Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. LXXIII, вып. 2, 1978 г.

БИОСТРАТИГРАФИЯ ЧЕРГАКСКОГО НАДГОРИЗОНТА ТУВЫ

Е. В. ВЛАДИМИРСКАЯ

При геологических исследованиях Тувы и смежных районов используют стратиграфическую схему, принятую Вторым совещанием по выработке стратиграфических схем Средней Сибири в 1964 г. и утвержденную Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР. По этой схеме силур Тувы представлен двумя горизонтами: нижним — чергакским и верхним — хондергейским [1, 4, 5, 12] Первый объединял чергакскую, атчольскую свиты и низы дерзигской свиты, второй — хондергейскую, мынаесскую свиты и верхнюю часть дерзигской свиты. Чергакский горизонт получил название от чергакской свиты и подразделялся на два подгоризонта.

За прошедшие двенадцать лет стратиграфическая схема ордовика и силура Тувы была значительно уточнена и детализирована.

Автором вместе с А. В. Кривободровой и В. Д. Чехович описан опорный разрез чергакской свиты в Центральной Туве (разрез Элегест), в котором выделены слои с характерными комплексами фауны [7]. На западе Тувы в разрезах по рр. Пичи-Шуй, Хонделен, Алаш в основании чергакской свиты открыты фаунистически охарактеризованные пограничные отложения ордовика и силура [8] Описаны типовые разрезы чергакской свиты в разных районах Тувы. В процессе исследований были собраны богатые коллекции палеонтологического материала, в изучении которого принял участие большой коллектив палеонтологов. Установлено присутствие форм, близких к девонским, в самой верхней части чергакской свиты. Тем самым доказана принадлежность вышележащей хондергейской свиты к девону.

В результате проведенных исследований установлено, что отложения, относящиеся к чергакской свите, формировались с позднего ордовика (ашгилл) до раннего девона.

К предстоящему в 1978 г. Третьему совещанию по стратиграфии Сибири Е. В. Владимирской, А. В. Кривободровой и В. Д. Чехович разработана новая стратиграфическая схема при участии палеонтологов, определявших и проводивших биостратиграфический анализ органических остатков: О. В. Богоявленской, Р. С. Елтышевой, З. А. Максимовой, Е. А. Модзалевской, Т. А. Москаленко, А. М. Обута, И. В. Синициной, В. А. Сытовой, В. Н. Талимаа.

Чергакская свита переведена в ранг серии и подразделена на три свиты: алавелыкскую, элегестскую, байтальскую. Очень важно, что при этом сохраняется преемственность от старой схемы. Алавелыкская свита соответствует бывшей нижнечергакской подсвите, элегестская и байтальская — верхнечергакской. Элегестская свита объединяет отложения с Tuvaella račkovskii Tchern т.е. те отложения, которые ранее относились к нижней части верхнечергакской подсвиты, а байтальская свита соответствует верхней части верхнечергакской подсвиты с Tuvaella gigantea Tchern Соответственно выделявшийся ранее чергакский горизонт переводится в ранг надгоризонта, подразделяющегося на алавелыкский, элегестский и байтальский горизонты. В свою очередь в алавелыкском горизонте выделяются хонделенские и алашские слои; в элегестском — кызылчиринские, ангачийские, акчалымские, даштыгойские; в байтальском — пичишуйские и таугантелийские.

Чергакская серия заметно изменяется по площади своего распространения. Наиболее полные и мощные разрезы чергакской серии наблюдаются на западе Тувы в Хемчикской впадине, где серия представлена всеми тремя свитами и в основании алавелыкской свиты присутствуют хонделенские слои. Восточнее разрез серии сокращается. В Центральной Туве (разрез Элегест) на нижнекембрийский фундамент непосредственно ложится элегестская свита, сменяющаяся выше байтальской свитой. Еще восточнее (разрезы Зубовка, Самагалтай) чергакская свита представлена неполной элегестской свитой. У чергакской серии «скользящие» во времени границы, находящиеся в разных разрезах на разных уровнях. Смещение границ идет закономерно и связано сначала с последовательным развитием трансгрессии, а затем отступанием морского бассейна. Кроме того, характер силурийского осадконакопления в Туве определялся в значительной мере блоковой тектоникой, движениями по разломам, часть которых была длительно живущими и унаследована от кембрийского этапа развития.

Для чергакской серии выделяются хемчикский, алашский, эйлигхемский, элегестский, зубовский, кадвойский и мугурский типы разрезов [1, 2, 4, 6]

Алавелыкская свита получила название от лога Алавелык, правого притока р.Пичи-Шуй, по левому склону которого наблюдается полный разрез свиты и контакт с вышележащей элегестской свитой [4, 8] Алавелыкская свита либо несогласно залегает на нижнем кембрии, либо с постепенным переходом сменяет адырташскую свиту шемушдагской серии. Перекрывается она согласно элегестской свитой. Мощность алавелыкской свиты изменяется резко: 1500—2000 м в хемчикском типе разрезов, 130—700 м — в алашском, 1000—1500 м — в эйлигхемском. Отсутствует алавелыкская свита в зубовском и мугурском типах.

Элегестская свита получила название от р.Элегест, оно предложено было В. А. Кузнецовым [9, 10] для силура Центральной Тувы. Одно время не употреблялось. Предлагается вернуться к выделению элегестской свиты со стратотипом в опорном разрезе Элегест. К элегестской свите авторами новой схемы отнесена средняя часть чергакской серии. Нижняя граница проводится по первому появлению Tuvaella račkovskii Tchern Элегестская свита согласно сменяет алавелыкскую или с резким несогласием ложится на нижнекембрийский фундамент. Перекрывается согласно либо байтальской свитой, либо красноцветами, не отличимыми от хондергейских. В ряде разрезов элегестская свита перекрыта с угловым несогласием вулканогенно-осадочными нижнедевонскими

образованиями. Сложена элегестская свита почти исключительно морскими отложениями и наиболее богато палеонтологически охарактеризована по сравнению с другими палеозойскими толщами Тувы. Мощность элегестской свиты колеблется в значительных пределах: в западных разрезах превышает 1000 м, а в восточных сокращается до первых сотен и десятков метров. Отсутствует элегестская свита в мугурском типе разрезов.

Байтальская свита названа по пос. Байтал в З. Туве, в окрестности которого (разрез Пичи-Шуй) находится стратотип свиты. Залегает согласно на элегестской свите (нижняя граница проводится по появлению комплекса Tuvaella gigantea), за исключением разреза Мугур, где ложится с угловым несогласием на ордовикские толщи [2]. Перекрывается согласно красноцветами хондергейской свиты или несогласно нижнедевонскими вулканогенными толщами. Верхняя граница проводится по последнему прослою известняков с остатками морской фауны. Наиболее полные и мощные (1000—1300 м) разрезы свиты на западе Тувы. В мугурском, кадвойском и элегестском типах чергакской серии мощность свиты 300—800 м. В алашском, эйлигхемском и зубовском типах разрезов байтальская свита отсутствует.

Чергакский надгоризонт Тувы богато палеонтологически охарактеризован, так как содержит остатки пятнадцати групп фауны. Проведен биостратиграфический анализ для чергакского надгоризонта [3], из которого определены представители свыше 600 видов, в том числе: строматопороидей — 20, гелиолитид — 39, табулят — 118, ругоз — 79, двустворчатых моллюсков — 29, мшанок — 110, брахиопод — 81, трилобитов — 21, морских лилий — 36, ихтиофауны — 7 Перечисленные виды принадлежат 270 родам.

Между горизонтами виды распределяются следующим образом: алавелыкский горизонт — 190, элегестский — 313, байтальский — 170.

Почти все слои чергакского надгоризонта объединяют одновозрастные разнофациальные отложения, поэтому фаунистические комплексы слоев включают остатки фауны, обитавшей в разных фациях. Исключением являются акчалымские слои, сложенные коралловыми и криноидными известняками.

Наиболее значительные изменения видового состава происходят на границе горизонтов и не связаны с фациальными изменениями, так как пограничные отложения близки по литологии и происхождению. В низах элегестского горизонта появившиеся виды составляют 69% и 60% видов алавелыкского горизонта неизвестны в элегестском. Из видов верхней части элегестского горизонта не встречаются выше 61%, а появившиеся виды в низах байтальского горизонта составляют 67%. Такие же изменения отмечаются на границе хонделенских и алашских слоев: 80% видов хонделенских слоев не встречаются выше и 85% видов в нижней части алашских слоев составляют появившиеся виды. По этому рубежу проведена граница ордовикской и силурийской систем в Туве. Резко отличаются видовые комплексы пичишуйских и тауганте-лийских слоев: 91% пичишуйских видов не встречаются выше. Это объясняется сменой морских условий континентальными. Наиболее значительные изменения родового состава отмечаются на тех же рубежах.

Для региональной стратиграфии наибольшее значение имеют брахиоподы и мшанки, представленные почти исключительно эндемичными видами. По брахиоподам проведены границы горизонтов, выделены

характерные брахиоподовые комплексы слоев. Однако для корреляции с другими регионами и международной стратиграфической шкалой наибольшее значение имеют кораллы и конодонты.

Алавелыкский горизонт

Соответствует выделявшемуся раньше нижнечергакскому подгоризонту и объединяет алавелыкскую, атчольскую свиты и низы семибратинской. Руководящая форма для горизонта Rhipidomella asiatica Nikif.

Хонделенские слои названы по р. Хонделен (левому притоку р. Хемчик) в З. Туве, где находится стратотип. Они сложены зеленовато-серыми сланцами с прослоями известняков (95 м) и залегают с угловым несогласием на метаморфических сланцах верхнего кембрия (?). Хонделенские слои выделены в разрезах Алаш и Пичи-Шуй, где отличаются от стратотипа преобладанием песчано-глинистых пород и увеличением мощности. Палеонтологическая характеристика составлена по перечисленным разрезам, где четко проводится граница с вышележащими слоями. Установлены хонделенские слои только в Западной Туве.

Строматопороидеи представлены верхнеордовикскими Tuvaechia regularia (Yabe et Sug.), Labechia huronensis Bill., Cystostroma ordovikense Yavor Многочисленные и разнообразные гелиолитиды принадлежат верхнеордовикским Plasmoporella convexotabulata Kiaer, P. vesiculosa Kiaer, Proheliolites sp., Wormsipora karasuensis Dziubo, Cyrtophyllum lambeiformis Sok. и др. Табуляты представлены немногими Nyctopora sp. и Paleofavosites argutus Ivan., P. ivanovi Sok. Ругозы — Grewingkia kiaeri Wdkd. Характерны брахиоподы: Rhipidomella asiatica Nikif и представители родов Plaesiomys, Glyptorthis, Plectatrypa, Mendacella. Комплекс мшанок, многочисленный и разнообразный, состоит из новых видов. Криноидеи представлены верхнеордовикскими Dworcowicrinus quadrihamatus Yelt и новыми видами, из них характерен для слоев Anthinocrinus muscaliformis Yelt sp. nov. В хонделенских слоях В. Н. Талимаа обнаружены наиболее древние остатки ихтиофауны — тессеры астраспид. В комплексе конодонтов присутствует ордовикский вид Icriodella cf. superba Rhodes

Позднеордовикский возраст хонделенских слоев подтверждается всеми группами фауны. Видовой состав гелиолитид и табулят позволяет, по заключению В. Д. Чехович, уверенно сопоставлять хонделенские слои с горизонтами 5а и 5в Норвегии, относить их к ашгиллскому ярусу.

Алашские слои получили название от р. Алаш в Западной Туве, в среднем течении которой у моста тракта Акдогурак-Абаза, на левом берегу обнажается разрез хонделенских и алашских слоев. В разрезе Алаш слои подразделяются на нижние и верхние части. Нижняя часть (110 м) сложена массивными, толстослоистыми криноидными и строматопоро-коралловыми рифогенными лилово-красными и розовыми известняками. Верхняя часть (120 м) алашских слоев состоит из переслаивающихся лиловых криноидных, серых строматопоро-коралловых, зеленовато-серых глинистых брахиоподовых известняков и сланцев такой же окраски. Алашские слои выделены в разрезах Хонделен, Пичи-Шуй, Ара-Арга, Кызыл-Чираа. Литологический состав и мощность слоев в разрезах различны.

Строматопороидеи принадлежат лландоверийским Ecclimadictyon arcuatum Nestor и Clathrodictyon variolare (Rosen), описанным из адавере Эстонии, а также эндемичным видам Ecclimadictyon turbulentum Bogoyavl. E. plumatum Bogoyavl. и E. alashense Bogoyavl.

Табуляты и гелиолитиды представлены наибольшим числом видов по сравнению с другими группами. В нижнеалашском комплексе уже нет хонделенских (ашгиллских) родов. Зато появляются Catenipora, Halysites, Multisolenia и Mesofavosites. По сравнению с хонделенским резко обновляется родовой и видовой состав (из 30 видов впервые появляются 25). Раннеалашская ассоциация характеризуется однообразием систематического состава. Кроме преобладающих здесь Paleofavosites ее составляют единичные Mesofavosites, Catenipora и Halysites.

Позднеалашский комплекс табулят и гелиолитид обновляется наполовину. Характерно появление Favosites, Multisolenia tortuosa Fritz, Subalveolites, Cladopora. Основной фон кроме видов Paleofavosites составляют многочисленные Mesofavosites. В алашских слоях присутствуют лландоверийские широко известные в Европе и Азии Paleofavosites forbesiformis Sok., P. paulus Sok., Mesofavosites fleximurinus Sok., M. dualis Sok., Halysites priscus Klaam., Catenipora copulata Klaam., C. panga Klaam Вместе с ними обнаружены виды, описанные из слоев с Eospirifer cingisicus (нижний—средний лландовери) Восточного Казахстана: Paleofavosites groenlandicus tarbagataicus Bond Halysites septentrionalis Kov

Алашские ругозы разнообразны и многочисленны (28 видов 19 родов). В раннеалашском комплексе еще присутствуют два вида древнего рода Grewingkia. Комплекс составляют виды родов Paliphyllym, Streptelasma, Hapsiphyllym, Calostylis, Crassilasma, Ptychophyllym, Petrozium, Holophragma. Верхнеалашский комплекс отличается разнообразием систематического состава. Представители древнего семейства стрептелазматид в данном комплексе уже отсутствуют. Из 20 видов только пять общих с раннеалашским комплексом. В алашских слоях присутствуют Densiphrentis fossulatum Ivnsk., Hapsiphyllum teslenkoi Ivnsk., Ptychophyllum sibiricum Ivnsk., Axolasma perplexa Ivnsk. Calostylis concavifundatus Reim и др.

Состав коралловой ассоциации позволяет относить алашские слои к лландоверийскому ярусу, а наиболее фаунистически охарактеризованную верхнюю часть их к верхнему лландовери.

Мшанки менее разнообразны, чем кораллы. Все 18 видов появляются впервые. Основной фон составляют Homotrypa hondelensis Modz. и Hallopora polita Modz.

Алашские слои брахиоподами охарактеризованы неравномерно. В нижней части слоев раковины плохой сохранности (5 видов, 5 родов). Найденная здесь Plectatrypa ex gr. imbricata Sow, близка к описанной из лландовери Сибирской платформы, но обнаружена лишь в одном разрезе Алаш. В верхней части слоев остатки брахиопод многочисленны и разнообразны. Характерны Rhipidomella asiatica Nikif., Isorthis cf. neocrassa (Nikif.), Protomegastrophia ex gr. miranda (Barr.), Protatrypa ex gr. septentrionalis (Nikif.). Алашский комплекс брахиопод четко обособляется как от более древнего (хонделенского), так и от более молодого (кызылчиринского). По присутствию видов, близких к лландоверийским, алашские слои по брахиоподам отнесены к лландовери.

Алашский комплекс морских лилий отличается заметно от хонделенского. Присутствуют лландоверийские Crotalocrinites borealis Yelt., Malovicrinus sectus (Schew.) и Dentiferocrinus hondelensis Yelt sp. nov. Последние по строению стеблей близки к встреченным в адавере Прибалтики. Особенно многочисленны представители Crotalocrinites и Dentiferocrinus, остатки которых слагают криноидные известняки в разрезах Алаш, Хонделен, Ара-Арга.

Конодонты обнаружены в верхней части слоев в разрезах Хонделен и Кызыл-Чираа. Определены виды, обычно встречающиеся в зоне celloni.

Алашский фаунистический комплекс резко отличается от хонделенского и вышележащего кызылчиринского. По сравнению с хонделенским происходит резкое обновление родового и видового составов почти по всем группам фауны. Исчезли ордовикские роды и виды, появились — силурийские. Из 124 видов всего 10, общих с хонделенскими, причем 5 из них присутствуют только в нижней части алашских слоев. Выделяются нижне- и верхнеалашский фаунистические комплексы. В верхнеалашском комплексе насчитывается 108 видов, из них 40 — общих с нижнеалашским, а 71 вид не известен выше. Лландоверийский возраст алашских слоев определяется уверенно. Верхняя часть слоев, вероятно, принадлежит уже верхнему лландовери.

Элегестский горизонт

Соответствует нижней части выделявшегося ранее [1] верхнечергакского подгоризонта. Он объединяет элегестскую свиту и ее возрастные аналоги (нижнюю часть дерзигской свиты и среднюю часть семибратинской свиты). Элегестский горизонт включает в себя все слои, толщи и пачки, содержащие руководящую для него форму Tuvaella rackovskii Tchern

В элегестском горизонте насчитывается более 300 видов, распределяющихся в слоях горизонта неодинаково. Резкие изменения видового состава отмечают границы горизонта, а внутри него — границы акчалымских слоев.

Кызылчиринские слои название получили по урочищу Кызыл-Чираа на правом берегу Верхнего Енисея, в обрыве коренного берега которого обнажаются слои и их контакт с алавелыкской свитой. Сложены слои серыми алевролитами и мелкозернистыми песчаниками с прослоями ракушняков и коралловых известняков (150 м). Хорошо обнажены и изучены кызылчиринские слои в разрезе Элегест, выделяются в разрезах Хонделен, Ара-Арга, Пичи-Шуй, Хондергей и др. Несмотря на значительные различия литологического состава, слои хорошо узнаются по характерным брахиоподам. В самых восточных разрезах Тувы слои переходят в красноцветные обломочные континентальные образования.

Строматопороидеи представлены создающими основной фон Clathrodictyon variolare (Rosen) и Ecclimadictyon turbulentum Bogoyavl., появляются единичные экземпляры Simplexodictyon brevisculum Bogoyavl

Табуляты и гелиолитиды характеризуются обновлением родового и видового составов. Основной фон создают появившиеся ранее Multisolenia tortuosa Fritz вместе с Paleofavosites, Mesovafosites и Favosites. Появляются не известные ранее роды: Angopora, Kysilites gen. nov., Placocoenites, Diploepora. Значительно меняется видовой состав. Из 35 видов 23 появились впервые. Позднелландоверийский возраст определяют известные из верхнего лландовери Балтоскандии Angopora hisingeri Jones, Placocoenites peliculla Klaam Diploepora grayi M. Edw, et Haime, Paleofavosites nodosus Pouls. и др.

Ругозы кызылчиринских слоев представлены 11 видами, 7 из них унаследованы от алашских слоев, с которыми образуют общий комплекс. Все виды и роды комплекса, за исключением рода Cyathactis, в вышележащих слоях не известны. По присутствию Ptychophyllum sibiricum

Ivnsk., Grassilasma simplex Ivnsk., C. electa (Nicol.), Axolasma perplexa Ivnsk. слои отнесены к верхнему лландовери.

Из 12 видов мшанок 10 не встречались ниже. Впервые в кызылчиринских слоях появляется род Lioclema (3 вида). Наиболее характерны: Lioclema perexiguum Astr

Брахиоподы резко отличаются от алашских. Появляются впервые 10 родов из 14, присутствующих в слоях, и 16 видов из 18. Не выходят за пределы слоев 13 видов, встечаются выше 5. В основании слоев появляется Tuvaella račkovskii Tchern Camarotoechia nalivkini Tchern Howellella tapsaensis Tchern

Типичны для слоев, часто встречаются и широко распространены по всей территории Тувы Eospirifer tuvaensis Tchern.

Граптолиты — Monograptus priodon Bronn Видимо, именно в этом интервале разреза сделаны находки граптолитов Н. П. Кульковым [11] в разрезе по р. Чадан.

Конодонты найдены во многих образцах из разрезов Элегест, Кадвой, Кызыл-Чираа, Ара-Арга, Пичи-Шуй. Они характерны для зоны celloni, причем в первых трех разрезах обнаружен зональный вид Llandovery-gnathus celloni (Wall.).

В кызылчиринских слоях насчитывается 113 видов, 70% из них составляют появившиеся виды, значительная часть которых продолжает существовать в дальнейшем. Половина встречавшихся ниже видов (17 из 35), связывающих кызылчиринские слои с более древними отложениями, не выходит за пределы слоев.

Позднелландоверийский возраст слоев уверенно определяется по всем группам фауны.

Ангачийские слои названы по руч. Ангачи (Он-Кажаа) — левому притоку р. Элегест. Лучше всего вскрыты в разрезах Элегест и Ара-Арга. В стратотипе по р. Элегест слои представлены алевролитовой толщей: темно-серыми и зеленовато-серыми алевролитами с прослоями песчаников, аргиллитов, известняков и многочисленными карбонатными стяжениями (112 м).

Строматопороидеи не найдены. Табуляты представлены единичными колониями Paleofavosites sp. и Mesofavosites ex gr. flexiimurinus Sok. Ругозы — однообразны, выделяются всего 4 вида, кроме известного выше Cyathactis tipus Soshk., остальные виды новые. Наиболее характерны и часто встречаются Phaulactis sandanus Syt sp. nov. По мнению В. А. Сытовой, ругозы этих слоев и акчалымских образуют единый комплекс. Мшанки ведут себя аналогично.

Многочисленны и разнообразны брахиоподы. Раковины Tuvaella račkovskii Tchern. образуют массовые скопления. Типичны для слоев Isorthis angačiensis Vlad., Camarotoechia tuvaensis Tchern., Eopectodonta sp. nov.

Из остатков трилобитов часто встречаются виды рода Dalmaniturus. Остатки морских лилий редки. Это широко распространенные в раннем силуре Myelodactilus sp., Bystrowicrinus angustilobatus Yelt

Конодонты обнаружены во многих образцах из разрезов Элегест, Ара-Арга, Хондергей, Кадвой. Комплекс конодонтов близок кызылчиринскому. Много общих форм, характерных для зоны celloni, в том числе и зональный вид. В самой верхней части ангачийских слоев, на границе с акчалымскими, найдены Pterospathodus cf. amorphognathoides (Wall.), характерные для интервала Monograptus crispus — Cyrtograptus murchisoni.

По сравнению с другими слоями ангачийские слои охарактеризованы наименьшим числом видов. Здесь 53 вида, из них появившихся 27 и не встречающихся выше 28. По конодонтам слои отнесены к верхнему лландовери.

Акчалымские слои получили название от обрыва Акчалым на левом берегу р. Элегест. Лучший и типичный разрез слоев находится в опорном разрезе Элегест (первый коралловый горизонт) в Центральной Туве [7]. Это массивные биогермные и биостромовые строматопоро-коралловые известняки с прослоями и линзами криноидных и органогенно-обломочных известняков (20 м). По логу Ара-Арга в междуречье Алаш-Ак-Суг в З. Туве они сложены толстослоистыми, массивными коралловыми и криноидными известняками темно-серого, серого и розового цвета (81 м).

Строматопороидеи многочисленны, но однообразны. Резко преобладают Columnostroma frutelosum (Yavor.), Labechia elegestica (Riab.), единичны Rosenellinella memorabilis (Yavor.), Syryngostromelia elegestica Riab., Clathrodictyon regulare (Rosen). Последняя описана из адавере Эстонии, а представители Columnostroma и Syringostromella в других районах известны с лудлова.

Очень богат комплекс табулят (48 видов). Преобладают виды родов Favosites и Multisolenia. Становятся разнообразными альвеолитиды, появляется Subalveolitella, а род Subalveolites представлен пятью видами. Особенно характерны Multisolenia tortuosa Fritz, M. formosa Sok., M. parva Polt., Favosites hisingeri M. Edv. et Haime, F. gothlandicus Lam., F. kennihoensis Oz., F. mesofavositoides Chekh., Subalveolites elegans Chekh., S. longicellatus Tchern Halysites yunioformis Stas.

Часты здесь гелиолитиды — Heliolites и Stelliporella.

Богат и разнообразен комплекс ругоз — 21 вид 15 родов. Характерны Altaja silurica Zhelt., A. salairica Zhelt., Evenkiella helenae Soshk., Obrutchevella obrutchevi (Soshk.), O. retiformis Ivnsk., Cystiphyllum siluriense Lonsd., определяющие венлокский возраст слоев.

Мшанки характеризуются появлением Diplotrypa neglectiformis Astr. и продолжающимся развитием представителей рода Lioclema. Слои бедны брахиоподами, они встречаются редко и плохой сохранности. Заканчивает существование Howellella tapsaensis Tchern., появляются Nalivkinia grunewaldtiaeformis (Peetz), Pinguispirifer kadensis E. Ivan. Многочисленны и разнообразны остатки криноидей, особенно Crotalocrinites rugosus Mill., C. fidelis Stuck. Часты находки венлокских Pentagonocyclicus helenae Yelt., P. cinctus Milic., Cyclocyclicus curtus Milic., Megalocrinus latebrosus Schew

По заключению А. М. Обута, в основании слоев были найдены Tallograptus sp., Rhadinograptus sp., Acanthograptus sp., Coremagraptus aff. oniensis Bulm

В акчалымских слоях насчитывается 120 видов, 67% которых составляют строматопороидеи, кораллы, морские лилии. Появились впервые 74 вида, 52 не выходят за пределы слоев. Своеобразие комплекса объясняется фациальными условиями, в которых шло осадконакопление. В комплексе слоев присутствуют позднелландоверийские виды. Много видов, встречающихся в верхнем лландовери-венлоке и венлоке. В меньшем количестве обнаружены венлок-лудловские виды и единичны лудловские. Акчалымские слои отнесены к венлоку.

Даштыгойские слои получили название от лога Даштыгой (левобережье р. Элегест). Лучшие разрезы слоев наблюдаются в опорном

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

разрезе Элегест (карбонатная толща без первого кораллового горизонта) и по логу Кара-Суг, впадающему в Верхний Енисей в районе урочища Кызыл-Чираа. Слои делятся на две части, хотя имеют много общих видов. Верхняя часть обособляется появлением новых видов. В разрезе Элегест к нижней части отнесены карбонатные породы (53 м) между коралловыми горизонтами, к верхней — второй коралловый горизонт (15 м). В разрезе по логу Кара-Суг слои сложены мергелями, глинистыми, криноидными и коралловыми известняками. Последние, в отличие от разреза Элегест, образуют несколько горизонтов.

Табуляты многочисленны в верхней части слоев, в нижней — более редки. Значительно отличаются от акчалымских слоев. Сюда не перешли мультисолении, палеофавозитины и Subalveolites. В нижней части слоев из 17 видов появляются 10, причем 7 из них общие с верхнедаштыгойским комплексом, в котором насчитывается 30 видов и только 8 из них переходят в вышележащие слои. Основной фон составляют многочисленные фавозиты — Favosites similis Sok F. pseudoforbesi Sok., F. elegesticus Chekh; однообразные ценетиды — Coenites račkovskii (Tchern.) и Tuvaelites hemisphaericus (Tchern.); сирингопоры — Syringopora tuvaensis Tchern. и др. Комплекс дополняется гелиолитидами — Heliolites sp. и Stelliporella lamellata Wentz В комплексе присутствуют широко известные в лудлове виды.

Ругозы представлены 22 видами. В нижней части слоев присутствуют представители родов Cystiphyllum, Expressophyllum, а также Obrutchevella dalecarlica (Lindstr.), Neopaliphyllum soshkinae Zhelt В верхнедаштыгойском комплексе продолжают существовать лудловские роды, но появляются виды, описанные из айнасуйского горизонта Казахстана и сухой свиты Салаира. Комплекс отнесен В. А. Сытовой к верхнему силуру.

Двустворки и гастроподы представлены верхнесилурийскими формами.

Многочисленны и разнообразны мшанки, заметно отличающиеся от акчалымских. В нижней части особенно обильны представители родов Phaenopora (6 видов) и Lioclema (7 видов), появляются первые Fistulipora.

Брахиоподы весьма многочисленны в даштыгойских слоях, особенно виды, характерные для элегестской свиты. Появляются типичные для слоев (новый род из Proschizophoriinae) Elegesta nikiforovae Vlad sp. nov. Для нижней части слоев характерны Cyrtia tuvaensis E. Ivan Isorthis tannuolis Vlad

В верхней — появляются Tannuspirifer pedashenkoi Tchern., Camarotoechia ubsuensis Tchern.; встречаются последние Nalivkinia, Dolerorthis, Elegesta, Janius, Spirigerina, Tuvaella rackovskii Tchern.

В слоях доминируют кроталокриниты, заканчивающие здесь свое развитие. Найдены последние Crotalocrinites rugosus Mill., характерны Pentagonocyclicus legibilis Milic Asperocrinus echinatus (Yelt.), которые в Казахстане встречаются от айнасуйского до прибалхашского горизонтов.

Остатки ихтиофауны представлены чешуями телодонтов типа Logania scotica, единичными Logania cuneata и Polimerolepis whitei Kar.-Tal.

Части даштыгойских слоев различаются по палеонтологической характеристике, так как в верхней из них обновляется видовой состав ругоз, табулят и гелиолитид, морских лилий, мшанок и брахиопод.

Однако по брахиоподам и мшанкам обе части слоев имеют больше сходства, чем различия. Значительные изменения мшанок и брахиопод отмечены выше — на границе с пичишуйскими слоями.

В даштыгойских слоях 143 вида, из которых появившихся 98 и не встречающихся выше 100. По присутствию многих лудловских форм отнесены к лудлову.

Байтальский горизонт

Соответствует верхней части выделявшегося ранее верхнечергакского подгоризонта.

Пичишуйские слои названы по р. Пичи-Шуй в Западной Туве. В стратотипе слои сложены серыми и грязно-зелеными глинистыми сланцами с линзами рифогенных известняков (850 м), в разрезе по р. Мугур — песчаниками (230 м), по р. Улуг-Хондергей — песчаниками, алевролитами с прослоями известняков (400 м), по р. Кадвой — пестрыми песчаниками с единичными прослоями известняков (140 м), в разрезе Элегест — песчаниками с прослоями песчанистых известняков (60 м). Палеонтологически слои богато охарактеризованы на западе Тувы.

Пичишуйские слои резко отличаются от нижележащих по своей палеонтологической характеристике.

Строматопороидеи представлены Stelodictyon dense Bogoyavl., Plexodictyon savaliense Riab (паадла Эстонии, малиновецкий и скальский горизонты Подолии), Pichiostroma pichiense Bogoyavl., Simplexodictyon podolicum (Yavor.), S. convictum (Yavor.). Последние формы описаны из малиновецкого горизонта Подолии и лудлова Урала. Пичишуйские слои О. В. Богоявленская относит к лудлову.

Табуляты пичишуйских слоев, по заключению В. Д. Чехович, принадлежат в основном к лудлову. Это определяется присутствием Halysites opimus Kov (акканские известняки Прибалхашья), Favosites similis Sok. (паадла—охесааре Эстонии), единичных Subalveolites vaigatchensis Smirn (низы гребенского горизонта), Syringopora schmidti Tchern. (лудлов) и S. fomitchevi Chekh известной из исфаринских слоев Тянь-Шаня.

В верхней части слоев комплекс пополняется Calipora pitchiensis Chekh. sp. nov. (род известен с раннего девона) и Multisolenia reliqua Sok. (каугатума Эстонии и скальский горизонт Подолии). Присутствие элементов пржидольской фауны делает возможным (по В. Д. Чехович) принадлежность к пржидолу верхней части пичишуйских слоев.

Комплекс ругоз пичишуйских слоев В. А. Сытова относит к пржидолу условно, так как не исключает их девонский возраст. В комплексе насчитывается 22 вида. Присутствуют виды, описанные из айнасуйского и караэспинского горизонтов (девон) Казахстана. Появляются девонские роды Cayagea, Ramulophyllum. В слоях по р. Кадвой обнаружены нижнедевонские двустворки и вместе с ними гастроподы, описанные из верхнего силура. Комплекс мшанок резко отличается от древних. Из 28 видов 22 появились здесь и 24 не встречаются выше. Увеличивается число родов и видов Fistiliporidae, появляются первые колонии Heterotrypa. Е. А. Модзалевская считает, что комплекс мшанок — верхнесилурийский.

Брахиоподы многочисленны. Кроме известных раньше Camarotoechia ubsuensis Tchern., Tannuspirifer pedashenkoi Tchern. характерны Isorthis markovskii (Tchern.). Главной руководящей формой является Tuvaella gigantea Tchern. Появились формы, напоминающие

описанные из нижнего девона: Platyorthis mugurensis Vlad sp. nov., Plectodonta ex gr. marie Kozl

Обновляется состав морских лилий, они весьма разнообразны. Присутствуют Syndetocrinus sp. (лудлов Урала, лудлов—нижний девон Тянь-Шаня и Казахстана), Eucalyptocrinus cf. shelbiensis Moor et Yelt (лудлов С. Америки), Exaesiodiscus discoideus Yelt sp. nov. (род известен в молодовском горизонте Подолии, в С. Америке достигает карбона), Pandocrinus pandus Stuk. (нижний девон Урала и Казахстана), Sokolovicrinus elegesti Yelt. sp. nov. (яани—каугатума Прибалтики). Комплекс криноидей Р. С. Елтышева считает скорее лудловским, чем пржидольским.

Остатки ихтиофауны иные, чем в нижележащих слоях, и представлены чешуями Helenolepis, Polymerolepis, Elegestolepis grossi Kar.-Tal., за пределами Тувы не установленными.

В разрезе Кадвой в верхней части пичишуйских слоев был обнаружен один экземпляр Icriodus sp. — род, не встречавшийся ниже девона.

У пичишуйских слоев четкая и своеобразная палеонтологическая характеристика. Всего 144 вида, появилось 96, типичны 85, не известны выше 132. Выводы палеонтологов о возрасте слоев противоречивы, так как в слоях сохраняются типично силурийские формы и появляются элементы девонской фауны. Автор условно относит пичишуйские слои к *пржидолу, не исключая лудловского возраста низов слоев и девонского* — для верхней части. Имеющиеся сведения не позволяют пока провести расчленение пичишуйских слоев.

Тауганте́лийские слои получили название от гряды Тауган-Тели, на южном склоне которой на правобережье р. Пичи-Шуй находится стратотип. Слои установлены в разрезах по рекам Мугур, Кадвой, Улуг-Хондергей, Элегест. Везде они сложены пестроцветными песчаниками и алевролитами с единичными прослоями известняков. Мощность 200—450 м.

Органические остатки редки, плохой сохранности, однообразны, но в отдельных прослоях иногда многочисленны.

Строматопороидей не найдено. Табуляты представлены тувинским видом девонского рода — Roemeria asiatica Chekh. (единичные экземпляры). Близкий вид рода Roemeria обнаружен Ю. И. Тесаковым в скальском горизонте Подолии. Ругозы Sokoloviella delicatula Syt. sp. nov. (новый вид нового рода, близкого к девонскому роду Nalivkinella) найдены только в разрезе Элегест. Среди двустворок плохой сохранности определен вид, описанный из девона Польши.

Мшанки — единственная группа, богатая видами в тауганте́лийских слоях (20 видов, только 4 встречались ниже). Остатки распределяются неравномерно и приурочены к тонким прослоям карбонатных пород. Характерны Heterotrypa enormis Astr., H. pretiosa Modz., H incellebrata Modz. В последнем по разрезу прослое известняка комплекс мшанок другой, представлен новыми видами.

Для слоев характерны лингулы, встречающиеся по всему разрезу: Lingula lewisii Sow., L. unguiculue Salt., L. djirgalantensis Tchern., L. sisovae Tchern.

Комплекс замковых брахиопод беден и однообразен. Наряду с унаследованными Tannuspirifer pedashenkoi Tchern. и Camarotoechia ubsuensis Tchern. встречаются C. cumurtukensis Tchern. В верхней части слоев разрезов Элегест и Пичи-Шуй найдены Protathyris sp. и Howellella ex gr. angustiplicata Kozl.

Остатки ихтиофауны представлены чешуями Helenolepis и Elegestolepis grossi Kar.-Tal Конодонты определены как Scolopodus devonicus Bisch et Sann. (нижний девон).

Таугантелийские слои отличаются от других слоев бедностью видового состава (41 вид, из них 20 — мшанки). Отсутствуют строматопороидеи, морские лилии, трилобиты, наутилоидеи. Единичны кораллы. Фауна представлена доживающими родами (появились в слоях только два). Основываясь на присутствии девонских видов и близких к ним, автор относит таугантелийские слои к девону. Выяснение положения границы силура и девона в Туве требует дополнительных исследований.

Приведенная краткая характеристика палеонтологических комплексов слоев показывает, что чергакский надгоризонт может быть подразделен на 8—10 местных биостратиграфических подразделений. Выделенные слои не одинаковы по значению, по интервалам разреза, по насыщенности органическими остатками, по прослеживаемости на площади.

Наиболее четко выделяющимися, маркирующими биостратиграфическими подразделениями являются кызылчиринские и пичишуйские слои,

Распределение наиболее характерных брахиопод по слоям чергакского надгоризонта

Горизонт	Слои		Типичные виды и роды
Байтальский	Таугантелийские		Camarotoechia čumurtukensis, Protathyris
	Пичишуйские		Tuvaella gigantea, Isorthis markovskii
Элегестский	Дашты-гойские	верхняя часть	Ianius exsul
		нижняя часть	Isorthis tannuolis, Cyrtia tuvaensis
	Акчалымские		-
	Ангачийские		Isorthis angačiensis
	Кызылчиринские		Eospirifer tuvaensis
Алавелыкский	Алашские	верхняя часть	Isorthis arnargensis, Protatrypa
		нижняя часть	-
	Хонделенские		Plaesiomys, Koralivkinia

Tuvaella ačkovskii; Howellella tapsaensis; Pingui spirifer kademsis; Walivkinia; Tannuspirifer; Rhipidomella asiatica

располагающиеся в основании элегестского и байтальского горизонтов, подчеркивающие границы между горизонтами.

Намеченное первоначально автором подразделение чергакских отложений по брахиоподам было подтверждено другими группами фауны. Брахиоподы многочисленны, встречаются часто. Внешний вид большинства руководящих видов брахиопод настолько характерен, что их легко может узнать в поле любой геолог, поэтому в разработке местной стратиграфии ведущая роль принадлежит брахиоподам (см. таблицу).

Сопоставление выделенных стратиграфических подразделений с единой стратиграфической шкалой вызывает ряд затруднений и различными палеонтологами трактуется по-разному. Можно считать доказанным ашгиллский позднеордовикский возраст хонделенских слоев, лландоверийский возраст алашских слоев, позднелландоверийский возраст кызылчиринских слоев, принадлежность пичищуйских слоев к верхнему силуру. Корреляция местных слоев с ярусами единой шкалы проведена условно.

Разработка стратиграфической схемы силура Тувы имеет большое значение для смежных регионов. От Алтая на западе и до бассейна р. Зеи на востоке, включая Алтае-Саянскую складчатую область, Монголию, Восточное Забайкалье и западные районы Дальнего Востока, в силуре располагалась обширная Монголо-Тувинская биогеографическая провинция. Для силура этой территории может быть применена тувинская схема стратиграфии, так как тувинский, монгольский и дальневосточный силур содержат общий эндемичный «тувелловый» комплекс фауны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирская Е. В. Тува. — В кн.: Силурийская система. М., «Недра», 1965.

2. Владимирская Е. В. Силурийские отложения крайнего юго-запада Тувы. — Зап. ЛГИ, т. 63, вып. 2, 1972.

3. Владимирская Е. В. Ордовик и силур Монголо-Тувинской биогеографической провинции. — Автореф. докт. дисс. Изд. ЛГИ, 1973.

4. Владимирская Е. В., Благонравов В. А. Силурийская система. — В кн.: Геология СССР. Т. 29. М., «Недра», 1966.

5. Владимирская Е. В., Желтоногова В. А. Силурийские отложения Алтае-Саянской складчатой области. — В кн.: Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск, «Наука», 1967.

6. Владимирская Е. В., Кривободрова А. В. Силур южного склона хребта Танну-Ола. — Тр. ВСЕГЕИ, т. 120, 1967.

7. Владимирская Е. В., Чехович В. Д. Биостратиграфия силура Тувы. — «Геология и геофизика», 1969, № 4.

8. Владимирская Е. В., Чехович В. Д., Кривободрова А. В. Пограничные отложения ордовикской и силурийской систем Алтае-Саянской складчатой области. — Зап. ЛГИ, т. 63, вып. 2, 1972.

9. Кузнецов В. А. Тектоника Западной Тувы на стыке с Горным Алтаем. — Изв. АН СССР, сер. геол., 1948, № 1.

10. Кузнецов В. А. Основные вопросы стратиграфии и тектоники Центральной и Западной Тувы. — Тр. Южно-Енисейской комплексной экспедиции. М., Изд-во АН СССР, 1953.

11. Кульков Н. П., Обут А. М. Новые находки нижнесилурийских граптолитов и хитинозоа в Туве. — ДАН СССР, т. 209, № 4, 1973.

12. Стратиграфический словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. Л., «Недра», 1975.