вполне удовлетворительное, в рамках монофилетической концепции, объяснение известных палеонтологии случаев полного или почти полного морфологического (включая некоторые элементы внутреннего строения) сходства разновозрастных видов, выходящего за пределы обычной гемеоморфии. Хорошей иллюстрацией, имеющей прямое отношение к нашей теме, является сходство верхнепалеозойского рода *Licharewia* Einor (1939) с башкирским родом *Orulgania* Solomina et Tschernjak (1961) и с нижнекарбовым родом *Verkhotomia* Sokolskaja (1963). Именно отождествление с первым из названных родов представителей двух других было одной из причин отнесения, в частности на Таймыре, к пермской системе отложений, принадлежащих к верхам нижнего или к низам среднего карбона.

Возникновение видов-двойников, несмотря на его распространенность, все же представляет собой эпизодическое явление в общем эволюционном потоке органических форм. Но по неизвестным пока нам причинам появление видов-двойников может концентрироваться в некоторые отрезки геологического времени. Наиболее ярко это как раз и выражается в известном поразительном сходстве многих видов брахиопод и моллюсков, с одной стороны, намюрско-башкирских отложений, а с другой — отложений самых верхов верхнего карбона и перми. До последнего времени это обстоятельство вводит в заблуждение даже очень опытных палеонтологов (например, в отношении возраста верхнепалеозойских отложений Казахстана и Забайкалья); в табл. 3 приведено несколько видов-двойников, по которым острогская свита (намюр) относилась к верхам  $C_3$  или к перми.

Таблица 3

Некоторые примеры аллохронных видов-двойников

Нижнекарбовые виды, отсутствующие в острогской свите Кузбасса	Их верхнекарбовые и пермские аналоги других областей и стран
<i>Linoproductus kokscharenensis</i> (Gröb.) <i>Canrinella undata</i> (Defr.)	<i>Linoproductus cora</i> (Orb.) <i>Canrinella canriniformis</i> (Tschern.)
<i>Neospirifer kumpani</i> (Rotai.) <i>Tomioopsis kumpani</i> (Jan.)	<i>Neospirifer kimsari</i> (Bion) <i>Notospirifer darwini</i> (Morris)

Итак, принимая во внимание эндемичность морской верхнепалеозойской фауны арктических районов Сибири, наличие большого количества аллохронных видов-двойников среди карбовых и пермских брахиопод и пелеципод, а также особые трудности синхронизации сильно удаленных друг от друга разрезов по полихронным флорам, мы можем сделать вывод, что рекомендуемый рядом авторов путь геологического датирования

верхнепалеозойских горизонтов Кузбасса через таймырский разрез не является ни наиболее простым, ни наиболее надежным. На самом Таймыре положение границы  $P_1 - P_2$  — по почве ефремовской свиты (500—900 м) или по кровле убойнинской свиты (еще 500—900 м) — остается дискуссионным; в составе фауны нижнего (башкирского) подгоризонта макаровского горизонта многочисленны нижнекаменноугольные элементы, в частности нижнекарбовыми являются мшанки, эта архистратиграфическая группа; по фораминиферам нижняя часть макаровского горизонта сопоставляется с верхневизейскими отложениями Верхоянья (см. статью О. А. Бетехтиной, О. И. Богуш и О. В. Юферева).

Сказанным, конечно, не снимается необходимость широкого использования таймырской морской фауны при изучении стратиграфии верхнего палеозоя. Но наряду с нею должны быть шире использованы возможности фауны и флоры непосредственно угленосных разрезов. Эта работа должна вестись в различных направлениях:

а) поиски европейских элементов (если не идентичных, то систематически викарирующих — см. стр. 11) среди фауны этих отложений. Что этот путь не безнадежен, подтверждается исследованиями последних лет О. А. Бетехтиной (см. ее статью в этом сборнике);

б) продолжение работ по использованию в качестве стратиграфических критериев стадий эволюции и уровней развития отдельных групп фауны. Нет оснований ограничиваться в этом деле только данными палеоэнтомологии (см. выше), попытки Н. И. Новожилова применить этот метод к конхостракам заслуживают внимания, хотя и не привели пока к полному успеху;

в) дальнейшие тщательные поиски остатков рептилий и земноводных; увеличение количества подобных находок, которые пока еще крайне редки, имело бы огромное значение для определения возраста вмещающих отложений;

г) «изучение последовательности развития флор в Азии и затем сопоставление этого общего хода развития с этапами международной шкалы» (Криштофович, 1957, стр. 483);

д) проведение массовых палеомагнитных исследований и попытки сопоставления разнополярных зон верхнепалеозойского разреза Сибири и Европы в рамках гипотезы инверсий магнитного поля Земли;

е) изыскание возможностей применения методов абсолютной геохронологии к верхнепалеозойским отложениям Сибири (например, к пирокластическим выбросам, составляющим исходный материал пласта монтмориллонитовых глин в ишановской свите Кузбасса).

Ни одно из этих направлений в отдельности не может гарантировать успеха. Взятые же в совокупности, к тому же с использованием морской фауны арктических районов Сибири, они могут приблизить нас к удовлетворительному решению стоящей на очереди нелегкой задачи сопоставлений верхнего палеозоя Сибири с международной шкалой. В этой связи несомненный интерес представляет совпадение взглядов палеоэнтомологов и геофизиков по вопросу о положении границ карбон—пермь в Кузбассе. Совершенно различными методами, независимо друг от друга, они пришли к заключению о положении этой границы в основании кемеровской свиты (см. ниже статьи Е. Э. Беккер-Мигдисовой и В. П. Апарина и А. Я. Власова).

В области палеонтологии требуются, во-первых, новые более широкие исследования по выяснению состава, а также горизонтального и вертикального распространения как отдельных форм, так и целых фаунистических и флористических комплексов и, во-вторых, более углубленное, на более высоком уровне изучение всей фауны и флоры, примером чего

может служить переход в палеоботанике от сравнительно морфологических исследований к изучению анатомического строения верхнепалеозойских растений (М. Ю. Парфенова, С. В. Мейен). Широкое применение методов биометрии будет идти в том же направлении.

Мы уже говорили о неопределенности и дискуссионности положения в сибирских разрезах границы С—Р и упомянули о дискуссионности положения границы Р<sub>1</sub> — Р<sub>2</sub> на Таймыре и в Кузбассе; совершенно условно совмещается граница С<sub>2</sub>—С<sub>3</sub> с границей мазуровской и алыкаевской свит Кузбасса.

Причины этой условности и неопределенности должны быть ясны из приведенных выше материалов. Здесь добавим лишь некоторые соображения в связи с вопросом о границе С<sub>1</sub>—С<sub>2</sub>, так как это и есть вопрос

Таблица 4

Сопоставление расчленения карбона в СССР и Западной Европе по Вестоллу (1964)

Западная Европа		СССР
Средний	Стефан	Верхний карбон
	Вестфал	Средний карбон
	Намюр	
Динаи		Нижний карбон

о возрастном положении того переломного момента, который мы выше датировали приблизительно: «вблизи границы нижнего и среднего карбона». Если сопоставить различные разрезы, приведенные в начале этой статьи, то обнаружится несовпадение стратиграфического положения этого момента: на Таймыре граница между карбонатной и терригенной частями разреза соответствует границе намюрский—башкирский ярусы, в Кузбассе же граница между доугленосной и угленосной частями

разреза проходит внутри визейского яруса: острогская свита относится к верхам визе—намюру (Сарычева и др., 1963, стр. 21).

Это несовпадение, вероятно, объясняется различными причинами. С одной стороны, такой перелом не имел, конечно, характера мгновенной катастрофы, а протекал на протяжении известного отрезка времени. С другой стороны, пока нами не установлена достоверно причина этого перелома, мы не можем утверждать, что он происходил строго одновременно на всей площади его проявления. Несомненно, что решение этого вопроса осложняется также отсутствием ясности в соотношениях намюрского и башкирского ярусов.

Как и во всех подобных случаях, когда эталонные разрезы смежных отрезков международной шкалы располагаются в различных районах или областях, сопряжение бельгийского разреза нижнего карбона и уральского разреза среднего карбона представляет большие трудности, но частичное или полное наложение намюрского и башкирского ярусов, видимо, сомнений не вызывает. Многими принимается эквивалентность верхней части намюра (намюр С) низам башкирского яруса с сохранением намюрского яруса в составе намюра А и намюра В (Степанов, 1959). Согласно другой точке зрения, намюр А соответствует верхам визейского яруса, а намюр В и намюр С — низам башкирского яруса: намюрский ярус как особое подразделение международной шкалы упраздняется (см. статью О. А. Бетехтиной, О. И. Богуш и О. В. Юферева). А на XXII сессии Международного геологического конгресса, на заседании Подкомиссии по стратиграфии карбона, Уэстол (T. S. Westoll) предложил при составлении палеогеографических карт руководствоваться следующим сопоставлением расчленения карбона в СССР и в Западной Европе, отметив приблизительное соответствие границ (табл. 4).

То или иное решение вопроса о соотношении между намюрским и башкирским ярусами будет иметь известное, но не принципиальное, значение для стратиграфии сибирского верхнего палеозоя. Так, несущественно, будет ли помещен намюр (частично или полностью) в верхах  $C_1$  или в низах  $C_2$ , но важно, что острогская свита Кузбасса и все ее аналоги относятся к этому стратиграфическому уровню, а не к уровню конца карбона — пермь, как это принималось до совещания 1954 г. (см. выше).

Мы рассмотрели состояние стратиграфической изученности карбона и перми Сибири, основные задачи в этой области и возможные пути их разрешения — главным образом по отношению к вопросам параллелизации этих отложений с подразделениями международной шкалы. При очевидной важности, это круг наименее разработанных и наиболее трудных вопросов. Другой ряд вопросов относится к параллелизации разрезов карбона и перми в пределах Сибири. Поскольку эти разрезы располагаются в пределах одной биогеографической области, в пределах соседних связанных между собою провинций, сопоставление таких разрезов друг с другом представляет задачу более простую.

Таблица 5

Сопоставление горизонтов верхнего палеозоя Кузбасса, Сибирской платформы и Таймыра

Возрастные индексы	Кузбасс			Сибирская платформа (горизонты)	Таймыр (горизонты)
	Серии	Подсерии	Свиты (горизонты)		
$P_2$	Кольчугинская	Ерунаковская	Тайлуганская	Верхнедегалинский	Черноярский
			Грамотеинская		
			Ленинская	Нижнедегалинский	
		Ильинская	Ускатская	Пеляткинский	
			Казанково-маркинская		
	Кузнецкая	Белоярский			
$P_1$	Балахонская	Верхнебалахонская	Усятская	Бургузлинский	Соколинский
			Кемеровская		
			Ишановская		
			Промежуточная	Клинтайгинский	
$C_2 - C_3$	Нижнебалахонская		Алькаевская	Катский	Турузовский
			Мазуровская		Макаровский
Намюр			Острогская	Тушамский	

В табл. 5 приводится сопоставление горизонтов верхнепалеозойских отложений Кузбасса, Сибирской платформы и Таймыра, как оно было принято совещанием 1964 г. Разумеется, это лишь эскиз, нуждающийся в доработке и уточнениях, которые должны пойти по нескольким направлениям, именно:

а) дальнейшая детализация и расчленение слишком крупных «горизонтов»;

б) поскольку это сопоставление выработано в основном на палеоботанической основе, корректировка его по фауне (прежде всего, пелеципод);

в) специальные исследования в целях установления изохронных горизонтов и границ в истории развития фауны и флоры области и в физических свойствах отложений (уровни инверсии естественной остаточной намагниченности и т. п.).

Наконец, третий круг вопросов, наиболее важных в практическом смысле, составляют вопросы детальной стратиграфии отдельных угленосных бассейнов. В этой сфере стратиграфические и палеонтологические исследования непосредственно связаны с решением задач, стоящих перед производственными геологическими организациями. Кузнецкий бассейн в этом отношении может служить иллюстрацией.

Все группы фауны и флоры карбоновых и пермских отложений этого бассейна подробно изучены (см. Биостратиграфия, 1962) параллельно с очень углубленным литологическим изучением вмещающих пород. Это доставило материалы для детальной увязки разрезов крайне изменчивых фациально угленосных отложений бассейна с помощью палеонтологических и литологических опорных горизонтов и границ как уровней геологической изохронности (Халфин, 1959). Скользящие во времени границы подразделений прежних стратиграфических схем, основанные на признаке промышленной угленосности (т. е. проводимые по верхнему или нижнему рабочим пластам угля, заведомо различным в разных районах бассейна), заменены биостратиграфическими границами. Это изменило самое представление не только о литологическом составе, но и об экономическом потенциале некоторых свит и подсерий. Примером может служить ильинская подсерия, прежде считавшаяся лишенной рабочих пластов углей. На основе новой стратиграфической схемы, разработанной совещанием 1954 г. (см. выше), установлены закономерности фациальных изменений этой серии на площади (Сендерзон, 1960), в частности выделены районы промышленной угленосности, характеризующейся к тому же наличием месторождений углей марки ПЖ.

Другим примером непосредственной связи стратиграфических, в частности биостратиграфических исследований с производственной деятельностью и одновременно примером приобщения к биостратиграфическому методу геологического и коллекторского персонала разведочных партий является разработка методики, которую можно назвать *р а з в е д о ч н о й б и о с т р а т и г р а ф и е й* и которая уже вошла в повседневную практику некоторых геологоразведочных партий треста «Кузбасс-углегеология».

Она заключается в использовании общего характера и основных руководящих групп фауны и флоры для увязки разрезов по скважинам и разведочным линиям персоналом партий непосредственно в процессе бурения, на буровой вышке, при первичной документации керна (Бетехтина и Халфин, 1959).

Можно полагать, что для точной синхронизации отложений в пределах отдельных бассейнов будут широко использованы палеомагнитные исследования, так как в подобных случаях этот метод дает вполне надеж-

ные результаты, независимо от гипотезы центрального аксиального диполя.

За настоящим обзором стратиграфической изученности карбона и перми Сибири следуют очерки стратиграфии отдельных ее регионов.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Бенедиктова Р. Н. Карбон Саяно-Алтайской горной системы. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Бетехтина О. А., Халфин Л. Л. Об использовании органических остатков для увязки разрезов по скважинам и разведочным линиям в условиях геологоразведочных партий. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 2, Изв. Томск. политехн. ин-та, 1959, т. 99.
- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, т. III. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Бровков Г. Н., Грайзер М. И., Могилев А. Е. Об условиях накопления нижнекаменноугольных отложений востока Саяно-Алтайской области. Геол. и геофиз., 1965, № 1.
- Будников В. И., Казанский Ю. П., Лежнин А. И., Ядренкин В. М. Кузбасские бентониты. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 25.
- Булыникова А. А. К вопросу о наличии палеозойских впадин в Чулымо-Енисейском районе Западно-Сибирской низменности. Тр. СНИИГГиМСа, 1959, вып. 1.
- Вопросы геологии Кузбасса, т. 1. М., Гостоптехиздат, 1956.
- Грайзер М. И. Каменноугольные отложения Минусинских впадин. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Залеский М. Д. О климатических поясах земного шара в карбоне и перми. Тр. XVII сесс. Международ. геологич. конгр. (Москва, 1937), т. VI. М., 1940.
- Криштофович А. Н. Ботанико-географическая зональность и этапы развития флоры верхнего палеозоя. Изв. АН СССР, сер. геол. 1937, № 3.
- Криштофович А. Н. Палеоботаника. Л., Гостоптехиздат, 1957.
- Кутолин В. А. Трапповая формация Кузбасса. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1963.
- Микучки С. П. О тектонических движениях в нижнекаменноугольную эпоху в Кузбассе. Тр. ВНИГРИ, 1958, вып. 124.
- Родендорф Б. Б., Беккер-Мигдисова Е. Э., Мартынова О. М., Шаров А. Г. Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна. Тр. ПИНА АН СССР, 1961, т. 85.
- Ротай А. П. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений Кузбасса. Тр. ЦНИГРИ, 1938, вып. 102.
- Сарычева Т. Г., Сокольская А. И., Безносова Г. А., Максимова С. В. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. Тр. ПИНА АН СССР, 1963, т. 95.
- Сендерзон Э. М. Новые данные по угленосности илинской свиты Кузбасса в связи с особенностями ее фациального состава. ДАН СССР, 1960, т. 131, № 2.
- Сосипатова Г. П. Распределение фораминифер в верхнепалеозойских отложениях Таймыра. Сб. ст. по палеонт. и стратигр., вып. 31, Изд. НИИГА. Л., 1963.
- Степанов Д. Л. Каменноугольная система и ее основные стратиграфические подразделения. Изв. АН СССР, сер. геол., 1959, № 11.
- Устрицкий В. И. и Черняк Г. Е. Биостратиграфия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра. Тр. НИИГА, 1963, т. 134.
- Фомичев В. Д. О нижнекаменноугольных отложениях Кемеровского района Кузнецкого бассейна. Изв. ВГРО, 1932, т. II, вып. 100.
- Халфин Л. Л. Об опорных палеонтологических горизонтах и границах на примере стратиграфии угленосных отложений Кузнецкого бассейна. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 2. Изв. Томск. политехн. ин-та, 1959, т. 99.
- Халфин Л. Л. Позднепалеозойские пресноводные и солоноводные пелециподы Кузнецкого бассейна. В кн. «Вопросы палеобиологии и биостратиграфии». Тр. II сесс. Всесоюз. палеонт. об-ва, 1959а.
- Эйнор О. Л. Брахиоподы нижнего карбона и нижней перми Западного Таймыра. Тр. Горно-геол. упр. Главсевморпути, 1946, вып. 26.

Л. Л. ХАЛФИН

*Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья*

## НИЖНИЙ КАРБОН САЯНО-АЛТАЙСКОЙ ГОРНОЙ ОБЛАСТИ

В предыдущей статье были указаны основные особенности трех структурно-фациальных типов разрезов нижнего карбона Саяно-Алтайской области. Наиболее характерно они представлены в Кузбассе, в окрестностях г. Томска и в Минусинском прогибе; ниже дается их краткая характеристика.

Общий тектоно-стратиграфический очерк карбона Саяно-Алтайской области, его палеонтологическая характеристика, описание руководящих форм и библиография приведены в III т. «Биостратиграфии» (1962). Новейшее обобщение материалов по нижнему карбону Кузбасса сделано в работе Т. Г. Сарычевой и соавторов (1963), а по нижнему карбону Тувы и Минусинского прогиба — в работе Г. Н. Бровкова и соавторов (1965).

### КУЗБАСС

Стратиграфия и палеонтология нижнего карбона Кузбасса изучались многими исследователями, из числа которых мы можем назвать здесь лишь немногих; это — И. П. Толмачев, В. Д. Фомичев, А. П. Ротай, М. Ф. Нейбург, А. В. Тыжнов, С. В. Максимова, Т. Г. Сарычева, А. Н. Сокольская, В. Б. Тризна и многие другие.

Современный этап изучения стратиграфии нижнего карбона Кузбасса начался в тридцатых годах нашего столетия; тогда же определились два основных направления в этом изучении: литологическое, в первую очередь изучение цикличности разрезов (Фомичев, 1932) и биостратиграфическое (Ротай, 1938).

В. Д. Фомичев расчленил типовой для Кузбасса разрез нижнего карбона в Кемеровском районе на девять пачек, сложенных чередующимися известняками и обломочными, преимущественно пирокластическими породами. Известняковым пачкам он дал географические названия (снизу вверх): топкинский, балахонский (денисовский), мозжухинский и верхотомский известняки. Топкинский известняк лежит местами с размывом на красноцветных континентальных породах  $D_3$ , отмечая ингрессию моря в пределы Кузнецкой котловины. В дальнейшем, на протяжении раннего карбона (включая намюр), происходили неоднократные регрессии и трансгрессии, но лишь одна из трансгрессий, осадки которой представлены денисовским известняком, достигла южных и восточных окраин Кузнецкой котловины. Смена трансгрессий и регрессий, выражающаяся в чередовании известняков и обломочных пачек, обусловила цикличность отложений  $C_1$  Кузбасса, позднее прослеженную С. П. Микуцким (1958) по различным окраинам Кузбасса.

А. П. Ротай (1938) расчленил нижний карбон Кузбасса по фауне (преимущественно брахиопод и отчасти кораллов) на пять зон, которым дал географические названия; позднее эти зоны стали рассматриваться в качестве горизонтов, сохранивших предложенные А. П. Ротаем названия (см. таблицу). Литология при этом расчленении во внимание не принимается.

Сопоставление разрезов нижнего карбона Кузбасса, Кольчвань-Томской складчатой дуги и Минусинского прогиба

Подразделение международной шкалы	Кузбасс	Окрестности г. Томска	Минусинский прогиб
Визе-палеоген	<b>Острогская свита.</b> Серые конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты с прослоями угля (до 300 м)	<b>Басандайская толща.</b> Серые песчаники и алевролиты, часто косослоистые, со знаками ряби; пласты сидерита, прослойки каменного угля (до 1500 м) ?	<b>Конгломератовый горизонт.</b> Серые конгломераты, песчаники, алевролиты, аргиллиты с прослоями угля
Визе	<b>Верхотомский горизонт.</b> Чередование терригенных пород с известняками (до 250 м)  <b>Подъяковский горизонт.</b> Внизу туфогенные песчаники и алевролиты, туфопелиты; вверху известняки детритовые, оолитовые, копрогенные (до 200 м)	<b>Лагерносадекая толща.</b> Темно-серые глинистые и алевролитоглинистые сланцы с прослоями песчаников (до 1000 м) ?	<b>Байтагский горизонт.</b> Зеленовато-серые песчаники и алевролиты, реже туффиты; вверху туфогенно-глинистые осадки с редкими прослоями известняков
Турне	<b>Фоминский горизонт.</b> Известняки (125—180 м)  <b>Тайдонский горизонт.</b> Известняки (70—190 м)	<b>Отложения с Ярского.</b> Темно-серые глинистые сланцы с редкими прослоями песчаников, алевролитов и загрязненных известняков (до 2000 м) ?	<b>Хербесский горизонт.</b> Пестроцветная толща преимущественно пелловых туфов и туффитов с подчиненными пачками песчаников, алевролитов, известняков
Этреп-турне	<b>Абышевский горизонт.</b> Внизу известняки, вверху туфопелиты туфогенные песчаники и алевролиты (100—200 м)	<b>Отложения д. Саламатовой.</b> Темно-серые глинистые сланцы с прослоями и ляссами известняков.	<b>Суглухемский горизонт.</b> Пестроцветная толща туфогенных, песчаных, карбонатных, реже гравийно-галечных и глинистых отложений

Абышевский горизонт объединяет топкинский известняк и лежащую на нем обломочную туфогенную пачку, хотя последняя лишена фауны и лежит на топкинском известняке с разрывом (Максимова, 1963). Наоборот, денисовский известняк разделен по фауне на тайдонский и фоминский горизонты. Внутри подъяковского горизонта также установлен разрыв между нижней туфогенной пачкой и лежащим на ней мозжухинским известняком.

Главная трудность биостратиграфического расчленения нижнего карбона Кузбасса заключается в крайне неравномерном распределении фауны как по разрезу, так и по площади. Фауна сосредоточена в известняковых пачках, да и то главным образом на северо-западе; лишь во время максимальной трансгрессии (позднетайдонское и фоминское время)

нормальная морская фауна проникала до восточных и юго-восточных окраин бассейна, обычно же известняковые пачки по мере удаления от Зарубинского прогиба приобретают характер лагунных отложений с крайне обедненной фауной или совсем без фауны. Что же касается терригенно-туфогенных отложений, разделяющих пачки известняков, то они нередко лишены фауны и на северо-западе.

Из-за такого неравномерного распределения фауны и обилия лишенных фауны фаций параллелизация разрезов нижнего карбона различных окраин Кузбасса представляет большие трудности. Очень детальные палеонтологические и литологические исследования, обобщенные в монографии Т. Г. Сарычевой, А. Н. Сокольской, Г. А. Безносовой и С. В. Максимовой (1963), позволили уточнить принятую ранее параллелизацию северных и южных разрезов, но не устранили всех разногласий.

Переход к континентальному режиму с гумидным климатом совершался постепенно; уже в верхотомском горизонте появляются континентальные отложения с *Asterocalamites scrobiculatus* Schloth. и первыми кордаитами, причем ряд видов переходит из этого горизонта в острогскую свиту (Радченко, 1956) намюрского или визе-намюрского возраста. С другой стороны, в острогской свите имеется пачка терригенных пород с нормальной морской фауной — документ последней и кратковременной морской трансгрессии, захватившей лишь северо-западную окраину котловины. Острогской свитой начинается разрез угленосных отложений Кузбасса (см. следующую статью).

#### ОКРЕСТНОСТИ г. ТОМСКА

Здесь, по правому берегу р. Томи и ее притокам, обнажаются отложения осевой части Кольвань-Томской складчатой дуги, со времен М. Э. Янишевского (1915) известные как «глинистые сланцы г. Томска». Впоследствии эти отложения изучали А. И. Гусев, Б. Ф. Сперанский, А. В. Тыжнов, В. В. Вдовин, К. В. Иванов, А. Л. Матвеевская и др.

Литологически это сероцветная толща песчаников, алевролитов и глинистых пород, интенсивно рассланцованных, с заметным метаморфизмом, собранных в напряженные складки геосинклинального типа. Спорадически встречаются прослои с морской фауной (брахиоподы, мшанки, пелециподы, редкие гониатиты, криноидеи, представители рода *Michelinia*), с наземной флорой и пресноводными пелециподами, тонкие прослойки каменного угля и прослойки сидерита.

Стратиграфически разрез этих пород охватывает нижний карбон от этренских до намюрских отложений включительно (Бенедиктова, 1962). Известно несколько комплексов фауны и флоры:

а) этренский, характеризуется обычным смещением девонских и карбоновых форм (группа *Spirifer verneuili* Murch. = род *Cyrtospirifer* Nal. и группа *Spirifer tornacensis* Kon. = род *Fusella* Mc Coy и др.) и присутствием гониатитов из рода *Imiticeras* Schind;

б) турнейский, содержащий из брахиопод *Syringothyris cuspidata* (Mart.), *Spirifer subgrandis* Rot. и др., а также нукулоидных и пектеноидных пелеципод;

в) визейский — с многочисленной и разнообразной фауной, кратко описанной М. Э. Янишевским (1915); характерен для лагерносадской толщи К. В. Иванова (Бенедиктова, Иванов, Муромцева, 1960);

г) визе-намюрский, по составу брахиопод близкий к предыдущему, но отличающийся рядом форм (особенно представителями рода *Torynifer* Hall et Clarke); характеризует басандайскую толщу, в которой обна-

ружены прослой с пресноводными пелециподами и наземной флорой, аналогичной флоре острогской свиты Кузбасса.

Расчленение всей этой кульмовой толщи (по В. В. Вдовину, томская серия) на подразделения с точно установленными объемами и взаимоотношениями до сих пор не сделано.

### МИНУСИНСКИЙ ПРОГИБ

В отличие от Кузбасса котловины Минусинского прогиба в нижнем карбоне не имели близкой связи с морским бассейном Колывань-Томской геосинклинали. Осадкообразование в этих котловинах происходило в континентальных условиях семиаридного климата, преимущественно в озерах с меняющейся соленостью и неустойчивым химическим режимом. Крайне невыдержанные в отношении фациальной природы и мощности, содержащие скудную и спорадически встречающуюся фауну, эти пестроцветные толщи различных впадин трудно параллелизуются, несмотря на наличие нескольких фитостратиграфических зон (см. стр. 161).

Фауна встречена только в турнейских отложениях; она представлена рыбами, лагунно-пресноводными пелециподами и остракодами; единственная форма, указывающая на влияние морского бассейна, — вид *Schellwienella sibirica* Sok. из замковых брахиопод, найденный в отложениях надальтайской свиты. Флора более обильна и встречена по всему разрезу нижнего карбона.

Разработкой стратиграфии минусинского нижнего девона мы обязаны Г. А. Иванову, А. В. Тыжнову, М. И. Грайзеру, Е. А. Шнейдеру, А. А. Ананьеву и др. Межведомственное совещание 1964 г. приняло деление минусинского нижнего карбона на четыре горизонта (см. таблицу). Новейшее обобщение материалов по нижнекаменноугольным отложениям Тувинско-Минусинской системы впадин сделано Г. Н. Бровковым, М. И. Грайзером и А. Е. Могилевым (1965).

В таблице дается сопоставление трех охарактеризованных выше разрезов, которое нужно рассматривать как предварительное в силу резко различной палеонтологической характеристики сопоставляемых разрезов.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б е н е д и к т о в а Р. И., И в а н о в К. В., М у р о м ц е в а В. А. О стратиграфии и возрасте глинистых сланцев окрестностей г. Томска. Тр. СНИИГГиМСа, 1960, вып. 8.
- Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области, том III. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Б р о в к о в Г. И., Г р а й з е р М. И., М о г и л е в А. Е. Об условиях накопления нижнекаменноугольных отложений востока Саяно-Алтайской области. Геол. и геофиз., 1965, № 1.
- М а к с и м о в а С. В. Осадконакопление и история развития Кузнецкой котловины в нижнекаменноугольное время. М., Изд-во АН СССР, 1963.
- М л к у ц к и й С. П. О тектонических движениях в нижнекаменноугольную эпоху в Кузбассе. Тр. ВНИГРИ, 1958, вып. 124.
- Р а д ч е п к о Г. П. Палеоботанические обоснования дробного стратиграфического расчленения угленосных отложений Кузнецкого бассейна и некоторые данные к определению их возраста. В кн. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 1. М., Гостонтехиздат, 1956.
- Р о т а й А. П. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений Кузбасса. Тр. ЦНИГРИ, 1938, вып. 102.
- С а р ы ч е в а Т. Г., С о к о л ь с к а я А. И., Б е з н о с о в а Г. А., М а к с и м о в а С. В. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. Тр. ИИНа АН СССР, 1963, т. 95.
- Ф о м и ч е в В. Д. О нижнекаменноугольных отложениях Кемеровского района Кузнецкого бассейна. Изв. ВГРО, 1932, т. II, вып. 100.

С. Г. ГОРЕЛОВА

*Западно-Сибирское геологическое управление*

## ВЕРХНЕПАЛЕЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ КУЗНЕЦКОГО БАСЕЙНА

Со второй половины визейского века в Кузнецком прогибе началось формирование угленосных отложений, продолжавшееся до конца пермского периода. Эта мощная угленосная формация литологически представляет собой терригенную толщу с многочисленными, неравномерно распределенными по разрезу и на площади пластами и пропластками угля. Палеонтологически она охарактеризована различными группами фауны и флоры, из которых наиболее распространены и имеют наибольшее стратиграфическое значение наземная флора и солоноватоводные и пресноводные пелециподы; обзору этих двух групп посвящены отдельные очерки С. В. Сухова и С. Г. Гореловой (флора) и О. А. Бетехтиной (пелециподы).

Верхнепалеозойские отложения Кузбасса расчленены на 13 свит, из которых три относятся к карбону и десять — к перми. Ниже дается их краткая литологическая и палеонтологическая характеристика, причем во избежание повторений, комплексы растений и пелеципод, охарактеризованные в упомянутых статьях С. В. Сухова, С. Г. Гореловой и О. А. Бетехтиной, не приводятся.

**Острогская свита** (визе—намюр) непродуктивная, обнажается по окраинам бассейна. Наиболее полно представлена на северо-западе, по правому берегу р. Томи, между деревнями Мозжуха и Подъякова (мощность ~ 450 м).

По литологическому составу свита делится здесь на три толщи: нижнюю, преимущественно песчаную; среднюю, сложенную главным образом алевролитами и аргиллитами с прослоем полимиктового песчаника, переполненного разнообразной морской фауной; верхнюю, представленную чередованием мощных пачек песчаников и алевролитов\*. Свита содержит до восьми пропластков угля мощностью 0,02—0,15 м.

На северо-восточной окраине Кузбасса, к северу от с. Ермаки, основная часть разреза сложена преимущественно песчаниками, средняя глинистая часть выражена слабо. К югу и юго-востоку от с. Ермаки свита представлена преимущественно алевролитом-аргиллитовой толщей, содержащей разнообразную морскую фауну. Нижняя и верхняя песчаные части свиты выражены слабо.

На юго-востоке, в Томь-Усинском районе, острогская свита хорошо обнажена по правому берегу р. Томи выше дер. Камешок у горы Малиновой, но здесь находится лишь верхняя ее половина (мощностью 210 м).

\* По мнению ряда авторов (В. Д. Фомичев, Л. Л. Халфин, Т. Н. Процветалова и др.), слой песчаника с морской фауной залегает в основании верхней толщи. (Прим. ред.)

Свита лежит через двухметровый конгломерат на алевролитах и песчаниках морского нижнего карбона. Верхняя граница свиты проводится в основании мощной пачки песчаников в 50 м ниже пласта Камешковского по смене флористических и фаунистических комплексов. В нижней части разреза преобладают глинистые породы с тонкими прослоями углистых аргиллитов и шнурочками сажи. Выше свита сложена преимущественно мощными пачками песчаников.

Комплекс морской фауны острогской свиты представлен:

брахиоподами *Chonetes schumardianus* Kon., *Ch. longispinus* (Roemer), *Fluctuaria undata* (DeFr.), *Balakhonia ostrogensis* Sar., *B. kokdscharenensis* (Groeb.), *Rotaia kusbassi* (Rot), *Neospirifer derjawni*. (Jan.), *N. kumpani* (Rot.). пелециподами *Sanguinolites striato-lammellosus* Kon., *Aviculopecten eskdalensis* Hind, *Polidevcia alabasensis* Mirosch., *Pseudamussium purvesi* Dem.; мшанками: *Fenestella multispinosa* Ulr., *F. tenax* Ulr., *F. rudis* Ulr., *Hemitrypa proutana* Ulr. и др.

Спорово-пыльцевые комплексы в нижней части свиты: *Trachytriletes lasius* (Waltz), *Lophotriletes gibberulus* (Lub.), *L. ermakovianus* (Waltz), *L. larvatus* (Lub.), *L. trichacanthus* (Lub.), *L. torulosus* (Kov.), *Acanthotriletes multisetus* (Lub.), *Hymenozonotriletes mirabilis* (Lub.), *Florinites grandis* (Lub.); в верхней части свиты: *Leiotriletes microrugosus* (Ibr.), *L. glabratus* (Lub.), *Trachytriletes lasius* (Waltz), *Lophotriletes trichacanthus* (Lub.), *L. torulosus* (Kov.), *Acanthotriletes resistens* (Lub.), *Archaeozonotriletes breviapiculatus* (Lub.), *A. subtriquetrus* (Lub.), *A. ostrogensis* (Medv).

Н и ж н е б а л а х о н с к а я п о д с е р и я объединяет мазуровскую и алыкаевскую свиты, отличается относительной выдержанностью угленосности и литологического состава; степень песчаности отложений несколько возрастает в юго-восточных районах. Характерны средние и мелкозернистые зеленовато-серые («табачковые») песчаники, темно-серые алевролиты и аргиллиты. Угленосность подсерии возрастает снизу вверх.

М а з у р о в с к а я с в и т а (С<sub>2</sub>) имеет мощность от 200 до 550 м. Нижняя граница ее проводится по смене флористических и фаунистических комплексов в Кемеровском районе в 150 м ниже пласта Украинского, в Кондомском районе в 160 м ниже пласта Кинеркинского IX, в Томь-Усинском районе в 50 м ниже пласта Камешковского. Свита характеризуется переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и пластов угля. В Томь-Усинском районе, где мощность свиты достигает 400 м, наибольшим распространением пользуются мелкозернистые песчаники, в низах свиты встречаются линзовидные прослои конгломератов. В Кемеровском районе (мощность свиты 550 м), наряду с песчаниками и алевролитами, распространены углистые аргиллиты в виде мощных пластов, хорошо выдерживающихся на площади.

Угленосность свиты незначительна. Рабочую мощность имеют 1—5 пластов угля, коэффициент рабочей угленосности составляет 0,3—1,7%. Наибольшей угленосностью отличаются разрезы Анжерского и Змеинского районов.

В мазуровской свите выделяются два спорово-пыльцевых комплекса: в нижней части — *Hymenozonotriletes mirabilis* (Lub.), *H. radiatus* (Sadk.), *Acanthotriletes resistens* (Lub.), *A. trichacanthus* (Lub.), *A. rigidispinosus* (Lub.) и др.; в верхней — *Leiotriletes nigrifellus* (Lub.), *Lophotriletes gibberulus* (Lub.), *L. rubiginosus* (Lub.), *L. pulvigerus* (Lub.), *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.), *Cordaitina rotata* (Lub.) и др.

Помимо пелеципод в отложениях свиты встречены (в Анжерском и Змеинском районах) редкие брахиоподы, относящиеся к родам *Chonetes* Fisch. и *Lingula* Brug.

Алыкаевская свита ( $C_3$ ) имеет мощность 200—600 м, характеризуется чередованием мощных пачек песчаников с менее мощными пачками аргиллитов и алевролитов с прослями известково-сидеритовых конкреций. Алевролиты и аргиллиты серого цвета, часто «ленточные», с постепенным переходом от светло-серых к темно-серым, при выветривании приобретают зеленовато-желтый (канареечный) оттенок.

В разрезах Кемеровского, Прокопьевско-Киселевского и Томь-Усинского районов широко распространены углистые аргиллиты, используемые при увязке разрезов в качестве маркирующих горизонтов. На юге, в Томь-Усинском районе, доминирующее положение в разрезах занимают алевролиты, подчиненное — песчаники. На севере, в Кемеровском районе, отдельные пачки песчаников достигают 30—40 м мощности. Свита характеризуется устойчивой угленосностью. Количество рабочих пластов в различных районах колеблется от 5 до 13, коэффициент рабочей угленосности 1,8—8,3 %.

Свита богата органическими остатками. Характерен следующий спорово-пыльцевой комплекс: *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.), *Leiotriletes nigritellus* (Lub.), *L. pyramidalis* f. *minor* (Lub.), *Lophotriletes trichacanthus* (Lub.), *L. polypyrenus* (Lub.), *Acanthotriletes spinosellus* (Waltz), *A. parvispinus* (Lub.), *A. spinosus* Naum., *A. resistens* (Lub.), *A. cystostegius* (Andr.), *Brochotriletes perforatus* (Lub.), *Cordaitina rotata* (Lub.), *C. rugulifer* (Lub.), *C. striptica* (Lub.).

Совместно с богатой фауной пелеципод здесь распространены из усонгих раков — род *Praeelpas* Tchern., из червей — род *Spirorbis* Daud. Насекомые представлены видами: *Asiodictya rossica* Rohd., *Phyloblatta aliena* В.—М., *Phyloblatta triangularis* В.—М., *Miaroblatta balachonensis* В.—М., *Aenigmatella comparabilis* Shar., *Narkemina genuina* Shar., *Archeglyphis crassinervis* Mart.

Верхняя граница алыкаевской свиты получила достаточно полную палеонтологическую характеристику и является одной из важнейших биостратиграфических границ в разрезе верхнего палеозоя Кузбасса. Вблизи этой границы исчезают многочисленные виды алыкаевской фауны и происходит заметная смена флористических комплексов.

Верхнебалахонская подсерия ( $P_1$ ) имеет мощность 700—1200 м, характеризуется чередованием мощных пачек песчаников, алевролитов и аргиллитов в отличие от нижебалахонской подсерии, обладающей циклами осадконакопления малой мощности. В Кемеровском районе подсерия имеет максимальную мощность (1200 м). Отложения ее характеризуются большой фациальной неустойчивостью. Подсерия делится на четыре свиты, связанные между собой постепенными переходами и различающиеся главным образом по литологии и угленосности.

Промежуточная свита (от 200 до 600 м) наибольшую мощность имеет в Кемеровском районе. Сложена алевролитами, аргиллитами и серыми, почти белесыми, слабо известковистыми песчаниками. Пласты угля и пачки углистых аргиллитов многочисленны и довольно выдержаны. В Томь-Усинском районе преобладающими породами являются песчаники, отдельные пачки которых достигают 50—60 м мощности. Рабочих пластов угля 6, коэффициент угленосности 1,8%. Флора промежуточной свиты по сравнению с алыкаевской менее обильна, фауна (пелециподы) встречается редко. Для свиты характерен следующий спорово-пыльцевой комплекс: *Leiotriletes nigritellus* (Lub.), *L. pyramidalis* (Lub.) f. *minor*., *Lophotriletes polypyrenus* (Lub.), *Acanthotriletes parvispinus* (Lub.), *A. rectispinus* (Lub.), *A. obtusosetosus* (Lub.), *A. spinosus* Naum., *Cordaitina rotata* (Lub.), *C. rugulifer* (Lub.), *C. angustelimbata* (Lub.),

*C. uralensis* (Lub.), *C. ornata* (Sam.), *C. rufa* (Medv.), *C. punctata* (Lub.), *C. stiptica* (Lub.), *Ginkgocycadophytus retroflexus* (Lub.), *Coniferites tecturatus* (Lub.).

Ишановская свита (мощность 250—420 м) характеризуется большим числом мощных пачек песчаников; алевролиты и аргиллиты плитчатые, часто горизонтальнослоистые. Для свиты характерна фацциальная изменчивость пород на площади и невыдержанность угольных пластов. Рабочих пластов 6—9, коэффициент угленосности 6—10%. В северных районах бассейна в верхней части свиты имеется пласт пирокластических пород и продуктов их выветривания (монтмориллонитовых глин), которые прослеживаются на значительных расстояниях.

Свита сравнительно бедна органическими остатками; флора однообразна, пеллециподы встречаются единично; спорово-пыльцевой комплекс: преобладают *Cordaitina*, *Ginkgocycadophytus* и *Acanthotriletes*, присутствуют *Lophotriletes* (?) cf. *adpersus* (Andr.), *L.* (?) cf. *tumulosus* (Andr.) и др. Найдены насекомые *Phyloblatta curviramosa* В.—М., *Drepanoblattina jodinensis* В.—М., *Olethroblatta tomiensis* В.—М., *Asiopompus tomicus* Shar.

Кемеровская свита (мощность 100—250 м) наиболее типично представлена в Кемеровском районе, где она характеризуется мощными светло-серыми полевошпатовыми песчаниками и массивными алевролитами и включает основные рабочие пласты угля. В Прокопьевско-Киселевском районе свита сложена главным образом песчаниками; алевролиты и аргиллиты встречаются в виде слоев мощностью 10—15 м, образующих почву или кровлю пластов угля. На юге свита развита слабо; в Томь-Усинском, Кондомском, Бунгуро-Чумышском районах характеризуется мелкой цикличностью отложений; преобладающими породами здесь являются алевролиты и аргиллиты. Рабочих пластов угля 6—10, коэффициент угленосности 16,6%.

Органическими остатками, особенно остатками фауны, свита бедна.

Усятская свита (мощность 100—300 м) венчает разрез верхнебалахонской подсерии. Наиболее развита она в южных районах Кузбасса, в Прокопьевско-Киселевском районе мощность ее составляет около 280 м. Представлена частым чередованием слоев песчаников с более мощными слоями алевролито-аргиллитовых пород. В сравнении с кемеровской свитой песчанность здесь значительно ниже. Свита содержит до десяти пластов угля, коэффициент угленосности 8,2%. В Томь-Усинском районе мощность свиты около 160 м. Сложена она песчаниками с прослоями и линзами гравелитов, указывающих на близость области сноса. Шесть пластов угля имеют рабочую мощность. Угленосность свиты высокая и составляет здесь 12,5%.

В северных районах Кузбасса свита неугленосна, имеет мощность около 75 м, сложена светло-серыми песчаниками и темно-серыми алевролитами.

По составу растительных остатков ишановская, кемеровская и усятская свиты трудно различимы, но пеллециподы усятской свиты характерны и обладают очень крупными размерами.

Спорово-пыльцевой комплекс кемеровской и усятской свит: *Lophotriletes nigropunctatus* (Andr.), *L. nigrotuberculatus* (Lub.), *L. polypyrrenus* (Lub.), *L. microgranifer* (Lub.), *Acanthotriletes rectispinus* (Lub.), *A. parvispinus* (Lub.), *A. faceris* (Andr.), *Cordaitina rotata* (Lub.), *C. rugulifer* (Lub.), *C. uralensis* (Lub.), *Ginkgocycadophytus caperatus* (Lub.), *G. retroflexus* (Lub.) *Coniferites*.

Верхняя граница усятской свиты проводится по появлению раннекузнецкой солоноватоводной фауны и вымиранию характерной верхнебалахонской фауны с *Anthraconauta gigantea* (Rag.). В Прокопьевском

районе эта граница проходит примерно в 110 м выше пласта VI Внутреннего, в Томь-Усинском районе по кровле пласта I, в Кемеровском — в 75 м выше пласта Надкемеровского. Вблизи этого уровня наблюдается массовое вымирание балахонской флоры и появление новой, нарождающейся флоры кольчугинского типа.

К о л ь ч у г и н с к а я с е р и я (P<sub>2</sub>) имеет мощность 2000—3600 м. Наиболее полный разрез серии прослеживается по берегам Томи между г. Новокузнецком и обнажением «Бабий Камень». Подобно балахонской, кольчугинская серия представляет крупный цикл осадкообразования, с которым связаны определенная эпоха угленакопления и целый этап в развитии органического мира. В начале формирования серии шло накопление относительно грубокластического материала в условиях быстрого сноса с размываемых участков суши, какими, очевидно, были Салаир и в особенности Кузнецкий Алатау. Далее в спокойных условиях, но при постоянных мелких колебательных движениях, происходило накопление более тонкого материала с многочисленными пластами угля, мощность которых возрастает вверх по разрезу серии. Серия характеризуется обновленным составом флоры и фауны, отличающимися большим разнообразием видов, очень медленно изменявшихся во времени.

В составе серии по признакам угленосности и макролитологии, с учетом изменения флоры и фауны, выделено шесть свит, частью объединенных в подсерии.

К у з н е ц к а я с в и т а (мощность 700—930 м) непродуктивна, содержит лишь тонкие прослои угля, согласно залегают на отложениях усятской свиты.

В стратотипическом разрезе у г. Новокузнецка свита имеет мощность 850 м. Ее нижняя часть напоминает отложения усятской свиты; в средней части наблюдается чередование алевролитов и плитчатых аргиллитов зеленоватой окраски, в верхней части преобладают мелкие циклы без мощных песчаников при полном отсутствии угольных пропластков. Характерно обилие конкреций и повышенная фосфатность пород.

В Кемеровском районе мощность свиты 850 м. Свита представляет однообразную, преимущественно алевролитовую толщу с подчиненными песчаниками. На ней лежат красноярские песчаники. У г. Междуреченска свита имеет мощность 712 м и по литологическим признакам делится на три горизонта: в нижнем (усинском) наблюдается переслаивание алевролитов и песчаников, эта часть разреза похожа на отложения усятской свиты; средний (чебалсинский) сложен главным образом песчаными породами, в меньшей степени алевролитами, породы окрашены в темные грязно-зеленоватые тона; в верхнем (терсинском) горизонте преобладают алевролиты, которые чередуются с песчаниками, в верхних слоях горизонта встречаются углистые аргиллиты.

Верхняя граница свиты характеризуется сменой крупных пелеципод, принадлежащих к роду *Neamnigenia* Khalf.

По палеонтологическим данным (флора и пелециподы) свита может быть разделена на два горизонта. Для нижнего из них характерны также остракоды *Tomeillina megala* Resh., *T. subparallela* Resh., *T. mandelstami* Resh. и др. и насекомые *Dasyleptus brongniarti* Shar., *Liopterites comans* Shar., *Eoglosselytrum kondomense* O. Mart., *Evansia speciosa* B.—M., *Scytinoptera sibirica* B.—M., *Archicupes jacobsoni* Rohd., *Asiochorista neuburgae* O. Mart., *Tomiochorista skoki* O. Mart. В верхнем горизонте состав насекомых иной: *Sarbaloptera ignorabile* Shar., *Lophioneurodes sarbalensis* B.—M., *Sarbaloptera sarbalensis* B.—M., *Pinnachorista sarbalensis* O. Mart., *Tomiochorista skoki* O. Mart., *Callietheira major* O. Mart.

Для кузнецкой свиты характерен следующий спорово-пыльцевой комплекс: *Leiotriletes nigritellus* (Lub.), *L. ternarius* (Andr.), *Lophotriletes acutus* (Andr.), *L. tumulosus* (Andr.), *L. lyctis* (Andr.), *Acanthotriletes facerus* (Andr.), *A. micromamilatus* (Andr.), *A. hispidus* (Andr.), *Cordaitina rotata* (Lub.), *Coniferites*, *Caythoanthus*.

Из конхострак распространены *Rostroleaia sarbalensis* Novoj., *Hemicycloleaia kuzedeica* Novoj., *H. mediocris* Novoj., *Kaltanleaia rohden-dorfi* Novoj., *Leaianella tenera* Novoj., *Mimoleaia magnifica* Novoj. Местами имеются скопления остатков рыб *Holuropsis javorskii* Berg.

Ильинская подсерия (мощность 700—1600 м) широко распространена в Кузбассе; она согласно перекрывает отложения кузнецкой свиты.

Литологический состав пород и угленосность подсерии характеризуются большой изменчивостью. В южной и западной частях бассейна ильинские отложения Осиновского, Карагайлинского, Распадского месторождений формировались в аллювиально-болотных условиях и представлены переслаиванием песчаников, алевролитов и аргиллитов с многочисленными прослоями и пластами угля рабочей мощности. В центральных районах угленосность резко уменьшается, здесь развиты озерные и аллювиальные осадки, которые характеризуются частым мелкоциклическим чередованием песчаных и глинистых разностей пород с многочисленными прослоями угля. На севере и северо-востоке развита толща дельтоватых песчаников, совершенно лишенных углей, — так называемая фация красноярских песчаников. Нижняя граница подсерии определяется в южной и центральной частях бассейна началом тонкого переслаивания песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и угля; палеонтологически она подтверждается находками пеллеципод и растений. На севере, где развиты мощные красноярские песчаники, граница проводится по их основанию.

Верхняя граница, определяемая сменой флористических и фаунистических комплексов, проводится в Ерунаковском районе по пласту 38.

Для ильинской подсерии характерен спорово-пыльцевой комплекс следующего состава: *Lophotriletes acutus* (Andr.) f. *microtuberculata* (Mar.), *L. oligodontus* (Andr.), *L. tumulosus* (Andr.), *L. globulus* (Andr.), *L. lyctis* (Andr.), *Acanthotriletes facerus* (Andr.), *A. tenuispinosus* Waltz., *A. heterochaetus* (Andr.), *A. heteromorphus* (Andr.), *Azonialetes plicatus* Waltz., *Cordaitina rotata* (Lub.), *C. abutiloides* (Andr.), *Ginkgocycadophytus involutus* (Andr.), *Coniferites prolixus* (Lub.), *Strictoconiferites latissimus* (Lub.), *Coniferites tecturatus* (Lub.), *Caythoanthus pumilus* (Dr.).

Казанково-маркинская свита (мощность 300—900 м) наиболее полно представлена в обнажениях по р. Томи ниже дер. Митина и в скважинах колонкового бурения на Распадском месторождении. Она характеризуется частым переслаиванием мелкозернистых песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов, тонких пластов угля. Верхняя граница свиты в разрезе по р. Томи ниже рч. Сурикова проводится в кровле пласта угля 4.

Для свиты характерны массовое развитие кордаитов и пеллеципод; многочисленные остракоды (*Darwinula objecta* Mand., *Tomietta markinensis* Mand., *T. marczenkoi* Mand. и др.) и насекомые: *Protojurina cellulosa* O. Mart., *Surijokopsocus radtschenkoi* В. — М., *Tomioscarta surijokovensis* В. — М., *Tecticipes hekkeri* Rohd., *Pinnachorista basilica* O. Mart., *Cycloptera autumnalis* O. Mart., *Mesochorista vasjuchtschevi* O. Mart. и др.

Ускацкая свита (мощность 300—450 м) в обнажениях по р. Томи выше устья рч. Сурикова, охватывает часть разреза от пласта 4 до пласта 38. Сложена алевролитами, аргиллитами, тонкозернистыми пес-

чаниками. Угленосность ее увеличивается снизу вверх. От казанково-маркинской свиты отличается более устойчивой угленосностью. Представлена свита двумя фациями. В ряде районов она промышленно угленосна; ее осадками слагаются Чертинское, Карагайлинское, Никитинское, Новороссийское, Егултасское, Бурлаковское, Ускатское, Осиновское месторождения; рабочих пластов угля 1—9, коэффициент угленосности 0,9—2,4%; на севере в отложениях ускатской свиты пласты угля отсутствуют.

Свита богата растительными остатками, содержит большое количество слоев с фауной пелеципод, остракод (*Darwinula excussa* Mand., *D. uskatensis* Mand. и др.), филлопод (*Kaltanleia khaljini* Novoj. и др.) и насекомых (*Orthoscytina suchovi* В.—М., *Scytinoptera tomiensis* В.—М., *Schizocoleus kuznetskiensis* Rohd., *Stegosyne rugosa* Rohd., *Megachorista khaljini* O. Mart. и др.).

Ерунаковская подсерия (мощность 700—2000 м) является наиболее угленасыщенной частью кольчугинской серии. Опорный разрез подсерии обнажен по левому берегу р. Томи выше и ниже дер. Ерунаковка. Полные разрезы вскрываются скважинами и выработками в Ленинском, Ерунаковском, Байдаевском, Томь-Усинском и некоторых других районах.

Подсерия представлена крупными пачками песчаников и менее мощными слоями алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов, сферосидеритов и углей; делится на три свиты, границы между которыми местами устанавливаются с трудом. Рабочих пластов угля 45, коэффициент угленосности 5,1%.

Ленинская свита (мощность 550—700 м) наиболее полно обнажается по левому берегу р. Томи на участке между речками Суриевской и Турной, где охватывает часть разреза от пласта 38 до пласта 60, характеризуется преобладанием мелких циклов.

В нижней части свиты отсутствуют мощные слои песчаников и часто встречаются углистые аргиллиты; в верхней части, начиная с пласта 48, мощность слоев песчаников увеличивается, повышается угленосность. По сравнению с ускатской свитой возрастает общая песчаность пород. Рабочих пластов угля 13, коэффициент угленосности 4,3%. В Ерунаковском, Ленинском, Беловском, Томь-Усинском районах пласты свиты служат главным объектом разработки. На севере свита представлена верхними слоями красноярских песчаников. Спорово-пыльцевой комплекс ее состоит из *Acanthotriletes papillarius* Andr., *A. grandispinosus* Andr., *Lophotriletes tumulosus*, *L. polypyrenus* Lub., *Coniferites*, *Striatoconiferites latissimus* (Lub.). Фауна свиты обильна, представлена пелециподами, остракодами (*Darwinula umbratica* Mand., *Tomiella oblonga* (Jam.), *T. beata* Mand. и др), насекомыми (*Dictyoprosbole membranosa* Mart., *Orthoprosbole congesta* Mart. и др.).

Грамотейнская свита (мощность 350—400 м) обнажается по левому берегу р. Томи между речками Турной и Коровихой, где заключает часть разреза от пласта 60 до пласта 78. Свита отличается крупноциклическим строением, в котором большую роль играют песчаники, слагающие почти половину всего состава пород, встречаются небольшие пачки гравелитов, алевролиты — от крупнозернистых до тонких. Углистые аргиллиты отсутствуют. Рабочих пластов угля 15 (почти все они имеют рабочую мощность), коэффициент угленосности 6,6%. Мощность отдельных пластов угля достигает 6—12 м. Свита широко распространена в Ерунаковском, Ленинском, Плотниковском и Салтымаковском районах.

Спорово-пыльцевой комплекс представлен *Acanthotriletes acutiusculus* Anadr., *A. micracanthus* Andr., *Azonoletes amphystomus* Anadr.,

*Striatoconiferites latissimus* (Lub.), *Zonotriletes gracilis* Drjag; фауна—насекомыми (*Uskatelytrum sibiricum* O. Mart., *Orthoprosbole triangularis* (Mart.), *Tychicola longipenna* B.—M., *Erunacicipes venjukovi* Rohd., *Tychtocoleus neuburgae* Rohd., *Ademosyne sibirica* Rohd., *Tychtopsyche beljaninii* O. Mart., *Mesochorista sokolovensisa* O. Mart.).

Т а й л у г а н с к а я с в и т а (мощность до 1000 м) заканчивает разрез палеозойских отложений Кузнецкого бассейна, известна по р. Томи в обнажениях «Тайлуган Камень» и «Бабий Камень»; полный ее разрез до контакта с триасом получен в результате геологоразведочных работ в Ерунаковском, Терсинском и Ленинском районах.

В обнажениях по р. Томи свита представлена чередованием массивных среднезернистых песчаников с алевролитами и аргиллитами. Нижняя часть свиты похожа на грамотейскую. Кверху крупные ритмы постепенно сменяются более мелкими. Мощность пластов угля убывает, они становятся нерабочими, но количество их возрастает. На крайнем северо-востоке бассейна отмечаются прослой красноцветных пород.

Свита отличается широким распространением растений мезозойского облика (*Lophotriletes adpersus* Andr., *Acanthotriletes horridus* Drjag., *A. aggestus* Andr., *Coniferites*, *Caytonanthus*, *Cirratriradites*, *Striatoconiferites latissimus* Lub., обилием фауны пелеципод и остракод (*Darwinula oparia* Mand., *D. encelada* Mand. и др.).

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

Вопросы геологии Кузбасса, т. 1. М., Госгеолтехиздат, 1956.

Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. М., Госгеолтехиздат., 1959.

---

С. В. СУХОВ

Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья

## ВЕРХНИЙ ПАЛЕОЗОЙ ГОРЛОВСКОГО БАССЕЙНА

Последовательность верхнепалеозойских отложений бассейна в общих чертах была выяснена работами Б. Ф. Сперанского, В. И. Яворского, Г. Г. Петухова, П. Н. Васюхичева, И. И. Молчанова, А. И. Семенова, А. Л. Матвеевской, А. К. Тарабукина и др., но палеонтологическая характеристика их оставалась недостаточной. Небольшие коллекции флоры и пеллеципод изучались В. А. Хахловым (1948), М. Ф. Нейбург, Г. П. Радченко, Л. А. Рагозиным и Р. Н. Бенедиктовой (1950). Разведочные работы последних лет (А. К. Тарабукин и А. И. Марус) и наши специальные палеоботанические исследования позволили уточнить схему стратиграфии бассейна и дать ее палеонтологическое обоснование.

### КАМЕННОУГОЛЬНАЯ СИСТЕМА

#### Нижний отдел

Доугленосные нижнекаменноугольные отложения (мощность около 300 м), охарактеризованные разнообразной турне-визейской морской фауной, распространены по периферии бассейна вблизи сел Шадрино, Ургун, Чистяки, Горлово, Китерия и представлены преимущественно известняками и мергелями с кремнистыми стяжениями; подчиненное значение имеют песчаники и алевролиты. Первоначально (Б. Ф. Сперанский, А. Л. Матвеевская) эти отложения расчленялись на свиту «нижнего известняка» и вышележащую «мергелистую» свиту. Изучение брахиопод позволило Р. Н. Бенедиктовой (1953, 1962) выделить четыре зоны, соответствующие абышевскому, тайдонскому, фоминскому и подъяковскому горизонтам Кузбасса. Более молодые нижнекаменноугольные осадки, залегающие на морских отложениях, относятся уже к острогской свите.

Острогская (елбашинская) свита, выделенная А. Л. Матвеевской, сложена серыми и зеленовано-серыми известковистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами с тонкими прослоями известняков. Мощность свиты и характер ее контакта с подстилающими морскими образованиями не установлены. Для северной части бассейна Т. Ф. Васютинская оценивает ее мощность в 180—200 м. Разрозненные выходы отложений известны близ дер. Чистяки и дер. Беловой, по р. Бердь выше устья р. Елбаш и в других местах.

Из органических остатков Р. Н. Бенедиктовой и в последнее время О. А. Бетехтиной установлены: *Chonetes schumardianus* Kon., *Fluctuaria undata* (Defr.), *Rotaia kusbassi* (Rotai), *Neospirifer* cf. *kumpani* (Rotai), *Pseudamussium ellipticum* (Phill.), *P. purvesi* Dem., *Nuculavus oblongus*

(M'Coy), *Grammysioidea wellerioides* Tschern., *Palaeolima* sp., *Leda* cf. *kumpani* Fed., *Posidonomya corrugata* Et., *Polidevcia stilla* (M'Coy). Растительные остатки до сих пор не обнаружены. Многие из перечисленных видов известны в отложениях острогской свиты Кузбасса (пос. Ермаки, дер. Камешок и др.), из нижнекаменноугольных сланцев у г. Томска, по рекам Ельцовка и Мильтюш (Кольвань-Томская складчатая дуга) и из кокпектинской свиты Восточного Казахстана.

### Средний и верхний отделы

Осадки этого времени по аналогии с Кузбассом выделяются в нижнебалахонскую подсерию, включающую мазуровскую и алыкаевскую свиты.

М а з у р о в с к а я с в и т а сложена темно-серыми аргиллитами, серыми песчаниками и темно-серыми алевролитами. Мощность ее, по данным А. К. Тарабукина и А. И. Маруса, на восточном крыле Горловской синклинали около 150 м. В нижней части свиты, по наблюдениям А. И. Маруса, преобладают аргиллиты с тонкими прослоями алевролитов и песчаников. Верхняя часть сложена мощными пачками песчаников; аргиллиты и алевролиты имеют подчиненное значение. Палеонтологически свита не охарактеризована (известна единственная находка *Chonetes* cf. *carboniferus* Keyserl., определение Н. В. Ивановой). Угольные пласты отсутствуют. Верхняя граница свиты проводится условно по основанию аргиллитовой пачки, подстилающей первый, метровый пласт угля.

А л ы к а е в с к а я с в и т а представлена часто переслаивающимися пачками сероцветных и зеленовато-серых песчаников, алевролитов и темных аргиллитов с редкими прослоями углей. На восточном крыле синклинали А. К. Тарабукин и А. И. Марус к ней относят палеонтологически не охарактеризованную часть разреза (около 70 м), вскрытую скважинами и содержащую до шести прослоев углей, нижний из которых достигает 1 м. На западном крыле эти отложения обнажаются у дер. Шадрино. В них встречены растительные остатки, пеллециподы и спирорбицы. Общая мощность свиты около 200 м. С. В. Суховым отсюда определены *Noeggerathiopsis* (?) *theodorii* Tschirk. et Zal., *N.* (?) *subangusta* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *Neuropteris siberiana* Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Pet.) Zal., *Ginkgophyllum* cf. *vsevolodii* Zal., *Pecopteris* sp., *Pursongia* cf. *asiatica* Zal., *Paracalamites* sp., *Samaropsis auriculata* Neub., *S. tscheremitschkiensis* Such. sp. n.

В верхних горизонтах встречены многочисленные мелкие пеллециподы, определенные О. А. Бетехтиной как *Anthraconauta longa* (Rag.) и *Mrassiella magniforma* Rag. Л. Л. Дрягиной определены единичные споры *Hymenozonotriletes psilopterus*, Lub. Комплекс ископаемых остатков позволяет однозначно решить вопрос о сопоставлении данной части разреза с алыкаевской, а не острогской свитой Кузбасса, как предполагалось ранее.

## ПЕРМСКАЯ СИСТЕМА

### Нижний отдел

Нижнепермские отложения (верхнебалахонская подсерия) в пределах бассейна пользуются наибольшим распространением. Их мощность достигает 1000 м. По палеоботаническим данным верхнебалахонская под-

серия расчленяется на промежуточную, ишановскую, кемеровскую и усятскую свиты.

Промежуточная свита (150—200 м) сложена светло-серыми алевролитами, серыми и черными аргиллитами, мелкозернистыми песчаниками. Пласты углей отсутствуют. Переход от подстилающих отложений алыкаевской свиты постепенный. К промежуточной свите относятся образования так называемого «пелециподового песчаника». Стратиграфическое положение этих образований до последнего времени оставалось неясным, большинство исследователей склонялось к признанию их каменноугольного возраста до нижнего карбона включительно. Эндемичная солоноватоводная фауна пелеципод, получившая в литературе название «горловского комплекса» (Халфин, 1950) и изучавшаяся Р. Н. Бенедиктовой (1950), а затем Н. В. Ивановой и О. А. Бетехтиной, имела большое значение для выяснения палеогеографической обстановки, но не уточняла возраста вмещающих отложений. Залегание данной толщи на палеонтологически охарактеризованных осадках алыкаевской свиты и находки в низах толщи остатков *Angaridium finale* Neub. и *Samaropsis skokii* Neub. позволяют считать ее нижепермской и сопоставлять с отложениями промежуточной свиты Кузбасса, где в последнее время обнаружены некоторые виды «горловского комплекса». За верхнюю границу свиты принимается граница между кровлей пелециподового песчаника и почвой пласта III (Нижнего).

Ишановская свита (мощность около 435 м) представлена сероцветными алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами и пластами угля. Эта наиболее угленасыщенная часть разреза бассейна содержит до шести рабочих пластов угля — пласты Двойные (I, II, III), Спутник, Главный, Подновый и Новый (Цемзаводской); ранее она выделялась А. К. Тарабукиным под названием листованской толщи. К этой свите относится пласт Великан на Горловском месторождении. Установлены многочисленные растительные остатки: *Annularia* (?) *planifolia* Radcz., *A.* (?) *tenuifolia* Neub., *Annulina neuburgiana* (Radcz.) Neub., *Zamiopteris glossopteroides* Schmalh., *Noeggerathiopsis latifolia* Neub., *N. derzavini* Neub., *N. sulcata* Neub., *Crassinervia kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *C. tunguscana* Schwed., *C. prokopievensis* (Chachl.) Radcz., *C. primitiva* Radcz., *C. gorlovskiana* Such. sp. n., *Taibia tyrganensis* Zal., *Nephropsis rhomboidea* Neub., *N. ovata* Chachl., *Sylvella elongata* Such. sp. n., *Carpolithes globosus* Such. sp. n.

Верхняя граница свиты принимается условно по изменению характера угленасыщенности разреза и проводится по пласту Цемзаводскому (Новому). Данных для установления биостратиграфической границы между ишановской и кемеровской свитами не имеется.

Кемеровская свита (мощность 250—300 м) сложена перемежающимися пачками серых алевролитов, песчаников и аргиллитов и пластами угля. Наиболее угленасыщена средняя часть свиты; верхняя — преимущественно песчано-алевролитовая. Отмечается более 10 пластов угля; мощность их значительно ниже, чем в ишановской свите. Растительные остатки сравнительно редки: *Annularia* (?) *planifolia* Radcz., *A.* (?) *rarifolia* Radcz., *Annulina Neuburgiana* (Radcz.) Neub., *Sphenopteris tunguscana* (Schm.) Zal., *Noeggerathiopsis latifolia* Neub., *N. derzavini* Neub., *Crassinervia kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal., *N. aff. ubojnensis* Schwed. За верхнюю границу свиты принимается пласт Шипунихинский VI.

Усятская свита мощностью до 180 м залегает согласно на кемеровской. Представлена темно-серыми и желтовато-серыми алевролитами и аргиллитами, реже песчаниками. Нижняя часть разреза более

песчанистая; в средней встречаются маломощные пласты угля. В изолированных обнажениях осадки прослеживаются по правому берегу р. Шипунихи ниже и выше устья ручья Ившин Падун и в самых нижних частях разреза, вскрывающихся в устье Соснового Лога. На западном крыле синклинали между пос. Шадрино и пос. Ургун скважинами вскрыта нижняя часть разреза свиты. Из растительных остатков встречены *Annularia* (?) *planifolia* Radcz., *Sphenopteris tunguscana* Zal., *Pecopteris* cf. *comptula* Zal., *Zamiopteris glossopteroides* Schmalh., *Noeggerathiopsis latifolia* Neub., *N. derzavini* Neub., *N. gorlovskiensis* Chachl., *Crassinervia prokopievensis* (Chachl.) Radcz., *Vojnovskia mirabilis* Gorel., *Samaropsis danilovii* Such. sp. n., *S. neuburgae* Such. sp. n., *Skokia elongata* Taras. sp., *Sylvella elongata* Such. sp. n., *S. lata* Such. sp. n., *S. aff. alata* Zal.

### Верхний отдел

**Кузнецкая свита.** Осадки свиты обнажены в бортах Соснового Лога, впадающего в р. Шипунику близ пос. Листвянские Шахты. Неполная мощность свиты (нижняя ее половина) здесь равна 100 м. Отдельные изолированные выходы наблюдаются на левом берегу р. Шипунихи ниже пос. Листвянские Шахты и по р. Берди выше устья р. Выдрихи. Сложена свита желтоватыми алевролитами, зеленоватыми песчаниками и аргиллитами литологически почти неотличимыми от пород усятской свиты.

В этой части разреза, которую можно сопоставить с нижней частью разреза кузнецкой свиты Кузбасса, определены характерные остатки растений: *Lophoderma* aff. *tersiensis* Radcz., *Callipteris ivancevia* Gorel., *Petcheria oblonga* Gorel., *Noeggerathiopsis oblongata* Radcz., *Lepeophyllum gorlovoensis* Such. sp. n., *L. actaeonelloides* f. *microphylla* Such., *Vojnovskya mirabilis* Gorel., *Nephropsis grandis* Gorel., *Skokia elongata* Taras. sp., *Sylvella dubia* Neub., *S. elongata* Such. sp. n., *S. lata* Such. sp. n., *Samaropsis trapeziformis* Such. sp. n. Кроме них обнаружены единичные пелециподы — *Microdontella primaeva* Khalf.

Более молодые пермские образования в Горловском бассейне неизвестны.

### ЛИТЕРАТУРА

- Бенедиктова Р. Н. Пластинчатожаберные моллюски Горловского угленосного бассейна. Тр. Горно-геол. ин-та ЗСФАН СССР, вып. 10. Новосибирск, 1950.
- Бенедиктова Р. Н. Об отложениях нижнего карбона Горловского каменноугольного бассейна. Тр. Горно-геол., ин-та ЗСФАН СССР, вып. 13. Новосибирск, 1953.
- Бенедиктова Р. Н. Карбон Саяно-Алтайской горной системы. Тр. СНИИГГ-ИМСа, 1962, вып. 21.
- Рагозин Л. Л. Пелециподы из угленосных отложений Горловского бассейна Западной Сибири. Тр. Томск. гос. ун-та, 1939, т. 96.
- Халфин Л. Л. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса. Тр. Горно-геол. ин-та ЗСФАН СССР, вып. 9. Новосибирск, 1950.
- Халлов В. А. Некоторые остатки ископаемых растений из Горловского угленосного бассейна. Тр. Томск. гос. ун-та, 1948, т. 99.

Г. Н. ТРОШКОВА, Л. А. ЖИЧКО

Красноярское геологическое управление

## УГЛЕНОСНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ МИНУСИНСКОГО БАССЕЙНА

Стратиграфией и палеонтологией угленосных отложений Минусинского бассейна занимались М. Д. Залесский, Е. Ф. Чиркова, Г. А. Иванов, М. Ф. Нейбург, Г. П. Радченко, В. А. Хахлов, И. С. Педан, Б. И. Чернышев, А. А. Любер, Г. Н. Трошкова, Е. М. Андреева, В. М. Богомазов, В. М. Ковбасина, Л. А. Рагозин.

В последние годы были предложены различные варианты стратиграфических схем бассейна, главной из которых является схема Г. П. Радченко (1955 и др.), однако до сих пор наиболее приемлемой и удобной для геологического картирования остается схема, предложенная Г. А. Ивановым (1929) и палеонтологически обоснованная М. Ф. Нейбург (1938). Геологоразведочные работы, проведенные к 1962 г. на Черногорском и Изыхском месторождениях, позволили И. С. Педану и К. Ф. Ампилову дополнить и уточнить эту схему. Опорным для нее является разрез Изыхской мульды, характеризующейся наличием всех выделенных в бассейне свит и наибольшим числом угольных пластов. Суммарная мощность пластов угля здесь достигает 100 м при наибольшей для всего бассейна общей мощности угленосных отложений (1800 м).

Расчленение разреза Изыхского месторождения представляется в следующем виде.

### Верхнеминусинская свита

Сложена зеленоватыми и серыми песчаниками, алевролитами, туффи-тами. Подчиненное значение имеют линзы светло-серых окремненных известняков, прослой углистых аргиллитов и углей, тяготеющих к верхней части разреза. Мощность свиты 600 м. В разрезе ее определены остатки рыб, отпечатки *Lepidodendron* sp., *Angaropteridium* sp., споры *Archaeozonotriteles subtriquetrus* (Lub.), *A. breviapiculatus* (Lub.), *A. carbonicus* Medv., *Lophotriteles luvatus* (Lub.), *Acanthotriteles lanatus* (Andr.) *Troschkova*, пыльца *Florinites* sp.

### Конгломератовая свита

В основании свиты залегает мощная (40 м) пачка конгломератов, в средней и верхней частях отмечаются более тонкие слои конгломератов. Преобладают разнозернистые песчаники и алевролиты с многочисленными угольными прослоями, иногда достигающими рабочей мощности. Мощность свиты изменяется от 200 до 300 м.

Из растительных остатков встречены *Angarodendron obrutschevii* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *Belenopteris ivanovii* Zal.

В спорово-пыльцевом спектре характерны *Archeozonotriletes subtriquetrus* (Lub.), *A. brevipiculatus* (Lub.), *Acanthotriletes lunatus* (Kust.), *Lophotriletes larvatus* (Lub.), *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.) *H. mirabilis* (Lub.), *Lophotriletes trichacanthus* (Lub.), *L. ermacovianus* (Kov.), *Hymenozonotriletes radiatus* (Lub.), *Florinites* sp.

### Черногорская свита

Начинается также конгломератом мощностью 6—10 м. Сложена серым и темно-серыми алевролитами с конкрециями сидеритов, гравелитами и пластами угля (пл. 0—VII\*). Мощность свиты изменяется от 180 до 270 м. За верхнюю границу свиты принимается кровля пласта VII. Из органических остатков присутствуют пелециподы, остракоды и филлоподы. Растительные остатки представлены *Angarodendron obrutschevii* Zal., *A. zalesskyi* Radcz., *Sphenopteridium* sp., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *A. tyrganicum* Zal., *Angaridium potaninii* (Schm.) Zal., *Gondwanidium petiolatum* Neub., *Noeggerathiopsis* (?) *theodorii* Tschirk. et Zal..

В спорово-пыльцевом комплексе преобладают *Lophotriletes* и *Hymenozonotriletes*. Характерными видами являются *Lophotriletes trichacanthus* (Lub.), *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.), *H. mirabilis* (Lub.), *H. radiatus* (Lub.), *Leiotriletes pyramidalis* (Lub.), *Lophotriletes gibberulus* (Lub.), *L. rubiginosus* (Lub.), *Acanthotriletes resistens* (Lub.), *A. rigidispinosus* (Lub.), *Brochotriletes perforatus* (Lub.), *B. sinuatus* (Lub.), *Cordaitina rugulifer* (Lub.), *C. rotata* (Lub.), *Florinites* sp.

### Безугольная свита

Сложена преимущественно темно-серыми и черными аргиллитами и алевролитами с прослоями более светлых алевролитовых песчаников, углестых аргиллитов и маломощными пропластками углей. Мощность свиты 90—110 м, верхняя граница — почва пласта VIII. В свите встречены пелециподы\*\*, остракоды и рыбы. Из растительных остатков присутствуют *Koretrophyllites setosus* Radcz., *Angaridium potaninii* (Schm.) Zal., *A. finale* Neub., *A. lopatinii* (Schm.) Radcz., *Gondwanidium petiolatum* Neub., *G. sibiricum* (Pet.) Zal., *Neuropteris pulchra* Neub., *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *Samaropsis paucilla* Zal., *S. mungatica* Neub.

Среди спор и пыльцы преобладают *Hymenozonotriletes*. Наиболее характерны *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.), *H. mirabilis* (Lub.), *Leiotriletes nigritellus* (Lub.), *L. microrugosus* f. *minor* (Lub.), *L. pyramidalis* (Lub.), *Trachytriletes pulvigerus* (Lub.), *Lophotriletes microgranifer* (Lub.), *L. trichacanthus* Lub., *Cordaitina rugulifer* (Lub.), *C. angustelimbata* (Lub.), *C. rotata* (Lub.), *Florinites* sp.

### Белоярская свита

Связана постепенным переходом с безугольной свитой. За нижнюю границу условно принимается пласт VIII, за верхнюю — кровля пласта XXII<sup>б</sup>. Сложена крупно- и среднезернистыми песчаниками и алевролитами. От

\* Нумерация пластов принята по результатам последних разведочных работ, опубликованных в 1962 г. на Изыхском месторождении.

\*\* Силеский пелеципод. характерных для различных свит, см. ниже в статье О. А. Бетехтиной.

четливо подразделяется на две подсвиты — нижнебелоярскую и верхнебелоярскую, граница между которыми проводится по пласту XVII.

Н и ж н е б е л о я р с к а я п о д с в и т а состоит из голубовато-серых и серых алевролитов, мелкозернистых песчаников, углистых аргиллитов и углей. Для алевролитов характерна повышенная известковистость. Встречаются конкреции сидерита и бурого железняка. Установлено наличие десяти пластов угля (пласты VIII—XVII), наиболее выдержанным из них является пласт X. Мощность подсвиты 300—340 м.

Кроме пелеципод, филлопод и остракод многочисленны отпечатки растений, из которых наиболее часто встречаются *Noeggerathiopsis* (?) *theodorii* Tschirk. et Zal., *N. subangusta* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *A. grandifolialatum* Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Pet.) Zal., *G. petiolatum* Neub., *Angaridium lopatinii* (Schm.) Radcz., *A. potaninii* (Schm.) Zal., *A. finale* Neub., *Samarospadix penicillata* Neub., *Samaropsis* cf. *mongatica*, *S. pauxilla* Zal. и др.

В е р х н е б е л о я р с к а я п о д с в и т а отличается от нижнебелоярской появлением среди алевролитов прослоев средне- и крупнозернистых песчаников, уменьшением известковистости пород и увеличением мощности угольных пластов, характеризующихся выдержанностью по простиранию. Мощность подсвиты 200—240 м. Остатки фауны и флоры встречаются редко.

В спорово-пыльцевом комплексе белоярской свиты преобладают *Cordaitina*. Характерны виды: *Cordaitina rotata* (Lub.), *C. rugulifer* (Lub.), *C. stiptica* (Lub.), *C. uralensis* (Lub.), *C. angustelimbata* (Lub.), *Acanthotriletes rectispinus* (Lub.), *A. parvispinus* (Lub.) *Lophotriletes nigrotuberculatus* (Lub.), *L. microgranifer* (Lub.), *Trachitriletes pulvigerus* (Lub.), *Coniferites* sp.

### Нарылковская свита

Венчает разрез угленосных отложений бассейна. Сложена чередующимися пачками песчаников и алевролитов и пластами угля. В основании свиты лежат песчаники, перекрывающие пласт XXII<sup>6</sup>. Она делится на три подсвиты: нижненарылковскую, средненарылковскую и верхненарылковскую.

Н и ж н е н а р ы л к о в с к а я п о д с в и т а сложена алевролитами и углями с линзовидными прослоями известняков и пепловых туфов. Верхняя граница ее проводится по кровле пласта XXIV. Мощность 100—130 м. В спорово-пыльцевом комплексе преобладают *Leiotriletes*, *Cordaitina*, *Ginkgocycadophytus*. Характерны виды: *Leiotriletes nigritelus* (Lub.), *Cordaitina rotata* (Lub.), *C. rugulifer* (Lub.), *Zonomonoletes* sp., *Ginkgocycadophytus retroflexus* (Lub.), *G. glaber* (Lub.), *Lophotriletes nigrotuberculatus* (Lub.), *L. polypyrenus*, (Lub.), *Acanthotriletes rectispinus* (Lub.), *A. parvispinus* (Lub.), *Coniferites*.

С р е д н е н а р ы л к о в с к а я п о д с в и т а состоит преимущественно из алевролитов с прослоями песчаников, аргиллитов, с линзами известняков и пластами углей. Среди последних выделяется своей мощностью и выдержанностью пласт XXVIII. Породы отличаются тонкой зернистостью. За верхнюю границу принимается кровля пласта XXIX. Мощность подсвиты 300—340 м.

Встречаются многочисленные остатки пелеципод, остракод и чешуя рыб. Отпечатки растений редки (*Nephropsis rotundata* Neub.).

В е р х н е н а р ы л к о в с к а я п о д с в и т а. В основании залегает слой песчаника мощностью 30—35 м. Преобладают алевролиты с прослоями песчаников и аргиллитов. Имеются два рабочих пласта угля (плас-

ты XXX и XXXI). Мощность подбиты 100—140 м. Часто встречаются пеллециподы, филлоподы и остракоды. Отпечатки растений очень редки и плохой сохранности (*Noeggerathiopsis* sp). В спорово-пыльцевом спектре наиболее характерны *Cordaitina rugulifer* (Lub.), *C. rotata* (Lub.), *Acant-hotriletes obtusosetosus* (Lub.), *A. rectispinus* (Lub.), *A. parvispinus* (Lub.), *Ginkgocycadophytus caperatus* (Lub.), *G. retroflexus* (Lub.), *C. excellus* Medv., *Zonomonoletes* sp., *Capiferites* sp.

Сопоставление Изыхского опорного разреза с угленосными отложениями Кузбасса по отпечаткам растений, спорам и пыльце может быть представлено так: конгломератовая свита сопоставляется с верхами острогской свиты, черногорская — с мазуровской свитой, безугольная — с алыкаевской, белоярская — с промежуточной и нарылковская — с ишановской и кемеровской свитам Кузбасса. \*

Стратиграфические аналоги усятской свиты и кольчугинской серии Кузбасса как в Изыхской мульде, так и в других районах Минусинской котловины пока не установлены.

Близкий к описанному разрез угленосных отложений в последние годы был вскрыт на севере Минусинской котловины в Ужурско-Назаровской впадине в районе оз. Белого. На основании установленных нами спорово-пыльцевых комплексов угленосные отложения мощностью 1160 м также разделяются на конгломератовую, черногорскую, безугольную, белоярскую и нарылковскую свиты.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- А н д р е е в а Е. М., Р а д ч е н к о Г. П. Корреляция разрезов и унификация стратиграфического подразделения верхнепалеозойских отложений Южной Сибири по палеоботаническим данным. Тез. докл. на межведомств. совещ. по разработке унифициров. стратигр. схем Сибири. Секция стратиграфии средне- и верхнепалеозойских отложений. Л., 1956.
- И в а н о в а Г. А. Прпеннсейская мульда Минусинского каменноугольного бассейна. Изв. Геол. ком., 1929, т. 48, № 3.
- Л ю б е р А. А. Параллелизация по спорам угленосных отложений верхнего палеозоя Кузнецкого и Минусинского бассейнов. Изв. АН СССР, геол. серия, 1939, вып. 6.
- Н е й б у р г М. Ф. Стратиграфическое сопоставление угленосных отложений Минусинского и Кузнецкого бассейнов. Сб., посв. акад. В. А. Обручеву, т. 1. М., Изд. АН СССР, 1938.
- П е д а н И. С. Материалы к обоснованию стратиграфической схемы угленосной серии осадков Минусинского каменноугольного бассейна. Тез. докл. на межведомств. совещ. по разработке унифициров. стратигр. схем Сибири. Секция стратиграфии средне- и верхнепалеозойских отлож. Л., 1956.
- Р а г о з и н А. А. Нижнебалахонские пеллециподы Минусинского и Тунгусского бассейнов. Мат. по геол. Красноярск. края. М., 1960.
- Р а д ч е н к о Г. П. Новые данные по стратиграфии угленосных отложений Минусинского бассейна. Сов. геол., 1955, № 46.
- Х а х л о в В. А. О расчленении пермокарбонных отложений северо-западной части Азии. Вестн. ЗСГГ, 1937, № 1.

---

\* Сопоставление белоярской свиты с промежуточной свитой Кузбасса разделяется не всеми исследователями: отпечатки растений низов белоярской свиты дают основание параллелизовать нижнебелоярскую подбиту с алыкаевской свитой (Прим. ред.)

С. В. СУХОВ

Сибирский научно-исследовательский  
институт геологии, геофизики  
и минерального сырья

## ВЕРХНИЙ ПАЛЕОЗОЙ ТУВИНСКОЙ КОТЛОВИНЫ, АЛТАЯ И КОЛЫВАНЬ-ТОМСКОЙ СКЛАДЧАТОЙ ДУГИ

В пределах Саяно-Алтайской области и по ее периферии кроме Кузнецкой и Минусинской котловин известны более мелкие структуры, в которых сохранились позднепалеозойские отложения. Несмотря на еще недостаточную их изученность, по палеонтологическим данным удастся с той или иной долей достоверности сопоставить их с опорными разрезами Кузнецкого и Минусинского бассейнов. Варианты сопоставлений такого рода предложены в последнее время Е. М. Андреевой и Г. П. Радченко (1956), Р. Н. Бенедиктовой (1962), С. В. Суховым (1962), А. Н. Ананьевым и С. В. Суховым (1962), М. Ф. Микунным (1963), И. Н. Звонаревым (1964) и др.

### Каменноугольные отложения

В большинстве случаев приводимые ниже разрезы слагаются осадками только каменноугольного возраста; пермские отложения наблюдаются редко, чаще отсутствуют или устанавливаются условно.

В Онкажинской мульде (Тувинская АССР) на нижнекаменноугольной акталской свите залегают породы мощностью 378 м, выделяемые под названием онкажинской свиты (Лосев, 1955). В основании свиты лежит 100-метровая пачка конгломератов; выше перемежаются пачки песчаников, алевролитов, аргиллитов с линзами конгломератов и 9 пластами угля. В низах свиты (угленосная часть выше конгломерата) М. Ф. Нейбург (1950) определены *Angaropteridium cardiopteroides* (Schamlh.) Zal., *Noeggerathiopsis* sp. и *Paracalamites* sp.; в средней части свиты (безугольной) — *Noeggerathiopsis* (?) *theodorii* Tschirk. et Zal., *Sigillaria* (*Heleniella*), *Angaropteridium* cf. *tyrpanicum* Zal., *Angaridium* sp., *Samaropsis* sp. и в верхней — *Samaropsis* cf. *ungensis* Zal. На основании этих данных М. Ф. Нейбург параллелизует нижнюю часть онкажинской свиты с острогской, среднюю — с мазуровской и верхнюю — с алыкаевской свитами Кузбасса.

Из углей онкажинской свиты Е. М. Андреевой (Унксов, 1949) выделены споры: *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.) (*Zonotriletes psilopterus* Lub.), *Leiotriletes pyramidalis* (Lub.) (*Azonotriletes pyramidalis* Lub.), *Acanthotriletes rectispinus* (Lub.) (*Azonotriletes rectispinus* Lub.).

Кроме семян *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz. (*Samaropsis ungensis*) в верхах свиты нами обнаружен отпечаток семени из группы *Bardocarpus discretus*, известной только из верхов алыкаевской свиты Кузбасса. В связи с этим верхнюю границу онкажинской свиты можно помещать на уровень верхов алыкаевской свиты.

Нижняя часть разреза (конгломератовый горизонт) также получила палеонтологическую характеристику. В тонком прослое аргиллитов, залегающем внутри нижнего конгломерата, нам удалось собрать отпечатки растений и пеллеципод. Кроме двух новых видов семян *Cordaicarpus* встречены остатки *Rhodea javorskyi* Radcz., которая является характерной формой верхов острогской свиты Кузбасса (р. Томь выше пос. Камешок — улус Каезо) и конгломератовой свиты Минусинского бассейна (нижнесарская свита и подошва верхнесарской свиты по Г. П. Радченко, 1955, 1960). Пеллециподы, по определению О. А. Бетехтиной, относятся к *Anthraconauta* (?) *patensis* Lap., *A.* (?) *kusbassii* Ben., и *Anthraconaia fomitchevi* Fed. Две первые формы — из того же камешковского разреза Кузбасса (Лапина, 1958).

Приведенные данные позволяют сопоставить нижний конгломератовый горизонт онкажинской свиты с самой верхней частью острогской свиты Кузбасса и с конгломератовой свитой Минусинского бассейна, а не сопоставлять всю онкажинскую свиту лишь с верхами черногорской и низами безугольной свит Минусинского бассейна (Радченко, 1955) или только с черногорской свитой (Бровков, Грайзер, Могилев, 1965). Целесообразно выделение нижнего конгломератового горизонта в самостоятельную свиту, для которой предлагается название турпанной (руч. Турпаный протекает на Онкажинском месторождении у подножия гривы, сложенной конгломератом).

Разрезы отложений с нижнебалахонским комплексом флоры и часто с фауной пеллеципод обнаружены в различных районах Горного Алтая. В Курайском хребте они известны как курайская свита (Хахлов, 1933, 1937; Мухин, 1938; Нейбург, 1938; Микунов, 1957 и др.); как акташская свита они выделялись по р. Ак-Таш в районе с. Чибит (Мухин, 1936); под названием хурумдуаринского и чебиккульского горизонтов И. Н. Звонарев (1964) предлагает выделять аналогичные отложения на восточном склоне Айгулакского хребта. Одновозрастные отложения распространены также в верховьях р. Яхон-Сору, в бассейне р. Бугузун, в Эжеменском районе.

В рудном Алтае верхнепалеозойские континентальные отложения выделяются В. П. Нехорошевым в малоульбинскую свиту, развитую по рекам Ульба и Пихтовка и в других пунктах. Свита залегает с угловым несогласием на морских нижневизейских отложениях. Нижняя часть малоульбинской свиты в последнее время получила достаточно полную палеоботаническую характеристику (Микунов, 1963), позволившую уверенно параллелизовать ее с верхами острогской свиты Кузбасса. Верхняя подсвита охарактеризована богатым комплексом флоры (Нейбург, 1951; Микунов, 1957, 1963; Радченко, 1958), отвечающим комплексу флоры мазуровской свиты Кузбасса.

Более молодые отложения, соответствующие алыкаевской свите Кузбасса, развиты в Южном Алтае в среднем течении р. Бухтарма, в районе с. Голубовка (Бельговский и Василевская, 1955) и выделяются в голубовскую свиту мощностью до 400 м. Свита охарактеризована алыкаевским комплексом флоры (Микунов, 1963): *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Neuropteris siberiana* Zal., *N. dichotoma* Neub., *Gondwanidium sibiricum* (Pet.) Zal., *Noeggerathiopsis* (?) *theodorii* Tschirk. et Zal., *N.* (?) *subangusta* Zal., *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz.

В Алейском районе Рудного Алтая, в окрестностях Золотушки и Николаевки, разрез угленосных отложений вскрыт разведочными скважинами в Раздольненской мульде (Звонарев, 1964). Эти отложения сопоставляются с малоульбинской свитой и подразделяются на нижнемалоульбинскую и верхнемалоульбинскую подсвиты. Первая из них мощностью около 220 м

представлена эффузивно-осадочными образованиями с мощными пачками серых и черных углистых алевролитов, с прослоями песчаников. В средней ее части залегают зеленовато-серые габбро-диориты. В. Г. Зинченко и О. А. Бетехтиной из верхов подсвита определены *Tomioipsis kumpani* (Jan.), *Reticularia lineata* Mart., *Antiquatonia insculpta* (Muir — Wood), *Cypricadella* cf. *concentrica* Hind, *Leiopteria waageni* Jan., *Schizodus* sp., позволяющие сопоставлять рассмотренную толщу с верхней частью острогской свиты Кузнецкого бассейна и с кокпектинской свитой Восточного Казахстана. Верхнемалоульбинская подсвита (вскрытая мощность 75 м) представлена песчаниками, конгломератовидными песчаниками и прослоями углистых алевролитов. Из растительных остатков (определения С. Г. Гореловой) присутствуют *Paracalamites* cf. *mrassiensis* Gorel., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Angaridium potaninii* (Schm.) Zal., а из пелелипод — *Posidonomya corrugata* Etherid. (определения О. А. Бетехтиной). Верхняя угленосная часть верхнемалоульбинской подсвиты здесь не сохранилась.

В Томь-Кольванской складчатой области верхнепалеозойские отложения развиты в Ордынском районе (юго-западнее Новосибирска). Нижняя доугленосная часть разреза (около 100 м) относится здесь к ельцовской свите визейского возраста (Краевская, Ломовицкая, 1935; Муромцева, 1960; Бенедиктова, 1962). Вышележащие угленосные образования разведаны И. П. Максимовым по р. Ельцовке на Ельцовском каменноугольном месторождении. Скудные растительные остатки, встреченные в этой толще (Хахлов, 1937), позволяют говорить лишь о наличии отложений нижебалахонской подсерии.

В Тегульдетской впадине по данным глубокого бурения (Булынникова, 1959) вскрыты отложения, сопоставляемые с подъяковским и верхотомским горизонтами Кузбасса; на них с размывом залегают аналоги острогской и мазуровской свит. Встреченные в них и определявшиеся Г. П. Радченко остатки растений немногочисленны и плохой сохранности. И. Н. Звонарев (1964) сопоставляет верхнюю часть разреза (мощностью 164 м) с конгломератовой свитой, а нижнюю часть (мощностью 279 м) — с подсиньской свитой Минусинского бассейна.

### Пермские отложения

Присутствие нижнепермских отложений палеонтологически не доказано. И. Н. Звонаревым (1964) к ним условно относятся верхние горизонты в разрезах Ордынского района и песчанокогломератовая толща, залегающая на курайской свите в Курайском месторождении. Нижнепермской является какая-то часть сержихинской свиты, выделенной М. Ф. Микуновым (1957) в Рудном Алтае в бассейне рек Ульба и Пихтовка.

Палеонтологически охарактеризованные верхнепермские отложения развиты в Телецком районе Горного Алтая, в бассейне р. Пыжи. Эти отложения, включаемые в состав пыжинской свиты (Хахлов, 1937), несогласно залегают на осадках девона. Они представлены темно-серыми песчаниками, аргиллитами, углистыми аргиллитами и прослоями углей. Мощность свиты не установлена. Остатки *Pecopteris anthriscifolia* (Goerpp.) Zal. и *Comia pereborensis* Zal. уверенно говорят о верхнепермском возрасте данных отложений. Судя по находкам остатков *Schizoneura ferganensis* Kryscht. (Радченко, 1956) и *S. altaica* Vlad. et Radcz. (Владимировичи др., 1960) в обнажении по р. Пыже, в 0,5 км ниже рч. Агол, верхнепермские отложения перекрываются осадками нижнего триаса.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- Апаньев А. Р., Сухов С. В. Очерк развития верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21, т. III.
- Андреева Е. М., Радченко Г. П. Корреляция разрезов и унификация стратиграфического подразделения верхнепалеозойских отложений Южной Сибири по палеоботаническим данным. Тез. докл. на межведомств. совещ. по разработке унифициров. стратигр. схем Сибири. Секция стратиграфии средне-и верхнепалеозойских отлож. Л., 1956.
- Бельговский Г. А., Васильевская Е. Д. Новые данные по стратиграфии и тектонике палеозойских отложений среднего течения р. Бухтармы. Матер. ВСЕГЕИ, нов. сер. вып. 9, 1955.
- Бенедиктова Р. Н. Карбон Саяно-Алтайской горной системы. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21, т. III.
- Бровков Г. Н., Грайзер М. И., Могилев А. Е. Об условиях накопления нижнекаменноугольных отложений востока Саяно-Алтайской области. Геол. и геофиз. 1965, № 1.
- Булыникова А. А. К вопросу о паличии палеозойских впадин в Чулымо-Енисейском районе Западно-Сибирской низменности. Тр. СНИИГГиМСа, 1959, вып. 1.
- Василенко В. К. Геологическая история Зайсанской впадины. Тр. ВНИГРИ, 1961, вып. 162.
- Владимирович В. П., Припада В. Д., Радченко Г. П. Новые виды схизоневр Урала и Сибири. Сб. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Звонарев И. Н. Схема корреляции разрезов верхнепалеозойских отложений Саяно-Алтайской области. Новосибирск, Изд-во СО АН СССР, 1964.
- Лайшина В. А. Фауна пластинчатожаберных моллюсков из верхов острогской свиты юго-восточной части Кузбасса (район дер. Камешок на Томи). Уч. Зап. Томск. гос. ун-та, 1958, № 34.
- Лосев А. Л. Угольные месторождения Тувинской автономной области. Сов. геол., 1955, № 46.
- Мпкунув М. Ф. Новые данные о верхнепалеозойских отложениях Рудного Алтая. Тр. ВАГТа, 1957, вып. 3.
- Мпкунув, М. Ф. Стратиграфия и характерные комплексы ископаемой флоры верхнепалеозойских отложений Иртышско-Зайсанской складчатой зоны. Автореф. М., 1963.
- Мушкин А. С. Курайское каменноугольное месторождение в ЮВ Алтае. Вестн. ЗСГТ, 1938, № 3.
- Шейбург М. Ф. О флоре и стратиграфии верхнего палеозоя и юры Танну-Тувы. ДАН СССР, 1950, т. 64, № 3.
- Шейбург М. Ф. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Северо-Восточного Казахстана. Изв. АН СССР, сер. геол., 1951, № 5.
- Радченко Г. П. Пыжнинская свита. Стратиграфический словарь СССР. М., 1956.
- Радченко Г. П. Новый вид роден Алтае-Саянской области. Сб. «Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР», ч. 1. М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Радченко М. И. Растительные остатки карбона Рудного Алтая. «Палеонтолог. обоснов. стратигр. карбона Рудного Алтая», вып. 8. М., Госгеолтехиздат, 1958.
- Сухов С. В. К вопросу о сопоставлении верхнепалеозойских флор Западной Сибири и Центрального Казахстана. Докл. палеобот. конф. Томск, 1962.
- Унксов В. А. Верхнепалеозойские угленосные отложения Тувы. ДАН СССР, 1949, т. 65, № 3.
- Хахлов, В. А. Остатки пермо-карбоновой флоры на Алтае. Мат. по геол. Зап.-Сиб. края, № 4, 1933.
- Хахлов В. А. О расчленении пермо-карбоновых отложений северо-западной части Азии. Вестн. ЗСГТ, 1937, № 1.

Н. Н. ЛАПИНА

*Всесоюзный научно-исследовательский  
геолого-разведочный институт*

## ДОУГЛЕНОСНЫЕ НИЖНЕКАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Отложения нижнего отдела каменноугольной системы на Сибирской платформе подразделяются на две части. Нижняя часть, относящаяся к турнейскому ярусу, представлена главным образом морскими карбонатными толщами, содержащими фауну брахиопод и кораллов. Верхняя — сложена преимущественно континентальными терригенными отложениями, которые представляют собой базальные горизонты верхнепалеозойской угленосной формации и описаны в другом разделе, вместе со средне-верхнекаменноугольными толщами, так как связаны с ними постепенными переходами и входят в единую, упомянутую выше угленосную формацию.

Доугленосные отложения нижнего карбона в пределах Сибирской платформы ограничено распространены главным образом в ее северо-западной (Норильский район) и западной (р. Курейка, бассейны рек Подкаменной Тунгуски и Бахты) частях. Небольшие выходы их известны в северо-восточной (бассейн р. Оленек), северной (бассейн р. Попигага), юго-западной (Тасеевская синеклиза) и центральной (запад Вилюйской синеклизы) частях платформы.\*

Первые указания на присутствие на Сибирской платформе нижнего карбона относятся к тридцатым годам нашего столетия, когда Д. В. Наливкиным и В. Д. Фомичевым по сборам С. В. Обручева впервые была определена морская турнейская фауна кораллов и брахиопод из известняков р. Курейки. Впоследствии при геологических съемках Сибирской платформы, проводившихся уже в послевоенное время, были выявлены и все остальные, известные к настоящему времени, выходы этих отложений. Они были закартированы, а затем изучались В. С. Голубковым, Н. С. Маличем, С. П. Микуцким, В. У. Петраковым, Н. Н. Лапиной, Н. Н. Цесарцевой, К. С. Забурдиным, В. М. Муравленко, В. А. Комаром, Н. М. Чумаковым, И. М. Битерманом, Е. С. Кутейниковым, Л. М. Натановым, Д. С. Сороковым, В. Н. Катаньковым и др.

Полного разреза этих отложений нет ни в одном районе, но отсутствие их в одних частях платформы компенсируется наличием в других. Поэтому разрез их на платформе в целом достаточно полный, но степень обособленности возраста того или иного интервала разреза различна, частью из-за слабой охарактеризованности его палеонтологическими остатками, частью в силу недостаточной изученности отложений. Наиболее полно представлены и изучены отложения нижнего карбона на северо-западе и северо-востоке платформы, где они представлены морскими фациями и содержат прекрасной сохранности морскую фауну.

\* Карбоновые отложения Вилюйской синеклизы описаны в следующей статье.

Отложения нижнего карбона почти всюду (кроме Вилюйской синеклизы) залегают с размывом на различных горизонтах девона или нижнего палеозоя.

Нижнекаменноугольные отложения Сибирской платформы аналогичны отложениям Кузбасса. Лучшим по обнаженности, ясности контактов и наименьшей степени траппового метаморфизма пород является разрез, расположенный на р. Фокиной между ее притоками Серебряной и Ханель-Бира: это стратотипический разрез для серебрянского и ханельбиринского горизонтов. Сводный разрез доугленосных нижнекаменноугольных отложений охарактеризован ниже.

Н и ж н е т у р н е й с к и й п о д њ я р у с. Эта часть разреза представлена в основном в южной и центральной частях платформы: 1) на южном борту Тунгусской синеклизы, где развиты лагунно-морские и континентальные осадки, выделенные в неwonскую свиту, 2) в Тасеевской синеклизе, где они подразделяются на суховскую, баероновскую и топорокскую свиты и 3) в Вилюйской синеклизе.

Неwonская свита (30—35 м), по Н. П. Ильяхиной, сложена песчаниками, аргиллитами, туфами, туфопесчаниками с морскими пеллециподами.

Суховская свита (20—30 м) представлена песчаниками, алевролитами, очень характерными комковатыми хемогенными известняками и конгломератами в основании свиты.

Баероновскую свиту (130—150 м) слагают белые сахаровидные кварцевые песчаники, алевролиты, трепелы и известняки с *Lophozonotrilites crassatus* Naum. и *Sublepidodendron igrischense* An.

Топорокская свита (100 м), согласно залегающая на баероновской, слагается пестроцветными аргиллитами и алевролитами и хемогенными известняками со строматолитами.

Палеонтологически обоснованным можно считать возраст только баероновской свиты: *Sublepidodendron igrischense* An. характерен для низов лепидодендропсисовой зоны Минусинского бассейна. Весьма проблематичен возраст лишенных палеонтологических остатков неwonской, суховской и топорокской свит: он определяется либо по стратиграфическому положению свит выше девонских отложений, либо по литологическому сходству с подразделениями более или менее достоверного возраста в соседних районах.

На северо-востоке, в бассейне р. Оленек, к нижнетурнейскому подъярусу условно, по положению ниже заведомо верхнетурнейских отложений, отнесена палеонтологическая немая, так называемая терригенная толща, сложенная конгломератами, песчаниками, мергелями мощностью в 25—30 м.

В е р х н е т у р н е й с к и й п о д њ я р у с. Отложения этого подъяруса, представленные исключительно морскими фациями, распространены на северо-западе платформы со стратотипом их на р. Фокиной, где они подразделяются на два горизонта (снизу вверх): ханельбиринский и серебрянский.

Ханельбиринский горизонт \* (или слои с *Fusella ussiensis* Tolm.) имеет мощность от 5 до 80 м; представлен темно-серыми, прослоями почти черными, известняками с *Plectogyra latispinalis* (Lip.), *Pl. ex gr. tenuiseptata* (Lip.), *Chernyschinella glomiformis* (Lip.), *Syringopora ramulosa* Goldf., *Syr. reticulata* Goldf., *Rhipidomella altaica* Tolm., *Tomiproductus elegantus* (Tolm.), *Camarotoechia biplex* (Tolm.), *Fusella ussiensis* (Tolm.), *F. taidonensis* (Tolm.). По фауне соответствует тайдонскому горизонту Кузбасса.

\* Ранее (И. Н. Лапина, 1963) этот горизонт именовался тайдонским и под этим названием вошел в литературу.

Серебрянский горизонт \* (или слои со *Spirifer jenisseicus* Lap.) сложен известняками черными (р. Танка), светло-серыми (р. Фокина) или желтовато-белыми сахаровидными, сильно метаморфизованными (реки Курейка, Брус, Горбьячин), переполненными раковинками *Spirifer jenisseicus* Lap. В неметаморфизованных породах этого горизонта, вскрытых бурением в Дудинском районе и на р. Фокиной, были встречены верхнетурнейские фораминиферы. Мощность 10—15 м.

Возможными аналогами ханельбиринского и серебрянского горизонтов могут быть развитые в бассейнах Бахты и Подкаменной Тунгуски отложения джелтулинской и кондроминской свит.

Джелтулинская свита (10—55 м) представлена известковистыми песчаниками, глинистыми и песчанистыми известняками с турнейскими фораминиферами.

Кондроминская свита представлена кварцевыми песчаниками, гравелитами и конгломератами без фауны. По мнению одних исследователей (А. С. Малич, В. В. Меннер), она является фациальным аналогом джелтулинской свиты, по мнению других (Н. А. Лапина) — представляет собой базальные отложения турнейского комплекса пород.

На северо-востоке платформы ханельбиринскому и серебрянскому горизонтам соответствует достаточно полно охарактеризованная фауной толща отложений в объеме выделенных геологами ВАГТАа Л. М. Натановым, Е. С. Кутейниковым и И. М. Битерманом трех толщ (снизу вверх) — нижней карбонатной, гипсоносной и верхней карбонатной. Нижняя (90—100 м) представлена желтоватыми глинистыми доломитами и известняками с *Fusella ussiensis* (Tolm.) и другими брахиоподами. Гипсоносная толща (до 100 м) сложена гипсами, доломитами, мергелями, песчаниками, алевролитами и конгломератами без фауны. Верхняя карбонатная толща (60 м) сложена глинистыми и водорослевыми известняками с *Plectogyra latispiralis* (Lip.), *Pl. rotayi* (Leb.), *Pl. perfida* var. *crebra* (Leb.), многочисленными остракодами и редкими брахиоподами.

---

\* Ранее (Н. Н. Лапина, 1963) этот горизонт неудачно был назван танкинским.

Г. С. ФРАДКИН,  
Ю. С. НАХАБЦЕВ и О. И. ЩЕРБАКОВ

Институт геологии Якутского филиала СО АН СССР,  
Якутское геологическое управление

## О НИЖНЕМ КАРБОНЕ НА ЗАПАДЕ ВИЛЮЙСКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

Нижнекаменноугольные отложения установлены на площади Кемпендйской и Ыгыаттанской впадин.

В разрезе кемпендйской вулканогенно-осадочной серии сероцветные карбонатно-терригенные и туфогенные породы нижнего карбона слагают курунгурахскую свиту, связанную постепенным переходом с красноцветной пачкой верхнего девона. Ее нижние горизонты имеют, возможно, верхнедевонский возраст; описание курунгурахской свиты приведено в девонском разделе настоящего сборника.

В разрезе ыгыаттанской вулканогенно-осадочной серии нижнекаменноугольные образования со стратиграфическим несогласием залегают на коре выветривания пород вилючанской свиты верхнего девона и разделяются на эмяксинскую и онкучахскую свиты.

Э м я к с и н с к а я с в и т а (не менее 350 м) сложена сероцветными песками, песчаниками и алевролитами с многочисленными включениями и прослоями пестроцветных алевритистых глин, алевролитов и пепловых туфов. В зоне сочленения Ыгыаттанской впадины с Сунтарским поднятием (р. Вилюй, вблизи пос. Крестях) в верхней части свиты появляется несколько прослоев (до 0,8 м) гравелитов и мелкогалечных конгломератов, а вблизи переката Соколинский обнаружен прослой (0,1 м) голубовато-серого пеплового туфа; имеются интрузии трапшов и покровы базальтов.

В стратотипическом разрезе собрана обильная ихтиофауна, в составе которой Д. В. Обручев определил *Thysanolepis micans* Obr., *Lamprotolepis verrucosa* Obr., *Ctenodus* sp., *Myothomasia* cf. *nitida* Gross, *Nodocosta* (?) sp. n.; в коллекции В. А. Комара дополнительно найдены два маленьких зуба *Ctenodus*. По заключению Д. В. Обручева, род *Ctenodus* характерен для карбона, а род *Myothomasia* известен и в отложениях верхнего девона. Остальная ихтиофауна обнаруживает некоторое сходство с рыбами из быстрянской свиты Минусинской впадины, хотя общие формы в этих комплексах пока единичны. До получения дополнительных палеонтологических данных возраст эмяксинской свиты представляется возможным датировать нижним карбоном, не исключая, что нижние горизонты имеют несколько более древний возраст.

О н к у ч а х с к а я с в и т а (более 200 м) наиболее полно представлена в стратотипическом разрезе по левому склону долины р. Вилюя на участке от устья р. Нээчик до устья р. Онкучах. Нижняя граница проводится по резкой смене сероцветных песчаных пород эмяксинской свиты преимущественно красноцветными мергелями, известковистыми алевролитами и глинами; перекрываются эти породы разновозрастными горизонтами рэтских и нижнелейасовых отложений.

Сложена данная свита пестроцветными и серыми алевритистыми глинами, алевролитами и песчаниками с прослоями глинистых известняков, доломитов и пепловых туфов. По всему разрезу наблюдаются признаки вторичного окварцевания, кальцитизации и пиритизации, а также следы мелководья и засоления.

В описываемых породах по левому берегу р. Вилюя против устья р. Нээчик собраны лепидофиты, в составе которых М. Ф. Нейбург определила *Heleniella* *typ. Theodori* Zal. и *Lepidodendron* *cf. stylicum*, известные в отложениях верхнего девона и нижнего карбона Донбасса. Обнаружены в этих породах и обедненные спорово-пыльцевые комплексы верхнедевонского — раннекаменноугольного облика. С учетом возраста ихтиофауны в нижележащих отложениях, с которыми описываемые породы связаны постепенным переходом, онкучахскую свиту мы датируем ранним карбоном.

Эмяксинская и онкучахская свиты Ыгыаттанской вулканогенно-осадочной серии по стратиграфическому положению и возрасту уверенно сопоставляются с курунгурахской свитой кемпендяйской серии, а различие их вещественного состава указывает на существенное различие условий седиментации в Кемпендяйской и Ыгыаттанской впадинах.

---

В. П. БУДНИКОВ, А. П. СТЕПАНОВ, Л. Н. ГУТОВА,  
К. П. ВОЛКОВА, С. В. ТАРНОВСКИЙ

*Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья,  
Всесоюзный аэрогеологический трест,  
Иркутское территориальное геологическое управление*

## УГЛЕНОСНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ КАРБОНА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Верхнепалеозойские отложения имеют широкое распространение в пределах Сибирской платформы. Они выходят на дневную поверхность в виде широкой полосы по периферии Тунгусской синеклизы, обнажаются в эрозионных окнах среди туфолавовых толщ нижнего триаса в ее центральной части, развиты в Тасеевской синеклизе и в Норильском прогибе. Но степень обнаженности верхнепалеозойской угленосной формации достаточно низкая, хорошие естественные разрезы встречаются редко.

Эти отложения залегают на размытой поверхности средне- и нижнепалеозойских пород и обычно согласно, иногда с размывом, перекрываются туфогенно-лавовыми образованиями нижнего триаса. Они представлены здесь обычным для угленосных формаций набором пород: песчаниками, алевролитами, аргиллитами, углистыми аргиллитами, прослоями конгломератов и пластами углей. Лишь в самых низах разреза (тундринская свита на р. Фокиной, брусская — на р. Брус) отмечается широкое развитие известняков, а в самых верхах (гагарьинские слои дегалинской свиты на р. Нижней Тунгуске) — битуминозных сланцев (с остатками пеллеципод, остракод, филлопод и рыб), сапропелитов, известняков, светло-серых глин, а также туфопесчаников и туфоалевролитов. Повышенным содержанием карбонатных пород отличаются также разрезы чапкоктинской подсвиты северо-западной части Тунгусской синеклизы (по рекам Сухой Тунгуске, Горбиячину). Максимальная мощность отложений верхнего палеозоя в пределах платформы достигает примерно 2000 м.

Изучением стратиграфии и палеонтологии этих отложений занимались многие исследователи-палеонтологи: Г. П. Радченко, И. А. Шведов, М. Ф. Нейбург, В. А. Хахлов, Н. Г. Вербицкая, Г. Н. Садовников, С. В. Мейен, Е. С. Рассказова, С. В. Сухов, С. Г. Горелова, В. М. Ковбасина, А. А. Любер, А. Ф. Дибнер, Е. М. Андреева, Г. Н. Трошкова, А. Н. Толстых, Е. М. Люткевич, Л. А. Рогозин, Л. Н. Гутова, О. А. Бетехтина, О. В. Лобанова, Б. И. Чернышев, И. С. Спаская; стратиграфы и литологи Л. М. Шорохов, В. П. Тебеньков, И. К. Яковлев, В. С. Быкадоров, А. П. Степанов, С. Ф. Павлов, Н. С. Малич, В. М. Сливко, Б. В. Ткаченко, К. Х. Файнштейн, В. В. Меннер, Н. В. Дренов, Ю. Г. Гор, Ю. Р. Мазор, Н. П. Ильюхина, В. М. Никольский, К. П. Волкова, А. И. Аверченко, Г. С. Инешин, В. И. Шмеркин, М. П. Годлевский, Л. Ф. Турова, М. А. Жарков и др.

Расчленение отложений и их корреляция в пределах платформы основаны главным образом на изучении флоры и спорово-пыльцевых комплексов с учетом литологических признаков пород. Разрез верхнего палеозоя платформы сходен с разрезами Кузнецкого бассейна. Обоснование возрас-

та рассматриваемых толщ базируется на их сопоставлении с морскими и лагунно-континентальными образованиями верхнего палеозоя Таймыра, в которых наряду с флористическими комплексами содержатся богатые комплексы морской фауны.

Л. М. Шорохов в 1935 г. впервые расчленил верхнепалеозойские отложения р. Нижней Тунгуски на анакитскую («корвунчанскую») и бугарихтинскую свиты. В. А. Хахлов (1937, 1940) предложил расчленение верхнего палеозоя платформы на четыре свиты (снизу вверх): анакитскую, бугарихтинскую, брусскую и корвунчанскую. Г. П. Радченко и Н. А. Шведов (1940) на основании изучения большого количества растительных остатков разработали схему стратиграфии верхнего палеозоя бассейна р. Нижней Тунгуски, которая получила общее признание. По этой схеме угленосная толща подразделялась на пять свит (снизу вверх): бургуклинскую, ногинскую, чапкоктинскую, пеляткинскую и дегалинскую.

Межведомственным стратиграфическим совещанием 1956 г. впервые проведено сопоставление местных схем и создана единая для всей территории стратиграфическая схема (Решения, 1959).

В мае — июне 1964 г. в Новосибирске состоялось Межведомственное стратиграфическое совещание, на котором, в частности, была принята новая стратиграфическая схема верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы с учетом обширных материалов, которые были получены после совещания, 1956 г. Согласно этой схеме, к карбону отнесены (снизу вверх): тушамская и катская свиты, которым соответствуют одноименные горизонты. Тушамская свита отнесена к намюрскому ярусу, а катская к среднему — верхнему карбону. В пермских отложениях выделены (снизу вверх): клинтайгинская, бургуклинская, пеляткинская и дегалинская свиты, причем все они, кроме клинтайгинской, подразделены на подсвиты. Этим свитам соответствуют региональные горизонты, охарактеризованные флористическими и спорово-пыльцевыми комплексами. Клинтайгинская и бургуклинская свиты отнесены к нижнему отделу перми, пеляткинская и дегалинская — к верхнему; отделы разделены на подотделы, каждому из которых соответствует одна из указанных выше свит.

### Нижнекаменноугольные отложения

Верхнепалеозойская угленосная формация на Сибирской платформе начинается отложениями, которые относятся к верхам нижнего карбона и сопоставляются с острогской свитой Кузбасса. Они представлены осадками двух типов — прибрежноморскими (северная и северо-западная части Тунгусской синеклизы) и континентальными (южная часть Тунгусской и Тасеевская синеклизы).

В Тасеевской синеклизе это отложения тушамской свиты, в западной части платформы на р. Фатьянихе — отложения фатьянихинской свиты, на р. Фокиной — тундринская свита, в бассейнах рек Горбиячина, Курейки, Бруса — бруская свита, в Норильском районе — верхняя часть апсеканской свиты. Эти сопоставления весьма условны и предварительны ввиду слабой палеонтологической охарактеризованности перечисленных свит. Надо иметь в виду, что накопление верхнепалеозойских отложений на Сибирской платформе началось в разное время в различных ее частях.

Одни исследователи на основании сопоставления низов верхнего палеозоя Сибирской платформы с острогской свитой Кузбасса по флоре и спорово-пыльцевым комплексам придерживаются мнения о их намюрском возрасте, другие (в частности Н. Н. Лапина) — относят их к визейскому — на мюрскому ярусам, третьи (Г. П. Радченко, Е. М. Андреева) — к среднему карбону.

Наиболее полный разрез тушамской свиты вскрыт в Илимo-Катском районе. Она залегает здесь с прослоем конгломератов в основании на породах ордовика и силура и представлена преимущественно песчаниками и алевролитами. В отдельных скважинах установлено залегание тушамской свиты на корях выветривания, формирование которых происходило, скорее всего, в турнейский и визейский века.

Тушамская свита в Илимo-Катском районе разделена Н. П. Ильяхиной на нижнетушамскую и верхнетушамскую подсвиты. Нижнетушамская подсвита (80—120 м) сложена в основном мелкозернистыми песчаниками и алевролитами с подчиненным количеством аргиллитов и конгломератов. Песчаники зеленоватые и зеленовато-розовые, в большинстве своем аркозовые, с известковистым и глинисто-известковистым цементом. В песчаниках имеются прослои брекчиевидных пород и конгломератов. Из нижнетушамской подсвиты (разрез между р. Кеуль и Толстым мысом на р. Ангаре) Л. Н. Гуговой определен спорово-пыльцевой комплекс, позволивший ей сопоставить эту подсвиту с нижними горизонтами острогской свиты Кузбасса.

Верхнетушамская подсвита (150 м) залегает согласно на нижнетушамской, лишь на отдельных участках в основании подсвиты установлены внутриформационные размывы. Основную роль в составе верхнетушамской подсвиты играют разнозернистые песчаники, зеленовато-серые и зеленоватые, полимиктовые, с повышенным содержанием слюд и полевых шпатов.

Из верхнетушамской подсвиты р. Тушамы М. Ф. Нейбург определены *Knorria* sp. и *Bergeria* sp., позволившие ей сопоставлять эту подсвиту с острогской свитой Кузбасса. Последующие сборы растительных остатков Н. П. Ильяхиной определены Г. П. Радченко как *Abacodendron* sp. n., *Mesocalamites mrassiensis* Radcz. и *Knorria* sp. и позволяют параллелизовать вмещающие их отложения с верхами острогской свиты и низами мазуровской.

Верхнетушамская подсвита вскрыта бурением на Кокуйском месторождении. Здесь она залегает на известняках нижнего кембрия. В основании разреза прослеживается прослой конгломератов с хорошо окатанными гальками осадочных пород. В юго-западной части Кокуйского месторождения верхнетушамская подсвита сложена в основном голубовато-серыми плотными алевролитами и темно-серыми аргиллитами с пластом угля мощностью 0,6 м в верхней части. Мощность подсвиты на Кокуйском месторождении 20—50 м. В этих отложениях В. М. Ковбасиной и Г. П. Радченко определены растения, характерные для верхов острогской и низов мазуровской свит Кузбасса; среди пеллеципод преобладают формы рода *Anthraconauta* и виды *Kinerkaella imitabilis* Khalif. и *Mrassiella magniforma* Rag., распространенные в нижнебалахонской подсерии Кузбасса.

Комплекс флоры из верхнетушамской подсвиты Среднего Приангарья и Кокуйского месторождения, по данным Г. П. Радченко, В. М. Ковбасиной и Н. Г. Вербицкой, представлен следующими формами: *Pastillus cellululosus* Zal., *Mesocalamites mrassiensis* Radcz., *Angarodendron obrutschewii* Zal., *Caenodendron sibiricum* (Kovb.) Radcz., *Abacodendron angaricum* Verb., *Protopinakodendron angaricum* (Kovb.) Radcz., *Angaropteridium abae-anum* Zal.

В спорово-пыльцевых комплексах этих отложений из нижней части верхнетушамской подсвиты Л. Н. Гуговой отмечается высокое содержание спор каламитов и разнообразных лепидофитов; в верхней части свиты их количество резко сокращается, но увеличивается содержание спор папоротникообразных и селлагинеллевых со значительной примесью пыльцы кордаитов.

Тушамская свита в нижнем течении р. Чуни залегает согласно на кондроминской свите и представлена полимиктовыми алевролитами и песчаниками с прослоями углистых аргиллитов; мощность 18—20 м; по флоре и спорово-пыльцевым комплексам сопоставляется со средним и верхним горизонтами острогской свиты Кузбасса.

В западных и северо-западных районах платформы, как уже отмечалось выше, аналоги тушамской свиты представлены прибрежноморскими отложениями с карбонатами, причем роль карбонатов возрастает к северу и северо-западу: в этом направлении отступало море, которое продолжалось, видимо, существовать на отдельных участках платформы (Норильский район) и в намюрском веке.

В бассейне среднего течения р. Фатъянихи аналогом тушамской свиты является толща, сложенная светло-зелеными известковистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами, содержащими отпечатки водорослей, ходы илоедов и единичные остатки брахиопод плохой сохранности. По данным И. К. Яковлева (Радченко, 1964), отложения фатъяниховской свиты залегают согласно и непосредственно под слоями, содержащими растительные остатки алыкаевского — мазуровского горизонтов Кузбасса, и, следовательно, могут сопоставляться с тушамской свитой. Мощность фатъяниховской свиты примерно 100 м.

Не исключено, что в бассейне рек Бахты, Кондрома и Подкаменной Тунгуски фатъяниховской свите соответствуют верхние горизонты описанных в статье Н. Н. Лапиной (см. настоящий сб.) джелтулинской и кондроминской свит. Имеется и другая точка зрения: в тушамское время в этих районах осадки не отлагались.

В бассейнах рек Курейки, Горбиячина, Бруса аналогом тушамской свиты является бруская свита. Она сложена пестроцветными известковистыми алевро-глинистыми сланцами и слабо известковистыми песчаниками в значительной части сильно метаморфизованными. Несколько севернее, в бассейне р. Брус, обнажены средние и верхние горизонты брусской свиты. Здесь они гораздо менее изменены вторичными процессами и представлены характерной толщей серых и зеленовато-серых, мелко- и среднезернистых, преимущественно известковистых, песчаников, с прослоями алевролитов, аргиллитов и темно-серых массивных известняков. Полная мощность свиты с учетом закрытых участков оценивается на реках Курейке, Горбиячине, Брусе в 120—140 м.

В отложениях брусской свиты надежно определяемые органические остатки не встречены; свита условно отнесена к намюрскому ярусу по положению в разрезе: она залегает между фаунистически охарактеризованными отложениями верхнего турне и породами катской свиты, имеющей средне-верхнекаменноугольный возраст.

Северо-западнее, в Норильском районе (р. Фокина), развита тундринская свита, представленная известняками и глинистыми известняками с прослоями песчаных известняков и аргиллитов. Мощность свиты 30—50 м. Фауны не найдено.

В бассейне р. Вилюя аналогом тушамской свиты является вилюканская пачка, которая, по данным А. И. Аверченко и А. Н. Толстых, представлена в основном песчаниками и алевролитами с прослоями аргиллитов и конгломератов и линзами угля. В этих отложениях установлены водоросли *Pastillus cellulosus* Zal. Мощность пачки до 30 м.

#### Средне-верхнекаменноугольные отложения

Отложения среднего и верхнего карбона распространены в Тунгусской и Тасеевской синеклизах и в Норильском прогибе. Они представлены исключительно терригенными породами с пластами и пропластками угля. Эти

отложения к востоку от Тасеевской синеклизы (Илимо-Катский район), а также в южной и юго-восточной частях Тунгусской синеклизы (по рекам Чуне, Бахте, Фатьянихе, Сухой Тунгуске) известны под названием катской свиты.

Стратотип этой свиты на р. Кате представлен в основном песчаниками с прослоями аргиллитов, алевролитов и углей. В 1958 г. в этих отложениях Е. С. Рассказовой были установлены растительные остатки, типичные для алыкаевского и мазуровского горизонтов Кузбасса.

Наиболее полный непрерывный разрез катской свиты в Илимо-Катском районе был получен в результате бурения на левом берегу р. Ангары, у с. Кеуль и в устье р. Талой. Свита в этом районе залегает согласно на тушамской свите и представлена на две трети песчаниками с прослоями аргиллитов и алевролитов. Наиболее важным отличием от тушамской свиты является наличие пластов угля, а кроме того — появление прослоев туфогенных пород и стяжений сидеритов и резкое сокращение (особенно в верхней части свиты) прослоев конгломератов. Песчаники катской свиты в Илимо-Катском районе преимущественно полимиктовые, мелкозернистые, плохо отсортированные, имеют серую и серовато-голубоватую окраску. Свита содержит 5 рабочих пластов угля и ряд пропластков. Общая мощность свиты в этом районе 150—180 м.

Многочисленные определения растительных остатков и спорово-пыльцевых комплексов позволяют достаточно надежно сопоставлять катскую свиту Илимо-Катского района с нижнебалахонской подсерией Кузбасса.

В нижнем и среднем течении р. Чуни, а также по ее притокам, катская свита сложена монотонной толщей голубовато- и зеленовато-серых алевролитов и аргиллитов, часто углистых, с подчиненными прослоями разнородных песчаников. В свите имеются пласты углей мощностью до 0,6—0,7 м, редкие линзовидные прослои сидеритов и алевролитистых известняков, причем отмечается увеличение карбонатов вверх по разрезу свиты. Мощность катской свиты на р. Чуне составляет не менее 220—230 м.

В бассейне р. Бахты отложения катской свиты (установлены Н. К. Яковлевым и Н. Г. Вербицкой в 1958 г.) залегают с перерывом на песчаниках джелтулинской свиты (по мнению других исследователей — на песчаниках кондроминской свиты) и представлены переслаивающимися мелкозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами и углистыми аргиллитами. В разрезе имеется пласт угля мощностью 1 м и два угольных прослоя. Мощность свиты здесь 25—30 м. Из глинистых пород свиты Г. П. Радченко определил *Gonhvanidium petiolatum* Neub, типичный для нижнебалахонской подсерии Кузбасса (Быкадоров, Яковлев, 1964).

Отложения среднего и верхнего карбона достаточно детально изучены в Тасеевской синеклизе, на Кокуйском месторождении (Ильюхина, 1964). Здесь они первоначально были выделены под названием листвяжнинской свиты, которая, по данным Н. П. Ильюхиной, представлена главным образом аргиллитами и алевролитами, реже — песчаниками и конгломератами. В свите содержится восемь пластов угля рабочей мощности. В основании листвяжнинской свиты прослеживается слой конгломератов, состоящих преимущественно из плохо окатанных галек местных пород: песчаников, алевролитов, углистых аргиллитов и углей. В конгломератах имеются также галька кварца, кремнистых пород и кристаллических сланцев. Мощность свиты 215—240 м. По палеоботаническим данным листвяжнинская свита сопоставляется с верхней частью мазуровской и нижней частью алыкаевской свит Кузбасса.

Юго-восточнее, в бассейне р. Тасеевой и нижнем течении р. Усолки, листвяжнинская свита имеет в общем тот же состав и залегает согласно на отложениях тушамской свиты, местами в ее основании; так же как и на

Кокуйском месторождении, имеются прослои внутриформационных конгломератов. Мощность свиты 220 м.

В Тассеевской синеклизе отложения среднего и верхнего карбона достаточно полно охарактеризованы флорой и спорово-пыльцевыми комплексами. Наиболее типичным для средне- и верхнекаменноугольных отложений Сибирской платформы является следующий флористический комплекс: *Koretrophyllites speranskii* (Chachl.) Radcz., *Annularia asteriscus* Zal., *Neuropteris siberiana* Zal., *N. djavolskiensis* Such., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Petunn.) Zal., *Angaridium finale* Neub., *Noeggerathiopsis* (?) *subangusta* Zal., *N.* (?) *theodori* Tschirk. et Zal., *N.* (?) *tschirkovae* Zal., *Samarospadix penicillata* Neub., *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz., *Samaropsis anomala* Verb.

В этих отложениях для Илимско-Катского района, по данным Л. Н. Гутовой, выделяются два спорово-пыльцевых комплекса. Комплекс из нижней части катской свиты имеет следующие особенности: а) в нем преобладают споры *Angaropteritrites trichacanthus* Lub. (18,5%); б) отмечается значительное содержание спор селягинеллевых — *Zonotriletes psilopterus* Lub. (10,8%); в) значительное содержание пыльцы кордантов (до 14%); г) присутствует пыльца цикадофитов и древних хвойных.

Комплекс из верхней части катской свиты отличается: а) преобладанием спор селягинеллевых — *Zonotriletes psilopterus* Lub. (до 22%); б) уменьшением значения спор напортникообразных *Angaropteritrites trichacanthus* Lub. (до 11%); в) увеличением содержания пыльцы кордантов (до 20%); но пыльца цикадовых и хвойных остается без изменения.

Приведенные флористические и спорово-пыльцевые комплексы позволяют уверенно параллелизовать катскую свиту с мазуровской и нижней половиной алыкаевской свиты Кузнецкого бассейна.

Аналоги катской свиты известны в бассейне р. Н. Тунгуски, где они включены в состав анакитской свиты. Последняя залегает на породах нижнего девона и представлена в основном тонко- и мелкозернистыми серыми, кварцево-полевошпатовыми песчаниками с подчиненными прослоями алевролитов, аргиллитов, конгломератов и маломощных углей. Мощность свиты в этом районе изменяется от 20 до 120 м. Отложения анакитской свиты весьма бедны органическими остатками. Лишь из верхней ее части были собраны и определены *Angaridium finale* Neub., *A. potaninii* (Schm.) Zal., *Noeggerathiopsis* (?) *theodori* Tschirk. et Zal., *N.* (?) *subangusta* Zal., *Samaropsis* (?) *skokii* Neub., *S.* (?) *anomala* Verb. По мнению большинства исследователей, отложения анакитской свиты в этом районе соответствуют тушамской, катской и клинтайгинской свитам.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Быкадоров В. С., Яковлев И. К. Западная часть Тунгусского бассейна. В кн. «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», т. 8. ч. 2. М., «Недра», 1964.
- Ильяхина Н. П. Стратиграфия и условия образования каменноугольных отложений бассейна р. Ангары. Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1964, т. 97.
- Радченко Г. П., Шведов Н. А. Верхнепалеозойская флора угленосных отложений западной части бассейна р. Н. Тунгуски. Тр. НИИГА, 1940, т. 157.
- Радченко Г. П. Стратигр. и литология угленосных отложений. В кн. «Геология месторожд. угля и горючих сланцев СССР», т. 8, ч. 2. М., «Недра», 1964.
- Решения Межведомственного совещания по стратиграфическим схемам Сибири. М., Госгеолтехиздат, 1959.
- Хахлов В. А. О расчленении пермокарбонных отложений северо-западной части Азии. Вестн. Зап.-Сиб. геол. треста. Томск, 1937, № 1.
- Хахлов В. А. Стратиграфия Тунгусского бассейна на основании изучения ископаемой флоры. Тр. научн. конф. по изуч. и освоен. пропзв. сил Сибири т. II. Томск, 1940.

В. И. БУДНИКОВ, О. В. ВААГ

Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья

## ПЕРМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Эти отложения широко распространены по окраинам Тунгусской синеклизы, обнажаются местами в средней ее части среди туфо-лавовой толщи нижнего триаса, развиты также в Тасеевской впадине и в Норильском прогибе. Они представляют собой непрерывную серию континентальных осадков, содержащих большое число угольных пластов. Залегают согласно на отложениях каменноугольной системы и связаны с ними постепенными переходами.

### Нижнепермские отложения

В основании нижнепермских отложений в южной части Сибирской платформы в последнее время выделяется так называемая клинтайгинская свита. Впервые она была установлена Н. П. Ильюхиной, Г. П. Радченко, Н. Г. Вербицкой в разрезе Кокуйского месторождения на основании обнаруженного в ней смешанного комплекса флоры, содержащего формы как нижнебалахонской, так и верхнебалахонской подсерий Кузбасса.

Клинтайгинская свита на Кокуйском месторождении представлена зеленовато-серыми и голубовато-серыми песчаниками с пачками алевролитов, аргиллитов и прослоями гравелитов, содержит от 3 до 6 пластов угля рабочей мощности, залегают согласно на ливинской свите. Мощность клинтайгинской свиты на Кокуйском месторождении изменяется от 125 до 200 м.

Аналогичные по составу отложения, как отмечает Г. П. Радченко (1964), выделены на р. Усолке, по рекам Карабуле и Муре, вскрыты скважинами в верховьях р. Кежмы; их мощность составляет в среднем 80—100 м.

В Илимско-Катском районе по керну скважин в районе р. Талой, а также в обнажениях по рекам Зелинде, Ангаре, Кате установлена толща переслаивающихся песчаников, алевролитов и аргиллитов мощностью в 100 м, которая названа талой свитой и параллелизуется с клинтайгинской свитой Кокуйского месторождения. Геологи Иркутского управления не выделяют эту толщу в самостоятельную свиту, а включают ее в состав так называемой поливинской свиты, отвечающей, скорее всего, бургуклинской и клинтайгинской свитам.

Многочисленные растительные остатки, а также спорово-пыльцевые комплексы, собранные из всех этих разрезов, позволяют Г. П. Радченко, (1964) считать, что клинтайгинская свита соответствует верхней части алыкаевской свиты Кузбасса.

В клинтайгинской свите встречены *Koretrophyllites speranskii* (Chachl.) Radcz., *Prynadaeopteris tunguskana* (Schm.) Radcz., *Neuropteris pulchra* Neub., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Pettunn.) Zal., *Angaridium finale* Neub., *Noeggerathiopsis* (?) *sibiri-*

*ca* Radcz., *N. (?) theodori* Tschirk. et Zal., *N. (?) derzavinii* Neub., *N. (?) subangusta* Zal., *Zamiopteris longifolia* Schwed., *Bardocarpus depressus* (Schm.) Neub.

В других районах аналоги клинтайгинской свиты, скорее всего, входят в состав местных стратиграфических единиц: на севере в состав анакпской свиты, на юге в одних случаях в состав бургуклинской, в других — в состав катской свиты.

Вопрос о выделении клинтайгинской свиты и ее аналогов на Сибирской платформе далеко еще не решен: в большинстве районов неясны ее границы и состав, не выявлен еще и тот комплекс растительных остатков, по которому можно было бы уверенно отличать клинтайгинскую свиту от катской или бургуклинской свит.

Стратиграфически выше залегает давно выделенная бургуклинская свита, содержащая большое число угольных пластов рабочей мощности. Наиболее полный разрез ее вскрыт в западной части Тунгусской синеклизы, в нижнем течении Нижней Тунгуски. Здесь она залегает согласно на породах анакитской свиты и представлена переслаивающимися мелкозернистыми и разнотернистыми песчаниками с прослоями углистых аргиллитов и глинистых известняков. В свите содержится 16 угольных пластов и прослоев графита, 10 из них имеют рабочую мощность, причем отдельные пласты угля достигают мощности в 4,5 и даже 7,8 м. В нижнем течении Нижней Тунгуски мощность свиты от 250 до 420 м. По характеру угленосности и цикличности бургуклинская свита в этом районе, так же как и в большинстве других районов Тунгусской синеклизы, подразделяется на две подсвиты.

Примерно такой же характер угленосности и состав имеет бургуклинская свита и в более северных разрезах (по рекам Горбиячнну и Курейке). По данным В. И. Будникова и В. К. Баранова, в районе среднего течения р. Горбиячнна эта свита залегает согласно на отложениях анакитской свиты и представлена преимущественно алевролитами и аргиллитами, в подчиненном количестве в ней установлены прослои песчаников и еще реже встречаются прослои известняков. В свите содержится 15 угольных пластов, из которых 12 имеют рабочую мощность. Мощность свиты в бассейне р. Горбиячнна 340—380 м.

В бассейне р. Фатьянхи (в ее нижнем течении, а также по притокам — Черной и Угольной) выходящая на дневную поверхность часть бургуклинской свиты характеризуется сильной фациальной изменчивостью, преобладанием аргиллитов и сланцев и наличием прослоев сидеритов в нижней части разреза. Степень угленасыщенности свиты остается такой же высокой, как и на Нижней Тунгуске; полная мощность свиты, видимо, не превышает здесь 100—150 м.

В Норильском районе аналогом бургуклинской свиты является далдыканская свита, сложенная в основном аркозовыми и полимиктовыми песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов и пластов угля. В свите обычно содержатся всего 2—3 пласта угля, однако их суммарная мощность достигает 28 м. Мощность самой свиты 100—135 м.

В восточных районах Тунгусской синеклизы (бассейны среднего и верхнего течения р. Вилюя) бургуклинской свите соответствуют отложения ахтарандинской свиты. По данным А. И. Аверченко и А. Н. Толстых, эта свита залегает с разрывом на разных горизонтах подстилающих отложений. Она представлена здесь песчаниками, песками с прослоями алевролитов, аргиллитов, конгломератов и редкими прослоями угля. Мощность свиты 50—70 м.

В центральной части Тунгусской синеклизы аналог бургуклинской свиты, известный под названием джелиндуконской свиты, представлен в

обнаженной части главным образом песчаниками с прослоями и линзами алевролитов, аргиллитов и углистых аргиллитов; содержит пласт угля мощностью 1,5 м и ряд тонких пластов. Мощность джелиндуконской свиты ориентировочно 100—120 м.

В Тасеевской синеклизе с бургуклинской свитой сопоставляются отложения рыжковской свиты, выделенной впервые в разрезе Кокуйского месторождения. Рыжковская свита залегает согласно на породах клинтайгинской свиты и представлена переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами и пластами угля. В свите содержится 11 рабочих пластов угля мощностью от 3 до 7 м, а залегающий в верхней части разреза и доступный для разработки открытым способом пласт «Мощный» имеет среднюю мощность 61,4 м. Мощность свиты на площади месторождения изменяется от 100 до 400 м. Отложения рыжковской свиты установлены также в бассейнах рек Тасеевой Усолки, Карабулы и Муры. В бассейне р. Тасеевой их мощность составляет не более 200 м, в направлении к югу она снижается до 80—60 м.

Совершенно иной состав имеет бургуклинская свита (и ее аналоги) в бассейне р. Чуни, где она пользуется широким распространением и повсеместно залегает с разрывом на отложениях катской свиты. Как отмечает О. В. Вааг, бургуклинская свита представлена здесь преимущественно песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов, конгломератов и линзами сидеритов, не содержит угольных пластов, если не считать двух-трех маломощных линзовидных прослоев угля. В то же время, в отличие от описанных выше разрезов, в ней значительное место занимают пачки конгломератов, развитых преимущественно в нижней части разреза и достигающих иногда мощности в 10—12 м. Конгломераты имеют пестрый состав обломочного материала, однако количественно в нем явно преобладают обломки устойчивых пород и минералов (на 80—85% обломочный материал представлен кварцем, кварцитами и кремнистыми породами). Песчаники по составу изменяются от кварцевых до полимиктовых, причем первые доминируют в нижней части разреза. Мощность свиты в этих районах составляет 120—150 м.

Примерно такой же характер имеют отложения бургуклинской свиты в среднем Приангарье (реки Ката и Полива). В последнее время по предложению иркутских геологов они выделены в самостоятельную поливинскую свиту, которая представлена здесь в основном зеленовато-желтыми полимиктовыми железненными песчаниками с пачками алевролитов и аргиллитов (данные К. П. Волковой и Л. Н. Гутовой). В песчаниках нередко встречается примесь гравийного материала, стяжения и линзы сидеритов, обломки окаменелой древесины. Во всей этой толще мощностью в 160—180 м встречены лишь два угольных прослоя по 0,2 м. Изученные Л. Н. Гутовой спорово-пыльцевые комплексы из этих отложений позволяют параллелизовать нижнюю часть поливинской свиты с промежуточной свитой Кузбасса и тустахской свитой Нордвика, а верхнюю — с кемеровской и ишановской свитами Кузбасса и нижнекемевниковской свитой Нордвика.

В отложениях бургуклинской свиты и ее аналогов в различных районах Сибирской платформы (Кокуйское месторождение, реки Нижняя Тунгуска, Горбияччи, Курейка, Норильский район и т. д.) собраны богатые флористические и спорово-пыльцевые комплексы, а также фауна пелеципод. По данным Г. П. Радченко, Н. Г. Вербицкой, Н. А. Шведова, С. В. Сухова, С. Г. Гореловой, С. В. Мейена и др., для бургуклинской свиты наиболее характерен следующий флористический комплекс: *Annulina neuburgiana* (Radc.) Neub., *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Prynadaopterus tunguskana* (Schm.) Radcz., *Zamiopteris glossopteroides* Schm., *Z. longi-*

*folia* Schwed., *Noeggerathiopsis* (?) *derzavinii* Neub., *N. latifolia* Neub., *Cras-sinervia tunguscana* Schwed., *Phyllopitys heeri* (Schm.) Zal., *Nephropsis in-tegerrima* (Schm.) Zal., *Bardocarpus depressus* (Schm.) Neub., *Samaropsis* (?) *skokii* Neub.

Из фауны пелеципод, по данным О. А. Бетехтиной, О. В. Лобановой, И. С. Спасской, характерны для нижней части бургуклинской свиты — *Mrassiella magniforma* Rag., *Najadites orbiculata* Lutk., *N. longa* Lutk. et Lob., для верхней части — *Anthraconauta kemeroviensis* Fed. var. *taimyren-sis* Lutk., *A. anthracomyoides* Fed., *A. convexa* Lutk.

Спорово-пыльцевые комплексы рассмотрены ниже в статье А. А. Лю-бер и А. Ф. Дибнер.

### Верхнепермские отложения

Наиболее полно разрез верхнепермских отложений представлен и изучен в западной части Тунгусской синеклизы, в бассейне нижнего и сред-него течения Нижней Тунгуски. В этом разрезе выделяются (снизу вверх) пеляткинская и дегалинская свиты.

Пеляткинская свита залегает, по-видимому, без существенного размы-ва на бургуклинской свите и подразделяется на две подсвиты: ногинскую и чапкоклинскую, которые весьма резко отличаются друг от друга по со-ставу слагающих их пород и в первую очередь по характеру угленосности. Это позволяет ряду исследователей ставить вопрос о выделении их в качест-ве самостоятельных свит.

Ногинская подсвита наиболее полно развита в пределах Ногинского месторождения угля и графита. Нижняя ее часть сложена светлыми мелко-зернистыми кварцевыми и кварц-полевошпатовыми песчаниками с про-слоями средне- и крупнозернистых песчаников в основании; верхняя часть представлена алевролитами и аргиллитами с прослоями песчаников. Мощность подсвиты на р. Нижней Тунгуске равна примерно 150 м.

К этой подсвите обычно относят песчаниковые толщи, известные по осыпям или обнажениям в ряде районов бассейна Нижней Тунгуски и ее притоков — Фатьянихи, Бахты и др., хотя отнесение всех этих песчаных толщ к ногинской подсвите довольно условно, поскольку остатки растений в ней чрезвычайно редки, а литологически она бывает сходна с верхами бургуклинской свиты и с пеляткинской свитой. По данным Г. П. Радченко и Н. Г. Вербицкой, в ногинской подсвите имеются формы, соответствующ-ие кузнецкой свите Кузбасса: *Paracalamites vicinalis* Radcz., *P. angus-tus* Such., *Annularia* (?) *planifolia* Radcz., *Gamophyllites iljinskiensis* Radcz., *Koretrophyllites tenuis* Gorel., *Noeggerathiopsis latifolia* Neub., *N. grac-i-lenta* Gorel., *N. radzenkoi* Gorel., *N. derzavinii* Neub. f. *angustata* Radcz., *N.* (?) *arta* Zal.

Сторонники другой точки зрения (геологи ВАГТа, в частности Г. Н. Садовников) считают, что на границе нижнего и верхнего отделов перми в центральной части Тунгусской синеклизы нет существенно песчаниковых отложений значительной мощности, которые могли бы картироваться как свита или подсвита. Отложения, относимые к ногинской подсвите, в действительности являются разновозрастными. По мнению Г. Н. Садовникова, песчаники и алевролиты Ногинского рудника (стратотип ногинской под-свиты) принадлежат, как показывает изучение флористических комплек-сов подстилающих и перекрывающих отложений, бургуклинской свите: к низам ее относятся песчаники, развитые в разрезе против устья р. Ана-кит, а к верхам — туфогенные образования в районе р. Нижней Ноги и аналогичные отложения, вскрытые скважинами на Пеляткинском ме-сторождении.

Чапкоктинская подсвита залегает согласно на ногинской и представлена преимущественно мелко- и среднезернистыми песчаниками, алевролитами, чередующимися с прослоями аргиллитов, углистых аргиллитов, пропластками и пластами углей, а также глинистых известняков. Характерно, что нижняя часть подсвиты повсеместно отличается от верхней более грубым составом терригенных пород и отсутствием карбонатов.

С отложениями чапкоктинской подсвиты в районе Нижней Тунгуски (Средне-Пеляткинское и Бугарихтинское месторождения) связано от 11 до 23 пластов и прослоев угля, из которых 7—10 пластов имеют рабочую мощность. Общая мощность подсвиты на этих месторождениях составляет 275—280 м. К востоку мощность и угленасыщенность подсвиты значительно снижаются.

В среднем и верхнем течении р. Чуни и по ее притокам (реки Чамбека, Лепчин и др.) выделяется нерасчлененная пеляткинская свита. По данным О. В. Вааг, здесь она залегает местами с разрывом на отложениях бургуклинской и катской (?) свит и представлена преимущественно песчаниками и алевролитами с подчиненными прослоями аргиллитов, углей и, в отдельных случаях, конгломератов. В нижней части разреза развиты песчаники с прослоями и линзами конгломератов и пласты каменного угля. Мощность всей пеляткинской свиты в этом районе оценивается в 140—160 м.

Совершенно иной состав имеет чапкоктинская подсвита в северных и северо-западных районах Тунгусской синеклизы. В отличие от бассейна Нижней Тунгуски и особенно бассейна р. Чуни, здесь в разрезе чапкоктинской подсвиты большую роль играют карбонаты, особенно в верхах подсвиты. Совершенно отчетливо устанавливается также увеличение в разрезе роли карбонатных пород с юга на север. Если на р. Фатьянихе в породах подсвиты отмечается только преобладание карбонатного цемента, то на р. Сухой Тунгуске в разрезе довольно много прослоев известняков, а еще севернее, на р. Горбиячине вся верхняя часть разреза подсвиты сложена глинистыми и алевролитистыми известняками с прослоями известковых песчаников и алевролитов (Баранов, Будников, 1965). В этих разрезах наряду с остатками флоры в значительном количестве встречаются отпечатки пелеципод прекрасной сохранности. Параллельно с возрастанием в разрезе роли карбонатных пород уменьшается угленосность подсвиты. Мощность обнаженной части чапкоктинской подсвиты на р. Малой Угольной (приток р. Фатьянихи) составляет 107 м, полная мощность ее в этом районе оценивается в 140—150 м. Мощность средней и верхней частей чапкоктинской подсвиты в бассейне Сухой Тунгуски равна 110 м, обнаженной части подсвиты на р. Горбиячине — 110—135 м.

В Норильском районе чапкоктинской подсвите соответствует каерканская свита, залегающая согласно или иногда с разрывом на породах шмидтинской свиты и представленная в основном песчаниками с многочисленными прослоями конгломератов и мощными (4—4,5 м) пластами угля. Мощность каерканской свиты равна 70—90 м.

Во многих районах Сибирской платформы в отложениях чапкоктинской подсвиты собраны флористические и спорово-пыльцевые комплексы, а также пелециподы. По данным Г. П. Радченко, Н. Г. Вербицкой, Г. Н. Садовникова, С. В. Сухова и др. наиболее характерны для нее следующие формы: *Polyssaievia spinulifolia* ((Zal.) Neub., *Koretrophyllites stelliferus* (Schm.) Radcz., *Phyllotheca equisetitoides* Schm., *Callipteris pseudoaltaica* Radcz., *Noeggerathiopsis gracilenta* Gorel., *N. (?) brevifolia* Gorel., *N. mediocris* Gorel., *N. (?) minuta* Radcz., *Rufioria typica* Meyen, *Crassinervia elliptica* Radcz., *C. minima* Such., *Nephropsis schmalhauseni* Radcz., *Niazonaria stellata* Radcz., *Cladostrobos lutuginii* Zal.

Следует отметить, что преобладающей группой растений как в чапкок-тинской, так и в описанной ниже дегалинской свите являются кордаиты.

По данным О. А. Бетехтиной, О. Б. Лобановой, И. С. Спасской из пелиципод, собранных в этих отложениях, наиболее характерны *Anthraco- naia supraphillipsii* Khalf., *A. tomiensis* Khalf., *Microdonta plotnikovskien- sis* (Fed.), *Microdonta microdonta* (Khalf.), *M. subovata* (Jones), *Palaeano- donta pseudolongissima* Khalf.

Флористический комплекс и пелициподы позволяют сопоставлять чапкоктинскую подсвиту с ильинской подсерией Кузбасса.

В северо-восточной части Тунгусской синеклизы (реки Маймечи, Котуй) нижняя часть верхнепермских отложений выделяется под названи- ем «угленосная свита». Эта свита представлена песчаниками, алевролитами и аргиллитами, содержащими несколько пластов угля мощностью 0,5—1,0 м. Максимальная мощность «угленосной свиты» в этом районе достигает 240 м.

В бассейне р. Вилюя, по данным А. И. Аверченко и А. Н. Толстых, развита так называемая боруллойская свита, сопоставляемая по флоре и спорово-пыльцевым комплексам с пеляткинской свитой Тунгусского бас- сейна. Боруллойская свита залегает здесь на разных горизонтах более древних пород, причем нижние горизонты свиты на отдельных участ- ках выпадают из разреза. Слагается она песками, песчаниками с прослоя- ми алевролитов, аргиллитов и пластами углей. Мощность боруллойской свиты достигает 150 м.

Достоверных данных о наличии верхнепермских отложений на юге Тунгусской синеклизы и в Тасеевской синеклизе до настоящего времени не было, лишь на Межведомственном совещании по стратиграфии Средней Сибири (май 1964 г., г. Новосибирск) Г. Н. Трошкова сообщила о выделе- нии в Канско-Тасеевском районе аналогов пеляткинской свиты общей мощ- ностью порядка 200 м на основании содержащихся в них спорово-пыль- цевых комплексов; эти отложения представлены песчаниками, алевроли- тами и аргиллитами с прослоями конгломератов и пластами углей.

На пеляткинской свите залегает дегалинская свита, наиболее полно представленная и лучше изученная опять-таки в бассейне р. Нижней Тун- гуски. Стратотипом дегалинской свиты является разрез Дегалинского мес- торождения, расположенного на левом берегу Нижней Тунгуски при впа- дении в нее р. Дегали.

Нижняя граница свиты, по данным И. К. Яковлева, проводится в основании мощной пачки грубых песчаников, содержащих обломки обуг- ленной древесины и подстилающих пород. Песчаники лежат в ряде мест с четко выраженным размывом.

По данным геологов ВАГТа, в частности Г. Н. Садовникова, такое проведение нижней границы дегалинской свиты противоречит пеляткин- скому флористическому комплексу, содержащемуся в этой пачке пес- чаников. Эту пачку следует относить к пеляткинской свите или же выде- лить в самостоятельную свиту, так как она уверенно картируется, резко отличаясь от подстилающих отложений литологической, а от перекрываю- щих пород флористической характеристиками. Однако большинство иссле- дователей склонно относить эту пачку песчаников в дегалинской свите, выделив ее в подсвиту.

Дегалинская свита представлена в стратотипе серыми, зеленовато-се- рыми, коричневатого-серыми разнотекстурными, главным образом полимикто- выми песчаниками с пачками алевролитов, аргиллитов, углистых аргил- литов, алевролитистых известняков; в свите имеется 4—5 угольных пластов, причем два из них на Водопаднинском месторождении достигают мощно- сти 5,65 и 12,6 м. Свита содержит угольные пласты большой мощности и в

других районах. Мощность дегалинской свиты по Нижней Тунгуске между реками Водопадная и Дегали равна 300 м.

На дегалинской свите в этом районе с размывом залегают неслоистые ксенотуфы корбунчанской свиты. По мнению Г. Н. Садовникова, в стратотипе отсутствуют не только отложения тутончанской свиты триаса, но и верхние горизонты дегалинской свиты. Самые верхние горизонты последней, по данным Г. Н. Садовникова, обнажаются на р. Дегали приблизительно в 20 км от ее устья (по прямой), у устья руч. Озерного, а также в нижнем течении р. Корбунчана и на о-ве Гагарий. Здесь они представлены белыми и светло-серыми глинами и аргиллитами, сапропелитами, известняками, битуминозными сланцами с остатками пеллеципод, остракод, филлопод и рыб, а также туфоалевритами и туфопесчаниками с остатками кордаитов и палеофитных папоротников; перекрыты они породами тутончанской свиты триаса. Эту пачку Г. Н. Садовников предлагает называть «гагарьинскими слоями». Мощность ее составляет примерно 20 м.

Отложения дегалинской свиты описаны, кроме того, в междуречье Горбиячин — Кулюмбе, где они представлены терригенными породами, содержащими в верхней части угольный пласт мощностью в 7 м. Обнаженная часть дегалинской свиты в этом районе имеет мощность 55 м.

В верхнем течении р. Чуни и по ее притокам имеются выходы пород дегалинской свиты. Здесь они залегают обычно без размыва на отложениях пеляткинской свиты и перекрываются отложениями нижнего триаса, местами с резким размывом. Обнаженная часть дегалинской свиты в районе р. Чуни сложена преимущественно алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с прослоями аргиллитов, маломощными прослоями известняков (залегают обычно в самых верхах свиты) и пластами углей, достигающими мощности 7,5—8,0 м. Общая мощность дегалинской свиты в районе верхнего течения р. Чуни оценивается в 130—150 м.

В Норильском районе аналогом дегалинской свиты считается амбаринская свита, представленная песчаниками, туфопесчаниками и алевролитами, не содержащая угольных пластов. Ее мощность равна 60 м.

По флористическим данным дегалинская свита подразделяется на две подсвиты. Для нижней подсвиты, по данным Г. П. Радченко, С. В. Мейена, Г. Н. Садовникова, характерны *Bachtia ovata* Neub., *Todites evenkensis* Radcz., *Noeggerathiopsis insignis* Radcz., *N. clericii* (Zal.) Radcz., *N. (?) brevifolia* Gorel., *Crassinervia minima* Such., *Samaropsis (?) tychten-sis* Zal.

Листья кордаитов, которые преобладают в нижнедегалинском флористическом комплексе, представлены как удлиненными, так и широкими короткими формами.

Из фауны здесь установлены *Anthraconauta trigonalis* Khalf., *A. pseudophillipsii* Fed., *Anthraconauta fedotovi* Khalf., *Abiella concinna* (Jones), *Microdonta plotnikovskiensis* (Fed.), *Microdontella cyclos* Khalf.

Верхняя подсвита выделена по следующему флористическому комплексу: *Todites evenkensis* Radcz., *Glottophyllum cuneatum* Zal., *Yavorskia mungatica* Radcz., *Noeggerathiopsis insignis* Radcz.; *N. clericii* (Zal.) Radcz., *N. minutifolia* Radcz., *Crassinervia brevifolia* Radcz., *Samaropsis (?) tychten-sis* Zal.

Здесь исчезают кордаитовые с дорзальными желобками и главенствующую роль приобретают формы с так называемым сульцивным жилкованием, причем в отличие от пеляткинской свиты среди них преобладают формы с узкой удлиненной листовой пластинкой; резко возрастает количество папоротников.

Кроме растений в верхнедегалинской свите, особенно в ее верхней подсвите, довольно часто встречается фауна. Наиболее характерны для

этой подсвиты следующие формы: *Polygrapta chatangensis* Nov., *P. necta* Nov., *P. sibirica* Nov., *Pemphicyclus arangastachi* Nov., *Liograpta stricto-costata* Nov., *Abiella alla* Rag., *A. degalinskiensis* Rag., *A. porochoviana* Rag., *Microdontella porochovskiensis* Rag.

По флоре и фауне дегалинская свита сопоставляется с ерунаковской свитой Кузбасса.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Б а р а н о в В. К., Б у д н и к о в В. П. Схема стратиграфии верхнепалеозойских отложений северо-западной части Тунгусской синеклизы Тр. СНИИГГнМСа, 1965, вып. 34.
- Р а д ч е н к о Г. П. Стратиграфия и литология угленосных отложений. В кн. «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», т. 8, ч. 2. М., «Недра», 1964.
-

А. Ф. ДИБНЕР

Научно-исследовательский институт геологии  
Арктики

## ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ЛЕНО-ХАТАНГСКОГО ПРОГИБА \*

В пределах Лено-Хатангского прогиба выделяют две структурно-фациальные зоны: приосевую (разрезы в Нордвикском и Усть-Оленекском районах) и периферическую — южный борт прогиба (разрезы на севере Сибирской платформы).

Отложения верхнего палеозоя этих зон представлены пермскими породами, залегающими со слабым уклоном на север — в сторону приосевой части прогиба. Они подразделяются на две части: нижнюю, сложенную аргиллитами, алевролитами и песчаниками с редкими прослоями конгломератов и углей, и верхнюю, состоящую из нормальных песчаников, алевролитов и аргиллитов, чередующихся с туфогенными разностями пород. По всему разрезу встречаются дайки и пластовые интрузии траппов. В отложениях перми в большом количестве содержатся споры, пыльца и фораминиферы, реже встречаются другие органические остатки. Датировка и корреляция отложений производятся по микрофауне и спорово-пыльцевым комплексам. Разрез перми заканчивается основными эффузивами и их туфами с редкими прослоями осадочных пород. Максимальная мощность перми — 2000 м (в Нордвикском районе), минимальная — 300 м (на р. Оленек, у пос. Тюмяти).

В Нордвикском районе отложения перми представлены и изучены наиболее полно. Здесь они подразделяются по микрофауне на ярусы пермской системы, но в унифицированной схеме приняты не ярусы, а подотделы, как это показано в таблице:

Расчленение пермских отложений Нордвикского района

Ярусы	Подразделения унифицированной схемы	Свиты
Татарский	P <sub>2</sub>	Верхний подотдел
Казапский		Нижний подотдел
Купгурский	P <sub>1</sub>	Верхний подотдел
Артинский Сакмарский		Нижний подотдел
		Нижняя часть эффузивно-туфовой, мисайлапская
		Верхнекожевниковская
		Нижнекожевниковская
		Тустахская

Ниже приводится краткая характеристика подотделов.

\* В статье использованы данные И. П. Атласова, А. А. Герке, И. С. Грамберга, М. А. Калинко, О. М. Лев, Е. М. Люткевича, М. Ф. Нейбург, В. И. Устрицкого, Н. В. Шаровской, Н. А. Шведова.

## Нижний подотдел нижней перми

В Нордвикском районе тустахская свита мощностью 960 м залегает на известняках нижнего карбона. В верхних 200 м свиты встречены фораминиферы *Saccamina arctica* Gerke, *Ammodiscus* ex gr. *semiconstrictus* Cush. et Wat., *Hyperammia borealis* Gerke и др. и отпечатки листьев кордаитов, характерные для нижней перми, а также спорово-пыльцевой комплекс, состоящий в основном из пыльцы кордаитовых (*Cordaitina rotata* (Lub.), *C. uralensis* (Lub.), *C. stiptica* (Lub.) и др.). Этот спорово-пыльцевой комплекс позволяет сопоставлять верхнюю часть тустахской свиты с промежуточной свитой Кузбасса. Остальные 750 м тустахской свиты, в которых органические остатки не найдены, отнесены к нижнему подотделу Р<sub>1</sub> условно.

Тустахская свита в Усть-Оленекском районе, выделенная по стратиграфическому положению и литологии, вскрыта на 560 м. В Тюмтинском районе она залегает на карбонатных породах среднего кембрия и содержит фораминифер: *Reophax gerkei* Vor., *R. compositus* Vor., *Ammodiscus semiconstrictus* Cush. et Wat. и др., видимая мощность 90 м.

## Верхний подотдел нижней перми

В Нордвикском и Усть-Оленекском районах нижнекожевниковская свита (мощность 450 м) согласно залегает на тустахской. Граница между ними проводится по прослойке конгломерата, лежащего на 20—70 м ниже аргиллитов с микрофауной. Свита содержит два микрофаунистических горизонта: нижний — песчаных фораминифер с *Hyperammionoides proteus* Cush. et Wat., *H. granulatus* Gerke, *Protonodosaria protoceraformis* Gerke, *Reophax* sp. и др. и верхний — гладких фрондикулярий с *Cornuspira megasphaerica* Gerke, *Frondicularia amigdaleformis* Gerke, *E. inflata* Gerke и др. Спорово-пыльцевой комплекс, в котором доминируют пыльца *Cordaitina* и споры *Acanthotriletes*, позволяет параллелизовать нижнекожевниковскую свиту с кемеровской и ишановской свитами Кузбасса.

В районе пос. Тюмти нижнекожевниковская свита (мощность 100 м), залегающая согласно на тустахской, заключает микрофауну, споры и пыльцу, аналогичные приведенным выше, а также пеллециподы. В бассейне р. Анабары к верхнему подотделу Р<sub>1</sub> отнесена песчаниковая свита мощностью 250 м, залегающая на доломитах среднего-верхнего кембрия. В ней содержатся отпечатки листьев кордаитов. На Анабаро-Попигайском междуречье и в бассейне р. Попигая известны песчаники с фораминиферами, отпечатками листьев, спорами и пыльцой, аналогичными приведенным для той же свиты Нордвика. В бассейне р. Котуя к верхнему подотделу Р<sub>1</sub> отнесена подугленосная подсвита (170 м) продуктивной свиты, содержащая отпечатки листьев, споры и пыльцу. В бассейне р. Буура по органическим остаткам (споры, пыльца, фораминиферы, флора) выделяют отложения того же возраста мощностью 150—200 м. В Норильском районе к верхнему подотделу Р<sub>1</sub> по палинологическим данным, флоре и пеллециподам отнесена терригенная далдыканская свита (мощность 100 м), залегающая на руднинской свите.

## Нижний подотдел верхней перми

В Нордвикском районе граница между верхнекожевниковской (500 м) и нижнекожевниковской свитами проводится по подошве глинистой пачки с пеллециподами и микрофауной, характеризующей «горизонт разнообразных фораминифер» (*Cornuspira* ex gr. *kinkelini* Spandel., *Orthowertella*

*protea* Cush. et Wat., *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *N. solidissima* Gerke, *Frondicularia pseudotriangularis* Gerke и др.). В более высоких слоях свиты по фораминиферам выделяют «горизонт крупных и мелких саккамин» (*Saccamina arctica* Gerke, *Frondicularia reliqua* Gerke и др.). В этом горизонте обнаружены также остракоды (*Healdia borealis*, *Waylandella syndaschoensis* Lev., *W. nordvikensis* Lev., *Fabalicypriis gurimissica* Lev. и др.), указывающие на казанский возраст отложений. Отпечатки листьев принадлежат верхнепермским растениям: *Phyllothea equisetitoides* Schmalh., *Annularia lanceolata* Radcz., *Noeggerathiopsis cf. insignis* Radcz., *Samaropsis kotschetkovii* Neub. Спорово-пыльцевой комплекс, в котором преобладают пыльца *Ginkgocycadophytus*, *Cordaitina* и споры *Lopho-* и *Leiotriletes*, дает возможность сопоставить верхнекожевниковскую свиту с ильинской подсерией Кузбасса.

Кроме того, отложения  $P_2^1$  (верхнекожевниковская свита) установлены по микрофауне, спорам и пыльце в Усть-Оленекском районе (мощность 500 м) и в районе пос. Тюмяти (мощность 100 м); по спорово-пыльцевому комплексу и пеллециподам в бассейне р. Анабара и на Анабара-Попигайском междуречье (угленосная свита); в бассейне р. Буура также по палинологическим данным и микрофауне; в бассейне Котуя по спорово-пыльцевому комплексу и флоре — угленосная подсвита (мощность 200 м). В Норильском районе к нижнему подотделу верхней перми по палинологическим данным относится кайерканская свита (мощность 100 м).

### Верхний подотдел верхней перми

В Нордвикском районе к  $P_2^2$  отнесены отложения мисайлапской свиты и самые низы эффузивно-туфовой свиты. Мисайлапская свита согласно залегает на верхнекожевниковской. Граница между ними проводится по подолше конгломерата или замещающего его по простиранию песчаника, обогащенного туфогенным материалом и содержащего органические остатки, руководящие для татарского яруса. В мисайлапской свите мощностью 100 м содержатся пеллециподы (*Palaeonodonta castor* Eichw., *P. sibirzewi* Amal., *P. fischeri* Amal., *P. longissima* Netsch. и др.), эстерии (*Estheria trapezoidalis* Netsch., *E. elongata* Netsch. и др.) и остракоды (*Darwinula arctica* Lev., *D. fragilis* Schneider var. *minima* Lev., *D. parallela* (Spizh.) и др.), указывающие на верхний подотдел верхней перми. Отпечатки листьев (*Phyllothea equisetitoides* Schmal., *Samaropsis kotschetkovi* Neub. и др.) подтверждают верхнепермский возраст этих отложений, а спорово-пыльцевой комплекс, состоящий в основном из спор *Leiotriletes*, *Lophotriletes* и пыльцы *Ginkgocycadophytus*, позволяет сопоставлять мисайлапскую свиту с верхней частью ерунаковской подсерии Кузбасса.

К верхнему подотделу верхней перми отнесены, по содержащимся в них спорам и пыльце, в бассейне р. Анабара — туфовая свита (мощность 70 м), а на р. Котуе — туффитовая свита (мощность 130 м).

Вышележащие отложения, датируемые в Нордвикском районе пермоярусом, представляют собой эффузивно-туфовую свиту мощностью 230 м, в самых низах которой содержатся остракоды *Darwinula parallela* (Spitz.), *D. acuta* Lev., *Darwinuloides tatarica* (Posner) и др., а также спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием *Leiotriletes* и *Ginkgocycadophytus*, указывающий на принадлежность нижней части свиты к  $P_2^2$ . Тот же возраст условно (по стратиграфическому положению) приписывается низам 70-метровой туфолоавовой (саскылахской) свиты на Анабаре и низам лавовой свиты мощностью 270 м, вскрытой в бассейне р. Котуя.

## КАМЕННОУГОЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР

Каменноугольные отложения достаточно широко развиты в горной части полуострова Таймыр (хребет Бырранга), но обнажены в большинстве случаев плохо. Полные, хорошо охарактеризованные фауной разрезы известны для нижнего карбона на Центральном и Восточном Таймыре, для среднего и верхнего — лишь на Центральном.

До середины 50-х годов преобладало мнение, что на Таймыре широко распространен нижний карбон, местами встречается средний карбон, а верхний карбон отсутствует вообще. Эта точка зрения была выдвинута О. Л. Эйнором (1939, 1946), который отнес к перми брахиопод из низов терригенной толщи верхнего палеозоя и подстилающих ее карбонатных отложений. Развернувшиеся в 50-х годах геологические съемки доставили много материалов, свидетельствовавших о непрерывности осадконакопления на Таймыре в течение карбона и перми. Изучение новых сборов брахиопод, а также ревизия всех старых позволили В. И. Устрицкому и Г. Е. Черняку (1963) обосновать повсеместное на Таймыре распространение средне- и верхнекаменноугольных отложений и дать схему их стратиграфии.

Нижнекаменноугольные отложения на большей части Таймыра представлены карбонатными осадками. Только в западной его части (Ефремовская и Карская антиклинали) они являются терригенно-карбонатными. К среднему и верхнему карбону относятся в основном нижняя часть терригенной толщи верхнего палеозоя. Лишь на Центральном Таймыре и в северной части Восточного Таймыра низы среднего карбона (башкирский ярус) сложены известняками.

### Нижний отдел

На Западном и Центральном Таймыре нижнекаменноугольные отложения согласно залегают на верхнедевонских, а на Восточном Таймыре трансгрессивно ложатся на различные горизонты девона. Г. Е. Черняк (1960) выделил в нижнем карбоне Таймыра 5 горизонтов, которые распознаются по всему полуострову.

Д ю н д а к с к и й г о р и з о н т (90—250 м). Преобладают темно-серые, реже серые, слоистые, органогенные, частью пелитоморфные известняки. На Восточном Таймыре они содержат прослойки черных аргиллитов, оолитовых и слоистых бокситов в основании. На Западном Таймыре местами в основании присутствуют линзы конгломератов. Фауна представлена в основном брахиоподами; наиболее характерны *Lingula straeleni* Dem., *Schuchertella lens* (White), *Plicatifera* cf. *kalmiusi* (Liss.), *Camarotoechia chouteaensis* (Well.), *Spirifer* ex gr. *tornacensis* Kon., *Syrin-*

*gothyris hannibalensis* (Sw.). Преобладают формы, известные в Казахстане (в кассинском горизонте) и в Северной Америке (в серии *Kinderhook*). Возраст — ранний и средний турне.

Б и н ю д и н с к и й г о р и з о н т (50—200 м) представлен темно-серыми, слоистыми органогенными и пелитоморфными известняками, с подчиненными им известково-глинистыми сланцами. Среди фауны преобладают фораминиферы и брахиоподы, более редки и малочисленны кораллы. Чаще других форм встречаются *Tournayella discoidea* Dain., *Endothyra transitia* Lip., *Plectogyra paraukrainica* (Lip.), *Quasiendothyra urbana* Mal., *Orthotetes keokuk* Hall., *Pustula pustulolosiformis* Rot., *Dictyoclostus burlingtonensis* (Hall.), *Spirifer cinctus* Keys., *S. baiani* Nal.

Фауна, так же как и фауна дюндакского горизонта, тесно связана с фаунами Казахстана и Северной Америки. Возраст горизонта поздне-турнейский.

С ы р а д а с а й с к и й г о р и з о н т (80—250 м) сложен темно-серыми и серыми, толсто- и тонкослоистыми, обычно органогенными известняками. В составе фауны основную роль играют фораминиферы и брахиоподы, реже встречаются кораллы; типичны *Hyperammina elegans* Raus. et Reitl., *Plectogyra frequentata* (Gan.), *Plectogyra nevskiensis* (Leb.), *Endothyranopsis compressus* (Raus. et Reitl.), *Globoendothyra korbensis* (Gan.), *Lithostrotion caespitosum* Mart., *Spirifer gorskii* Einor, *Sp. grabovi* Rot., *Sp. ex gr. trigonalis* (Mart.), *Brachythyris subcardiiformis* (Hall), *Martinia glabra* (Mart.), *Athyris trinulcea* Hall.

В фауне этого горизонта европейские виды преобладают над азиатскими и американскими. Возраст горизонта ранневизейский, хотя в нем и присутствуют некоторые виды, считавшиеся средне- или даже поздневизейскими.

В е н т и н с к и й г о р и з о н т (75—230 м) содержит известняки серые, темно-серые и светло-серые, а иногда розовые или кремовые, от тонко- до толстослоистых; многочисленны кремневые конкреции. Фауна представлена преимущественно фораминиферами и брахиоподами; в верхней части горизонта широко развиты колониальные кораллы, в нижней (на Восточном Таймыре) — существенную роль играют водорослевые известняки.

Характерны *Plectogyra similis* Raus. et Reitl., *Pl. posneri* (Gan.), *Pseudoendothyra concinna* (Schl.), *Eostaffella prisca* Raus., *Archaeodiscus grandiculus* (Schl.), *Lithostrotion portlocki* Edf. et Haime, *Chonetipustula carringtoniana* (Dav.), *Ovatia ovata* (Hall.), *Dictyoclostus pinguis* (M.—W.), *Gigantoproductus hemisphaericus* (Sow.), *Striatifera spinifera* (Paeck.). На Западном Таймыре обнаружены аммоноидеи — представители родов *Prolecanites*, *Beyrichoceras*, *Goniatites*. Возраст — средний визе.

Ф а л а б и г а й с к и й г о р и з о н т (150—250 м) имеет значительно меньшее развитие, чем нижележащие горизонты, так как в северной части Таймыра он был размыт в раннебашкирское время. На Восточном Таймыре горизонт сложен светло-серыми плитчатыми и массивными органогенными известняками, на Центральном Таймыре — в основном темно-серыми глинистыми известняками, а на Западном Таймыре в его составе появляются прослойки известковистых алевролитов.

Фауна бедная, преобладают брахиоподы, реже встречаются фораминиферы и кораллы. Наиболее распространены *Archaeodiscus perlucidus* Gol., *Ar. embolicus* Schl., *Ar. krestovnikovi koktjubensis* Raus., *Lithostrotion maccouyanum* Edw. et Haime, *Gigantoproductus superbus* (Sar.), *Striatifera tenella* Sar., *Eomarginifera migai* (Tschernjak), *Spirifer* aff. *bisulcatus* Sow. В бассейне р. Бинюды были найдены гониатиты *Crawerceras*.

Фалабигайский горизонт соответствует всему намюрскому ярусу или лишь его нижней половине.

## Средний отдел

Среднекаменноугольные отложения Таймыра объединены в макаровский горизонт. Его стратотип — макаровская свита, выделенная на Западном Таймыре Ю. Е. Погребинским и В. И. Ушаковым. Эта свита сложена черными и темно-серыми аргиллитами, алевролитами и глинистыми известняками. Мощность ее 300—350 м. В нижней части свиты найдены фораминиферы *Eostaffella* ex gr. *varvariensis* Brazhn., *Novella* sp., *Archaediscus* aff. *reliquus* Poë., *Neoarchaediscus timanicus* (Reitl.), *N. incertus* (Grozd. et Leb.), *Planoarchaediscus stilus* (Grozd. et Leb.) и гониатиты *Stenopronorites uralensis* (Karp.), *Syngastrioceras orientale* (Jin).

По этой фауне возраст нижней части макаровской свиты определяется как башкирский.

На Центральном и Восточном Таймыре макаровский горизонт подразделяется на два подгоризонта.

Н и ж н е м а к а р о в с к и й п о д г о р и з о н т представлен известняками с прослоями аргиллитов. Наиболее полный разрез его мощностью до 600 м известен на р. Верхней Баймыре. В северной части полосы верхнего палеозоя к этому подгоризонту относится холоднинская свита, сложенная серыми и светло-серыми органогенно-обломочными известняками с линзами известняковых конгломератов, которая трансгрессивно залегает на нижнекаменноугольных и девонских известняках. Мощность холоднинской свиты достигает 60 м.

Известняки зачастую переполнены брахиоподами, встречаются немногочисленные фораминиферы и редкие кораллы. Наиболее характерны *Archaediscus pauxilus* Schl., *A. donetzianus* Sosn., *A. velgurensis* (Grozd. et Leb.), *Planoarchaediscus stilus* (Grozd. et Leb.), *Neoarchaediscus rugosus* (Raus.), *N. timanicus* (Reitl.), *N. incertus* (Grozd. et Leb.), *Planospirodiscus minimus* (Grozd. et Leb.), *Asteroarchaediscus subbaschkiricus* (Reitl.), *Thysanophyllum cystosum* Dobr., *Th. aseptatum* Dobr., *Echinoconchus taimyrensis* Einor, *Waagenoconcha piassina ensis* Einor, *Buxtonia tenuicostata* Ustr., *Lino-productus prattenianus* (N. et Pr.), *Eomarginifera martianovi* (Lap.), *Dictyoclostus byrangi* (Einor), *D. primus* Sem., *Praehorridonia dorsoplicata* Ustr., *Rotaia subtrigona* (Meek et Worth.), *Orulgania einori* Tschernjak, *Spirifer* aff. *bisulcatus* Sow., *Sp. engelhardti* Tschernjak, *Sp. triplicatus* Hall, *Sp. tegulatus* Trautsch., *Choristites anikeevi* Einor, *Tangshanella taimyrica* (Einor), *T. byrangi* Tschernjak. Весь комплекс фауны свидетельствует о башкирском возрасте нижнемакаровского подгоризонта.

Начиная с башкирского яруса, фауна Таймыра резко отличается от одновозрастных фаун Русской платформы и Урала, что связано с обособлением Западно-Арктической и Восточно-Арктической палеозоогеографических областей.

В е р х н е м а к а р о в с к и й п о д г о р и з о н т лучше всего изучен на Центральном Таймыре, где он сложен темно-серыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами мощностью до 600 м. Из этого подгоризонта ранее были известны лишь остатки флоры *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal. и *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal. В 1962 и 1963 гг. в этой толще были обнаружены карбонатные прослои с богатым комплексом брахиопод, аммоноидей, наугилоидей и трилобитов. Характерны *Avonia tuberculata* (Moell.), *Overtonia cristato-tuberculata* (Kozl.), *Jakutoproductus cheraskowi* Kasch., *Juresania juresanensis* (Tschern.), *Lino-productus aagardiformis* Sem., *Balakhonia insinuata* (Girty), *Antiquatonia posthindi* Sol., *Rotaia subtrigona* (Meek et Worth.), *Spirifer* aff. *baidatschen-*

sis Lap., *Sp. triplicatus* Hall, *Spiriferella praesaranae* Step., *Taimyrella pseudodarwini* (EINOR), *Jakutoceras triangulumbilicatum* (Popow).

Подобный комплекс фауны распространен по всей Восточно-Арктической провинции. В частности, он известен в низах верхоянской свиты в устье р. Лены и в юпенчинской свите Орулгана, где вместе с ним присутствуют такие типичные для среднего карбона роды гониатитов, как *Stenopronorites*, *Phaneroceeras*, *Diaboloceras*. Мы считаем этот комплекс фауны характерным для московского яруса в пределах Восточно-Арктической палеозоогеографической области.

### Верхний отдел

Граница карбона и перми на Таймыре проходит внутри довольно однородной, фаунистически слабо охарактеризованной толщи, выделяемой в качестве турузовского горизонта. Стратотип этого горизонта — турузовская свита Восточного Таймыра. К нему относятся на Западном Таймыре нижняя и средняя части эвенкской свиты, а на Центральном и Восточном Таймыре — большая часть турузовской свиты. Новые данные позволяют выделить в турузовском горизонте два подгоризонта, из которых нижний относится к верхнему карбону, а верхний — к низам нижней перми.

Нижнетурузовский подгоризонт (до 600 м) сложен переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами; в фауне преобладают брахиоподы, редко встречаются нехарактерные фораминиферы и пеллициподы.

Среди брахиопод много форм, общих с верхнемакаровским горизонтом: *Jakutoproductus cheraskowi* Kasch., *Eomarginifera martianovi* (Lap.), *Lino-productus aagardiformis* Sem., *Spiriferella praesaranae* Step., *Spirifer tegulatus* Trautsch. В то же время здесь впервые появляются такие виды, как *Chonetes latesinuatus* Schellw., *Plicatifera pseudoplicatilis* Step., *Strophalosia delicata* Ustr., *Spiriferella turusica* Tschernjak, распространенные и в вышележащих пермских отложениях. Хотя видов, известных лишь в верхнем карбоне, здесь нет, но сочетание приведенных форм достаточно характерно и позволяет относить нижнетурузовский подгоризонт к верхнему карбону.

### ЛИТЕРАТУРА

- Устрицкий В. И., Черняк Г. Е. Бюстрагифия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра. Тр. НИИГА, 1963, т. 134.  
Черняк Г. Е. Схема стратиграфии нижнекаменноугольных отложений полуострова Таймыр. Тр. НИИГА, 1960, т. 111.  
Эйно́р О. Л. Брахиоподы нижней перми Таймыра (бассейн р. Пясины). Тр. Аркт. ин-та, 1939, т. 135.  
Эйно́р О. Л. Брахиоподы нижнего карбона и нижней перми Западного Таймыра. Тр. Горно-геол. упр. Главсевморпути, 1946, вып. 26.

## ПЕРМСКИЕ ОТЛОЖЕНИЯ ПОЛУОСТРОВА ТАЙМЫР

Пермские отложения широко развиты в пределах хребта Бырранга, однако недостаточная обнаженность и довольно сложная тектоника затрудняют их изучение.

В настоящее время для верхнего палеозоя Таймыра общепринята стратиграфическая схема, предложенная группой авторов (Шведов, Устрицкий и др., 1961) и уточненная В. И. Устрицким и Г. Е. Черняком (1963). Схема базируется на монографическом изучении фораминифер (Сосипатрова, 1962, 1963), брахиопод (Устрицкий, Черняк, 1963), пелеципод (Люткевич, Лобанова, 1960) и флоры (Шведов, 1961). Новые данные, полученные при специальных стратиграфических исследованиях И. С. Грамбергом и В. И. Устрицким и в процессе геологических съемок, подтвердили принципиальную правильность схемы и позволили несколько детализировать ее. По этой схеме пермские отложения Таймыра разделены на турузовский, быррангский, соколинский, байкурский и чернойарский горизонты. Каждый из них (кроме чернойарского) делится на два подгоризонта.

Пермские отложения Таймыра представлены довольно монотонной толщей терригенных пород, насыщенной силлами долеритов и содержащей пачки с многочисленными пластами углей рабочей мощности. Общая мощность этой терригенной толщи достигает 5000 м. Венчается разрез пермских отложений толщей базальтовых лав и туфов мощностью до 2000 м, верхи которой относятся уже к триасу.

Степень изученности пермских отложений Таймыра еще недостаточна для обоснованного выделения структурно-фациальных зон. Однако можно отметить определенные отличия разрезов перми Западного и Восточного Таймыра. Так, в разрезе Западного Таймыра меньшую роль играют морские отложения. Максимум угленосности на Западном Таймыре приурочен к нижней перми (соколиному горизонту), а на Восточном — к верхней (чернойарскому горизонту). Общая мощность пермских отложений Западного Таймыра меньше, чем Восточного. Эти два типа разрезов связаны настолько постепенными переходами в пределах Центрального Таймыра, что разграничение их не всегда возможно.

Граница карбона и перми проходит внутри турузовского горизонта (см. выше).

Верхне турузовский подгоризонт объединяет верхнюю часть турузовской свиты Восточного и Центрального Таймыра и среднюю часть звенкской свиты Западного Таймыра. Он сложен переслаивающимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами мощностью до 700 м. В фауне преобладают брахиоподы и фораминиферы, изредка встречаются аммоноидеи; наиболее важны *Protonodosaria praecursor* (Raus.), *Pr. rauserae* (Gerke), *Pr. proceraformis* (Gerke), *Avonia boulei* (Kozl.),

*Jakutoproductus verchoyanicus* (Fred.), *Plicatifera kolwae* (Step.), *Waagenoconcha humboldti* (Orb.), *Phricodothyris rostrata* (Kut.), *Glaphyrites incavus* Popow. Фораминиферы и брахиоподы характерны для нижней перми. Находка *Glaphyrites incavus* Popow — представителя рода не известного выше ассельского яруса—позволяет сопоставлять рассматриваемый подгоризонт с ассельским ярусом.

Бырянский горизонт (мощность до 2000 м). Стратотипом его является бырянская свита (выделена Л. А. Чайкой), развитая на Центральном и Восточном Таймыре. На Западном Таймыре к нему относится верхняя часть эвенкской свиты. Горизонт представлен главным образом алевролитами и аргиллитами; в верхней части его существенную роль играют песчаники.

В 1962 г. И. С. Грамбергом и В. И. Устрицким на Центральном Таймыре намечено двучленное деление горизонта. В нижнем подгоризонте содержатся брахиоподы, пелециподы, кринонидеи и флора. В нем присутствуют *Chonetina novozemliaensis* (Lich.), *Jakutoproductum verchoyanicus* (Fred.), *Attenuatella taimyrica* Tschernjak, *Tomioopsis mergensis* Sok., *Stomiocrinus verchoyanicus* Jelt., *Pentagonocyclicus* ex gr. *petschoraensis* Yelt., *P.* ex gr. *reticulatus* Yelt., *Paracalamites* ex gr. *vicinalis* Radcz., *Noeggerathiopsis taimyrica* Schwed., *N. theodori* Tschirk. et Zal., *N.* ex gr. *intermedia* Radcz., *N.* ex gr. *subangusta* Zal., *Gondwanidium* aff. *odontopteroides* (Zal.) Radcz., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal.

Верхний подгоризонт охарактеризован только брахиоподами и флорой. Из брахиопод, кроме встречающихся и в нижнем подгоризонте, найдены *Chonetes transitionis* Krot., *Waagenoconcha wimani* (Fred.), *Cancrinella koninckiana* (Keys), *Rhynchopora arctica* Lich. et Einor, *Spirifer subfasciger* Lich., *Dielasma elliptica* Netsh. Комплекс флоры: *Paracalamites vicinalis* Radcz., *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *N.* ex gr. *derzavinii* Neub., *N. taimyrica* Schwed., *Nephropsis integerrima* (Schm.) Zal., *Zamiopteris* ex gr. *schmalhauseni* Schwed. *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Samaropsis* ex gr. *matveevensis* Schwed.

Бырянский горизонт сопоставляется нами с сакмарским, артинским и кунгурским ярусами Приуралья.

Соколинский горизонт (600—1800 м). Стратотип — соколинская свита (выделена Л. А. Чайкой), развитая на Центральном и Восточном Таймыре. На Западном Таймыре к нему относятся ефремовская и убойнинская свиты. Горизонт характеризуется мелкоциклическим переслаиванием алевролитов, песчаников и аргиллитов с прослоями углистых сланцев и углей. На Западном Таймыре прослой углей довольно многочисленны и достигают рабочей мощности.

Соколинский горизонт богат разнообразной флорой и, особенно на Западном Таймыре, пелециподами. В низах горизонта изредка встречаются фораминиферы и брахиоподы, а также отдельные экземпляры остракод и наутилоидей. Характерными формами флоры являются *Noeggerathiopsis taimyrica* Schwed., *N. derzavinii* Neub., *N. latifolia* Neub., *Crassinervia tunguskana* Schwed., *Zamiopteris schmalhauseni* Schwed., *Z. longifolia* Schwed., *Cordaicarpus costatus* Radcz. et Schwed., *Samaropsis leberovaensis* Schwed., *S. skokii* Neub. Из пелеципод существенно наличие *Kolymia irregularis* Lich., *K. alata* Popow, *Pleurophorus costatus* Brown., *Pl. oblongus* M. et H., *Taimyria taimyrensis* Lutk. Из фораминифер встречаются *Reophax* cf. *gerkei* Voron., *R. sokolinensis* Sossip., *Ammobaculites permiensis* Sossip., *Protonodosaria proceriformis* (Gerke), *Dentalina praenuntia* Gerke., *Fronicularia amigdaleformis* Gerke, *Fr. dilemma* Gerke, *Rectoglandulina borealis* (Gerke), а из брахиопод — *Lingula credneri* Geinitz,

*Jakutoproductus crassus* Kasch., *Leiorhynchus variabilis* Ustr., *Rhynchopora angulatiplicata* Ustr., *Spirifer fasciger* Keys., *Tomiopsis taimyrensis* Tschernjak.

Возраст соколинского горизонта является предметом давних споров. Е. М. Люткевич считает его казанским. Н. А. Шведов (1961), сопоставляя флору ефремовской и убойнинской свит с флорой Печорского бассейна, пришел к выводу о кунгурском возрасте этих свит. Авторы полагают, что комплекс фауны соколинского горизонта не может быть отнесен ни к кунгурскому, ни к казанскому векам, хотя в нем имеются элементы и того и другого. Поэтому мы относим соколинский горизонт к нижней части выделенного В. И. Устрицким (1960) пайхойского яруса, то есть уже к верхней перми, хотя на унифицированной схеме он отнесен еще к нижней.

**Б а й к у р с к и й г о р и з о н т.** Стратотип — байкурская свита, распространенная на Центральном и Восточном Таймыре. На Западном Таймыре к нему относится крестьянская свита. Байкурский горизонт в фациальном отношении наиболее изменчив. На Восточном Таймыре он представлен главным образом морскими осадками. На Центральном Таймыре в его составе появляются в значительном количестве континентальные отложения, а несколько западнее верховьев р. Верхней Таймыры морские осадки полностью замещаются континентальными.

Байкурский горизонт сложен в основном алевролитами и песчаниками. Для крестьянской свиты характерно наличие прослоев конгломератов и углей. В составе байкурской свиты существенную роль играют аргиллиты. Мощность крестьянской свиты достигает 1500 м, а байкурской — 1100 м.

Крестьянская свита содержит только остатки флоры, для которой характерны виды, широко распространенные во всей верхней перми: *Callipteris pseudoaltaica* Radcz., *Noeggerathiopsis aequalis* (Goeppl.) Zal., *Lepeophyllum actaeonelloides* (Gein.) Radcz., *L. piassinense* Schwed., *Angarocarpus tychtensis* (Zal.) Radcz. Этот комплекс не оставляет сомнения в верхнепермском возрасте крестьянской свиты.

На Центральном и Восточном Таймыре байкурский горизонт по фауне хорошо разделяется на два подгоризонта. В нижнем из них содержится богатый комплекс фораминифер, брахиопод и пелеципод: *Cornuspira microsphaerica* K. M. Maclay, *C. megasphaerica* Gerke, *Nodosaria incebrata* Gerke, *Pseudonodosaria* cf. *ventrosa* Schl., *Frondicularia* aff. *mica* Gerke, *Grumantia kempei* (And.), *Cancrinelloides loweni* (Wiman), *C. obrutshewi* (Lich.), *Stepanoviella curvata* (Tolm.), *Megousia yakutica* (Lich.), *Anidanthus rugosus* (Lich.), *Liosotella pseudohorrida* (Wiman), *Licharewia schrencki* (Keys.), *Spiriferella lita* Fred., *Nucula wymensis* Keys., *Nuculana kazanensis* (Vern.), *Procrassatella plana* (Gol.), *Solemya biarmica* Vern., *Kolymia irregularis* Lich.

Е. М. Люткевич считает комплекс пелеципод этого подгоризонта казанским. Среди брахиопод, наряду с формами, обычными для казанского яруса Русской платформы, в изобилии присутствуют представители родов *Grumantia*, *Taeniothaerus*, *Linoproductus*, *Anidanthus*, *Liosotella*, *Leiorhynchus*, *Levicamera*, вообще неизвестных в казанском ярусе. Это обстоятельство, несомненно, свидетельствует о том, что нижнебайкурский подгоризонт древнее казанского яруса. Мы относим его к верхней части пайхойского яруса.

Верхнебайкурский подгоризонт содержит разнообразные виды фораминифер и пелеципод и несколько более бедный комплекс брахиопод. Обычны для него *Nodosaria cuspidatula* Gerke, *N. ex gr. noinskii* Tschern., *N. pseudoconcinna* K. M. Maclay, *Pseudonodosaria ventrosa* Schl., *Dentalina kalinki* Gerke, *Frondicularia hemiinflata* Gerke, *Fr. pseudotriangula-*

*ris Gerke*, *Rectoglandulina borealis* Gerke, *R. pigmeiformis* A. M. Maclay, *Nuculana speluncaria* Gein., *Allorisma gibbosa* Masl., *Thracia alta* Lutk. et Lob., *Kolymia irregularis* Lich., *Corbula permiana* Lutk. et Lob., *Cancrinelloides penzhinaensis* (Zav.), *Strophalosia sibirica* Lich., *Licharewia schrencki* (Keys.), *Spirifer paranitiensis* (Zav.), *S. bambadhurensis* Diener, *Brachythyridina sibirica* Tschernjak. Казанский возраст подгоризонта определяется по всем группам фауны.

Черноярский горизонт. Стратотип — черноярская свита, распространенная на Центральном и Восточном Таймыре. На Западном Таймыре к нему относятся макаревичско-бражниковская свита. Горизонт сложен песчаниками, алевролитами и конгломератами и содержит пласты углей рабочей мощности. Мощность его достигает 800 м.

Горизонт содержит многочисленные остатки флоры, из которой наиболее характерны *Annularia* (?) *grandifolia* Schwed., *Sphenopteris prinadai* Schwed., *Callipteris karskiana* Tschirk. et Zal., *Cardioneura karskiensis* Schwed., *Psygmophyllum taimyrensis* Schwed., *Iniopteris petiolata* Schwed., *Comia enisejevensis* Schwed., *Noeggerathiopsis insignis* Radcz., *N. candalepensis* Zal., *Pterophyllum kotschetkovii* Schwed. Возраст горизонта на основании приведенной флоры считается татарским.

Самые верхи пермских отложений Таймыра представлены толщей туфов и лав базальтового состава мощностью до 2000 м. В основании этой толщи были найдены пермские пелециподы *Abiella concinna* (Jones), *Anthraconauta porrecta* Khalf., *A. obliqua* Khalf., *A. subparallela* Khalf., *Anthraconauta fedotovi* Khalf.\* и остатки флоры пермского облика (*Pecopteris* sp., *Sphaenopteris* sp.). На этом основании часть туфолавовой толщи отнесена к татарскому ярусу.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

- Л ю т к е в и ч Е. М., Л о б а н о в а О. В. Пелециподы перми Советского сектора Арктики. Тр. Всес. нефт. геологоразв. ин-та, вып. 149. М., Гостоптехиздаа, 1960.
- С о с и п а т р о в а Г. П. Фораминиферы верхнепалеозойских отложений Таймыра. Сб. ст. по палеонт. и биострат., вып. 30. Изд. Ин-та геол. Арктики, 1962.
- С о с и п а т р о в а Г. П. Распределение фораминифер в верхнепалеозойских отложениях Таймыра. Сб. ст. по палеонт. и биострат., вып. 31. Изд. Ин-та геол. Арктики, 1963.
- У с т р и ц к и й В. И. О границе нижней и верхней перми в Печорском бассейне и в Арктике. Тр. Ин-та геол. Арктики, т. 114. 1960.
- У с т р и ц к и й В. И., Ч е р н я к Г. Е. Биостратиграфия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра. Тр. Ин-та геол. Арктики, т. 134, 1963.
- Ш в е д о в Н. А. Пермская флора севера Енисейско-Ленского края. Тр. Ин-та геол. Арктики, 1961, т. 103.
- Ш в е д о в Н. А., У с т р и ц к и й В. И., Ч е р н я к Г. Е., Г е р к е А. А., С о с и п а т р о в а Г. П. Новая стратиграфическая схема верхнепалеозойских отложений Таймыра. Сб. ст. по палеонт. и биострат., вып. 26. Изд. Ин-та геол. Арктики, 1961.

\* По мнению О. А. Бетехтиной и Л. Л. Халфина, пелециподы из этих отложений имеют иной видовой состав, характерный для тайлуганской свиты Кузбасса. (Прим. ред.)

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО СТРАТИГРАФИИ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ И ПЕРМСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

С. В. СУХОВ, С. Г. ГОРЕЛОВА

*Сибирский научно-исследовательский институт  
геологии, геофизики и минерального сырья,  
Западно-Сибирское геологическое управление*

### КОМПЛЕКСЫ ПОЗДНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ РАСТЕНИЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ И ИХ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Своеобразие геологической истории и физико-географической, в частности климатической, обстановки на протяжении карбона и перми сказалось на систематическом составе органического мира Северной Азии, в том числе и ее флоры, которая резко отличается от одновозрастных флор других биогеографических областей.

Это сильно затрудняет сопоставление верхнепалеозойских отложений Сибири с подразделениями Международной стратиграфической шкалы.

Местные различия состава ангарской флоры, наблюдаемые в удаленных друг от друга регионах, не меняют ее общего единообразного характера и общей последовательности этапов ее развития. Основные закономерности развития позднепалеозойской флоры Средней Сибири были выявлены исследованиями М. Д. Залесского, М. Ф. Нейбург, В. А. Хахлова, Г. П. Радченко, Н. А. Шведова и Е. Ф. Чирковой. В последние годы появились новые материалы, во многом дополнившие и изменившие прежние представления о систематическом составе флоры и ее стратиграфическом значении. Эти новые данные стали известны в результате работ М. Ф. Нейбург, В. А. Хахлова, Г. П. Радченко, С. Г. Гореловой, Н. А. Шведова, Е. С. Рассказовой, С. В. Мейена, Н. Г. Вербицкой, В. М. Ковбасиной, Ю. Г. Гора, М. Ф. Микунова, М. И. Радченко, С. В. Сухова, М. Д. Парфеновой, Л. И. Шешеговой, О. К. Скрипко и др.

Учет накопившихся сведений и ревизия списков систематического состава растительных остатков, известных из верхнепалеозойских отложений Средней Сибири, а также уточнение состава комплексов, характерных для отдельных стратиграфических подразделений, были осуществлены на палеоботанических коллоквиумах, предшествовавших Новосибирскому стратиграфическому совещанию 1964 г.\*

К настоящему времени в составе наиболее детально изученной флоры Кузнецкого бассейна учтены 382 вида, относящихся к 89 родам. Флора Тунгусского бассейна характеризуется 282 формами, из которых 204 вида и 61 род являются общими с формами, известными из Кузбасса. Менее изучена верхнепалеозойская флора Таймыра: из 95 установленных здесь форм, относящихся к 27 родам, 34 формы, входящие в 18 родов, известны в Кузнецком бассейне и 28 форм, относящихся к 15 родам, встречаются в Тунгусском бассейне.

Не останавливаясь на рассмотрении этапов развития всей нижнекаменноугольной лепидофитовой флоры, характеризующей доугленосные отложения Сибири, возраст которых достаточно надежно обосновывается морской фауной, попытаемся проанализировать возможность и надежность параллелизации верхнепалеозойских отложений в рассматриваемых регионах с помощью палеоботанических данных.

Наиболее молодая из «лепидофитовых» нижнекаменноугольных флор Ангарской флористической области, возраст которой большинством палеоботаников считается намюрским, полнее всего представлена в Кузнецком и Минусинском бассейнах.

Характеризованные этой флорой отложения в Кузбассе выделяются в острогскую свиту, на Алтае — в нижнемалоульбинскую. В Минусинском бассейне ее аналогами, по мнению одних палеоботаников (Нейбург, 1938), являются отложения конгломератовой и черногорской свит (по схеме Г. И. Иванова); по мнению других

\* В работе коллоквиумов участвовали Г. П. Радченко и Н. Г. Вербицкая (ВСЕГЕИ); Н. А. Шведов и Ю. Г. Гор (НИИГА); С. Г. Горелова и Л. В. Меньшикова (ЗСГУ); С. В. Мейен (ГИН АН СССР); Л. И. Шешегова (СО АН СССР); М. И. Радченко (АН КазССР); Г. Н. Садовников (ВАГТ); М. Д. Парфенова, Л. В. Глухова (ТПИ); С. В. Сухов (СНИИГГиМС).

(Радченко, 1955), ей отвечает только конгломератовая свита, сопоставляющаяся лишь верхней частью острогской свиты.

Флора острогской свиты представлена по последним данным 36 формами. В нижних горизонтах острогской свиты наибольшим распространением пользуются лецидодендриты; подчиненное значение имеют членистостебельные и папоротники.

Характерны для этих горизонтов следующие формы: *Tomiodendron ostrogianum* (Zal.) Radcz., *T. prokopievskiensis* (Chachl.) Radcz., *Lophiodendron tyrganense* Zal., *Angarodendron obrutschewii* Zal., *Demetria asiatica* Zal., *Siberiodendron tyrganicum* Radcz., *S. elongatum* Radcz., *Sublepidodendron anomalum* (Neub.) An. et Mich., *S. kemeroviense* (Chachl.) An. et Mich. \*, *Chacassopteris concinna* Radcz., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *Cardiopteris parvulum* (Schmalh.) Tschirk.

В верхних горизонтах острогской свиты Кузбасса появляются новые формы, среди которых значительное место занимают семенные папоротники, впервые появляющаяся немногочисленные кордаиты \*\*. Наиболее характерные формы этой части острогской свиты: *Angarodendron obrutschewii* Zal., *Coenodendron neuburgianum* Radcz., *Koretrophyllites vulgaris* Radcz., *Rhodea yavorskyi* Radcz., *Angaropteridium abaeianum* Zal., *A. cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *A. tyrganicum* Zal., *Angarocarpus ovoideus* Kovb.

На севере Сибири флора острогского типа по видовому составу, пожалуй, более близкая к комплексу, характеризующему верхнюю часть острогской свиты, установлена пока в тушамской свите Тунгусского бассейна. Из 13 форм, известных в этой свите, 10 (77%) являются общими с формами из острогской свиты.

Вблизи границы между острогской и мазуровской свитами в Кузбассе существенно изменяется состав и облик флоры. На этом уровне лецидодендритовая флора замещается более молодой — флорой кордаитовой формации. Мазуровская флора, представленная 55 формами, содержит 16 видов (30%), перешедших из острогской свиты. Значительная часть этих форм, главным образом относящихся к лецидодендритовым, встречается здесь сравнительно редко; многие из них доживают лишь до середины мазуровской свиты. Это позволяет разделить мазуровскую свиту на два фитогеографических горизонта. Нижний комплекс содержит *Angarodendron obrutschewii* Zal., *A. zaleskyi* Radcz., *Koretrophyllites vulgaris* Radcz., *Mesocalamites mrassiensis* Radcz., *Neuropteris izylensis* (Tschirk.) Neub., *Angaropteridium tyrganicum* Zal., *Angaridium petiolatum* (Neub.) Radcz., *Noeggerathiopsis tyrganica* Radcz., *N. (?) subangusta* Zal., *N. (?) theodorii* Tschirk. et Zal., *N. tomiensis* Radcz., *Samaropsis siberiana* Zal.

В верхнем наиболее характерны *Angarodendron zaleskyi* Radcz., *Sphenophyllum denticulatum* Zal., *Phyllothea tomiensis* Chachl., *Sphenopteris izylensis* Zal., *Neuropteris tomiensis* (Zal.) Radcz., *N. siberiana* Zal., *Gondwanidium odontopteroides* (Zal.) Radcz., *Noeggerathiopsis (?) theodorii* Tschirk. et Zal., *N. tomiensis* Radcz., *Dicranophyllum paulum* Zal., *Samaropsis tyrganensis* Zal. и др.

Вышележащая алыкаевская свита отличается еще большим видовым и родовым разнообразием: в алыкаевской флоре установлено 96 видов. Наиболее важными и характерными из них являются *Lepidodendron (?) planum* Neub., *Sphenophyllum denticulatum* Zal., *Annularia asteriscus* Zal., *Prynadaeopteris sibirica* (Zal.) Radcz., *Sphenopteris izylensis* Zal., *S. bellatula* Zal., *S. imitans* Neub., *S. comptula* Zal., *Pecopteris angaridensis* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schmalh.) Zal., *Neuropteris siberiana* Zal., *Gondwanidium sibiricum* (Pet.) Zal., *Angaridium finale* Neub., *Pursongia asiatica* Zal., *Noeggerathiopsis (?) theodorii* Tschirk. et Zal., *N. (?) subangusta* Zal., *Tschirkoviella sibirica* Zal., *Ginkgophyllum vsevolodii* Zal., *Gaussia cristata* Neub., *Samarospadic penicillata* Neub., *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz., *Samaropsis lutuginii* Neub., *S. paucilla* Zal., *S. patula* Zal., *S. auriculata* Neub.

Раннебалахонский этап (мазуровский и алыкаевский комплексы) в развитии флоры Кузбасса прослеживается на всей территории распространения ангарской флоры. В Минусинском бассейне ему отвечает комплекс флоры черногорской, безугольной и нижней части белоярской свит.

Флора раннебалахонского этапа в пределах Саяно-Алтайской области установлена в онкажинской свите Тувы, курайской свите Горного Алтая и в верхнемалоульбинской подсвите Рудного Алтая.

\* Г. П. Радченко остатки *Sublepidodendron* относит к самостоятельному роду *Abacodendron* Radcz.

\*\* Признавая большое значение выполненного С. В. Мейеном (1963, 1964) изучения эпидермальных структур листьев кордаитов, мы в этом сводном, стратиграфическом по содержанию и задачам очерке сохраняем прежнее, широко известное родовое название *Noeggerathiopsis*, сопровождая его вопросительным знаком в наименовании тех форм, которые С. В. Мейен отнес к роду *Rufloia*. Стратиграфическое значение кордаитов и этапы их развития рассмотрены в отдельной статье С. В. Мейена.

В Тунгусском бассейне алыкаево-мазуровской флорой охарактеризована катская свита и ее аналоги. В ней установлено около 45 форм, из которых 37 входят в состав алыкаево-мазуровской флоры Саяно-Алтайской области.

На Таймыре алыкаево-мазуровская флора достоверно не установлена: известные в отложениях, подстилающих турузовскую свиту, остатки *Angaropteridium cardiopteroides* и *Noeggerathiopsis (?) theodorii*, могут входить в состав и раннепермских комплексов.

Начало нового этапа в развитии флоры отмечается в Кузбассе близ нижней границы промежуточной свиты: большая часть форм алыкаево-мазуровской флоры вымирает, но 17 видов (около 30%) продолжают существовать в промежуточной свите.

Наиболее характерные виды промежуточного комплекса: *Lophoderma sibirica* Zal., *Sphenophyllum subrotundatum* Neub., *Annulina neuburgiana* (Radcz.) Neub., *Annularia (?) planifolia* Radcz., *A. (?) tenuifolia* Neub., *Baracaria obrutschewii* Neub., *Neuropteris pulchra* Neub., *Angaropteridium ligulatum* Neub., *Prynadaeopteris maneichensis* (Schmalh.) Radcz., *P. tunguscana* (Zal.) Radcz., *Zamiopteris glossopteroides* (Schmalh.) Zal., *Z. lanceolata* (Chachl.) Neub., *Noeggerathiopsis (?) derzavinii* Neub., *N. latifolia* Neub., *Crassinervia kuznetskiana* (Chachl.) Neub., *Nephropsis integerrima* (Schmalh.) Zal., *N. rhomboidea* Neub., *Vojnovskya minima* (Chachl. et Pol.) Neub., *Gaussia scutellata* Neub., *Bardocarpus discretus* Neub., *Samaropsis skokii* Neub.

В Тунгусском бассейне начало этого этапа приходится на время образования верхнерудничской подсвиты Норильского района или нижней половины бургу克林ской свиты. Ему же, видимо, отвечает и несколько обедненный комплекс, установленный в верхах турузовской свиты и в биррангской свите Таймыра.

Комплекс ишановской свиты Кузбасса близок комплексу промежуточной свиты и отличается от него незначительно. В этих двух комплексах, насчитывается 98 видов.

Кроме форм, общих для промежуточной и ишановской свит, в последней появляются несколько новых: *Sphenopteris imitans* Neub., *S. incrassata* Neub., *Angarocarpus oviformis* Radcz., *Carpolithes minuta* Radcz., первые представители *Sylvella*, несколько новых видов родов *Zamiopteris*, *Crassinervia* и *Lepophyllum*.

Близки к этим комплексам и комплексы кермовской и усятской свит. В первой из них присутствуют 44 вида, из которых 42 известны в ишановской свите. Здесь появляются *Prynadaeopteris irregularis* Radcz. и *Sphenopteris batschatensis* Zal.; в верхах свиты вымирают многие из видов, характерных для промежуточной и ишановской свит, — такие, как *Annularia (?) rarifolia* Radcz., *Prynadaeopteris dymovi* Radcz., *Sphenopteris eurea* Zal., *S. praesalairica* Zal., *Bardocarpus discretus* Neub. и др.

Усятским комплексом завершается позднебалахонский этап развития флоры. Наиболее распространенными формами этого комплекса являются *Annulina neuburgiana* (Radcz.) Neub., *Annularia (?) planifolia* Radcz., *Sphenopteris batschatensis* Zal., *Zamiopteris kuznetskiana* Gorel., *Noeggerathiopsis latifolia* Neub., *N. (?) derzavinii* Neub., *N. gorlovskiensis* Chachl., *N. gigantea* Chachl. et Pol., *Nephropsis grandis* Gorel., *Phyllopterys (?) heeri* (Schmalb.) Zal., *Angarocarpus oviformis* Radcz. и др. В конце усятского времени происходит массовое вымирание видов позднебалахонской флоры. Резко падает роль крупнолистных кордантов и членистостебельных типа *Annulina neuburgiana*.

В целом флора позднебалахонского времени изменяется постепенно, сохраняя свой основной состав и облик до низов кузнецкой свиты. Выделение самостоятельных флористических комплексов в позднебалахонской флоре, как это сделано для Кузнецкого бассейна, в других регионах затруднительно.

В Минусинском бассейне отложения, охарактеризованные верхнебалахонской флорой, относятся к верхнебелоярской подсвите и нарыльковской свите. Установленные в этой части разреза растительные остатки представлены типичными верхнебалахонскими видами (*Noeggerathiopsis (?) derzavinii*, *N. tebenjkovii*, *Bardocarpus discretus*).

В Тунгусском бассейне флора верхнебалахонского типа представлена в бургу克林ской свите и ее аналогах, где пока установлено 66 форм, из которых общих с Кузбассом — 45. На Таймыре кроме отмеченных выше турузовской и биррангской она известна из ефремовской и убойнинской (соколиной) свит.

Начало нового крупного этапа в развитии тунгусской флоры приходится на время, соответствующее формированию отложений кузнецкой свиты Кузбасса, в комплексе растений которой содержится до 60 видов. Значительное число их является видами широкого вертикального распространения, обычными для всей позднепермской, так называемой кольчугинской флоры. Здесь, наряду с доживающими позднебалахонскими растениями (*Noeggerathiopsis latifolia*, *N. (?) derzavinii* и др.), впервые появляются представители каллиптерид — *Callipteris*, *Comia*.

Внутри кузнецкого комплекса наблюдается определенная стадийность. Для раннекузнецкого времени кроме новых видов свойственны еще верхнебалахонские элементы и виды, частично появившиеся в самом конце верхнебалахонского этапа. Для этого времени наиболее характерны *Annularia (?) planifolia* Radcz., *Zamiopteris crassinervis* Gorel., *Noeggerathiopsis latifolia* Neub., *N. (?) derzavinii* Neub., *N. minax*

Gorel., *N. kuznetskiana* Gorel., *Nephropsis lampadiformis* Gorel., *N. grandis* Gorel. Позднекузнецкая стадия характеризуется широким распространением *Gammophyllites iljinskiensis* Radcz., *Paracalamites angustus* Such., *Pecopteris pseudomartia* Radcz., *Callipteris ivancevia* Gorel., *Comia osinovskiensis* (Chachl.) Radcz., *Glottophyllum primaevum* Radcz., *Noeggerathiopsis gracilenta* Gorel., *N. radczenkoi* Gorel., *N. minax* Gorel., *Crassinervia nervosa* Gorel., *C. elliptica* Radcz. и др.

В Тунгусском бассейне аналогичный, но более бедный комплекс характеризует отложения низов пелятчинской свиты (ногинская подсвита), известной лишь в немногих пунктах бассейна (Белая гора и др.). По данным Н. Г. Вербицкой (Радченко, 1963), из 22 установленных здесь форм 17 (80%) являются общими с флорой кузнецкой свиты. В частности, характерные для кузнецкой свиты виды: *Gammophyllites iljinskiensis* Radcz., *Noeggerathiopsis kuznetskiana* Gorel., *N. minax* Gorel., *N. radczenkoi* Gorel., *N. gracilenta* Gorel., *Crassinervia elliptica* Radcz. В шмидтинской свите Норильского района обнаружены остатки *Callipteris* и *Comia*.

В верхнепалеозойских отложениях Таймыра кузнецкий комплекс флоры пока не установлен.

Флора пильниковой подсерии Кузбасса представлена 110 видами. Основное ее ядро, так же как и в кузнецком комплексе, составляли кордаиты; членистостебельные, папоротники и птеридоспермы находились в явном подчинении. Многие формы кузнецкого комплекса продолжали существовать и в пильниковое время.

Для раннеильинского времени (казанково-маркинская свита) наиболее характерны: *Noeggerathiopsis candalepensis* Zal., *N. (?) minuta* Radcz., *N. mediocris* Gorel., *N. (?) mitinaensis* Gorel., *N. iljinskiensis* Radcz., *Crassinervia elliptica* Radcz., *C. arta* Radcz., *C. lanceolata* Gorel., *C. minima* Such., *Lepeophyllum acutangulum* Such., *Nephropsis apiculiformis* Such., части: *Glottophyllum primaevum* Radcz., *G. elongatum* Radcz., *Cladostrobos lutuginii* Zal., *Callipteris zeileri* Zal., *C. altaica* Zal., *Samaropsis borisovensis* Such., *S. iljinskiensis* Such., остатки мхов и др. Несколько обогащенный комплекс позднеильинского времени, характерный для ускатской свиты Кузбасса, представлен *Pecopteris leninskiensis* (Chachl.) Radcz., *Equisetina tenuistriata* Radcz., *Paraschizoneura sibirica* (Neub.) Radcz., *Annularia (?) batschatensis* (Chachl.) Radcz., *Callipteris zeileri* Zal., *C. altaica* Zal., *Comia osinovskiensis* (Chachl.) Radcz., *Noeggerathiopsis (?) minuta* Radcz., *Nephropsis tomiensis* Zal., *Crassinervia arta* Radcz., *Listrophyllum uskatense* Zal., *Glottophyllum karpovii* Radcz. и др.

В Тунгусском бассейне аналогичный состав флоры установлен в отложениях верхней части пелятчинской свиты (чапкоктинская подсвита). Из 26 форм, входящих в этот комплекс, 24 формы, или 95%, являются элементами пильниковой флоры Кузбасса.

Крестьянская свита Таймыра охарактеризована флорой недостаточно. Из 17 известных здесь видов 11, или 65%, распространены в отложениях кольчугинской серии Кузбасса, но установление во флоре крестьянской свиты элементов кузнецкого и ильинского комплексов пока надо считать условным. Правда, присутствие здесь *Callipteris pseudoaltaica* Radcz., характерного для пелятчинской свиты, может служить некоторым основанием для признания одновозрастности какой-то части крестьянской свиты с пелятчинской свитой Тунгусского бассейна и ильинской подсерией Кузбасса.

Флора ерунаковской времени в Кузбассе на раннем этапе развития во многом сходна с предшествующей ей ильинской флорой, но постепенно обогащаясь новыми элементами при исчезновении форм, свойственных ильинскому времени, ерунаковская флора приобретает своеобразный достаточно отличный от других флор облик. Она характеризуется богатством и разнообразием видового и родового состава; в ней известно 120 видов растений, в том числе первые элементы мезофитной флоры.

В Кузбассе намечается несколько стадий в развитии ерунаковской флоры, отвечающих времени образования ленинской, грамотенской и тайлуганской свит. Для первой характерно еще присутствие значительного числа «ильинских видов»: *Pecopteris leninskiensis* (Chachl.) Radcz., *Koretrophyllites polcashtensis* (Chachl.) Radcz., *K. molifolius* Radcz., *Noeggerathiopsis clerici* (Zal.) Radcz., *N. concinna* Radcz., *N. iljinskiensis* Radcz., но одновременно здесь появляются *Annularia (?) lanceolata* Radcz., *Nephropsis cordata* Radcz., *Noeggerathiopsis insignis* Radcz., *Samaropsis irregularis* Neub., *S. erunakovensis* Razc.

Комплекс грамотенской свиты отличается преобладанием вновь появившихся растений: *Prynadaopteris karpovii* Radcz., *Callipteris acutifolia* Radcz., *Comia dentata* Radcz., *Iniopteris sibirica* Zal., *Tyctopteris cuneata* Zal., *Chiropteris palmilobata* Zal., *Rhipidopsis palmata* Zal., *Ginkgoites plotnikovoensis* Gorel., *Crassinervia brevifolia* Radcz., *Nephropsis rotundata* Neub. и др.

Возникновение большого числа новых видов и, прежде всего, мезофитных элементов, количественно еще подчиненных, может рассматриваться как начало завершающего этапа в развитии верхнепалеозойской тунгусской флоры. Комплекс тайлуганской свиты в значительной мере обогащен растениями мезозойского облика. Для чего наиболее характерны *Yavorskia mungatica* Radcz., *Petscheria elongata* Zal.,

Схема сопоставления основных разрезов верхнепалеозойских отложений Средней Сибири по комплексам растений (отпечатки листьев, стеблей и семян)

Система	Отдел	Кузнецкий бассейн	Минусинский бассейн	Алтай		Сибирская платформа	Таймыр		
				Горный	Рудный				
Р	Р <sub>2</sub>	Тайлуганская		Пыжнинская		Дегалинская	Туфоловая, макаревичеко-бражниковская		
		Грамотейнская						Пелятинская	Чапкоктинская
		Лейнинская				Бургуклинская			
		Усятская						Крестьянская	
		Казацково-маркипская							Убойнинская
		Кузнецкая						Бургуклинская	
	Р <sub>1</sub>	Усятская	?	Бургуклинская	Убойнинская				
		Кемеровская				Нарылковская	Ефремковская		
		Ишановская							Бургуклинская
		Промежуточная						Белоярская	
Алыкаевская	верхняя								
С	С <sub>2</sub> —С <sub>3</sub>	Безугольная	нижняя	Курайская	Голубовская	Катская			
		Мазуровская					Черногорская	Верхне-малоульбинская	
	С <sub>1</sub>	Острогская	Конгломератовая	Нижне-малоульбинская	Тушамская		?		

*P. tomiensis* Zal., *Zamiopteris tailuganensis* Gorel., *Taeniopteris norinii* Halle (?) f. *magna* Radcz., *Noeggerathiopsis minutifolia* Radcz., *N. minima* Neuh.

Проявляется определенное сходство ерунаковской флоры с флорой дегалинской свиты Тунгусского бассейна. Из 40 уставленных в ней видов, примерно 50% составляют формы, обычные в ильпнском и ерунаковском комплексах Кузбасса. Семь из них более характерны для ерунаковского времени: *Phyllothea ninaeana* Radcz., *Noeggerathiopsis angustifolia* Neuh., *N. insignis* Radcz., *N. minima* Neuh., *N. minutifolia* Radcz., *Glottophyllum cuneatum* Zal., *Yavorskia mungatica* Radcz. Присутствие в верхах дегалинской свиты своеобразных карликовых кордаптов и цикадофитов позволяет и здесь, хотя бы условно, наметить этап, установленный для грамотинской и тайлуганской свит.

Значительно меньше элементов ерунаковской флоры обнаруживается во флоре Таймыра, известной из макаревичско-бражниковской (черноярской) и туфолововой свиты. Из 36 форм 15 (42%) являются общими формами: *Annularia* (?) *lanceolata* Radcz., *A.* (?) *grandifolia* Schwed., *Prynadaopteris anthriscifolia* (Schmalh.) Radcz., *Noeggerathiopsis insignis* Radcz., *N. candalepensis* Zal. и др.

Этапность в развитии верхнепалеозойской ангарской флоры, установленная по растительным комплексам, позволяет проводить стратиграфические сопоставления в пределах рассмотренных регионов (см. таблицу). Рубежи между основными крупными этапами могут служить опорными бистратиграфическими границами.

Приводимая схема сопоставлений в основном отвечает рабочей корреляционной схеме, принятой Межведомственным стратиграфическим совещанием 1964 г., дополнительно в нее включен разрез Минусинского бассейна.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- А н а н ь е в А. Р., С у х о в С. В. Очерк развития верхнепалеозойской флоры Саяно-Алтайской области. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- В е р б и ц к а я Н. Г., И л ь ю х и н а П. П., К о в б а с и н а В. М. Стратиграфия и литология угленосных отложений юго-западной окраины Тунгусского бассейна. Матер. ВСЕГЕИ, нов. сер., 1959, вып. 23.
- Г о р Ю. Г. Стратиграфия верхнепалеозойских угленосных отложений северо-западной окраины Сибирской платформы. Автореф. М., 1963.
- Г о р е л о в а С. Г., Д р я г и н а Л. Л., Р а д ч е н к о Г. П. Материалы к фито-стратиграфии верхнепермских отложений Алтае-Саянской горной области. Тр. ВСЕГЕИ, 1962, т. 79.
- М е й е н С. В. Об анатомии и номенклатуре листьев анагарских кордаптов. Палеонтолог. ж., 1963, № 3.
- М е й е н С. В. О морфологии, анатомии и номенклатуре анагаро-гоидвинского рода *Noeggerathiopsis*. Докл. сов. геологов XXII Междунар. геол. конгр., пробл. 9, Гондвана. М., 1964.
- М и к у н о в М. Ф. Новые данные о верхнепалеозойских отложениях Рудного Алтая. Тр. ВАГТа, 1957, вып. 3.
- М и к у н о в М. Ф. Стратиграфия и характерные комплексы ископаемой флоры верхнепалеозойских отложений Иртышско-Зайсанской складчатой зоны. Автореф. М., 1963.
- Н е й б у р г М. Ф. Стратиграфическое сопоставление угленосных отложений Минусинского и Кузнецкого бассейнов. В сб., посв. акад. В. А. Обручеву, т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1938.
- Н е й б у р г М. Ф. Опыт фито-стратиграфического сопоставления верхнепалеозойских отложений Ангариды и Гондваны (Индия). «Вопросы геологии Азии», т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1954.
- Н е й б у р г М. Ф. О тушамской свите Тунгусского бассейна — аналоге острогской свиты Кузбасса. ДАН СССР, 1956, т. 110, № 2.
- Н е й б у р г М. Ф. Фито-стратиграфические горизонты Кузнецкого бассейна и их аналоги в смежных областях. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 1. М., Гостоптехиздат, 1956.
- Н е й б у р г М. Ф. Листостебельные мхи из пермских отложений Ангариды. Тр. ГИНа АН СССР, 1960, вып. 19.
- Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР, ч. 1. Сб. ВСЕГЕИ. М., Госгеолтехиздат, 1960.
- Р а д ч е н к о Г. П. Новые данные по стратиграфии угленосных отложений Минусинского бассейна. Сов. геол., 1955, сб. 46.
- Р а д ч е н к о Г. П. Палеоботаническое обоснование дробного стратиграфического расчленения угленосных отложений Кузнецкого бассейна и некоторые данные к определению их возраста. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 1. М., Гостоптехиздат, 1956.

- Радченко Г. П. Этапы развития позднепалеозойских флор на территории Тунгусской фитогеографической области. Congreso geologico internacional. XX-a sesión. Sección VII, Paleontología taxonomía y evolución. Mexico, D. F., 1958.
- Радченко Г. П. Стратиграфия и литология угленосных отложений. «Геология месторождений угля и горючих сланцев СССР», т. 8. М., «Недра», 1964.
- Радченко Г. П., Шведов Н. А. Верхнепалеозойская флора западной части бассейна р. Н. Тунгуски. Тр. Арктич. науч.-исслед. ин-та, т. 157, 1940.
- Радченко М. И. Растительные остатки карбона Рудного Алтая. «Палеонтологическое обоснование стратиграфии палеозоя Рудного Алтая». М., Госгеолтехиздат, 1958.
- Расказова Е. С. К стратиграфии верхнепалеозойских отложений Тунгусского бассейна. Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1958, т. XXXIII, вып. 5.
- Расказова Е. С. Членистоногие верхнего палеозоя Тунгусского бассейна. Сб. ст. по палеонт. и биостратигр., вып. 23, 24, изд. Ин-та геол. Арктики. Л., 1961.
- Расказова Е. С. Ископаемая флора катской свиты Тунгусского бассейна. Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1962, вып. 67.
- Садовников Г. Н. Стратиграфия и палеонтологическая характеристика верхнепермских и триасовых отложений центральной части Тунгусской синеклизы. Автореф. М., 1965.
- Сухов С. В. Верхнепалеозойские растения с р. Дьявольской в Тунгусском бассейне. Тр. СНИИГГиМСа, 1961, вып. 15.
- Хахлов В. А. О расчленении пермокарбонных отложений северо-западной части Азии. Вестн. ЗСГТ, 1937, № 1.
- Хахлов В. А. Стратиграфия Норильского угленосного района. Сов. геол., 1960, № 1.
- Шведов Н. А. Пермская флора севера Енисейско-Тенского края. Тр. НИИГА, 1961, т. 103.
- Шведов Н. А. Некоторые данные о распространении гондванских элементов флоры на Анагарском материке. Докл. сов. геологов XXII Международн. геол. конгр., пробл. 9, Гондвана. М., 1964.
- Neuburg M. F. Present state of the question on the origin, stratigraphic-significance and age of Palaeozoic floras of Angaraland. In: Compte Rendu 4-e Congres pour l'avancement des etudes de stratigraphic et de geologie du carbonifere. T. 2., Heerlen, 1958 (1961).

С. В. МЕЙЕН

Геологический институт АН СССР

## О СОПОСТАВЛЕНИИ РАЗРЕЗОВ ВЕРХНЕПАЛЕЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТУНГУССКОГО И КУЗНЕЦКОГО БАСЕЙНОВ ПО КОРДАНТАМ

Начиная с середины карбона, корданты вошли в число ведущих групп растений во флоре Северной Евразии.

До недавнего времени классификация и диагностика кордантов Сибири основывались только на морфологии их листьев, позднее для этих целей стали использовать анатомическое строение эпидермиса листьев (Артамонова, 1956; Мейен, 1963, 1964). На основании особенностей строения эпидермиса часть анагарских кордантов, входивших в состав рода *Noeggerathiopsis*, была нами выделена в особый род *Rufioria*. Пересмотр номенклатуры анагарских и гондванских кордантов показал неправомерность родового названия *Noeggerathiopsis* и необходимость возврата для другой части анагарских кордантов к родовому названию *Cordaites*. В смене эпидермально-морфологических типов листьев кордантов намечаются определенные этапы, на основе которых можно более надежно, чем по комплексам формальных видов, строить биостратиграфию.

Первый этап развития кордантов соответствует времени формирования острогской свиты Кузбасса и ее аналогов в других бассейнах. Острогские корданты представлены относительно мелкими руфлориями с широкими дорзальными желобками, а также своеобразными, еще не описанными в литературе, кордантами с густыми жилками.

На втором этапе руфлории с широкими дорзальными желобками (*Rufioria theodorii*, *R. subangusta* и др.) получили наибольшее распространение, что

мы видим в отложениях мазуровской, алыкаевской и промежуточной (?) свит Кузбасса, катской свиты Тунгусского бассейна и их аналогов. Представители рода *Cordaites* в это время занимали подчлненное положение.

Третий этап отмечен широким развитием крупных *Rufloia* с узкими дорзальными желобками и основаниями двух типов: широкими окаймленными (*R. derzavini*) и оттянутыми или клинозидными (*R. tajmyrica*). Подобные рифлории впервые появились еще на предыдущем этапе. Параллельно с ними встречается столь же крупные *Cordaites* типа *C. latifolius*. Третий этап по времени совпал с формированием верхнебалахонской серии Кузбасса и бургулкинской свиты Тунгусского бассейна. Время смены третьего этапа четвертым установлено пока недостаточно точно.

На четвертом этапе преобладали мелколистные рифлории (*R. brevifolia*, *R. olzerrassica* и др.) большей частью с узкими оттянутыми основаниями и узкими дорзальными желобками, а также морфологически близкие *Cordaites subgen. Sparsistomites* с окаймленными основаниями (*C. gorelovae*, *C. gracilentus* и др.). Такие кордаиты появляются в середине кузнецкой свиты Кузбасса и в низах пеляткинской свиты Тунгусского бассейна. Четвертый этап разбивается на две стадии по появлению *Cordaites* со специфической микроструктурой («сульцивные» кордаиты), характеризующие всю дегалинскую свиту Тунгусского бассейна, а в Кузбассе впервые отмечающиеся в верхах ильинской серии. В конце четвертого этапа рифлории исчезают.

Пятый этап, завершающий историю развития кордаитов на территории Северной Евразии, характеризуется лишь сульцивными кордаитами (*C. clericii*, *C. minutifolius*, *C. minimus* и др.) и относительно длинными и узкими *Cordaites subgen. Sparsistomites*. Рубеж, на котором полностью исчезают рифлории, является одним из наиболее четких бипостратиграфических рубежей, устанавливаемых на основании изучения кордаитов. Он проходит в верхней части ленинской свиты Кузбасса и в кровле нижнедегалинской подсвиты Тунгусского бассейна.

Таким образом, аналогом дегалинской свиты в Кузбассе является не только верхняя часть ерунаковской серии, как это обычно считают, а вся эта серия плюс самые верхи ильинской серии. Следовательно, неправильным является мнение о соответствии стратотипа пеляткинской свиты нижней части ерунаковской подсерии. Этот стратотип хорошо сопоставляется с нижней частью усатской свиты Кузбасса. Ошибочно и мнение ряда исследователей о высоком положении стратотипа дегалинской свиты (Дегалинский Яр) в разрезе последней. В этом стратотипе еще много рифлорий, и большую его часть следует помещать в нижнедегалинскую подсвиту и параллелизовать с ленинской свитой Кузбасса. Высокие горизонты дегалинской свиты облакаются по р. Курейке против устья Дегена (этот разрез ошибочно относится к пеляткинской свите), на р. Н. Тунгуске у о-ва Гагарыго и в других местах.

## ЛИТЕРАТУРА

- Артамонова М. Д. Кордаиты и семена ерунаковской свиты. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 1. М., Гостехиздат, 1956.
- Мейен С. В. Об анатомии и номенклатуре листьев анагарских кордаитов. Палеонтолог. ж., 1963, № 3.
- Мейен С. В. О морфологии, анатомии и номенклатуре анагаро-гондванского рода *Noeggerathopsis*. Докл. сов. геологов XXII Международн. геологич. конгрессу, пробл. 9., Гондвана, М., 1964.

А. А. ЛЮБЕР, А. Ф. ДИШЕР

Всесоюзный научно-исследовательский  
геологический институт,  
Научно-исследовательский институт геологии  
Арктики

## О СПОРОВО-ПЫЛЬЦЕВЫХ КОМПЛЕКСАХ ИЗ ВЕРХНЕПАЛЕОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕЙ СИБИРИ И ЗНАЧЕНИИ ИХ ДЛЯ КОРРЕЛЯЦИИ

Первая попытка расчленения и корреляции верхнепалеозойских отложений Сибири палинологическим методом сделана в конце 30-х годов А. А. Любер (1939): было установлено сходство спорово-пыльцевых комплексов нижней части балахонской свиты Кузбасса с комплексами из конгломератовой и черногорской свит Минусинского

бассейна и резкое отличие их от спорово-пыльцевых комплексов из вышележащих, собственно пермских отложений в обоих бассейнах.

Последующие исследования Е. М. Андреевой, А. Ф. Дибнер, А. М. Медведевой, Л. А. Коваленко и др. значительно детализировали основную схему и выяснили наличие сходных спорово-пыльцевых комплексов на всей территории Средней Сибири. Было установлено, что в верхней половине острогской свиты Кузбасса спорово-пыльцевые комплексы содержат большое количество форм, характерных для вестфальских комплексов Карагандинского и Донецкого бассейнов, в том числе обильные споры лепидофитов (Коваленко, 1956; Любер, 1960 и др.), обнаруженных также в основании угленосной толщи Тунгусского угольного бассейна. Были выявлены палинологические критерии для расчленения пермских отложений на верхний и нижний отделы, что, ввиду однообразия флоры, представляло значительные трудности (Андреева, 1953; Дибнер, 1960).

Особо отметим, что в северных районах Сибири пермские спорово-пыльцевые комплексы заключены между горизонтами с микрофауной, позволяющей датировать пермские отложения с точностью до яруса (от артинского до татарского). Кроме того, сходство этих комплексов с комплексами из других районов Средней Сибири, по-видимому, дает возможность по-новому ставить вопрос о датировке отложений (Дибнер, 1963).

В настоящее время для отдельных регионов рассматриваемой территории установлено 11 верхнепалеозойских спорово-пыльцевых комплексов. Эти комплексы рассмотрены на специальных палинологических коллоквиумах, состоявшихся в 1964 г. в Ленинграде и Новокузнецке, и уточнены на основании коллективного просмотра препаратов и материалов Е. М. Андреевой, Л. Л. Дрягиной, Л. Н. Гуговой, А. Ф. Дибнер, Е. Е. Дюжиковой, А. М. Медведевой, М. В. Ошурковой, И. А. Сиверцевой, Г. Н. Трошковой, И. З. Фадеевой.

Ниже приводится краткая характеристика спорово-пыльцевых комплексов, прослеженных в верхнепалеозойских отложениях Средней Сибири, а также их стратиграфическое и территориальное распространение.

Комплекс с преобладанием лепидофитов (*Archaeozonotriletes ostrogensis* Medv., *A. subtriquetrus* (Lub.) Naum.) известен из верхней половины острогской свиты Кузнецкого, из тушамской свиты центральных и южных районов Тунгусского и из нижней части конгломератовой свиты Минусинского бассейнов.

Комплекс, в котором доминируют *Lophotriletes trichacanthus* (Lub.) Naum., *L. gibberulus* (Lub.) Naum., прослеживается в отложениях мазуровской свиты Кузнецкого, в нижнекатской подсвите Тунгусского и черногорской свите Минусинского бассейнов.

Комплекс с обилием спор *Hymenozonotriletes psilopterus* (Lub.) Isch. встречен в отложениях алыкаевской свиты Кузнецкого бассейна, верхнекатской подсвиты Тунгусского и безугольной свиты Минусинского бассейнов.

Комплекс с большим количеством пыльцы кордантов распространен в отложениях промежуточной свиты Кузнецкого бассейна, анакитской свиты и ее аналогов в Тунгусском бассейне, верхнеруднинской подсвиты Норильска и белойской свиты Минусинского бассейна, а также в верхах густахской свиты Лено-Хатангского прогиба и в бырангской свите Таймыра.

Комплекс, в котором преобладают пыльца *Cordaitina* и *Ginkgocycadophytus*, а также споры *Acanthotriletes*, прослеживается в отложениях пшановской и кемеровской свит Кузнецкого, бургуклинской свиты Тунгусского бассейнов, нижнекожевиниковской свиты Лено-Хатангского прогиба, нарыльковской свиты Минусинского бассейна и соколинской свиты Таймыра. В отдельных районах Кузнецкого и Тунгусского бассейнов в самых верхних горизонтах этих отложений (усятская свита и верхи верхнебургуклинской свиты) встречен довольно своеобразный комплекс, состоящий в основном из спор мхов *Leiotriletes nigrifellus* (Lub.) Naum.

Спорово-пыльцевые комплексы из вышележащих отложений Средней Сибири (P<sub>2</sub>) характеризуются преобладанием спор папоротников и птеридоспермов — *Lophotriletes* и *Acanthotriletes*, убыванием по стратиграфическому разрезу пыльцы кордантовых, появлением в небольшом количестве пыльцы хвойных, а в Тунгусском бассейне — возросшим количеством пыльцы гинкговых и сагообразных (молодого облика).

Несмотря на определенную общность споровых комплексов в пределах Средней Сибири, различия между отдельными бассейнами (Кузнецким и Тунгусским) становятся более заметными.

Комплекс, содержащий в большом количестве споры *Lophotriletes* и *Acanthotriletes*, а также пыльцу *Ginkgocycadophytus* из отложений кузнецкой свиты Кузнецкого бассейна еще очень сходен с комплексами из ногинской свиты Тунгусского бассейна. В то же время из отложений ильинской подсерии (казанково-маркинская и ускатская свиты) установлен комплекс с преобладанием спор *Lophotriletes* и *Acanthotriletes* при участии пыльцы *Cordaitina*. В Тунгусском бассейне из синхронных отложений известны два комплекса: один с повышенным содержанием пыльцы *Ginkgocycad-*

*dophytus* и *Cordaitina*, а также спор *Leio-* и *Acanthotriletes* из нижнепелеткинской подсвиты Тунгусского бассейна и верхнекожевинковской свиты Лено-Хатангского прогиба; другой комплекс со спорами *Lophotriletes*, *Trachytriletes* и *Ginkgocycadophytus* прослеживается в отложениях из верхнепелеткинской подсвиты Тунгусского бассейна.

В отложениях ерунаковской годсерии Кузнецкого бассейна (лепнинская, грамотеинская, тайлуганская свиты) спорово-пыльцевые комплексы отличаются обилием и разнообразием спор *Acanthotriletes* и *Lophotriletes*. Различия между комплексами в пределах отдельных свит основаны на присутствии в них видов-индикаторов: для лепнинской свиты *Lophotriletes papillarius* (Andr.) Naum., для грамотеинской — *Acanthotriletes acutiusculus* (Andr.) и для тайлуганской — *Lophotriletes adspersus* (Andr.).

В Тунгусском бассейне аналогичные отложения либо отсутствуют, либо содержат туфогенный материал, поэтому споровые комплексы в них изучены слабее.

Спорово-пыльцевой комплекс с преобладающим спор *Leiotriletes* и пыльцы *Ginkgocycadophytus* из мисайлапской свиты Лено-Хатангского прогиба и чернойрской свиты Таймыра сходен с комплексом из самых верхних горизонтов тайлуганской свиты Кузнецкого бассейна.

Более детальная картина распространения спорово-пыльцевых комплексов по отдельным районам и их видовой состав представлены в принятой совещанием 1964 г. унифицированной схеме расчленения верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы и Саяно-Алтайской области.

Наиболее заметная смена спорово-пыльцевых комплексов наблюдается на границе карбона и перми (алькаевская и промежуточная свиты Кузнецкого бассейна и их аналоги в Тунгусском, Минусинском бассейнах). Менее четкие границы прослеживаются между отдельными свитами в отложениях карбона и между нижней и верхней пермью.

Перечисленные спорово-пыльцевые комплексы хорошо выдержаны в пределах Тунгусской флористической области, что позволяет с успехом использовать их для корреляции и датировки отложений по всей Средней Сибири.

#### ЛИТЕРАТУРА

- А н д р е в а Е. М. Споры и пыльца из углей западной окраины южной части Тунгусского бассейна. «Палеонтол. и стратигр.». Тр. ВСЕГЕИ. М., 1953.
- А н д р е в а Е. М. Параллелизация верхнепалеозойских угленосных отложений Тунгусского, Минусинского и Кузнецкого бассейнов по данным спорово-пыльцевого анализа. Информ. сб. ВСЕГЕИ, вып. 24, М., 1960.
- Д и б н е р А. Ф. Спорово-пыльцевые комплексы верхнепалеозойских отложений севера Сибирской платформы и их стратиграфическое значение. МГК. XXI сесс., пробл. 6, М., 1960.
- Д и б н е р А. Ф. О позднепалеозойской растительности на севере Тунгусской флористической области по данным палинологического анализа. Палеонт. ж., 1963, № 3.
- К о в а л е н к о Л. О. Материалы для изучения спор и пыльцы острогской свиты Кузбасса. «Вопросы геологии Кузбасса», т. 1. М., Гостотехиздат, 1956.
- Л ю б е р А. А. Корреляция по спорам угленосных отложений верхнего палеозоя Кузнецкого и Минусинского бассейнов. Изв. АН СССР, геол. сер., 1939, вып. 6.
- Л ю б е р А. А. Параллелизация спорово-пыльцевых комплексов угленосных палеозойских отложений Казахстана с комплексами спор и пыльцы Донецкого и Кузнецкого бассейнов. Тр. совещ. по униф. страт. схем допалеоз. и палеоз. Вост. Казахстана, т. II. Алма-Ата, 1960.

О. А. БЕТЕХТИНА

Институт геологии и геофизики СО АН СССР

#### АССОЦИАЦИИ ЛАГУННЫХ И ПРЕСНОВОДНЫХ ПЕЛЕЦИПОД ИЗ ВЕРХНЕПАЛЕЗОЙСКИХ УГЛЕНОСНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРИ

Для верхнепалеозойских угленосных отложений Сибири и Восточного Казахстана характерна специфическая фауна лагунных и пресноводных (неморских) пелелипод, получившая название «фауна М» (Халфин, 1959, стр. 180) по некоторым типичным ее компонентам. Это одна из важнейших для стратиграфии групп фауны.

Особенности этой фауны (Чернышев, 1930; Федотов, 1937; Халфин, 1950, 1959; Бетехтина, 1965) — очень простая морфология раковины, чрезвычайная индивидуальная

изменчивость и особенности фоссилзации — требуют особых приемов ее использования для решения стратиграфических задач. Обычно при этом недостаточно одних видовых определений, так как большим морфологическим сходством нередко обладают резко разновозрастные формы. Основой региональных стратиграфических сопоставлений являются установление различного порядка ассоциаций видов и анализ их характерных элементов, с учетом вертикального и географического распространения форм. Подобного рода исследования были проведены в Кузнецком бассейне (Халфин, 1950; Рагозин, 1961): для каждого стратиграфического подразделения установлены характерные ассоциации пелеципод, которые в дальнейшем мы будем называть комплексами.

Комплекс состоит из ассоциаций, характеризующих более узкие интервалы разреза, получившие название фаунистических горизонтов. Каждый из них в свою очередь распадается на ряд отдельных, обогащенных остатками фауны слоев — ориктоценозов.

Анализ последовательных категорий ассоциаций форм от ориктоценоза до комплекса позволяет восстановить историю развития и формирования фауны и пути ее миграции на обширной площади Сибири и Юго-Восточного Казахстана. Разрез Кузнецкого бассейна является эталонным.

В разрезе верхнего палеозоя Кузбасса можно проследить смену по крайней мере девяти комплексов фауны. Каждый из них отвечает свите, реже — двум свитам (см. рисунок), сложен по своему происхождению, гетерогенен: содержит элементы местной фауны и различных иммигрантов, роль которых в составе ассоциаций заметно меняется во времени.

На основании анализа родового состава фауны и характера осадков есть основание предполагать существование на территории Кузбасса бассейнов пресноводных и солопатоводных двух типов (последние различаются между собой, вероятно, не только степенью солености но и составом солей, хотя первый тип, видимо, был более соленым).

Наиболее древним является комплекс морских пелеципод острогской свиты. По данным В. А. Лапшиной-Муромцевой (1958, 1962), он содержит виды, известные из нижнего карбона Казахстана, Донбасса, Англии и Бельгии; в северо-западной части Кузбасса (Кемеровский район) — это формы, населяющие бассейны с нормальной соленостью (представители родов *Aviculopecten*, *Pseudamysium*, *Sanguinolites* и др.). Для северо-восточной части бассейна установлен иной комплекс, состоящий из обитателей илистых грунтов заливов и лагун: *Nuculovus gibbosa* (Flem.), *Polidracia karagandensis* Tchern. и др. На юго-восточной окраине был обнаружен еще один комплекс пелеципод в отложениях, относимых к острогской свите. Первоначально он был установлен лишь в разрезе по р. Томь у дер. Камешок, поэтому будем пока называть его камешковским.

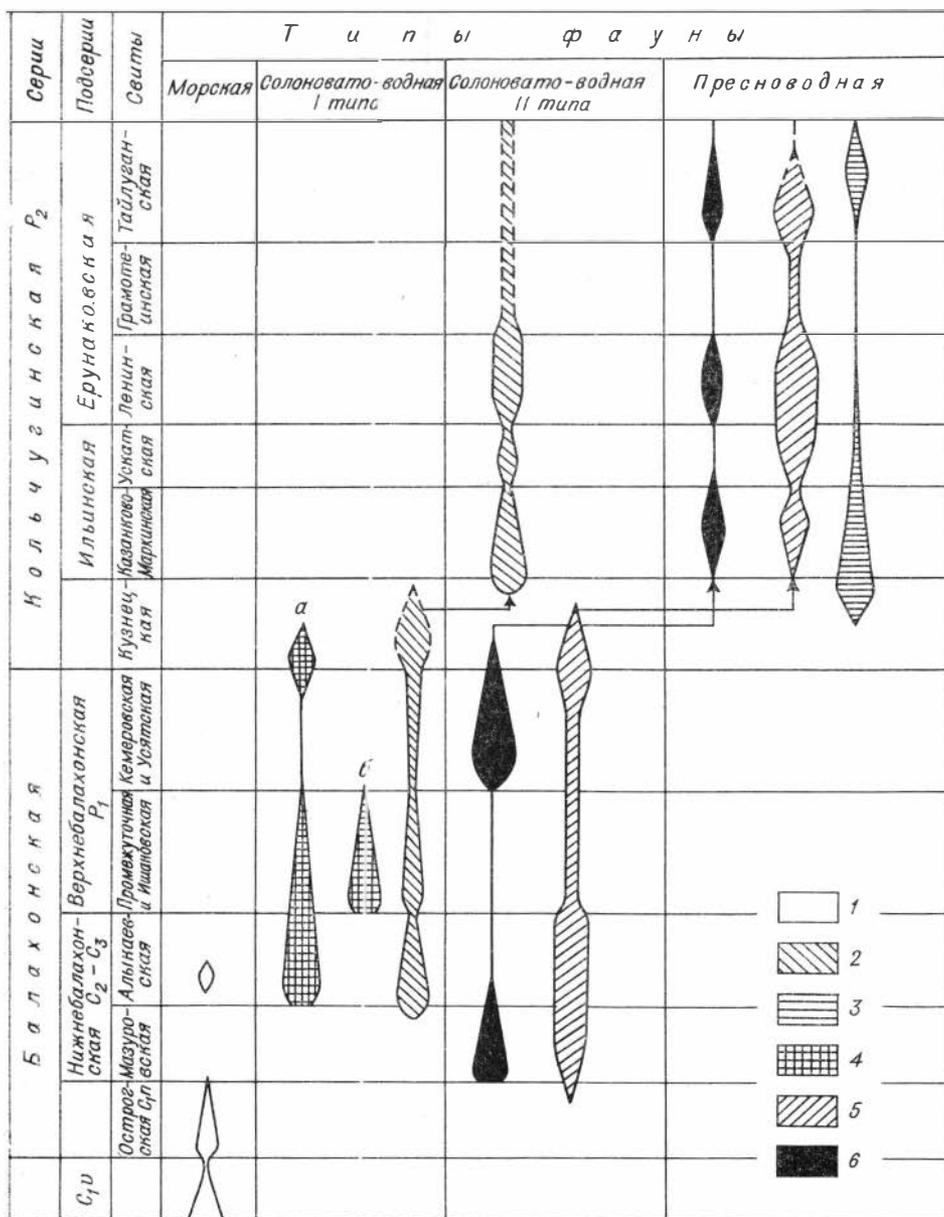
В настоящее время в других районах Кузбасса в отложениях мазуровской свиты установлены фаунистические горизонты, состав фауны которых очень близок камешковскому комплексу и в то же время сходен с комплексом крупных пелеципод из безугловой свиты Минусинского бассейна, сопоставляющейся по флоре с мазуровской свитой. Мы считаем, что камешковский комплекс отвечает мазуровской свите, является первым комплексом неморских пелеципод Кузбасса; он характеризуется крупными, даже гигантскими (до 80 мм) размерами некоторых форм и отсутствием ряда родов, характерных для вышележащих отложений.

Пелециподы этого комплекса требуют нового описания, но мы вынуждены ограничиться здесь лишь краткой характеристикой тех групп видов, которые могут быть выделены по морфологии раковин в его составе.

1. Вытянутые по длине, слабо расширяющиеся назад формы пелеципод (типа *Anthraconautia*), описанные В. А. Лапшиной (1958) к родам *Anthraconauta* и *Anthraconautia*. Несмотря на некоторые различия в деталях очертаний раковин, они отвечают группе *Anthraconautia formichevi* Fed., описанной из отложений мазуровской свиты (Федотов, 1937).

2. Развитые по главной диагонали, сильно расширяющиеся назад раковины описывались в составе рода *Anthraconauta*, но отличаются от него рядом постоянных признаков: крупными размерами (40—80 мм), уплощенным задним полем, довольно отчетливым следом нимфы вдоль замочного края, сравнительно высоким передним кошлом и широкими, неотчетливыми макушками, прямыми и длинным замочным краем. Все эти признаки, отличающие формы камешковского комплекса от европейских форм рода *Anthraconauta*, свидетельствуют, по-видимому, о различном их происхождении. Схарактеризованную группу форм мы считаем катазиатским элементом и относим ее к роду *Procopievskia* Rag., получившему в дальнейшем очень широкое распространение и развитие.

3. Короткие высокие раковины ( $\frac{h}{L} > 1$ ), принадлежащие к роду *Mrassiella* Rag. Они не имеют аналогов среди неморской фауны европейского карбона, являются



Смена комплексов фауны в разрезе верхнего палеозоя Кузбасса.

1 — комплексы морской фауны; 2 — европейские иммигранты, солоноватоводные: роды *Anthracospira* Pruvost, *Anthracospira* Tr. et. Wier, *Angirodon* Rag., *Carbonicola* M'Col. 3 — европейские иммигранты, пресноводные: роды *Palaeonitela* Amal., *Palaeonodonta* Amal.; 4 — криптогенные формы: группа а — роды *Kinekiella* Khalf. и *Angea* Khalf., группа б — роды *Yavorskiella* Khalf. и *Aenigmosochia* Ven.; 5 — местные формы: роды *Mrassiella* Rag., *Microdontella* Leb и формы «группы М». 6 — казахстанские иммигранты: роды *Sinomja* Pogorevich *Abakaniella* Bel.





либо местными формами, либо катазиатскими (близкие формы имеются в Минусинском бассейне) и требуют дальнейшего исследования.

4. П. А. Токарева установила среди пелеципод мазуровского комплекса представителей рода *Naiadites* Daws., очень похожих на западноевропейские формы (такие, как *N. flexuosus* Dix et Trueman), ранее в Кузбассе не известные, а также формы, морфологически близкие к новому роду *Abakaniella* из безугольной свиты Минусинского бассейна.

Таким образом, мазуровский комплекс состоит из местных родов, европейских и катазиатских иммигрантов. Все европейские элементы комплекса близки к видам из нижней половины вестфальского яруса.

Алыкаевский комплекс характеризуется появлением криптогенных форм (род *Kinerkaella* Khalf.), увеличением количества европейских иммигрантов (найдитесь типа *N. productus* (Brown) и представителей рода *Angarodon* Rag., который очень близок к некоторым *Carbonicola*). Широкое распространение получает род *Mrassiella*, и в значительном количестве продолжают существовать катазиатские элементы. Появление этого комплекса связано с какими-то существенными изменениями в гидрохимическом режиме бассейна, видимо, с вторжением более соленых вод, с которыми пришли и новые обитатели.

Основными компонентами алыкаевского комплекса являются формы, группирующиеся вокруг видов *Kinerkaella balakhonskiensis* (Rag.) и *Mrassiella magniforma* Rag., в некоторых горизонтах встречаются многочисленные найдитесь, в меньшем количестве присутствуют представители рода *Orthonaiadites* Khalf. Значительно реже встречаются экземпляры, по морфологии раковины отвечающие роду *Anthraconauta* Pruv., а также раковины, принадлежащие, видимо, к новому роду, близкому к роду *Sinomya* Rogor. Наконец, в этом комплексе присутствует еще мало исследованная группа мелких раковин, принадлежащих нескольким родам; мы условно назвали ее группа «М» (Бетехтина, 1965).

Следующий комплекс назван промежуточно-пшановским; он характеризуется появлением новой ассоциации криптогенных форм, среди которых наиболее примечательны представители горловского комплекса (Бенедиктова, 1950) — роды *Yavorskiella* Khalf., *Aenigmoconcha* Bened. и некоторые другие. В ограниченном количестве продолжают существовать мелкие представители рода *Kinerkaella*, а также родов *Naiadites* Daws. и *Mochovia* Rag. (Рагозин, 1962). Очень характерны косоовальные раковины, отнесенные к роду *Mrassiella* Rag. (Бенедиктова, 1959), но заслуживающие выделения в особый род. Другую специфическую группу составляют раковины, по очертаниям сходные с родом *Anthraconauta* Pruv., но отличающиеся очень тонкой и четкой концентрической скульптурой.

Характер фауны этого комплекса говорит о значительном изменении свойств водоемов, что привело к изменению состава фауны и характера скульптуры раковин. По-видимому, устанавливается связь этих водоемов с бассейнами Таймыра: в соседнем Горловском районе найден своеобразный, известный пока только на Таймыре и на северо-западе Сибирской платформы, род *Taimyria* Lutk. (Люткевич, 1951). Появление промежуточно-пшановского комплекса отмечает границу между карбоном и пермью, на которой происходит резкая смена флоры и фауны.

Кемерово-усятский комплекс соответствует заметному опреснению водоемов и, возможно, климатическим изменениям. Не только в Кузбассе, но и на северо-западе Сибирской платформы наиболее распространен в это время род *Procopievskia*, представители которого нередко достигают гигантских размеров. Кроме этой характерной группы видов в состав комплекса входят редкие найдитесь, формы, наиболее сходные с родом *Anthraconauta*; формы группы «М» («*Abiella*» ussovi Rag.) и, наконец, своеобразная форма *Dactys inflatus* Khalf.

Следующий, более сложный и разнообразный по составу комплекс, мы называем раннекузнецким. Раннекузнецкая фауна стоит ближе к позднебалахонской, чем к более молодой — козьчугинской. В раннекузнецком комплексе еще продолжают существовать некоторые позднебалахонские формы, но в то же время появляются совершенно новые компоненты, близкие по своей морфологии к формам из юго-восточных районов Казахстана (Кендерлыкская мульда); обычно они относятся, хотя и без достаточных оснований, к роду *Anthraconauta* Pruv. Появляются крупные раковины, морфологически сходные с алыкаевскими родами *Mrassiella* Rag. и *Augea* Khalf., но их родовая идентичность требует дополнительных доказательств. Значительную роль играют и формы из группы «М». Возможно, в это время повышается соленость водоемов и появляются возможности сообщения между Кузбассом и Юго-Восточным Казахстаном, чего ранее не наблюдалось.

Дальнейшее изменение в составе фауны происходит довольно резко. В средней части кузнецкой свиты появляются горизонты, содержащие большое количество найдитесов группы *Naiadites sibiricus* Khalf.; в Кузбассе они распространены повсеместно. (Невелл (1942) указывает, что род *Naiadites* принадлежит к группе форм, которые первыми мигрируют вместе с наступающим морем и последними погибают при его регрессии).

Одновременно увеличивается количество мелких округлых раковин группы «М». Впервые появляются формы, обладающие очень тонким псевдотакасоидным замком, описанные Д. М. Федотовым (1937) как *Palaeomutela astartellaeformis* Fed., но принадлежащие к сибирскому роду *Microdontella* Leb.

В верхней части кузнецкой сизиты повсеместно прослеживается очень характерный горизонт, получивший название «неамнигеневский»; среди пелеципод преобладают крупные, сильно суженные назад раковины, для которых был установлен местный род *Neamnigenia* Khalf. В составе этого комплекса присутствует род *Palaeonodonta* Amal. и род *Palaeomutela* Amal., характерный для перми Русской платформы. Все это представители пресноводной фауны.

В более высоких слоях кольчугинской сизиты появляется многочленная фауна группы «М» (роды *Microdontella* Leb., и *Abiella* Rag.). Часто наблюдаются послойные скопления раковин, обычно относимых к родам *Anthraconauta* и *Anthraconaiia*; можно предполагать, что в кольчугинское время существовали не только пресные водоемы, но местами сохранялись и солоноватоводные бассейны.

Состав кольчугинского комплекса изменяется как во времени, так и в пространстве. В отдельных стратиграфических интервалах меняется не только родовой и видовой состав, но и общий облик фауны. По этому принципу для каждого подразделения кольчугинской сизиты, а в некоторых случаях и дополнительно внутри подразделений, выделяются характерные ассоциации, свойственные маркирующим фаунистическим горизонтам. Некоторые из них прослеживаются на территории всего бассейна, как, например, горизонт с угнетенной фауной, представленной лишь мелкими видами рода *Microdontella* (Бетехтина, 1956; Халфин, 1959).

Чаще наблюдаются ассоциации, характерные для небольших площадей (отдельных месторождений или районов). Среди элементов кольчугинского комплекса встречаются стенобионтные, которые при благоприятной обстановке быстро расселяются на значительные площади, но при малейших изменениях условий либо погибают, либо мигрируют, появляясь затем при восстановлении благоприятных обстоятельств в несколько ином виде. К таким формам относятся представители родов *Palaeomutela*, *Palaeonodonta* и *Anthraconauta*. Наряду с ними имеются группы, которые можно назвать эврибионтными: они встречаются в осадках различных типов, существуют длительное время и расселяются на значительные площади; таковы роды *Microdontella* Leb., *Abiella* Rag., некоторые виды *Anthraconauta*.

В верхней части кольчугинской сизиты (грамотенская и тайлуганская подсизиты) резко сокращается количество видов и особей рода *Microdontella* и широкое распространение получает род *Abiella*, представители которого достигают значительных размеров. Среди антраконавт наблюдается последовательное уменьшение размеров раковин от достаточно крупных (20—40 мм) в ускатское и ленинское время до мелких (10 мм) и очень мелких (5 мм) в тайлуганское время. В прилагаемой таблице приводится состав и распространение последовательных комплексов пелеципод карбона и перми Сибирского бассейна.

Пестрота фауны, вызванная особенностями лагунных и континентальных условий осадкообразования, в частности особенностями гидрохимического режима разнообразных по типу водоемов, обусловила одновременное существование на площади кузнецкой котловины различных по своему составу и общему облику ассоциаций пелеципод. Схематические палеофаунистические карты пространственного размещения одновременно существовавших ассоциаций (Бетехтина, 1961; Бетехтина и Горелова, 1965) позволяют установить определенную зависимость состава фауны от фацальных типов отложений. С другой стороны, в различные моменты позднего палеозоя создавались благоприятные условия для широких миграций пелеципод, особенно таких эврибионтных форм, как роды *Microdontella*, *Abiella* и некоторые другие; они появляются на Сибирской платформе, на Таймьре и в Печорском бассейне, в Юго-Восточном Казахстане, позволяя проводить корреляцию отложений этих регионов.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бенедиктова Р. Н. Пластинчатожаберные моллюски Горловского каменноугольного бассейна. Тр. Горно-геол. ин-та ЗСФАН СССР, вып. 10. Новосибирск, 1950.
- Бенедиктова Р. Н. Пластинчатожаберные моллюски промежуточной подсизиты Кемеровского района Кузбасса. Изв. Томск. политехн. ин-та, 1959, т. 99.
- Бетехтина О. А. О границе между ильинской и ерунаковской свитами и о расчленении последней. «Вопр. геол. Кузбасса», т. 1. М., Гостехиздат, 1956.
- Бетехтина О. А. Опыт построения палеофаунистических карт Кузбасса. ДАН СССР, 1961, т. 141, № 2.
- Бетехтина О. А. Некоторые верхнепалеозойские пелециподы Тунгусского бассейна. В кн. «Стратиграфия и палеонтология палеозоя азиатской части СССР». М., «Наука», 1965.

- Бегехтина О. А., Горелова С. Г. Палеоэкологическое районирование территории Кузнецкого бассейна для позднего палеозоя. Палеонт. журн., 1965, № 1.
- Лаппина В. А. Фауна пластинчатожаберных моллюсков из верхов острогской свиты ю.-в. части Кузбасса (в районе дер. Камешок на р. Томи). Уч. зап. Томск. гос. ун-та, 1958, № 34.
- Люткевич Е. М. Пелециподы пермских отложений Западного Таймыра. Тр. НИИГА, т. XXXIII. Л., 1951.
- Муромцева В. А. Некоторые пелециподы из острогской свиты Кузнецкого бассейна (район с. Ермаки). Изв. высш. учебн. завед. Геол. и разв., 1962, вып. 10.
- Рогозин Л. А. Стратиграфическое значение пелеципод из угленосных отложений Сибири. Вести. МГУ, 1961, № 6.
- Федотов Д. М. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса. Тр. Центр. научн.-исслед. геол.-разв. ин-та, 1937, вып. 97.
- Халфин Л. Л. Пластинчатожаберные моллюски угленосных отложений Кузбасса. Тр. Горно-геол. ин-та ЗСФАН СССР, 1950, вып. 9.
- Халфин Л. Л. Позднепалеозойские пресноводные и солоноватоводные пелециподы Кузнецкого бассейна. В кн. «Вопр. палеонт. и биостр.». Тр. II сесс. Всесоюзн. палеонт. об-ва. М., 1959.
- Чернышев Б. Н. О новых антракомахизах из угленосной толщи Минусинского бассейна. Изв. Глав. геол.-развед. упр., 1930, т. 49, № 10.
- Newell N. D. Late Paleozoic pelecypods: Mytilacea. State geological survey of Kansas, vol. 10, pt. 2, 1942.
- Ragozin L. A. Die Süßwassermuscheln in den Karbonischen Ablagerungen des Kusnezsk.— Beckens und ihre stratigraphische Bedeutung. Extrait du Compte Rendu du Quatrième Congrès pour l'avancement des études de stratigraphie et de géologie du Carbonifère, t. III, 1962.

Е. Э. БЕККЕР-МИГДИСОВА

Палеонтологический институт АН СССР

## О ГРАНИЦЕ ПЕРМИ И КАРБОНА В КУЗНЕЦКОМ БАСЕЙНЕ НА ОСНОВАНИИ КОМПЛЕКСОВ НАСЕКОМЫХ

Фаунистический комплекс алыкаевской свиты является наиболее древним комплексом палеозойских насекомых Кузнецкого бассейна. Представители его известны из пяти местонахождений: Желтый Яр (Заломная, Ивановка), Завьялово, Верхотомское, Черемичкино, Старая Балахонка. Этот комплекс включает 58 видов и 27 родов, принадлежащих семи отрядам и десяти семействам. Из них 21 род и все 58 видов эндемичны. Однако более половины (30 видов) относится к шести родам отряда Blattodea, известным из палеозоя Западной Европы и Северной Америки, а большая часть их относится к космополитному роду *Phyloblatta* Handl. (25 видов). Род *Phyloblatta* (подсемейство *Archimyrlacrinae*) встречается от среднего карбона до нижней перми Западной Европы и Северной Америки. Единичные представители его известны из низов вестфала, но расцвет род достигает в начале стефанского времени.

Среди алыкаевских представителей рода *Phyloblatta* мы имеем 15 видов, близких стефанским, 1 вид, близкий вестфальскому, и 7 видов с близкими им видами, возраст которых определен как  $C_2 - C_3$ . Кроме того, имеются еще 2 вида, возраст аналогов которых указан в пределах  $C_2 - P_1$ . Из пяти остальных родов *Blattodea*, представители которых известны из других областей и континентов, род *Miaroblatta* Handl. отмечен в среднем и верхнем карбоне Франции; алыкаевский вид наиболее близок стефанскому *M. elata* Handl., *Aphthoroblattina* Handl. известен в среднем карбоне Западной Европы и Северной Америки; все представители рода *Hemimyrlacrella* Handl. встречаются в среднем и верхнем карбоне Западной Европы и Северной Америки; алыкаевский вид наиболее близок *H. leptophlebia* Gold. из стефанского яруса Западной Европы; род *Sibioblatta* В. — М. включает вид, описанный из стефанского яруса Западной Европы. Наконец, представители рода *Sysciophlebia* Handl. (всего 58 видов) известны из верхнего карбона и нижней перми Западной Европы и Северной Америки; алыкаевский вид наиболее близок стефанскому *S. elongata* Schlect. из Западной Европы. Остальные представители отряда Blattodea и других отрядов в составе фаунистических комплексов

алькаевского времени являются эндемичными родами. Часть из них имеет аналогов среди представителей близкородственных групп других областей (например, семейство *Dictyoneura* отряда Palaeodictyoptera с эндемичным алькаевским родом *Asiodictya* Rohd., имеющие аналогов в среднем и верхнем карбоне Западной Европы). Сюда же отнесится надсемейство *Spilapterodeae* с новым семейством *Neuburgiidae* и одним родом и видом, а также с несколькими неопределимыми остатками; само надсемейство известно от среднего карбона до нижней перми. Из алькаевской свиты описан также новый род и вид *Vorkutiidae* (отряд Megaseoptera), другой, специализированный род которого отмечен ранее для нижней перми Печорского бассейна. Представители отряда Diaphanopteroidea распространены от среднего карбона до перми, в алькаевское время известны два эндемичных рода.

Отряды Protoblattodea и Paraplesoptera представлены двумя родами тех же семейств из среднего карбона Северной Америки.

Учитывая видовую, родовую и семейственную близость отдельных компонентов алькаевского комплекса, можно суммировать количество элементов по возрастам. Таким образом, мы получим 1 элемент из  $C_1$ , 2 — из  $P_1$ , 14 элементов из  $C_2$ , 21 элемент из  $C_3$ , 17 элементов из  $C_2 - C_3$ , и 3 элемента из  $C - P_1$ . Незначительный перевес стефанских элементов над вестфальскими наряду с расцветом рода *Phyloblatta*, характерного для стефанского яруса Западной Европы, позволяет определить возраст этой свиты как нижнестефанский. Однако значительное количество промежуточных форм, возраст которых определяется как  $C_2 - C_3$ , и присутствие Protoblattodea и Paraplesoptera, возраст которых с определенностью устанавливается А. Г. Шаровым как  $C_2$ , а также общий характер строения крыльев представителей семейства *Archimyliacridae* заставляют считать возраст этих отложений соответствующим верхам вестфала — низам стефана и возраст всей свиты как  $C_2 - C_3$ .

Насекомые из промежуточной свиты неизвестны. Единственным более или менее полно представленным комплексом верхнебалахонской подсерии является комплекс ишановской свиты (Порывайский рудник). Здесь имеются представители 7 отрядов и 4 семейств, остатки Paraplesoptera неопределимы. Продолжают преобладать таракановые; из имеющихся 90 остатков 40 принадлежат отряду Blattodea. Среди определенных до вида остатков наиболее многочисленны, так же как в алькаевской свите, представители рода *Phyloblatta*. Однако ишановские представители этого рода несут следы некоторой специализации; передние крылья их часто сильно вытянуты в длину, а поля между SC и R, RS и M, M и CuA расширены. Подобная специализация напоминает конструкцию крыльев подсемейства *Spiloblattininae* и характерна для верхнестефанских видов угольного бассейна Дю-Гард Франции, а также для нижнепермских видов Северной Америки. К подсемейству *Spiloblattininae* относится эндемичный вид рода *Olethrobatta*, близкий стефанскому виду того же рода из Западной Европы. Кроме того, встречен новый вид рода *Metaxyblatta* Handl. подсемейства *Hemimyliacrinae* (семейства *Myliacridae*), другой вид этого рода известен из среднего карбона Северной Америки; порывайский вид более специализирован. Это подсемейство отмечено в среднем и верхнем карбоне Западной Европы и Северной Америки.

Наконец, впервые для Кузнецкого бассейна в ишановской свите установлено появление эндемичного рода (*Ichanoblattina* В.—М.) семейства *Poroblattinidae*, близкого роду *Drepanoblattina* Schlecht. (верхи стефанского яруса Германии). Семейство *Poroblattinidae* появляется в верхнем карбоне Западной Европы и Северной Америки, более широко распространено в перми и единичные находки его отмечены в триасе (Вьетнам). Отряд Protoblattodea представлен одним видом эндемичного семейства *Asiopompidae*.

Таким образом, среди определяемых остатков ишановского фаунистического комплекса имеются два элемента нижнего карбона, четыре — верхнего карбона, один — нижней перми и два элемента  $C_2 - C_3$ . Если учесть при этом преобладание в сборах Blattodea (40 отпечатков), которые в основном принадлежат семейству *Archimyliacridae*, и принять во внимание характер специализации крыльев, напоминающих по общему облику крылья представителей этого семейства из верхнего стефана Франции, то можно относить эти отложения к верхам стефанского яруса\*.

Кроме ишановского фаунистического комплекса имеются еще единичные находки остатков насекомых из более молодых отложений верхнебалахонской подсерии. В кемеровской свите Прокопьевского района был обнаружен представитель эндемичного рода (*Abaptilon* G. Zal.) семейства *Spilapteridae* (отряда Palaeodictyoptera). Как сказано, представители этого семейства известны из верхнего карбона Западной Европы и нижней перми европейской части СССР. Род *Abaptilon* близок роду *Homaloneura* Handl. из верхнего карбона Западной Европы, но отличается меньшим числом ветвей RS и M, следовательно, — признаками большей специализации, и можно предполагать, что возраст включающих его отложений моложе, то есть нижепермский. В кемеров-

\* Следует заметить, что нам совершенно не известны ископаемые остатки насекомых из отложений сакмарского яруса и не вполне ясны аналоги этого яруса в Западной Европе.

ско-усятской толще Порывайского разреза нашей экспедицией были обнаружены два остатка насекомых. Один из них являлся базальной частью переднего края насекомого из семейства *Prosbolidae* — первого достоверного представителя этого пермского семейства. Описанное А. В. Мартыновым крыло *Archeglyphis* Mart., по мнению Эванса (1956), является задним крылом *Archexytinidae*, а возможно принадлежит другому семейству равнокрылых. Другой остаток принадлежит ортоптерониду (*Paraplecoptera*?) и ныне утерян.

В усятской свите описан также экземпляр из пермского семейства *Ideliidae* — *Kortshakolia* Shar., представители которого до сих пор неизвестны ранее перми и доживают до триаса (Австралия). Интересно отметить, что недавно представитель этого же или близкого ему рода был определен А. Г. Шаровым из верхов верхневоркутской свиты (пакет G) Печорского угольного бассейна. Эта свита местными геологами сопоставляется с уфимским ярусом европейской части СССР. Как указывает А. Г. Шаров \*, *Kortsshakolia* является переходной формой между пермскими семействами *Ideliidae* и *Liomopteridae*. Другой архаичный род семейства *Ideliidae* А. Г. Шаров отмечает в кузнецкой свите (Калтан). *Kortshakolia* также позволяет предполагать нижнепермский возраст усятской свиты. В этой же свите Кемеровского разреза обнаружены еще три остатка насекомых. Один из них — фрагмент крыла *Palaeoptera*, неопределимый более точно; второй, по определению О. М. Мартыновой, отпечаток крыла *Mecoptera* inc. sed., а третий — субимаго семейства *Liomopteridae*. Оба последних остатка относятся к группам, представленным в пермских отложениях Кузнецкого бассейна и европейской части СССР.

Кроме указанных выше находок, из усятской свиты имеются две небольшие коллекции с р. Березовки и р. Малый Теш. Эти сборы (около 40 экземпляров) представлены фрагментами крупных крыльев тараканов семейства *Archimylacridae*. В. Н. Вишняковой удалось определить среди этого материала два экземпляра анальной области рода *Kunguroblattina* Mart., один экземпляр — анальное поле рода *Anthracoblattina* Handl.?.; два фрагмента костального поля и фрагмент средней части крыла (всего три экземпляра) определены как *Kunguroblattina* (?) или *Anthracoblattina* (?).

Род *Kunguroblattina* Mart. известен из кунгурского яруса (Чекарда, граница филипповских и иреньских слоев), а недавно представители этого рода были определены В. Н. Вишняковой из рудницкой подсвиты нижневоркутской свиты и нижней половины верхневоркутской свиты (пакеты I, L, K, M, N) Печорского угольного бассейна. Таким образом, *Kunguroblattina* Mart. является типичным пермским родом, распространенным, по-видимому, в кунгурском и уфимском ярусах европейской части СССР и Печорского бассейна. Род *Anthracoblattina* Handl. очень близок роду *Kunguroblattina* Mart. и, по предположению В. Н. Вишняковой, является предковым по отношению к последнему. Известен он от верхнего карбона до перми.

Рассмотрев фаунистические комплексы нижне- и верхнебалахонской подсерии, приходим к заключению, что граница карбона и перми, так же как граница среднего и верхнего карбона, не совпадает с границами свит. Мы встречаемся с фактом, установленным уже ранее для свит нижнего карбона, когда возраст острогской свиты определялся как вице-намюр. Нельзя пока согласиться с опусканием границы перми до основания промежуточной свиты, как это сделано М. Ф. Нейбург, поскольку известный нам алыкаевский фаунистический комплекс несет слишком большое количество средне-карбонных элементов. Однако кемеровскую и усятскую свиты, по-видимому, следует относить уже к нижней перми. Для окончательного решения этих стратиграфических вопросов необходимы дополнительные сборы фауны, детальное изучение верхнебалахонских комплексов, а также остатков палеозойских насекомых сопредельных и аналогичных бассейнов: Печорского, Минусинского и Тунгусского.

М. И. РАДЧЕНКО

Институт геологических наук АН КазССР

## О СОПОСТАВЛЕНИИ РАЗРЕЗОВ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА И КУЗБАССА ПО ФЛОРЕ

В Восточном Казахстане в средне- и верхнекаменноугольных отложениях Прииртышского и Зайсанского регионов, а также Рудного Алтая встречена флора тунгусского типа, позволяющая сопоставлять их с осадками мазуровской и алыкаевской свит

\* Б. Б. Родендорф, Е. Э. Беккер-Мигдисова, О. М. Мартынова, А. Г. Шаров Палеозойские насекомые Кузнецкого бассейна. Тр. палеонтологического института АН СССР, т. 85, 1961.

Кузнецкого бассейна. В разрезе карбона Прииртышского региона встречены совместно отпечатки флоры и фауны. Каменноугольные отложения здесь представлены следующими свитами: кояндинская (турне), коконьская (нижний визе), аркалыкская (средний и верхний визе), кокпектинская (верхний визе — намюр), буконьская (средний карбон), майтубинская (средний — верхний карбон). Определяемая флора появляется с кокпектинской свиты.

Кокпектинская свита (мощность 1600—2000 м), с угловым несогласием залегающая на аркалыкской свите, представлена мощным горизонтом базальных конгломератов, гравелитами, разнозернистыми песчаниками, алевролитами, глинистыми и углисто-глинистыми сланцами с отпечатками флоры и известняками с фауной верхнего визе — намюра.

Э. М. Падве и А. М. Садыковым из этой свиты определены брахиоподы и гоннатиты: *Thomassella margaritaceae* (Phill.), *Echinoconchus punctatus* (Mart.), *E. elegans* (M'CoY), *Productus subcarbonicus* Sar., *Spirifer bisulcatus* (Sow.), *Antiquatonia hindi* (M. — Wood.), *Plicatifera ferganensis* (Jan.), *Goniatites orientalis* Libr., *Metacanites quinquelobus* (Kittl.).

Флористический комплекс кокпектинской свиты представлен *Paracalamites* sp., *Koretophyllites* sp., *Cardiopteris ligulaeformis* (Such.) Radsch., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.), Zal., *Demetria asiatica* Zal., *Lepidodendron* sp. и многочисленными *Knorria* sp. Эта флора относится еще к нижнекаменноугольной формации лепидофитов и может быть сопоставлена с флорой острогорской свиты Кузбасса. В Рудном Алтае кокпектинской свите по флоре соответствует нижняя часть малоульбинской свиты; в Зайсанском регионе — кенсайская свита.

Буконьская свита (мощность 500—1500 м), залегающая с размывом и угловым несогласием на различных горизонтах кокпектинской свиты, представлена конгломератами, разнозернистыми песчаниками, алевролитами, глинистыми и углисто-глинистыми сланцами с многочисленными отпечатками флоры, углями, эффузивами и туфами основного и кислого состава.

Флористический комплекс буконьской свиты следующий: *Paracalamites* sp., *Neuropteris izylensis* (Tschirk.) Neu., *Cardioneura sibirica* Zal., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.), Zal., *A. buconicum* Tschirk., *Angaridium potaninii* (Schm.) Zal., *Angaridium submongolicum* Neub., *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *Elatocladus kassagatschica* (Tschirk.) Krysa., *Ginkgophyllum vsevolodi* Zal., *Desmiophyllum* sp.

По этой флоре буконьская свита может быть сопоставлена с флорой мазуровской свиты Кузбасса. В последние годы (1959—1960) в отложениях буконьской свиты встречена фауна брахиопод, пелеципод и гоннатитов (Ипатов, 1961), определенная Э. М. Падве и А. М. Садыковым: *Chonetes* ex gr. *carboniferous* Keys., *Waagenoconcha* sp. nov., *Cancriella* aff. *undifera* (Kov.), *Nuculana meekana* Mark., *N. bellistriata* Sten., *N. attenuatiformis* Tchern., *Edmondia sulcata* Phill., *Pentagrammysia altaica* Tschern., *Euphemus* cf. *annuliferous* Rom., *Gastrioceras* sp. Эта фауна устанавливает средневерхнекаменноугольный возраст свиты (скорее, средний карбон). В Рудном Алтае буконьской свите по флоре соответствует верхнеалоульбинская свита, в Зайсанском регионе — кайгенбулакская свита.

Майтубинская свита (мощность до 1500 м), залегающая трансгрессивно на буконьской свите, представлена покровом андезитовых порфиритов с туфами, конгломератами, песчаниками, глинистыми сланцами с прослоями известковистых сланцев и известняков.

Из отложений этой свиты известна фауна пелеципод, аналогичная алыкаевской фауне Кузбасса, по определениям Л. А. Рагозина (Микунов, 1957): *Mrassiella magniforma* Rag., *M. oblonga* Rag., *M. konjuktiensis* Rag., *Naiadites kumpani* (Fed.), *N. kostomanovi* (Khalf.), *N. konjuktiensis* Rag.

Флора майтубинской свиты также характерна для алыкаевской свиты и представлена *Prynadaeopteris sibirica* (Zal.) Radcz., *Neuropteris dichotoma* Neub., *Gondwanidium sibiricum* (Ret.) Zal., *Noeggerathiopsis theodori* Tschirk. et Zal., *N. subangusta* Zal. В Рудном Алтае майтубинской свите по флоре соответствует голубовская свита (причем с более богатым алыкаевским комплексом флоры, встреченным в отложениях Белокаменского угольного месторождения). В Зайсанском регионе алыкаевский комплекс флоры известен из отложений кендерлыкской свиты (Сухов, 1958; Микунов, 1963).

## Л И Т Е Р А Т У Р А

- И п а т о в А. Я. Новые данные по стратиграфии карбона Калбы. Изв. АН КазССР, сер. геол., 1961, вып. 2 (43).
- М и к у н о в М. Ф. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Алтая и юго-западной части Калбинского хребта. Совец. по унификации стратигр. схем допалеозоя и палеозоя Восг. Казахст. (тез. докл.). Изд. АН КазССР, 1957.

- Микунюв М. Ф. Стратиграфия и характерные комплексы ископаемой флоры верхнепалеозойских отложений Иртышско-Зайсанской складчатой зоны. Авторефер. М., 1963.
- Радченко М. И. Флора каменноугольных отложений Карагандинского бассейна и Восточного Казахстана. Изв. АН КазССР, сер. геол., 1958, вып. 2 (31).
- Радченко М. И. Палеофитологическое обоснование стратиграфии карбона Казахстана. Изв. АН КазССР, сер. геол., 1959, вып. 4 (37).
- Радченко М. И. Карбоновые угленосные отложения Казахстана. В кн. «Вопросы геологии Казахстана». «Наука», 1964.
- Сухов С. В. Материалы к изучению палеозойской флоры Кендырлыкской и Зайсанской впадин. Тр. ВНИГРИ, 1958, вып. 124.

О. А. БЕТЕХТИНА,  
О. И. БОГУШ, О. В. ЮФЕРЕВ

Институт геологии и геофизики СО АН СССР

### СОПОСТАВЛЕНИЕ КАРБОНА И ПЕРМИ ВЕРХОЯНЬЯ, ТАЙМЫРА И КУЗБАССА

Стратиграфо-палеонтологические работы, выполненные в последние годы в Верхоянье и на Таймыре (Б. С. Абрамов, В. Н. Андрианов, О. И. Богуш, Е. К. Герасимов, О. В. Юферев, Ю. Н. Попов, Р. В. Соломина, Г. П. Сосипатрова, В. И. Устрицкий, Г. Е. Черняк) и в Кузбассе (Р. Н. Бенедиктова, О. А. Бетехтина, Т. Г. Сарычева, А. Н. Сокольская, Г. А. Безносова, С. В. Максимова, Л. Л. Халфин) позволяют по-новому сопоставить отложения карбона и перми этих областей.

Палеонтологически охарактеризованный нижний турне имеется в Верхоянье, Кольвань-Томской зоне и Кузбассе (см. таблицу). В Верхоянье к нему относятся известняки нижней части бастахской свиты (Северный Хараулах) с примитивными фораминиферами, *Syringopora bella* Tchudinova, *S. ramulosa* Goldf., и *Paulonia media* (Leb.). В Южном Верхоянье однообразные отложения представлены глинистыми известняками с *Septaglomospiranella* (?) *kingirica* Reitl., *Septatourneyella* cf. *pseudocamerata* Lip., *Eoquasiendothyra baidjansaica* (Bog. et Jul.), *Eoendothyra* cf. *communis* (Raus.), *Planoendothyra* cf. *tschikmanica* (Malakh.), табулятами *Syringopora gracilis* Keys., *S. ramulosa* Goldf.

Наиболее богатый раннетурнейский комплекс фораминифер встречен в Кольвань-Томской зоне. Здесь в известняках близ с. Алеус наряду с однокамерными фораминиферами в изобилии найдены *Septaglomospiranella primaeva* var. *kasakhstanica* Reitl., *Eoquasiendothyra bella* (N. Tchern.), *Quasiendothyra kobeitusana* (Raus.), *Q. konensis*, (Leb.), *Eoendothyra communis* (Raus.), *Endothyra inflata* Lip., *E. parakovensis* Lip., *E. corallovajaensis* Voiz., *Dainella* aff. *chomatica* Brazhn., *Chernyshinella tumulosa* Lip. и др., близкие к комплексу, описанному Е. А. Рейтлингер из основания раннего турне юго-западной части Центрального Казахстана. В Кузбассе аналогичный возраст имеют известняки топкинской толщи с примитивными фораминиферами, кораллами, мшанками и брахиоподами, сопоставляемые Т. Г. Сарычевой, А. Н. Сокольской, Г. А. Безносовой и С. В. Максимова (1963) со слоями этрень, отнесенными этими авторами к карбону. Горизонт  $C_1^a$ , выделенный на Таймыре Г. Е. Черняком \* (1960), судя по характеру фораминифер, а также брахиопод (устное сообщение Т. Г. Сарычевой), имеет более молодой возраст и, по-видимому, соответствует верхнему и лишь частично нижнему турне.

Верхний турне широко развит в Северном и Южном Верхоянье. Известняки этого возраста охарактеризованы богатым типично верхнетурнейским комплексом эндотир (*Endothyra tuberculata* Lip., *E. latispiralis* Lip., *E. kosvensis* Lip.), турнейелд и др. фораминифер, кораллами ругоза (*Uralinia multiplex* (Ludw.) и брахиоподами. В Кузбассе к верхнему турне с уверенностью можно отнести отложения тайдонского и фоминского (нижнетерсинского) горизонтов с обильными фораминиферами, кораллами, мшанками и брахиоподами. На Таймыре верхнему турне соответствует большая

\* Авторы применяют предложенные Г. Е. Черняком индексы горизонтов нижнего карбона Таймыра; новые географические названия этих горизонтов приведены выше в статье В. И. Устрицкого и Г. Е. Черняка. (Прим. ред.).



часть горизонта  $C_1^a$  с *Endothyra* ex gr. *latispiralis* Lip., *Tournayella* aff. *discoidea* Lip. и, по-видимому, нижняя часть горизонта  $C_1^b$ , верхи которого с *Hyperammina moderata* Malakh., *Forschia plana* Moell., *F. subangulata* (Moell.) и *Eoparastaffella* ex gr. *transita* (Lip.) следует сопоставлять уже с нижним визе.

Палеонтологически охарактеризованный ранний визе со смешанным турнейско-визейским комплексом фораминифер и чрезвычайно характерными для отложений этого возраста представителями примитивных фузулинид (род *Eoparastaffella*) имеется только на Таймыре, где к нему должна быть отнесена верхняя часть горизонта  $C_1^b$ , ранее относившаяся к верхнему турне (Черняк, 1960). Сходным комплексом фораминифер охарактеризована атырканская свита на западном склоне хребта Орулган (Наумов, 1961). В Кузбассе нижнему визе соответствует нижняя часть подъяковского горизонта (семенушкинская толща), содержащая сообщество фораминифер, в котором преобладают тетратаксы и эндотиры. Можно согласиться с С. В. Максимовой, сопоставившей эту толщу по фораминиферам с луньевским горизонтом Урала, т. е. с нижней частью визе.

Средний визе с типично окским обедненным комплексом эндотир и редкими фузулинидами, широко развит в Северном и Южном Верхоянье (зона *Pseudoendothyra ermakiensis* — *Lithostrotion acolumellata*), а также в Кузбассе, где к нему относится верхняя часть подъяковского горизонта (можжухинский известняк). На Таймыре, где фораминиферы из аналогичных по возрасту отложений не изучались, среднему визе, судя по присутствию *Spirifer gorskii* Ein., *S. grabovi* Rot., *Brachythyris subcardiformis* Hall. и *Lithostrotion caespitosum* Mart., соответствуют известняки горизонта  $C_1^c$ . На большей части Верхоянья средний визе с размывом налегает на известняки верхнего турне.

Верхний визе в Верхоянье представлен глинистыми отложениями с обильным однообразным комплексом фораминифер: *Planoarchaediscus spirillinoides* (Raus.) forma typica, *P. stilus* (Grozd. et Leb.) forma typica, *P. absimilis* Sossip., *Archaediscus dubius* Sossip., *A. kolymaensis* M. Maclay, *A. commutabilis* Sossip., *A. krestovnikovi* Raus., *Endothyra parapriscia* Schlyk. и род *Brunsia*. Здесь же из брахиопод встречены *Lino-productus ovatus* (Hall.), *Striatifera* (?) sp., *Productus concinus* Sow., *Orulganina* cf. *einori* Tschernjak, *Spirifer bisulcatus* Sow. (зоны *A. commutabilis* — *Spirifer bisulcatus*). В Кузбассе наблюдается непрерывный переход от подъяковского горизонта к верхотомскому. Возраст верхотомского горизонта, охарактеризованного мшанками и брахиоподами, по Т. Г. Сарычевой, А. П. Сокольской, Г. А. Безносовой и С. В. Максимовой (1963), визейский. Возраст острогской свиты по брахиоподам, мшанкам и пеллециподам, согласно тем же авторам, указывает на верхний визе — нижний памюр. По пеллециподам возраст верхней части острогской свиты (казювская подсвита В. А. Лапшиной, 1958), содержащей лагунно-пресноводных пеллеципод, является нижебашкирским. Таким образом, верхнему визе в Кузбассе соответствует нижняя часть острогской свиты в объеме, описанном Т. Г. Сарычевой, А. П. Сокольской и др. (1963), и, по-видимому, подстилающие ее отложения верхотомского горизонта. На Таймыре, судя по данным Г. Е. Черняка (1960), к верхнему визе относятся известняки горизонтов  $C_1^d$  и  $C_1^e$ . В горизонте  $C_1^d$  много гигантопродуктусов, а из кораллов встречаются характерные для верхнего визе *Lithostrotion portlocki* M. Edw. et Haime. В горизонте  $C_1^e$ , по Г. П. Сосипатовой (1963), встречены характерные для среднего-верхнего визе *Archaediscus moelleri* Raus., *A. krestovnikovi* Raus., *A. pauxilus* Schlyk., *Globoendothyra globulus* (Eichw.).

Верхней части верхнего визе на Центральном Таймыре отвечает нижняя часть нижнемакаровского подгоризонта с комплексом — *Archaediscus krestovnikovi* Raus., *A. pauxilus* (Schlyk.), *A. commutabilis* Sossip., *A. dubius* Sossip., *Neoarchaediscus timanicus* (Reitl.), — который не отличается от комплекса зоны *Archaediscus commutabilis* — *Spirifer bisulcatus* (тиксинская свита Северного Хараулаха, включая ее верхнюю часть).

В рассматриваемых областях широко развиты средне-верхнекаменноугольные отложения. В их составе выделяются палеонтологически охарактеризованные аналоги башкирского яруса и нерасчлененного средне-верхнего карбона. Башкирский ярус на Таймыре представлен известняками верхней части нижнемакаровского подгоризонта с *Asterarchaediscus subbaschkiricus* (Reitl.), *Neoarchaediscus accuratus* Sossip., *N. col-latatus* Sossip., *N. rugosus* (Reitl.), *N. timanicus* (Reitl.), аммонитами *Stenopronorites uralensis* (Karp.), брахиоподами *Choristites*, *Spirifer tegulatus* Trautsch. В Верхоянье (Северный Хараулах) отчетливо выделяется нижебашкирский подъярус — слои со звездчатыми архедисцидами, к которым относится верхняя часть тиксинской свиты с *Neoarchaediscus latispiralis* (Grozd. et Leb.), *N. postrugosus* (Reitl.) и гонпатами *Orulganites triangulimbilicatus* (Porov) (устное сообщение В. Н. Андрианова). В Западном Верхоянье одновозрастные отложения представлены нижней частью имтаиджинской свиты (Андрианов, 1965); в Сеттэ-Дабане по положению в разрезе им соответ-

ствует верхняя часть хоспохчонской свиты. В Кузбассе, судя по составу пелеципод, — верхняя часть острогской свиты.

Более молодые образования карбона широко развиты на Таймыре, в Верхоянье и в Кузбассе, где они представлены терригенными, преимущественно песчаными толщами. На Таймыре, по В. И. Устрицкому и Г. Е. Черняку (1963), это верхний подгорионт макардовского горизонта с флорой и нижняя часть турузовского горизонта с *Jakutoproductus* cf. *cheraskovi* Kasch., гоннатитами *Glaphyrites* и фораминиферами *Glomospira* ex gr. *gordialis* (Jones et Parker) и др. В Северном Верхоянье тот же возраст имеют слон с прикрепленными фораминиферами *Glomospira gordialis* (Jones et Parker), *Ammodiscella virgilensis* Ireland, *Trepeilopsis grandis* (Cushin. et Wat.), *Planoendothyra aljutovica* (Reitl.), брахиоподами *Jakutoproductus cheraskovi* Kasch., *Kochiproductus porrectus* (Kut.), гоннатитами *Pennoceras* (?) *globosum* (Popow), *Orulganites triangulum-bilicatus* (Popow) (нижняя часть вежхойнской свиты в Северном Хараулахе; в ●рулгане свита, ошибочно названная А. И. Наумовым (1961) тиксинской, и экачанская свита в Сеттэ-Дабане), а также собопольская свита в Западном Верхоянье (Мусалитин, 1961) и в более южных районах Западного Верхоянья имтанджинская и солончанская свиты (Андрианов, 1965). В Кузбассе среднему—верхнему карбону отвечают отложения нижнебалахонской подсерии, включающие мазуровскую и алыкаевскую свиты. Среднему карбону отвечают отложения мазуровской свиты, содержащие лагунно-пресноводных пелеципод, аналогичных пелециподам верхов острогской свиты (*Anthraconia* (?) *fomitchevi* Fed., *Mrsasiella* (?) *gigantea* Lap.), и морскую фауну главным образом брахиопод (*Lingula*, *Chonetes*, *Productus*) на севере Кузбасса. К верхнему карбону относятся отложения алыкаевской свиты, содержащие богатую фауну лагунно-пресноводных пелеципод главным образом эпидемичного облика (роды *Kinerkaella* Khalif., *Mrsasiella* Rag.), брахиопод, усонюих и листоногих раков, червей, остракод, гастропод, криноидей, рыб и обильные остатки флоры.

Между нижним и средним карбоном в рассматриваемых областях имеется только одна отчетливая фаунистическая граница. Ниже нее фауна имеет нижнекаменноугольный облик, выше — башкирский. Таким образом, для выделения намюра в этих областях нет оснований.

На Таймыре, в Верхоянье и в Кузбассе резкой границы между карбоном и пермью не наблюдается.

В Верхоянье нижняя пермь охарактеризована однообразным комплексом брахиопод и пелеципод во главе с *Jakutoproductus verchojanicus* (Fred.) и *Chonetes brama* (Fred.) (см. таблицу). В Северном Хараулахе это средняя часть верхоянской свиты; в Западном Верхоянье кыгылтасская, эчийская и тумаринская свиты; в Сеттэ-Дабане — кукванская и дыбинская свиты. На Таймыре к нижней перми относятся преимущественно морские отложения верхней части турузовского горизонта и биррянский горизонт (Устрицкий, Черняк, 1963). В Кузбассе нижней перми соответствует верхнебалахонская свита, охарактеризованная богатым комплексом лагунно-пресноводных пелеципод, близким по составу к комплексу бургуглинской свиты Сибирской платформы и нижней части соколлинского горизонта (ефремовская и убойнинская подсвиты) Таймыра с обильной флорой с особенно крупными кордантами.

Для верхней перми Верхоянья характерно увеличение роли фораминифер, в частности лагенид и среди них фрондикулярий, гоннатитов и пелеципод колымий. Брахиоподы в верхней перми становятся редкими и представлены своеобразными комплексами (Licharevia и др.). В Северном Хараулахе к верхней перми относится верхняя часть верхоянской свиты и хараулахская свита; в Западном Верхоянье — деленжинская и дулгалахская свиты; в Сеттэ-Дабане — менкеченская, чамбинская и имтачанская свиты. На Таймыре аналогичный возраст имеют породы верхней части соколлинского горизонта, в котором начинается расцвет лагенид, в частности фрондикулярий, а также лежащие выше отложения байкурского горизонта с фораминиферами, брахиоподами и пелециподами и черноярского горизонта с флорой, эквивалентной флоре татарского яруса (Устрицкий, Черняк, 1963). В Кузбассе к верхней перми относятся угленосные отложения кольчугинской серии.

Все это дает возможность уточнить условия развития упомянутых областей в карбоне и перми.

В нижнем карбоне на Таймыре, в Верхоянье и в Кузбассе господствовали морские условия, и эти регионы по характеру фауны входили в состав единой Сибирской биогеографической области. В середине нижнекаменноугольной эпохи, в начале впаде, в Верхоянье и Кузбассе начинаются интенсивные тектонические движения, сопровождающиеся изменением режима осадконакопления (сменой карбонатных отложений терригенными). В позднем карбоне морской режим сохраняется в Верхоянье, частично на Таймыре; в Кузбассе преобладают лагунные и континентальные условия. В нижнепермскую эпоху морской режим в Верхоянье и на Таймыре сохраняется, но бассейн, по-видимому, стал сильно опресненным, о чем свидетельствует однообразный состав брахиопод и пелеципод и почти полное отсутствие фораминифер и гоннатитов. ●дновременно наблюдается увеличение площади бассейна, обусловившее проникновение

солоноватоводной фауны пелеципод с Таймыра в Горловский бассейн (юго-западное продолжение Кузбасса). В верхнепермскую эпоху площадь морского бассейна сокращается; в Кузбассе господствует континентальный режим и возникают связи пресноводных фаун Кузбасса с фаунами Русской и Сибирской платформ, Южного Казахстана, Печоры и Таймыра. В Верхоянье и частично на Таймыре морской режим сохраняется, соленость снова приближается к нормальной, наблюдается расцвет пелеципод рода *Кольмия* и обогащение комплекса фораминифер и гошнатитов. Восстанавливается связь с мировым океаном, о чем свидетельствует появление уральских, американских и западноевропейских форм.

## ЛИТЕРАТУРА

- Андрианов В. Н. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Западного Верхоянья (Томпо-Эчийское междуречье). Автореф. канд. дисс. Новосибирск, 1965.
- Бенедиктова Р. Н., Бетехтина О. А., Халфин Л. Л. В кн. «Биостратиграфия палеозоя Саяно-Алтайской горной области», том III. Тр. СНИИГГиМСа, 1962, вып. 21.
- Лапшина В. А. Фауна пластинчатожаберных моллюсков из верхов острогской свиты юго-восточной части Кузбасса (район дер. Камешок на Томи). Уч. зап. Томск. гос. ун-та, 1958, вып. 34.
- Мусалитин Л. А. К выделению былькатской, собопольской и халданской свит в толще верхнепалеозойских отложений бассейна р. Собопол. Матер. по геол. и полезн. ископ. Якутской АССР, вып. 4. Якутск, 1961.
- Наумов А. Н. Каменноугольные отложения западного склона хребта Орулган (Северное Верхоянье). Сб. ст. по палеонт. и биостратигр., вып. 24. Изд. Ин-та геол. Арктики, 1961.
- Сарычева Т. Г., Сокольская А. Н., Безносова Г. А., Максимова С. В. Брахиоподы и палеогеография карбона Кузнецкой котловины. Тр. Палеонт. ин-та АН СССР, 1963, т. 95.
- Сосипатрова Г. П. Распределение фораминифер в верхнепалеозойских отложениях Таймыра. Сб. ст. по палеонтол. и биостратигр., вып. 31. Изд. Ин-та геол. Арктики, 1963.
- Черняк Г. Е. Схема стратиграфии нижнекаменноугольных отложений полуострова Таймыр. Тр. НИИГА, 1960, т. III.
- Устрицкий В. И., Черняк Г. Е. Биостратиграфия и брахиоподы верхнего палеозоя Таймыра. Тр. Ин-та геол. Арктики, 1963, т. 134.

---

В. П. АПАРИН, А. Я. ВЛАСОВ

*Институт физики СО АН СССР*

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ПО ПАЛЕОМАГНИТНОМУ РАСЧЛЕНЕНИЮ УГЛЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КУЗБАССА

Распределение палеомагнитных зон в верхнепалеозойском разрезе Кузбасса представляет большой интерес как с точки зрения детализации и уточнения стратиграфии и возраста свит бассейна, так и в чисто теоретическом плане, в связи с решением вопроса о планетарном характере инверсий полюсов геомагнитного поля в геологическом прошлом. Последнее обусловлено, с одной стороны, тем, что в единственном, в настоящее время, региональном палеомагнитном разрезе палеозоя Русской платформы (Храмов, 1963) каменноугольная и пермская системы по сравнению с другими изучены наиболее детально. С другой стороны, разрез угленосных отложений Кузбасса является наиболее полным разрезом верхнепалеозойских отложений всей Северной Азии (Халфин, 1959), поэтому его палеомагнитное сопоставление с разрезом Русской платформы, вероятно, позволит оценить закономерности в распределении палеомагнитных зон, характерные для всего материка.

Отбор образцов был проведен в 1962 г. в естественных обнажениях по р. Томи от пос. Камешок до пос. Белый Этап. В 1964 г. отбор был продолжен вниз по р. Томи

у с. Усть-Нарык, деревень Порывайка, Журавли, в г. Кемерово и ниже — до с. Подъяково. Привязка точек отбора производилась по детальным геологическим разрезам береговых обнажений, любезно предоставленным нам Н. П. Таракановой (Западно-Сибирское геологическое управление). Всего было отобрано 1092 штуфа, из которых было изготовлено 1615 образцов.

Величина естественной остаточной намагниченности угленосных отложений по разрезу и в плане заметно не изменяется и в целом является очень низкой, составляя обычно  $0,3 \pm 5 \cdot 10^{-6}$  CGSM. По этой причине на нашем аstaticком магнитометре при цене деления, равной 0,02—0,048  $\gamma/\text{см}$ , удалось получить данные с погрешностью  $\alpha < 15^\circ$  лишь для 816 штуфов.

Распределение направлений  $I_n$  довольно сложное. Большинство измеренных образцов перемагничено современными полями, значительное число векторов распределено хаотически. Особенно характерны разбросом векторов  $I_n$  разрезы балахонской серии в юго-восточной части бассейна, кузнецкой свиты в г. Новокузнецке и ильинской свиты на участке с. Ильинское — р. Киселева по р. Томи. Имеется в этих обнажениях также много образцов, векторы которых не зависят от ориентировки слоев и направлены на юго-запад и вниз, то есть по азимуту близки к направлению обратной намагниченности. Значительно реже в разрезе встречаются образцы с обратной намагниченностью, при этом важно отметить, что они повторяются на одних и тех же стратиграфических уровнях. Изученные нами разрезы на севере бассейна характеризуются значительно большим числом обратномагнитных образцов, причем перемагнитненные здесь легко распознаются, поскольку направление их намагниченности контролируется элементами залегания слоев.

Для оценки палеомагнитной стабильности и выделения первичной намагниченности было проведено сопоставление данных по всем обнажениям и выбраны лишь те, которые повторялись в одних и тех же стратиграфических интервалах (свитях) и группировались в кучности, не включаящие направление современного поля. Кроме того, определялась величина разрушающего поля уже для отобранных образцов; как правило, она составляла 30—40 эрстеда.

Таким путем было выделено шесть палеомагнитных зон (табл. 1) и составлена предварительная схема палеомагнитного разреза угленосных отложений Кузбасса.

Как видно из этой схемы, в изученном разрезе доминирует обратная намагниченность. Беря свое начало где-то в визейских отложениях, она через небольшой перерыв в магнитной стабильности разреза переходит в острогскую свиту, для верхних горизонтов которой не найдено обратномагнитных образцов, а положительные образцы имеют хаотическое распределение векторов. Выше, в нижнебалахонской подсерии снова господствует обратная полярность, исчезающая лишь в верхах алыкаевской свиты. Лежащая выше положительная зона охватывает промежуточную и ишановскую свиты и фиксируется не очень уверенно в связи с малым количеством образцов и низкой кучностью векторов ( $\alpha = 5,3$ ,  $\Delta = 45^\circ$ ), хотя и выделена по четырем обнажениям. Выше лежащая отрицательная зона суммирует данные по кемеровской, усятской, кузнецкой и казанково-маркинской свитам; выделяется уверенно, однако в дальнейшем, вероятно, может быть еще расчленена. Покрывающая ее положительная зона имеет большую для Кузбасса кучность направлений  $I_n$ .

Сопоставление полученной схемы с палеомагнитным разрезом Русской платформы позволяет, прежде всего, отметить сходство в отношении общего характера распределения полярности зон, а именно: объем зон обратной намагниченности в несколько раз превышает объем положительных зон. Это обстоятельство представляет аргумент в пользу гипотезы инверсий и, следовательно, в пользу планетарной синхронности палеомагнитных зон. Далее, возрастное положение и последовательность чередования зон в интервале от мазуровской до ленинской (включительно) свит заставляет предположить, что эти зоны являются аналогом интервала  $R_3C-N_1P$  на Русской платформе (табл. 2). Это предположение не зависит от той или иной современной трактовки возраста угленосных свит, так как увязка кузнецких зон с европейским интервалом проводится по крайним зонам, имеющим границы вниз — в заведомо каменноугольных отложениях, вверх — в верхнепермских. Большая длительность отрицательных зон в верхнем палеозое обеспечивает точность сопоставления независимо от вариантов смещения стратиграфических границ внутри этого интервала в разрезе Кузбасса. И наоборот, это обстоятельство позволяет решить по палеомагнитным данным обратную задачу — уточнить возрастное положение местных стратиграфических границ.

Так, из данных настоящей работы следует, что зона  $N_8C$ , выделенная в свите медистых песчаников Донбасса, соответствует положительной зоне, охватывающей ишановскую и промежуточную свиты. Отсюда границу карбона и перми в Кузбассе следует проводить по подоше кемеровской свиты. Разумеется, этот вывод является сугубо предварительным при настоящем уровне палеомагнитной изученности Кузбасса, при котором еще не удалось обнаружить ряд положительных зон в отложениях карбона из-за очень низкой стабильности изученного разреза. Расхождение по широте местоположений палеомагнитных полюсов Русской платформы и Кузбасса также

Таблица 1

## Основные палеомагнитные данные по угленосным отложениям Кузбасса

Система	Отдел	Подсвета	Место отбора		Направление $I_n$								Координаты полюса				Палеомагнитные зоны		
			$\varphi$	$\lambda$	$D_0$	$J_0$	$\varphi_m$	$n$	$R$	$k$	$\alpha$	$H_c^1$	$\Phi$	$\Lambda$	$\Theta_1$	$\Theta_2$			
Пермская	Верхний	Ерунаков- Грамотейнская Ленинская	Тайлуганская	54	87	109	57	37	10	9,3	12	13,9	38	21	136	20,2	14,8		
			Грамотейнская																
			Ленинская	54	87	158	61	42	40	38,7	30	4	37	1 ю.ш.	108	6,1	4,4		
	Ильин- ская	Уснатская																	
		Казанково- маркинская																	
Наменноугольная	Нижний	Кузнецкая	Кузнецкая	55	88	306	-41	24	35	29,1	6,9	10,1	4,1	3	136	12,2	7,5		
			Усятская																
	Средний и верхний	Верхнебала- хонская	Немеровская																
			Ишановская	54	88	159	42	25	16	13,7	5,3	17,8	37	8 ю.ш.	107	21,7	13,4		
			Промежуточная																
Средний и верхний	Нижнебала- хонская	Алыкаевская	Алыкаевская	54	88	270	-42	25	30	25,5	6,4	11,2	40	20	163	13,7	8,4		
			Мазуровская																
		Острогская	55	88	315	-42	25	14	12,5	8,1	14,2	42	1 ю.ш.	139	17,3	10,1			
Верхотомская зона	55	88	290	-46	28	18	16,7	11,9	9,5	44	13	146	12,1	7,6					

Зона обратной намагниченности

Зона прямой намагниченности

## Условные обозначения:

- $\varphi, \lambda$  — широта и долгота места отбора образцов.  
 $D_0 I_0$  — склонение и наклонение вектора первичной намагниченности.  
 $\varphi_m$  — древняя геомагнитная широта места отбора.  
 $n$  — число отборов.  
 $R$  — модуль суммы векторов.  
 $k$  — кучность векторов.  
 $\alpha$  — радиус круга доверия.  
 $H_c^1$  — разрушающее поле.  
 $\Phi, \Lambda$  — широта и долгота палеомагнитного полюса.  
 $\Theta_1, \Theta_2$  — полуоси овала погрешности.

обусловлено неполным исследованием отложений Кузбасса на предмет исключения частично нестабильной намагниченности.

Последующие работы по составлению палеомагнитного разреза Кузбасса следует проводить главным образом по керну, поскольку в естественных обнажениях породы сильно изменены.

В процессе работы авторы неоднократно пользовались консультациями Н. И. Звонарева, Э. М. Сендерзона, Н. В. Мельникова, Н. А. Лизалек, В. Н. Воробьева, материалами Н. П. Таракановой, Н. Г. Беленко, А. П. Чухряевой, за что выражают им свою глубокую благодарность.

Таблица 2

## Составление палеомагнитных разрезов Русской платформы и Кузбасса

Кузбасс				Русская платформа (по А. Н. Храмову)										
Система	Отдел	Свита, подсерия	Полож. полюса		Палеомагнитные зоны	Палеомагнитные зоны	Полож. полюса		Индекс	Ярус		Отдел	Система	
			Ф	Л			Ф	Л		Татарский	Казанский			Уфимский
Пермская	Верхний	Ерунановская	21	136								Верхний	Пермская	
		Ильинская	1 ю.ш.	108										
	Нижний	Кузнецкая	3	136								Нижний		
		Верхнебалахонская												
		Нижнебалахонская	20	163										
	Средний и верхний	Верхний	Острогская	1 ю.ш.	139									Верхний
			Верхотомская зона	13	146									
		Средний и верхний	Верхний											Верхний
Каменноугольная	Средний и верхний										Нижний	Каменноугольная		
	Нижний	Нижний											Нижний	

 Зона обратной намагниченности

 Зоны прямой намагниченности

## ЛИТЕРАТУРА

- А п а р и н В. П., В л а с о в А. Я. Некоторые вопросы средне- и верхнепалеозойской истории геомагнитного поля Тез. докл. VI Всесоюзн. конф. по палеомагнетизму. М., 1964.
- Х а л ф и н Л. Л. К дискуссии о стратиграфии угленосных отложений Кузнецкого бассейна. «Вопр. геол. Кузбасса», т. 2. Изв. Томск. политехн. ин-та, 1959, т. 99.
- Х р а м о в А. Н. Палеомагнитные стратиграфические исследования. Тр. ВНИГРИ, 1963, вып. 204.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Предисловие . . . . .	3
Л. Л. Х а л ф и н. Состояние и задачи палеонтолого-стратиграфических исследований в Сибири . . . . .	8
<b>Ордовикская и силурийская системы</b>	
Б. С. С о к о л о в. Основные вопросы стратиграфии ордовикских и силурийских отложений Средней Сибири . . . . .	19
С. П. М и к у ц к и й. Нижний и средний ордовик Сибирской платформы . . . . .	44
Ю. И. Т е с а к о в. Верхний ордовик и силур Сибирской платформы . . . . .	53
В. И. Б о н д а р е в, С. В. Ч е р к а с о в а. Ордовикские и силурийские отложения Таймыра . . . . .	68
А. Б. Г и н ц и н г е р, В. М. С е н н и к о в. Ордовик Алтае-Саянской области	74
Е. В. В л а д и м и р с к а я и В. А. Ж е л т о н о г о в а. Силурийские отложения Алтае-Саянской складчатой области . . . . .	87
<i>Дополнительные материалы по стратиграфии ордовикских и силурийских отложений</i>	
Е. П. М а р к о в. О наддолборских слоях верхнего ордовика в бассейне Подкаменной Тунгуски . . . . .	97
И. Н. К а з а к о в и А. И. Н а у м е н к о. Ордовик и силур Западного Саяна . . . . .	99
<b>Девонская система</b>	
Л. Л. Х а л ф и н. Некоторые итоги и перспективы исследований в области стратиграфии девонских отложений Средней Сибири . . . . .	105
С. В. Ч е р к е с о в а. Девон Таймыра . . . . .	119
В. В. М е н н е р. Девон Сибирской платформы . . . . .	121
В. В. К р а с н о в и Н. Н. П р е д т е ч е н с к и й. Девон восточной части Саяно-Алтайской области . . . . .	126
М. А. Р ж о н с н и ц к а я и Г. С. Х а р и н. Девон Салаира, Кузнецкого бассейна, Кольвань-Томской складчатой дуги . . . . .	131
Р. Т. Г р а ц и а н о в а, Е. А. Е л к и н. Девон Горного Алтая . . . . .	135
<i>Дополнительные материалы по стратиграфии девонских отложений</i>	
Ю. С. Н а д л е р. Споровые комплексы девона западной части Саяно-Алтайской горной области . . . . .	139
Л. Л. Х а л ф и н. О комплексах растений в девонских отложениях Кузнецкого бассейна и Алтая (из решений палеоботанического коллоквиума 1963 г.)	141
Н. С. М а л и ч. К стратиграфии девона северо-запада Сибирской платформы	143
Г. С. Ф р а д к и н, Ю. С. Н а х а б ц е в, О. И. Щ е р б а к о в. О девонских отложениях на западе Вилюйской синеклизы . . . . .	144
Г. И. Т е о д о р о в и ч. Материалы для корреляционной стратиграфической схемы девонских отложений Минусинских впадин . . . . .	146
А. И. Л е в е н к о. Материалы для стратиграфии девонских отложений Тувинской впадины . . . . .	148
Л. Л. Х а л ф и н. Об алтайском типе нижнего девона . . . . .	150
<b>Каменноугольная и пермская системы</b>	
Р. Н. Б е н е д и к т о в а и Л. Л. Х а л ф и н. Современное состояние стратиграфической изученности каменноугольных и пермских отложений Средней Сибири . . . . .	155
Л. Л. Х а л ф и н. Нижний карбон Саяно-Алтайской горной области . . . . .	170
С. Г. Г о р е л о в а. Верхнепалеозойские отложения Кузнецкого бассейна	174
С. В. С у х о в. Верхний палеозой Горловского бассейна . . . . .	182
Г. Н. Т р о ш к о в а, Л. А. Ж и ч к о. Угленосные отложения Минусинского бассейна . . . . .	186

С. В. Сухов. Верхний палеозой Тувинской котловины, Алтая и Колывань-Томской складчатой дуги . . . . .	190
Н. Н. Лапина. Доугленосные и угленосные отложения Сибирской платформы . . . . .	194
Г. С. Фрадкий, Ю. С. Нахабцев и О. И. Щербатов. О нижнем карбоне на западе Вилюйской синеклизы . . . . .	197
В. И. Будников, А. П. Степанов, Л. Н. Гуртова, К. П. Волкова, С. В. Тарновский. Угленосные отложения карбона Сибирской платформы . . . . .	199
В. И. Будников, О. В. Вагг. Пермские отложения Сибирской платформы	205
А. Ф. Дибнер. Верхнепалеозойские отложения Лено-Хатангского прогиба	213
В. И. Устрицкий, Г. Е. Черняк. Каменноугольные отложения полуострова Таймыр . . . . .	216
В. И. Устрицкий, Г. Е. Черняк. Пермские отложения полуострова Таймыр . . . . .	220
<i>Дополнительные материалы по стратиграфии каменноугольных и пермских отложений</i>	
С. В. Сухов, С. Г. Горелова. Комплексы позднепалеозойских растений Средней Сибири и их стратиграфическое значение . . . . .	224
С. В. Мейен. О сопоставлении разрезов верхнепалеозойских отложений Тунгусского и Кузнецкого бассейнов по кордантам . . . . .	230
А. А. Любер, А. Ф. Дибнер. О спорово-пыльцевых комплексах из верхнепалеозойских отложений Средней Сибири и значении их для корреляции . . . . .	231
О. А. Бетехтина. Ассоциации лагунных и пресноводных пеллеципод из верхнепалеозойских угленосных отложений Сибири . . . . .	233
Е. Э. Беккер-Мигдисова. О границе перми и карбона в Кузнецком бассейне на основании комплексов насекомых . . . . .	240
М. И. Радченко. О сопоставлении разрезов каменноугольных отложений Восточного Казахстана и Кузбасса по флоре . . . . .	242
О. А. Бетехтина, О. И. Богущ, О. В. Юферев. Сопоставление карбона и перми Верхоянья, Таймыра и Кузбасса . . . . .	244
В. П. Апарии, А. Я. Власов. Предварительные данные по палеомагнитному расчленению угленосных отложений Кузбасса . . . . .	248

**СТРАТИГРАФИЯ ПАЛЕОЗОЯ  
СРЕДНЕЙ СИБИРИ**

Редактор *А. К. Соколов*<sup>1</sup>

Художественный редактор *В. Г. Бурыкин*

Обложка художника *Н. А. Савельевой*

Технический редактор *А. М. Вялых*

Корректоры *М. П. Осыкина, М. А. Лапина*

---

Сдано в набор 27 октября 1966 г. Подписано в  
печать 10 мая 1967 г. МН 03539. Бумага 70×108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
16 печ. л., 22,4 усл. печ. л.+1 вкл., 21,44 уч.-изд. л.  
Тираж 1200.

---

Издательство «Наука», Сибирское отделение.  
Новосибирск, Советская, 20. Зак. № 1743

2-я типография издательства «Наука».

Москва, Г-99, Шубинский пер., 10.

Цена 1 р. 70 коп.