

410

СИЛУР СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

НОВЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ
И МЕСТНЫЕ СТРАТИГРАФИЧЕСКИЕ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

ИГиГ

МИНИСТЕРСТВО ГЕОЛОГИИ СССР

ВСЕГЕИ, СНИИГГМС

Труды Института геологии и геофизики

Выпуск 410

СИЛУР СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Новые региональные
и местные стратиграфические подразделения



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

Новосибирск • 1979

СИЛУР СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ. Новые региональные и местные стратиграфические подразделения. — Новосибирск: Наука, 1979. 96 с.

Работа посвящена обоснованию региональной стратиграфической схемы силурийских отложений Сибирской платформы. На основе палеонтологических и литологических данных в силуре платформы установлено шесть горизонтов: мойероканский, хаастырский, агидыйский, хакомский, тукальский и холюханский. Приведено стратиграфическое районирование силурийских отложений для всей территории Сибирской платформы. Выделены новые местные стратиграфические подразделения. На основе детальной корреляции опорных разрезов и анализа вещественных особенностей пород выделены характерные фациальные комплексы и дана их типизация. Описываются силурийские отложения (по свитам и подсвитам) бассейнов рек Мойеро, Кулюмбэ, Горбиачин и Курейка. Это первая сводка по стратиграфии силура, основанная на применении литологического и палеонтологического материалов.

Монография представляет интерес для палеонтологов широкого профиля, геологов и стратиграфов.

Авторы: Ю.И.Тесаков, Н.Н.Предтеченский, Л.С.Базарова, А.Я.Бергер, К.Н.Волкова, В.И.Драгунов, Е.А.Елкин, Н.М.Заславская, М.М.Игнатович, Н.И.Курушин, Ю.Я.Латыпов, Т.В.Лопушинская, Т.В.Машкова, М.В.Михайлов, Е.И.Мягкова, А.М.Обут, Н.В.Сенников, Г.А.Стукалина, В.Г.Хромых, Л.И.Шешегова, Л.Ф.Штейн.

Редакционная коллегия:

Б.С.Соколов (ответ. редактор), Ю.И.Тесаков,
Н.Н.Предтеченский



ВВЕДЕНИЕ

Проект
"Экостратиграфия"

В 1972 г. на территории Сибирской платформы были начаты комплексные исследования силурийских отложений, проводимые Институтом геологии и геофизики СО АН СССР, Всесоюзным научно-исследовательским геологическим институтом, Сибирским научно-исследовательским институтом геологии, геофизики и минеральной сырья, а также многими специалистами из других научно-исследовательских институтов и геологических управлений Сибири.

Общая программа предусматривает детальное послышное, литолого-палеонтологическое изучение всех наиболее важных опорных разрезов силура платформы, их корреляцию и создание схемы стратиграфии; типизацию пород и фациальных комплексов, тафономическую характеристику и характеристику развития отдельных видов, сообществ и экосистем. Итогом этой программы исследований должна явиться общая сводка по истории развития бассейна и органического мира.

Представляемая работа является первой в серии "Силур Сибирской платформы". В ней обобщаются все имевшиеся и вновь полученные материалы по стратиграфии силура Сибирской платформы. Приводится стратиграфическое районирование и схема стратиграфии силурийских отложений для всей территории платформы и более подробное описание вновь выделенных местных стратиграфических подразделений по четырем опорным разрезам силура севера и северо-запада Сибирской платформы.

Сибирская платформа является одной из крупнейших в мире областей развития силурийских отложений, известных на площади более двух миллионов квадратных километров и образующих единый Среднесибирский бассейн осадконакопления. На значительной территории отложения силура перекрыты средне-верхнепалеозойскими и мезокайнозойскими образованиями. Корейные выходы пород силура имеются по периферии Тунгусской и Вилъюйской синеклиз и в пределах Иркутского амфитеатра. Незначительное количество скважин, вскрывающих силурийские отложения, ограниченная обустроенность на огромных и заболоченных пространствах заставляют принять в качестве основного метода изучения описание опорных разрезов, расположенных по крупным рекам. В настоящее время известно около 20 таких разрезов.

Непрерывная стратиграфическая последовательность пород в условиях пологого залегания и иногда интенсивной разрывной тектоники может быть восстановлена лишь при детальной послышной корреляции многих десятков отдельных обнажений. Наиболее эффективный способ организации при решении таких задач – совместное полевое изучение разреза литологами и палеонтологами – специалистами по всем ведущим группам фауны. Только при этих условиях обеспечивается точная привязка всех собранных коллекций, проведение литолого-фациальных и палеоэкологических наблюдений и в результате может быть собран сравнительный материал по крупным площадям. Такого рода данные являются единственно возможной основой для детальных местных схем стратиграфии, составления легенд серий государственных геологических карт масштаба 1:50 000 и 1:200 000, а также базой для детального формационного и палеогеографического анализа и, в конечном счете, выявления закономерностей размещения полезных ископаемых.

Несмотря на то, что силурийские отложения исследуются уже много лет и достигнуты большие успехи в области ярусного био-стратиграфического расчленения этих отложений, детального исследования их литологических и геохимических особенностей, комплексного послышного описания опорных разрезов на этой огромной территории еще не проведено.

Вся сеть опорных разрезов силура Сибирской платформы изучается уже много лет. Полевые исследования, на основе которых написана эта работа, проводились в течение трех полевых сезонов. В 1972 г. изучался разрез силура по р. Кулюмбэ, в 1973 г. – по рекам Курейке и Горбиачину, в 1974 г. – по р. Мойеро. Изучение опорных разрезов и обобщение всех материалов вели сотрудники и специалисты из ИГиГ СО АН СССР, ВСЕГЕИ и СНИИГГиМС: Л.С.Базарова (Кулюмбэ, Курейка, Мойеро; остракоды), А.Я.Бергер (Курейка, Горбиачин, Мойеро; тентакулиты), К.Н.Волкова (Кулюмбэ, Горбиачин, Курейка, Мойеро; мшанки), Драгунов В.И. (Кулюмбэ, Горбиачин, Курейка; формации), Е.А.Елкин (Кулюмбэ, трилобиты), М.М.Игнатович (Курейка, Горбиачин, Мойеро; литология), Н.И.Курушин (Мойеро; гастроподы), Ю.Я.Латыпов (Кулюмбэ, Курейка, Горбиачин, Мойеро; ругозы), Т.В.Лопушинская (Мойеро; брахиоподы), Т.В.Машкова (Курейка, Горбиачин, Мойеро; конодонты), Н.Н.Предтеченский (Курейка, Горбиачин, Мойеро; литология), Г.А.Стукалина (Курейка, Горбиачин; криноидеи), Ю.И.Тесаков (Кулюмбэ, Курейка, Горбиачин, Мойеро; табуляты, тафономия), В.Г.Хромых (Кулюмбэ, Курейка, Горбиачин, Мойеро; строматопораты), Л.И.Шешегова (Курейка, Мойеро; акритархи), Л.Ф.Штейн (Кулюмбэ; литология). Кроме того, собранные материалы обрабатывались А.М.Обутом и Н.В.Сенниковым (граптолиты), Е.И.Мягковой (головоногие), Н.М.Заславской (хитинозои). Многие из материалов по югу и востоку Сибирской платформы были представлены М.В.Ми-

хайловым. Общая координация работ осуществлялась Ю.И.Тесаковым и Н.Н.Предтеченским.

Послойное полевое описание разрезов проводилось совместно литологами и палеонтологами. Выделенные по литологическим и фаунистическим признакам слои и пачки маркировались краской, после чего осуществлялось всестороннее описание их состава, текстурных, структурных особенностей, характера распределения фаунистических остатков, разборка коллекций, фотографирование и зарисовка наиболее интересных деталей. Полевой литологический материал обобщал Н.Н.Предтеченский, а палеонтологический — Ю.И.Тесаков. На специально разграфленный шит выкладывались собранные из каждого конкретного слоя окаменелости и по данным специалистов-палеонтологов в общем палеонтологическом дневнике фиксировались все отмеченные тафономические особенности и полевые определения. Послойная корреляция отдельных обнажений проводилась непосредственно в поле. После обработки какого-либо цельного участка разреза составлялся детальный геологический профиль, который в условиях обнаженности только по бортам долин, дает более наглядное представление о геологическом строении.

Для изучения вещественного состава пород при камеральной обработке применялся комплекс лабораторных методов. При определении литологического типа пород использовались петрографические шлифы, в том числе большего размера, особенно необходимые для характеристики органогенных отложений. Для изучения соотношений кальцита и доломита шлифы покрывались наполовину и обрабатывались натровым ализарин-сульфатом, окрашивающим кальцит в розовый цвет. Для определения количественного состава породообразующих компонентов исследовался нерастворимый остаток. Глинистые минералы изучались с помощью термического анализа, при контроле данными электронографии. Все отобранные образцы подвергнуты полуколичественным спектральным определениям с последующей их обработкой методом факторного анализа. В связи с установленным незначительным содержанием в породах песчано-алевритовых частиц и в частности минералов тяжелой фракции, гранулометрический и минералогический их анализ не проводился, а использовались имеющиеся данные по предыдущим работам. Все полученные результаты обобщены в этой работе на уровне свит и подсвит. Полное послойное описание опорных разрезов предусматривается публиковать специальными выпусками в начатой серии "Силур Сибирской платформы".

ИСТОРИЯ ВЫДЕЛЕНИЯ МЕСТНЫХ
И РЕГИОНАЛЬНЫХ СТРАТИГРАФИЧЕСКИХ
ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СИЛУРА
СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Обзор исследований силурийских отложений на территории Сибирской платформы неоднократно приводился в обобщающих сводках (Никифорова, 1955; Никифорова, Андреева, 1961; Микуцкий и др., 1963; Никифорова, 1965; Бгатов, 1973; Тесаков и др., 1975), поэтому отметим только некоторые качественные этапы в исследованиях, касающихся всей Сибирской платформы, а также выделения и обоснования именованных региональных и местных стратиграфических подразделений. Региональные — это стратиграфические подразделения, выделяемые по всей площади региона (местные зоны, или лоны, горизонты). Выявляются они комплексными методами, ведущий из которых палеонтологический, и основаны на стратотипах, наиболее полно в пределах исследуемого региона, охарактеризованных фауной и флорой. Региональные подразделения имеют четкое палеонтологическое обоснование. Под местными понимаются стратиграфические подразделения, распространенные в пределах региона локально (основное подразделение — свита). Они выделяются также комплексными методами, но ведущий из них — литологический. Стратотип свиты отражает типовую последовательность пород. Местные подразделения имеют четкие литологические границы.

Выделение местных стратиграфических подразделений (свит) приурочено к двум этапам. Первый этап (1930–1955 гг.) связан с выявлением силурийских отложений на этой обширной территории и обособлением их в некоторых районах в самостоятельные именованные подразделения. Как правило, объемы выделенных в этот период свит совпадали с объемом системы или даже превышали его. Во втором этапе (1966 — до ныне) уточняются объемы прежде выделенных свит и во многих районах устанавливаются новые свиты, по возрасту соответствующие примерно объему ярусов.

В Норильском районе Ю.М.Шейнманном (1946) в объеме всего силура выделена вальковская свита (по пос. Валек на р. Норилке). Она распространена в пределах северо-запада Сибирской платформы. Характеризуется внизу граптолитовыми сланцами, в средней части — серыми известняками с обильной фауной (в основном брахиоподы и кишечнополостные) и сверху — известняками

и доломитами, местами загипсованными. Залегает со стратиграфическим несогласием на ордовикских отложениях и перекрывается красноцветными породами девона, выделяемыми Ю.М. Шейнманном (1946) в норильскую свиту. Впоследствии норильская свита разделяется на зубовскую, курейскую, разведочнинскую и мантуйскую свиты (Меннер, 1961, 1962). Кроме того, сульфатоносная толща, залегающая под зубовской свитой, соответствует норильским слоям О.Т. Глушницкого (1977).

В Туруханском районе в бассейне р. Сухая Тунгуска в районе р. Дьявольской в пределах силура и нижнего девона Г.И. Кириченко (1940) установлены толща известняков, дьявольская и большепорожская свиты. Дьявольская свита (мощностью до 200 м) представлена внизу серыми и темно-серыми кавернозными и пористыми битуминозными доломитами со строматопоратами, табулятами и ругозами, а сверху — плитчатыми доломитами. Большепорожская свита сложена песчаниками, мелкогалечными конгломератами и сланцами преимущественно красной и зеленой окраски. В настоящее время толща известняков относится к лландоверийскому ярусу. Дьявольская свита включает отложения венлока и лудлова. Низы большепорожской свиты могут быть условно отнесены к пржидольскому ярусу.

В Тунгусском районе (бассейн р. Подкаменная Тунгуска) Г.Ф. Лунгерсгаузен (Никифорова, 1955) в пределах лландоверии и части нижнего венлока выделена кочумдекская свита. Она достаточно детально описана также в работе Е.А. Ивановой и др. (1955). Стратотипом ее, по-видимому, являются обнажения на р. Подкаменная Тунгуска вблизи устья р. Кочумдек. Свита сложена серыми и желтовато-серыми комковатыми и плитчатыми органогенными известняками с массой брахиопод и кораллов. Залегает со стратиграфическим несогласием на разных уровнях ордовикских отложений (долборская, кетская свиты). Верхняя граница свиты вначале не была четко определена. В 1963 г. (Соколов, Тесаков, 1963) она проводится по кровле комковатых органогенных известняков верхнего лландоверии, выше которых залегают мелкогалечные конгломераты и органогенные кораллостроматопоратковые известняки.

В пределах Иркутского амфитеатра отложения силура (а в некоторых случаях и верхов ордовика) выделялись в ярский (Маслов, 1932) или кежемский горизонт (Крашенинников, 1935). М.М. Одинцов (1937), а также в 1959 г. Г.А. Кузнецов и В.К. Жданов, в 1960 г. Д.Н. Дылис, в 1964 г. М.А. Гладышев и В.С. Гребенников, В.Г. Николаенко, в 1975 г. В.А. Шобин и Б.А. Могилев при геологосъемочных работах перевели эти подразделения в ряд кежемской и ярской свит, картируемых по всей площади Иркутского амфитеатра. Кежемская свита представлена кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов, ариллитов, мергелей и реже карбонатных пород. Мощность до 150 м. Залегает на пест-

роцветной братской свите ордовика. Ярская свита – пестроцветные алевролиты, мергели, аргиллиты, реже песчаники и гипсы. Мощность до 100 м. Согласно залегает на кежемской свите. Верхняя граница связана с современным размывом отложений.

В Нюйско–Березовском субрегионе силурийские отложения, содержащие в основном лландоверийскую фауну, в 1954 г. обособлены В.П.Масловым в чаро–ленский горизонт. Из–за неопределенности этого подразделения и его большого стратиграфического объема оно в дальнейшем не получило признания. После проведения геологической съемки в этом субрегионе М.В.Михайловым и А.И.Ушаковым (1966) в силурийских отложениях выделены меличанская, утаканская и нюйская свиты. Меличанская свита со стратотипом в среднем течении р. Меличан представлена серыми и желтовато–серыми известняками и доломитами с *Lenotoechia elegans* Nikif. Залегает она на пестроцветных глинах и мергелях среднего–верхнего ордовика. Мощность 160 м. Утаканская свита со стратотипом в верховьях р. Утакан сложена пестроцветными глинистыми известняками, алевролитами, мергелями, глинами с прослоями гипса в верхней части. Содержит *Lenotoechia elegans* Nikif. Мощность 160–200 м. Согласно залегает на меличанской свите, относится (Никифорова, Андреева, 1961) к верхам лландовери. Нюйская свита со стратотипом на р. Нюя в 60 км от устья представлена известняками и доломитами с прослоями алевролитов, содержит *Pentagonocyclicus quinquelobatus* Yelt. Мощность 100–120 м. Согласно подстилается утаканской свитой. Перекрывается нюйская свита с несогласием девонскими отложениями. ● относится к венлокскому ярусу. По–видимому, полный синоним нюйской свиты – верхнемеличанская свита, отмеченная Ю.С. Нахабцевым (1970), Г.В. Гальперовым и Ю.С. Нахабцевым (1970) по геологосъемочным работам К.И. Малкова и Н.М. Юнгерова 1959 г. Однако это название как не соответствующее статусу номенклатуры впоследствии не распространилось.

В Вилуйском районе А.А.Арсеньевым и В.А.Ивановой (1954) в объеме верхов ордовика и низов силура выделена меинская свита. На основании палеонтологических остатков, происходящих из средней и верхней части свиты, возраст ее трактовался обычно как лландоверийский (Никифорова, 1955; Комар, 1957). В 1972 г. М.В.Михайловым и Ю.И.Тесаковым показано различие литологических толщ нижней и средней–верхней частей этого подразделения. Был также зафиксирован крупный стратиграфический перерыв между нижней толщей пепельно–серых доломитов и мергелей с ордовикскими *Calapoecia canadensis* Bill., *Cyrthophyllum orthis* Sok. и средней–верхней лландоверийской толщей кремовых пелитоморфных и серых известняков, доломитов и мергелей. Это привело к необходимости выделения нижней толщи в самостоятельную оюсутскую свиту. Таким образом, за меинской свитой были закреплены отложения только лландоверийского возраста. Страто–

-типом ее приняты обнажения на р. Вилюй в 4 км выше устья р. Учугут и непосредственно выше устья р. Тас-Юрях (Михайлов, Тесаков, 1972). Свита представлена серыми известняками, доломитами и мергелями. Возраст нижней части свиты среднелландоверийский. Верхняя граница ее открытая. Свита перекрывается со стратиграфическим несогласием породами девона. Мощность до 150–300 м.

В Моркокинском районе в пределах силура Ю.И.Тесаковым и Б.Р.Шпунтом (1967) выделено три свиты – куондинская, яральинская и томбинская. Куондинская свита со стратотипом в среднем течении Нижней Большой Куонды представлена сероцветными органогенными и плитчатыми известняками с лландоверийской и нижневенлокской фауной. Залегаet со стратиграфическим несогласием на породах мангазейского горизонта среднего ордовика. Мощность 190 м. Яральинская свита со стратотипом на р. Нижний Яральин сложена доломитами известняковыми, массивными, с прослоями биостромных кораллово-строматопоратых известняков и линзами гравелитов и плоскогалечных конгломератов, относится к венлоку. Согласно залегаet на куондинской свите. Мощность 70 м. Томбинская свита с типичными разрезами в бассейне р. Нижний Яральин представлена пестроцветными мергелями и глинистыми доломитами с прослоями битуминозных известняков, водорослевых доломитов. Относится к лудлову. Согласно залегаet на породах яральинской свиты и перекрывается трансгрессивно пермскими отложениями. Видимая мощность до 120 м.

В Майеронском районе до настоящего времени в именованное местное подразделение входили только породы самых верхов силура и низов девона, которые были выделены В.Вл.Меннером (1961) в кольдинскую свиту. Типичные разрезы свиты по рекам Котуй (у пор. Самат) и Кольды представлены пестроцветными мергелями, глинистыми доломитами, гипсами и прослоями строма-толитовых доломитов.

Перечисленными подразделениями заканчивается список именованных местных стратиграфических подразделений, выделенных до 1976 г.

Стратиграфическое расчленение силурийских отложений всей территории Сибирской платформы ведется согласно с общей стратиграфической шкалой силура, разработанной на основе стратиграфической схемы Англии и в последнее время Чехословакии (верхи силура – пржидольский ярус).

Первые обобщающие материалы по стратиграфии силура Сибирской платформы и истории бассейна представлены исследователями во главе с О.И.Никифоровой (1955). В этот период была составлена первая схема стратиграфии и дана первая схема этапов развития ордовикского и силурийского бассейнов. Эти материалы наиболее полно изложены в работе О.И.Никифоровой и О.Н. Андреевой (1961).

Начиная с 1955 г. на Сибирской платформе ведутся систематические работы как геологической службой Мингео, так и академическими организациями. В этих работах принимают участие Красноярское, Иркутское и Якутское геологические управления, ВСЕГЕИ, ВНИГРИ, НИИГА, ВАГТ, СНИИГГиМС, ГИН АН СССР, ИГиГ СО АН СССР. Основное внимание уделяется геологической съемке, изучению полезных ископаемых, стратиграфическому расчленению отложений, монографическому изучению фауны, истории развития ба

мя усовершенствуется стратиграфическая схема, составляются палеографические и литолого-фациальные карты с нанесением на них всех важных для поисков полезных ископаемых факторов, проводятся межведомственные совещания и коллоквиумы. В 1965 г. на Всесоюзном совещании, посвященном стратиграфии Средней Сибири, приняты вторые, значительно усовершенствованные, схемы стратиграфии силура, представленные большим коллективом исследователей перечисленных выше организаций.

Для силура Сибирской платформы впервые была принята схема стратиграфии, основным подразделением которой являлась местная зона. Наметилось шесть зон: *Diplograptus modestus sibiricus* (нижний лландовери); *Paleofavosites paulus-balticus*, *Zygospira duboisi* и *Pristiograptus gregarius angustus* (верхи нижнего-средний лландовери); *Mesofavosites obliquus*, *Subalveolites volutus*, *Pentamerus borealis schmidti* и *Eocoelia hemisphaerica* (верхний лландовери); *Multisolenia formosa*, *Meristella norilica* и *Catazyra? rara* (нижний венлок); *Favosites (Saporipora) favositoides*, *Subalveolites subulosus* и *Parastriatopora tebenjkovi* (верхний венлок); *Leperditia lumaea*, *Schrenckia multa* (для нижней части лудловского яруса). Материалы совещания даны в специально изданной книге "Стратиграфия палеозоя Средней Сибири" (1967). Эти унифицированные подразделения кратко характеризуются Б.С.Соколовым и Ю.И.Тесаковым (1963), О.И.Никифоровой (1965), О.И.Никифоровой и Н.Н.Предтеченским (1974).

К этому же времени были подготовлены литолого-фациальные карты по всей территории платформы, которые вошли в атлас "Литолого-палеографические карты СССР" (1968). Впоследствии они детализированы и уточнены с наложением на них геохимических данных (Бгатов, 1973). Объяснительная записка к атласу карт "Палеогеография СССР", т. 1 вышла в свет в 1974 г.

В настоящее время СибРМСК готовит новое совещание по подведению итогов всех проделанных работ по Средней Сибири. К нему подготавливаются уточненные и более детализированные схемы стратиграфии. Решению этой задачи способствуют представленные в настоящей работе материалы, дающие первый макет региональной стратиграфической схемы, основным подразделением которой является горизонт.

Глава II

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ СИЛУРА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

На территории Сибирской платформы в силурийский период существовал единый седиментационный бассейн, который в своем развитии претерпел два крупных этапа – лландоверийско–ранневенлокский и поздневенлокский–пржидольский. Наиболее значительные выходы силурийских отложений на Сибирской платформе известны по северо–восточной и западной периферии Тунгусской синеклизы, в западной и юго–западной частях Вилюйской синеклизы и в Иркутском амфитеатре. В центральных частях синеклизы они перекрыты мощными толщами более молодых отложений и вскрыты только единичными скважинами. В краевых частях платформы они либо полностью размыты, либо сохранились отдельными блоками среди полей нижнепалеозойских и докембрийских отложений.

Наиболее крупные поля выходов силурийских отложений в пределах Сибирской платформы находятся; 1) на северо–западе платформы (бассейны рек Рыбная, Хантайка, Курейка, Нижняя Тунгуска, Сухая Тунгуска); 2) на западе платформы (бассейны рек Подкаменная Тунгуска, Вороговка); 3) на юге платформы (Иркутский амфитеатр; бассейны рек Ангара, Уда); 4) на юго–западной окраине Вилюйской синеклизы (бассейн среднего течения Лены); 5) на восточной окраине Тунгусской синеклизы (бассейн среднего течения Вилюя, бассейн нижнего течения Мархи); 6) на северо–восточной окраине Тунгусской синеклизы (бассейн верхнего течения Вилюя, Моркоки, Мархи, Оленек, Мойеро, Котуя); 7) на западной окраине Анабарской антеклизы (бассейн верхнего и нижнего течения Маймечи) (рис. 1).

Проведенное районирование дает представление о расположении площадей, в пределах которых в соответствии с их таксономическим рангом применяются одни и те же стратиграфические схемы (общие серии, общие серии и свиты, общие серии, свиты и подсвиты и т. д.). Границы этих районов из–за разобшенности выходов силурийских отложений или недостаточной их изученности в ряде случаев условные.

Для стратиграфического районирования в пределах Лено–Енисейского седиментационного бассейна принята следующая иерархия.

Регион

Субрегион

Район

Площадь

Участок

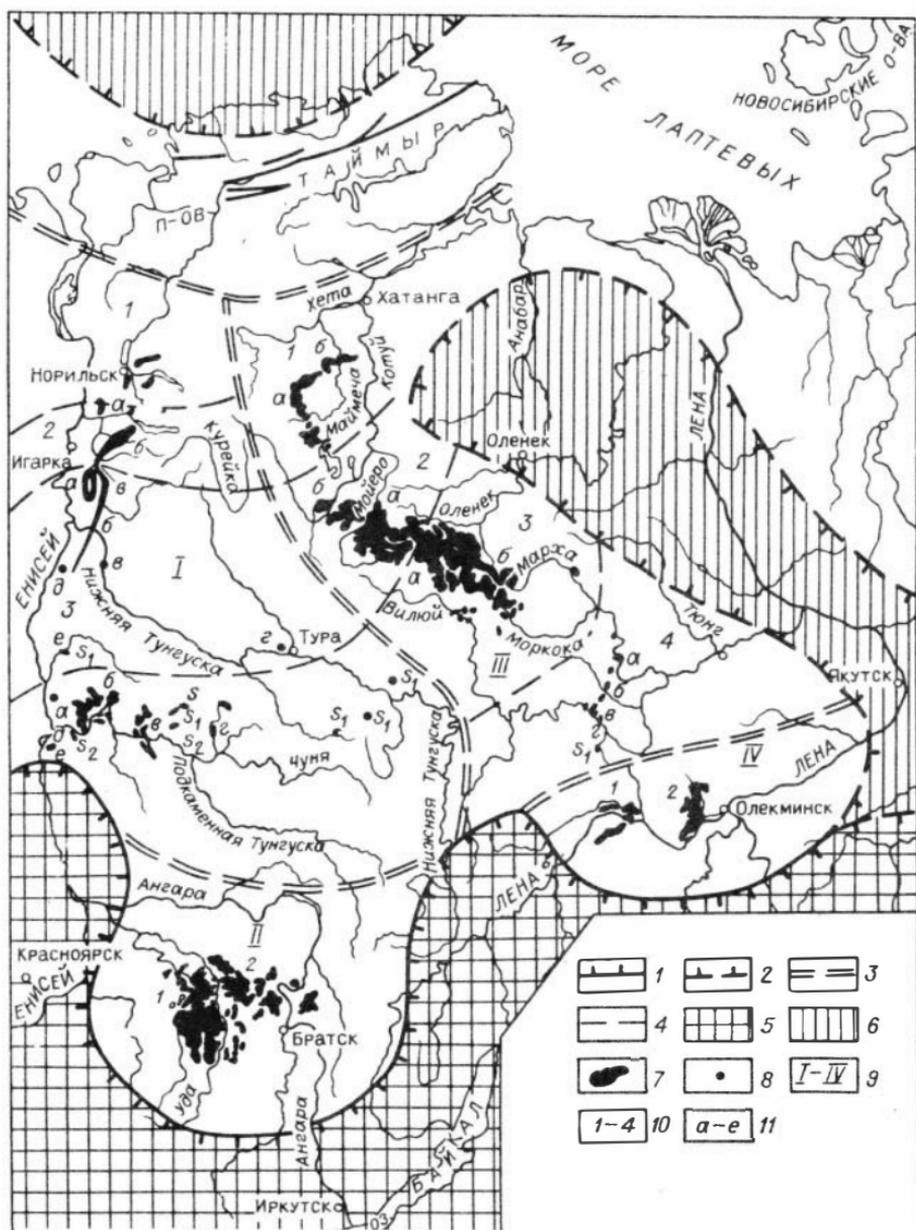


Рис. 1. Распространение и стратиграфическое районирование силурийских отложений Лено-Енисейского стратиграфического региона (Сибирская платформа).

1-2 - границы Лено-Енисейского стратиграфического региона :
 1 - более достоверные, 2 - менее достоверные; 3 - границы стратиграфических субрегионов; 4 - границы стратиграфических районов; 5, 6 - предполагаемые области поднятий, на которых осадко-

Стратиграфический участок определяется ареалом распространения по латерали определенного конкретного стратиграфического набора слоев, стратиграфическая площадь – ареал распространения по латерали определенного стратиграфического набора паек. Стратиграфический район включает по латерали определенный стратиграфический набор свит. Стратиграфический субрегион объединяет несколько районов, связанных единими циклами осадконакопления и совпадает по латерали с ареалом конкретного набора серий. Разноименные по латерали свиты или их части в субрегионе обычно составляют закономерный фациальный ряд и коррелируются благодаря наличию зон перехода, в которых наблюдается постепенное изменение вещественного состава пород и органических остатков, по отдельным литологическим и палеонтологическим маркирующим горизонтам. В результате могут быть выделены стратиграфические подразделения, прослеживающиеся по всей площади субрегиона. Иногда они могут иметь собственное название.

Стратиграфический регион определяется ареалом распространения литологических комплексов, латеральные границы которых, как правило, совпадают с контурами седиментационного бассейна. Стратиграфический регион характеризуется общностью биомы, позволяющего сопоставить разнофациальные отложения в пределах бассейна седиментации, благодаря чему в пределах региона могут быть разнофациальные, но одновозрастные стратиграфические подразделения – горизонты, которые являются здесь основной стратиграфической единицей.

накопление не происходило: 5 – более достоверные, 6 – менее достоверные; 7 – поля выходов силурийских отложений на дневную поверхность; 8 – скважины, вскрывающие силурийские отложения; 9 – стратиграфические субрегионы; 10 – стратиграфические районы; 11 – стратиграфические участки. I – Приенисейский субрегион: 1 – Норильский район, 2 – участки Игарского района (а – Хантайский, б – Кулюмбинский, в – Горбиачинский), 3 – участки Туруханского района (а – Курейский, б – Летнинский, в – Ногинский, г – Туринский, д – Сухотунгусинский, е – Бахтинский), 4 – участки Тунгусского района (а – Лебяжинский, б – Кузьмовский, в – Нирундинский, г – Чуньский, д – Глотихинский, е – Вороговский); II – Иркутский субрегион: 1 – Присаянская; 2 – Ангаро-Илимская площадь; III – Вилюйско-Котуйский субрегион: 1 – участки Маймечинского района (а – Верхнемаймечинский, б – Нижнемаймечинский), 2 – участки Мойеронского района (а – Мойеронский, б – Котуйский), 3 – участки Моркокинского района (а – Яральинский, б – Моркокинский), 4 – участки Вилюйского района (а – Нижнемархинский, б – Ыгыатинский, в – Меикский, г – Вилючанский); IV – Нюйско-Березовский субрегион: 1 – Нюйская площадь, 2 – Березовская площадь.

По принятой методике районирования в пределах Сибирской платформы силурийские отложения входят в Лено-Енисейский стратиграфический регион и для них предусматривается единая стратиграфическая схема в горизонтах.

По типу осадконакопления в пределах Лено-Енисейского стратиграфического региона выделяются четыре субрегиона, которые в свою очередь, делятся на стратиграфические районы и участки (см. рис. 1).

I. Приенисейский субрегион (бассейн верхнего течения Рыбной, бассейны Хантайки, Курейки, Нижней, Сухой и Подкаменной Тунгусок, Бахты, Вороговки):

1) Норильский район (бассейн верхнего течения Рыбной).

2) Игарский район (бассейны Хантайки, Кулюмбэ, Горбиачин): а) Хантайский, б) Кулюмбинский и в) Горбиачинский участки.

3. Туруханский район (бассейн Курейки, нижнего течения Сухой и Нижней Тунгуски, Бахты): а) Курейский, б) Летнинский, в) Ногинский, г) Туринский, д) Сухотунгусский и е) Бахтинский участки.

4. Тунгусский район (бассейн Подкаменной Тунгуски и Вороговки): а) Лебяжинский, б) Кузьмовский, в) Нирундинский, г) Чуньский, д) Глотихинский и е) Вороговский участки.

II. Иркутский субрегион (среднее течение Ангары, бассейн Уды):

1. Ангаро-Илимская площадь;

2. Присаянская площадь.

III. Вилюйско-Котуйский субрегион (бассейны Маймечи, Котуй, Мойеро, Оленек, Мархи, Моркоки, Вилюя):

1. Маймечинский район (бассейн Маймечи): а) Верхнемаймечинский и б) Нижнемаймечинский участки;

2. Мойеронский район (бассейны Котуй, Мойеро): а) Мойеронский и б) Котуйский участки;

3. Моркокинский район (бассейны рек Оленек, Моркоки): а) Яральинский и б) Моркокинский участки;

4. Вилюйский район (бассейны Вилюя и нижнего течения Мархи): а) Нижнемархинский, б) Ыгыатинский, в) Меикский и г) Вилючанский участки.

IV. Нюйско-Березовский субрегион (бассейн среднего течения Лены):

1. Нюйская площадь.

2. Березовская площадь.

Изученность силурийских отложений в пределах Лено-Енисейского региона не равнозначна. Ниже приводится краткая характеристика в основном новых стратиграфических подразделений силура некоторых районов и новая схема стратиграфии (в горизонтах), основанная на стратотипах в бассейне рек Мойеро и Курейка.

Глава III

РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА СИЛУРА ЛЕНО-ЕНИСЕЙСКОГО СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Силурийские отложения Лено-Енисейского стратиграфического региона до последнего времени расчленялись непосредственно на ярусы общей стратиграфической шкалы. Для лландовери такой подход вполне правомерен, благодаря широким биогеографическим связям в это время Среднесибирского бассейна с Западно-Европейским и наличию многих общих форм гранитоидов, брахиопод и отчасти остракод и кораллов. Выделение венлокского, лудловского и пржидольского ярусов и особенно обоснование их границ проведено условно, в силу значительной эндемичности фауны в этих отложениях. Еще менее достоверны попытки подразделения этих ярусов на подъярусы. Кроме того, в пределах Сибирской платформы имеются многочисленные разрезы, не привязанные к международному стандарту из-за недостаточной фаунистической характеристики.

По всей территории Сибирской платформы прослеживаются достаточно четкие корреляционные уровни, иногда более дробные, чем ярусы, характеризующиеся определенным набором пород и комплексом фауны. Все это приводит к необходимости выделения в силуре Сибирской платформы региональных подразделений – горизонтов. Некоторые из них уже сейчас могут быть достаточно точно увязаны с общей шкалой, другие же относятся к тому или иному ярусу условно.

Всего в силуре Сибирской платформы установлено шесть горизонтов: мойероканский, хаастырский, агидыйский, хакомский, тукальский, холюханский. Кроме того, в основании нижнего девона выделяется мукдэкэнский горизонт (табл. 1, см. Приложение).

Перечисленные горизонты силура группируются в два стратиграфических комплекса, границы которых, однако, не совпадают с границами отделов. Нижний охватывает лландовери и нижний венлок, а верхний включает средний – верхний венлок, лудловский и пржидольский ярусы. Эти комплексы прослеживаются на всей территории Сибирской платформы, но строение их в различных структурно-фациальных зонах неодинаково.

В изученных нами опорных разрезах северной части платформы данные комплексы, региональные и местные стратиграфические подразделения представлены следующим образом (рис. 2, см. Приложение).

Нижний комплекс ($S_1^{In} - S_1^{w_1}$) имеет терригенно-карбонатный состав. В основном он сложен мергельно-аргиллитовы-

ми толщами с планктонной нормально-морской фауной граптолитов и наутилоидей (мойероканский горизонт), в средней части - органично-детритовыми известняками с максимальным развитием табулят, брахиопод, трилобитов и (в меньшей мере) других групп фауны (хаастырский горизонт), в верхней части - сероцветной глинисто-доломито-известняковой толщей, местами пестроцветной, с обедненными комплексами кораллов и брахиопод (агидыйский горизонт).

Верхний комплекс ($S_1w_2 - S_2pr$) имеет также трехчленное регрессивное строение, но состав его в целом сульфатно-глинисто-карбонатный. В основании - сероцветная известковая биостромная толща с максимальным развитием строматопорат и других групп кишечнополостных (хакомский горизонт); в средней части - сероцветные известняково-доломитовые отложения со строматолитами, водорослями, остракодами и гастроподами, доминирующими среди раковинной фауны (тукальский горизонт); в верхней части - красноцветные глинисто-доломитовые отложения, гипсоносные, без фауны (холюханский горизонт).

Мойероканский горизонт (средний лландовери) выделяется в объеме мойероканской свиты Мойеронского стратиграфического района. Стратотипом его является стратотип мойероканской свиты, расположенной на р. Мойеро в районе Мойероканских погов.

Наиболее полно мойероканский горизонт вскрыт на правом берегу р. Мойеро в 4 км выше устья Бугарикты. Практически полностью он обнажается на правом берегу р. Мойерокан в 1 км выше устья. Самая верхняя часть горизонта обнажена на левом берегу р. Мойеро в 4 км ниже устья Хаастыра и на правом берегу р. Мойерокан в 6 км выше устья. Стратотип границы мойероканского и хаастырского горизонтов расположен на правом берегу р. Мойеро в 6,5 км ниже устья Мойерокана, где на протяжении 1 км комковатые известняки мойероканской свиты перекрываются комковатыми и плитчатыми известняками хаастырской свиты, включающими врезанные линзы детритовых известняков, банки и биогермы. К мойероканскому горизонту в изученных разрезах (кроме мойероканской свиты Мойеронского района) относится чамбинская свита, распространенная на северо-западе Тунгусской синеклизы (Игарский и Курейский стратиграфические районы).

Нижняя граница горизонта связана со стратиграфическим перерывом по всей площади Сибирской платформы. В Мойеронском и Игарском районах стратиграфический перерыв определяется в объеме ашгилла и нижнего лландовери. Нижние слои лландовери, представленные здесь граптолитовыми сланцами, содержат зональные граптолиты среднего лландовери *Coronograptus gregarius*. Верхние слои ордовика имеют комплекс верхов карадокского яруса *Cyrtophyllum orthis* Sok., *Tollina key-*

serlingi Sok., *Boreadortis asiatica* Nikif. и др. Более низкие слои силурийской системы развиты в Норильском районе, где они содержат граптолиты *Diplograptus talnahensis* Obut et Sob., *Pribylograptus incommodus* (Tqt), *Pr.sandersoni* (Lapw.), *Coronograptus gregarius minusculus* Obut et Sob. По мнению А.М.Обута, этот комплекс может характеризовать самые верхи зоны *cyphus*. Таким образом, в пределах всей Сибирской платформы достоверно самым нижним возрастным уровнем может считаться зона *cyphus*, которая датирует нижние слои мойероканского горизонта. Более подробно нижняя граница силурийской системы описана в работах И.С.Гольдберга (1960) по Мойеронскому району; В.А.Комар (1957) по Вилкойскому району; А.М.Обутом и др. (1968) по Норильскому району; С.А.Князевым (1975) по Игарскому району; О.И.Никифоровой, О.Н.Андреевой (1961) и Ю.И.Тесаковым и др. (1967 б; 1975) по всем основным районам Сибирской платформы.

Корреляция изученных разрезов чамбинской свиты по р. Горбиачин и Кулюмбэ достаточно обоснованно проводится на основании литологического критерия и по палеонтологическим данным. На обоих участках выделяются две толщи. Нижняя мергельно-аргиллитовая, представляющая собой чередование слоев аргиллитов с граптолитами, переслоенных мергелями. Как в том, так и в другом разрезе содержатся только одноименные граптолиты, хиолиты и пеллециподы. Верхнее подразделение, соответствующее верхней подсвите в обоих этих участках, представлено пачками аргиллитов с тонкими прослоями мергелей и пакетами плитчатых мергелей, переслоенных аргиллитами. В этой части разрезов имеются также граптолиты, хиолиты и появляются конодонты, табуляты, брахиоподы, криноидеи. Корреляция этой части разреза рек Горбиачин и Кулюмбэ с разрезом р. Мойеро основывается на палеонтологических остатках, общности видового состава, последовательности появления узкозональных видов, встречающихся в том или ином разрезе. Как уже было сказано, нижняя часть разрезов хорошо увязывается по распределению граптолитов низов зоны *gregarius*. Средняя часть разрезов сопоставляется по уровням первого появления таких эврибионтных видов, как *Favosites gothlandicus* Lam. из табулят, *Cryptothirella lacrima* Nikif. из брахиопод и инкринурид из трилобитов. Верхняя часть мойероканской и чамбинской свит сопоставлена по появлению некоторых общих видов брахиопод и трилобитов, а главным образом по появлению узкозональных видов граптолитов, приуроченных к основанию верхнего лландовери.

В Норильском районе к мойероканскому горизонту относится чамбинская свита, имеющая такой же объем, фаунистический и литологический состав, как чамбинская свита Игарского района.

В Курейском районе к этому горизонту приурочены (внизу)

граптолитовые черные аргиллиты с граптолитами и тонкими прямыми наутилоидеями, которые в основном захоронены в линзовидных известняковых конкрециях, и серые и зеленовато-серые аргиллиты с прослоями плитчатых мергелей (вверху). Эти породы условно могут включаться в чамбинскую свиту, хотя по литологическому составу полное сходство обнаруживают только нижние пачки разреза р. Курейка и стратотипического разреза чамбинской свиты р. Горбначин, содержащие одноименные граптолиты.

В Туруханском районе мойероканский горизонт составляют серые аргиллиты с прослоями черных известняков. По литологическому составу эти породы также могут быть отнесены к чамбинской свите в полном ее объеме. Их фаунистическая характеристика, включающая такие граптолиты, как *Pristiograptus gregarius angustus* Obut et Sob., *Hedrograptus janischewskyi* Obut, *Monograptus incommodus* Obut, полностью совпадает с фаунистической характеристикой чамбинской свиты.

В Тунгусском районе к этому горизонту относится нижняя часть кочумдекской свиты, содержащая внизу аргиллиты и темные известняки мощностью 4 м с одноименными граптолитами нижней части мойероканской свиты и выше — комковатые известняки, являющиеся аналогами верхней подсвиты мойероканской свиты по литологическому составу и фаунистическим остаткам.

В Иркутском субрегионе к мойероканскому горизонту приурочена кежемская свита, представленная серо-, реже пестроцветными доломитами, алевролитами, аргиллитами и песчаниками, содержащими из табулят *Paleofavosites alveolaris* Goldf., из ругоз *Streptelasma* sp. и из брахиопод *Lenatoechia* cf. *elegans ramosa* Nikif. Верхняя часть кежемской свиты относится к мойероканскому горизонту условно, так как в ней нет руководящих групп фауны, по которым можно было бы непосредственно сопоставить смежные разрезы или достаточно точно определить возраст вмещающих пород.

В Нюско-Березовском субрегионе данный горизонт определяется меличанской свитой, представленной серыми доломитами с прослоями алевролитов и зеленовато-серых мергелей. Свита содержит *Lenatoechia elegans* Nikif., *L. ramosa* Andr.

В Вилюйском районе к мойероканскому горизонту относятся две нижних пачки меикской свиты. Нижняя пачка (мощность 15 м) представлена комковатыми афанитовыми и остракодовыми известняками, внизу содержит граптолиты *Paraclimacograptus innotatus* Obut. Верхняя (доломитовая) пачка, содержащая прослойки известняков, водорослевых и обломочных доломитов и известняков, относится к данному горизонту условно по положению ее в разрезе между нижней пачкой с граптолитами низов среднего лландовери и вышележащей пачкой органогенных и доломитовых известняков, относящихся к верхнему лландовери.

В Моркокинском районе этот горизонт составлен тремя ниж-

ними пачками куондинской свиты. Нижняя пачка черных аргиллитов и мергелей (мощность 5 м) по содержанию *Pseudoclimacograptus hughesi* (Nich.) коррелируется с нижними частями мойероканской, чамбинской и кочумдекской свит. Средняя пачка (мощность 37 м) и верхняя пачка (мощность 23 м) серых и темно-серых комковатых известняков по появлению в них *Zygospiraella duboisi* (Vern.), *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Cyathactis euryone* (Bill.), *Sibiritia jucunda* (Nikif.) и по положению в разрезе также может быть отнесена к мойероканскому горизонту.

В Маймечинском районе мойероканский горизонт содержит две нижние пачки силура. Нижняя пачка, представленная пестроцветными хемогенными и песчанистыми известняками, мергелями и аргиллитами, по содержанию в ней *Virgiana barrandeii* (Bill.), *Barrandella becsciensis* (Twenh.), *Leptaena rhomboidalis* Wilok. параллелизуется с нижней подсвитой мойероканской свиты. Верхняя пачка серых глинистых комковатых известняков по содержанию и появлению в ней *Isorthis neocrassa* (Nikif.), *Meristina lacrima* Nikif. и некоторым другим видам брахиопод и ругоз сопоставляется с верхней подсвитой мойероканской свиты. В целом обе пачки входят в состав мойероканского горизонта.

Мойероканский горизонт содержит комплекс фауны, типичный для среднего лландовери, наиболее характерные его формы даны в схеме стратиграфии силурийских отложений. В его пределах выделяются четыре фаунистических рубежа, которые могут быть выведены на более дробные стратиграфические подразделения общей стратиграфической шкалы. Первый рубеж связан с верхней границей распространения *Diplograptus modestus sibiricus* Obut, отмечающий верхнюю границу зоны *vesiculosus*, а сопутствующий ему комплекс встречается и в зоне *cyphus*. Вторым рубежом, характеризующийся появлением некоторых видов брахиопод, трилобитов, табулят, остракод, конодонтов и связанный с одновременным появлением *Meristina lacrima*, выходит на уровень середины зоны *gregarius*. Третий рубеж, характеризующийся исчезновением *Demirastrites triangulatus* и некоторых других граптолитов, характерных для зоны *gregarius*, в целом отмечает верхнюю границу зоны *gregarius*. Таким образом, к зоне *convolutus* относится верхняя часть мойероканского горизонта, имеющая специфические для нее конодонты и большой комплекс бентосной, нектонной и планктонной фауны. Верхняя граница зоны *convolutus* отмечается находкой выше кровли мойероканского горизонта одного экземпляра *Monograptus aff. sedgwicki* (Portlock).

Хаастырский горизонт (верхний лландовери) выделяется в объеме хаастырской свиты Мойеронского стратиграфического района. Стратотипом его является стратотип хаастырской свиты,

расположенный на р. Мойеро в районе первого Мойероканского порога. В изученных разрезах кроме хаастырской свиты к горизонту относится угюжская свита Игарского стратиграфического района (разрезы рек Горбиачини и Кулюмбэ).

Корреляция нижних частей хаастырской и угюжской свит по литологическому составу проводится по первому появлению в разрезах комковатых известняков, насыщенных детритом. Нижний корреляционный фаунистический рубеж определяется видами, характеризующими самые низы верхнего лландовери. Для угюжской свиты таким является *Monograptus aff. sedgwicki* (Portlock), определяющий нижнюю зону верхнего лландовери, а для хаастырской свиты — *Acodus curvatus* Brans. et Brans., *Hadrocgrathus staurogathus* Wall., *Hindeodella equidentata* Rhodes, *Ligonodina silurica* Brans. et Mehl., *Lonchodina walliseri* Zigler, которые характеризуют рубеж среднего и верхнего лландовери, т. е. наблюдаются практически только с уровня зоны *sedgwicki*.

В полном объеме хаастырская и угюжская свиты сопоставляются по литологическим особенностям. Нижние части этих свит представлены в общем комковатыми глинистыми детритовыми известняками с массой брахиопод и табулят. Средние части сложены мергелями и ракушняками с большим содержанием мшанок. Верхние подразделения представлены комковатыми известняками с массовым развитием в них полусферических, колоколовидных крупноячеистых табулят. По фаунистическим особенностям эти две свиты также достаточно четко коррелируются в полных их объемах даже на уровне подсвит.

Верхний уровень хаастырской и угюжской свит скоррелирован в достаточной мере условно по появлению в разрезах выше комковатых известняков с массой табулят-доломитовых, мергельных прослоев, а также по массовому развитию в этих прослоях ругоз, особенно в горбиачинском и кулюмбинском разрезах.

В Норильском районе к хаастырскому горизонту относится угюжская свита, протягивающаяся в этот район из Игарского района. Здесь, так же как и в Игарском стратиграфическом районе, она сложена серыми глинистыми комковатыми известняками с массовым развитием брахиопод, особенно таких, как *Borealis borealis* и *Eocoelia hemisphaerica*, а в верхней части — табулят *Favosites gothlandicus gothlandicus* Lam., *Parastriatopora rhizoides* Sok., *Multisolenia tortuosa* Fritz.

В Курейском районе хаастырский горизонт слабо обнажен. Здесь к нему могут быть условно отнесены серые комковатые известняки и мергели, содержащие *Stropheodonta polaris*, (обн. П-737, верхи), находящиеся в развалах нижнего по течению реки склона Нижних Щек.

В Туруханском районе этот горизонт составляют серые известняки, мергели с прослоями аргиллитов, содержащие *Subalveoli-*

tes volutus Sok. et Tes., *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.), *Pentamerus oblongus* Sow.

В Тунгусском районе к нему относится верхняя часть кочумдекской свиты, представленная комковатыми глинистыми известняками с массовым развитием брахиопод *Isorthis neocrassa* (Nikif.), *Lenatoechia elegans* (Nikif.), *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.), и кораллов *Subalveolites volutus* Sok. et Tes., *Parastriatopora rhizoides* Sok., *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Favosites gothlandicus* Lam.

В Иркутском субрегионе данный горизонт определяется толщиной, представленной пестроцветными аргиллитами, алевролитами, редко песчаниками и небольшими прослоями гипсов. Отнесение ее к хаастырскому горизонту условно. Эта толща практически не имеет фаунистических остатков, корреляция же по вещественному составу сильно затруднена из-за пестроты пород и ее изолированного местоположения от других силурийских свит, имеющих выходы на дневную поверхность в современной структуре Сибирской платформы.

В Нюйско-Березовском субрегионе хаастырский горизонт содержит утаканскую свиту, представленную внизу пестрыми алевролитами и известняками с ленахиями, а сверху - серыми и пестрыми алевролитистыми известняками с прослоями доломитов и гипсов.

В Вилюйском районе к нему относится верхняя часть меикской свиты, представленной внизу 25-метровой пачкой органогенных комковатых известняков и доломитов, содержащих *Lenatoechia elegans* Nikif. и ряд других форм брахиопод и кораллов, и сверху - известняково-доломитовой пачкой, содержащей прослой водорослевых известняков, гипсов и в морских прослоях *Streptelasma whittardi* Smith, *Lenatoechia elegans* Nikif.

В Моркокинском районе горизонт приурочен к верхней части куондинской свиты, представленной серыми органогенными, детритовыми комковатыми и плитчатыми известняками с массой брахиопод, табулят, ругоз. Наиболее характерны для этой части разреза *Favosites gothlandicus gothlandicus* Lam., *Parastriatopora rhizoides* Sok, *Cyathactis euryone* (Bill.), *Crasiasma crassiseptatum* (Smith), *Pentamerus oblongus* Sow., *Zygospiraella planoconvexa* (Holl).

В Маймечинском районе он содержит серые плитчатые и комковатые известняки, являющиеся аналогами хаастырской свиты Мойеронского района и содержащие *Pentamerus oblongus* Sow., *Mendacella tungussensis* Nikif., *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.).

Нижняя граница хаастырского горизонта условно выводится на основание верхнего лландовери, так как в самых низах его (основание чамбинской свиты) найдена форма *Monograptus aff. sedgwicki* (Portlock). На условность этой границы указыва-

ют находки в нижней части горизонта (низы угийской свиты Игарского района) граптолитов рода *Demirastrites* Eisel, представители которого ранее были известны только в среднем лландовери. Кроме того, в разрезе р. Мойеро на этом уровне распространены зональные конодонты, время появления которых связывается с зоной *sedgwicki*.

Хаастырский горизонт характеризуется большим разнообразием видового состава всех групп фауны и многочисленностью экземпляров. Списки видов, встречающиеся в нем, приведены на схеме стратиграфии силурийских отложений. Они указаны в работах О.И.Никифоровой и О.Н.Андреевой (1961), О.И.Никифоровой (1965) Ю.И.Тесакова (1967а) и др. Зональными формами для хаастырского горизонта являются *Subalveolites volutus*, *Pentamerus borealis schmidti*, *Eocoelia hemisphaerica*. Эти формы, а также *Streptelasma whittardi* Smith. и некоторые конодонты, встречающиеся в самых верхах хаастырского горизонта, позволяют сопоставлять верхнюю его часть с верхами лландовери стратотипического разреза Англии.

Агидыйский горизонт (нижний венлок) выделяется в объеме агидыйской свиты Мойероканского стратиграфического района. Стратотипом его является стратотип агидыйской свиты, расположенный на р. Мойеро непосредственно ниже первого Мойероканского порога и у Мраморного порога. К агидыйскому горизонту в описанных разрезах относится также танименская свита Игарского стратиграфического района. Корреляция этих свит достаточно условна, так как они содержат обедненный комплекс фауны и значительно отличаются по литологическому составу. Корреляция их проведена в основном по месту расположения в разрезе между толщей комковатых коралловых известняков верхнего лландовери (хаастырский горизонт) и биостромной толщей среднего венлока (хакомский горизонт), которые более определенно сопоставляются по литологическому составу и палеонтологическим данным. Общим в литологии агидыйской и танименской свит является значительное распространение в них доломитовых разновидностей пород и трехчленное деление — нижняя и верхняя части обеих свит сероцветные; в средней части этих свит встречаются красноцветные прослои. Обе свиты включают виды, характерные для венлокского яруса.

В Норильском районе агидыйский горизонт формируют серые глинистые известняки, мергели, местами пестроцветные, залегающие на толще глинистых комковатых известняков с многочисленными полусферическими табулятами и перекрывающиеся биостромными коралло-строматопоратовыми известняками темно-серого цвета. В известняках относимой к агидыйскому горизонту толщи встречаются *Anabaria rara* (Nikif.), *Cryptothyrella norilica* (Nikif.).

В Курейском районе часть разреза, приуроченная к агидыйскому горизонту, не известна. В районе Нижних Шек эта толща

срезана мощным разломом, в результате которого биостромные известняки урагданской свиты среднего – верхнего венлока надвинуты на верхнелландоверийские известняки угижукской свиты.

В Туруханском районе к агидыйскому горизонту может быть условно отнесена толща серых довольно массивных известняков с *Favosites gothlandicus* Lam. и *Holophragma mitrata*, залегающая на комковатых известняках верхнего лландовери и перекрытая биостромными кораллово-строматопоратными известняками среднего-верхнего венлока.

В Тунгусском районе данный горизонт определяется толщей пестроцветных известняков, известковистых песчаников и мелкогалечных конгломератов. В ней содержатся единичные *Favosites gothlandicus* Lam., *Multisolenia tortuosa* Fritz. Эта часть разреза обнажена только в одном месте нижнего течения Подкаменной Тунгуски в районе Лебяжинской структуры.

В Иркутском субрегионе отложения агидыйского горизонта отсутствуют. Возможно, что этому горизонту здесь принадлежит верхняя часть пестроцветной толщи, относимой в основном к хаастырскому горизонту.

В Нюйско-Березовском субрегионе ему, вероятно, отвечает нижняя подсвита нюйской свиты, представленная серыми известняками с прослоями алевролитов.

В Вилюйском районе достоверные отложения агидыйского горизонта не обнаружены. Не исключено, что к агидыйскому горизонту здесь может относиться верхняя доломитовая часть меикской свиты.

В Моркокинском районе данный горизонт сложен верхней пачкой серых известняков, доломитов и мергелей с *Giblerella maydeli* (F. Schmidt) и *Hogmochilina* aff. *maaki* (F. Schmidt). Эта часть разреза (мощность 23 м) относится к верхней части куондинской свиты.

В Маймечинском районе агидыйский горизонт образован пачкой серых глинистых, комковатых известняков с *Entelophyllum* sp., *Cyathactis* sp., *Strophodonta polaris* Andr., залегающей на комковатых известняках верхнего лландовери и перекрывающейся биостромной толщей среднего – верхнего венлока.

Нижняя граница агидыйского горизонта проводится по исчезновении многочисленных видов брахиопод, табулят, ругоз, строматопорат, остракод, трилобитов и других групп фауны, распространенных в хаастырском горизонте, а также по появлению *Alispira?* *rotundata* Nikif. et T. Modz., *Miculiella annae* Ivnsk.

Отнесение агидыйского горизонта к нижнему венлоку достаточно условно, так как все виды, распространенные в нем, являются местными. В то же время по положению в разрезе между отложениями верхнего лландовери и уже типичными венлокскими биостромными известняками это подразделение относится к нижнему венлоку. Не исключено, что нижняя часть агидыйского горизонта может иметь еще верхнелландоверийский возраст.

Хакомский горизонт (средний - верхний венлок) выделяется в объеме хакомской свиты Мойероканского стратиграфического района. Стратотипом его является стратотип хакомской свиты, расположенный на р. Мойеро в районе р. Хакома. К этому горизонту в описанных разрезах относится еще муктэнская свита Игарского стратиграфического района и урагданская свита Курейского района.

Корреляция изученных разрезов проведена по литологическим, палеонтологическим особенностям свит и их положению в разрезе. Хакомская и урагданская свиты уверенно сопоставляются по вещественному составу и комплексу фауны. При корреляции двух этих свит с муктэнской возникают определенные трудности, так как последняя довольно значительно отличается по составу и содержит обедненный комплекс фауны.

Нижняя граница хакомской свиты связана с размывом ниже лежащих пород, который наблюдается в конкретных разрезах по срезанию некоторых слоев агидыйской свиты. В Игарском районе нижняя часть муктэнской свиты представлена песчаниками, поэтому предполагается, что они представляют собой базальную пачку, образовавшуюся в результате размыва верхней части танименской свиты. Верхние части хакомской, урагданской и муктэнской свит сопоставляются по последним прослоям биостромных известняков, непосредственно переходящих в водорослевую толщу янгадинской свиты Мойеронского района, конгдинской свиты Игарского района и тукальской свиты Курейского района.

Несмотря на бедность фаунистического комплекса муктэнской свиты, в ней все же содержатся некоторые общие виды с хакомской и урагданской свитами. К ним в первую очередь относятся *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes. и некоторые виды брахиопод.

В большинстве районов Сибирской платформы к хакомскому горизонту относится биостромная кораллово-строматопоратовая толща, содержащая достаточно устойчивый комплекс табулят и строматопорат, а также брахиопод и криноидей. Биостромный уровень отсутствует только в Нюско-Березовском и Иркутском субрегионах, где были развиты в это время лагунные отложения.

В Норильском районе к хакомскому горизонту относятся серые известняки, мергели, доломиты, внизу биостромные кораллово-строматопоративные известняки с *Parastriatopora tebenjkovi* Tchern., *Sapporipora favositoides* Ozaki, *Mesosolenia festiva* Tchern., *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes.

В Туруханском районе горизонт содержит серые массивные кавернозные, внизу биостромные кораллово-строматопоративные известняки с *Parastriatopora tebenjkovi* Tchern., *Sapporipora favositoides* Ozaki, *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes.

В Тунгусском районе хакомский горизонт вскрыт только в нижнем течении р. Подкаменной Тунгуски, в районе Лебяжинского вала. Здесь обнажена его нижняя часть, представленная биостромными кораллово-строматопоратовыми известняками с *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes. и *Multisolonia tortuosa* Fritz.

В Иркутском субрегионе хакомский горизонт отсутствует.

В Нюйско-Березовском субрегионе он представлен верхней подсвитой нюйской свиты, содержащей *Bystrowicrinus bilobatus* (Yelt.), широко распространенный в хакомском и тукальском горизонтах.

В Вилюйском районе хакомский горизонт в настоящее время не установлен в результате почти повсеместного современного размыва венлокских и верхнесилурийских отложений.

В Моркокинском районе горизонт приурочен к яральинской свите, представленной внизу черными биостромными кораллово-строматопоратовыми известняками с *Parastriatopora tebenkovi* Tchern., *Sapporipora favositoides* Ozaki, *Subalveolites subulosus* Sok. et Tes. и сверху светло-серыми известковыми доломитами, содержащими единичные экземпляры указанных видов.

В Маймечинском районе данный горизонт составлен биостромными кораллово-строматопоратовыми известняками с кремнями. Эти известняки являются полным аналогом хакомской свиты.

Нижняя граница хакомского горизонта проводится в большинстве районов по резкому появлению биостромных кораллово-строматопоратовых известняков, содержащих многочисленные табуляты, строматопораты, ругозы, криноидеи. Комплекс видов, характеризующих основание хакомского горизонта, как и весь горизонт, дан на схеме стратиграфии силурийских отложений Сибирской платформы. Он также приводится в работах О.И.Никифоровой и О.Н.Андреевой (1961), О.И.Никифоровой (1965), Ю.И.Тесакова (1967а), при характеристике биостромной кораллово-строматопоратовой части разреза венлока.

Отнесение хакомского горизонта к среднему и верхнему венлоку общей стратиграфической шкалы является в настоящее время дискуссионным. Многочисленная фауна хакомского горизонта пока не дает уверенных сопоставлений горизонта с полным объемом средне- и верхневенлокских отложений в стратотипическом районе, так как, несмотря на свою многочисленность, она в большинстве случаев эндемичная. Наиболее уверенно хакомский горизонт коррелируется с английскими разрезами по ругозам, свидетельствующим о его принадлежности к верхней части венлокского яруса (известняки Дадли).

Тукальский горизонт (лудловский ярус) выделяется в объеме тукальской свиты Курейского стратиграфического района. Стратотипом его является стратотип тукальской свиты, расположенный на р. Курейка, в районе Нижних и Верхних Шек. К тукальскому

горизонту в изученных разрезах относятся также янгадинская свита Мойеронского стратиграфического района и конгдинская свита Игарского стратиграфического района.

Корреляция тукальской, янгадинской и конгдинской свит основывается на литологии и проводится по органическим остаткам. Нижняя граница горизонта во всех разрезах совпадает со сменой биостромных кораллово-строматопораторых известняков водорослевыми известняками. Верхние границы свит отбиваются на основании общей смены осадконакопления, прослеживающейся одновременно по всей площади изученных районов, а именно в Мойеронском районе — по смене известняков с фауной пестроцветными мергелями, в Игарском и Курейском районах — по смене доломитов и известняков с ветвистыми кораллами и мшанками плитчатыми доломитами без каких-либо органических остатков. Тукальская и конгдинская свиты достаточно близки по литологическому составу и в них характерно развитие по всему разрезу водорослевых известняков; кроме того, имеется ряд литологических пачек, которые встречаются в обоих районах. К ним в первую очередь относятся пачка темных массивных толсто плитчатых известняков с массой гастропод, наутилоидей, обволоченных водорослями, и пачка несколько комковатых известняков с ветвистыми табулятами. Обе пачки находятся в верхах свит и позволяют однозначно проводить корреляцию этих частей разреза. Янгадинская свита довольно значительно отличается по литологическому составу от тукальской и конгдинской свит, но в общем сохраняет тот же водорослево-доломитовый состав. Корреляция верхних частей тукальской и конгдинской свит с верхней частью яральинской свиты проведена в основном по палеонтологическим данным.

В разрезах рек Курейка и Мойеро верхние части свит венчаются последней в истории развития силурийского Среднесибирского бассейна пачкой, содержащей в большом количестве нормально- и лагунно-морскую фауну. Из узкозонально распространенных видов здесь имеются *Parastriatopora kureikiana* Sok. и *Schrenckia multa* Abush. Они в пределах силура Сибирской платформы распределены в очень узком стратиграфическом интервале, охватывающем только верхнюю часть тукальского горизонта. Таким образом, нижняя и верхняя границы свит тукальского горизонта достаточно четко увязываются, несмотря на удаленность разрезов и их разницу в литологическом составе.

В Норильском районе к тукальскому горизонту относятся серые доломиты, известняки, внизу водорослево-строматолитовые. Включают *Schrenckia multa* Abush., *Healdianella* sp., *Eokloedenella* sp., *Eurypterus* sp.

В Туруханском районе он составлен нижней частью толщи серых и зеленовато-серых частично загипсованных доломитов.

В Тунгусском районе горизонт объединяет отдельные выходы светло-серых доломитов с *Protathyris* sp.

В Иркутском, Нюско-Березовском субрегионах и Вилюйском районе достоверные отложения этого горизонта не известны.

В Моркокинском районе он образован нижней частью томбинской свиты, представленной пестроцветными доломитами, мергелями и известняками с *Schrenckia* sp., *Herrmannina* sp., *Bystrowicrinus quinquelobatus* (Yelt.).

В Маймечинском районе тукальский горизонт сформирован водорослево-известняковой пачкой, являющейся аналогом янгадинской свиты Мойеронского района. В этой пачке имеется? *Didymothyris* aff. *didyma* (Dalm.), *Eurypterus* sp.

Нижняя граница тукальского горизонта отбивается по появлению? *Didymothyris didyma* (Dalm.), а также некоторых свойственных только для тукальского горизонта строматопорат и конодонтов, указанных в общем комплексе фауны, приведенном на схеме стратиграфии силурийских отложений Сибирской платформы.

Тукальский горизонт относится условно к лудловскому ярусу. Основанием для этого послужило нахождение в низах разрезов рек Курейка, Кунтыкахты, Кулюмбэ в массовом количестве? *Didymothyris didyma* (Dalm.), конодонтов *Ozarkodina excavata* Brans. et Mehl. и многочисленных строматопороидей *Stromatopora malinovzyensis* Riab., *Str. dnestrense* Riab., *Clathrodictyon mohicanum* Nestr., характерных для малиновещкого горизонта, т. е. лудловского яруса Приднестровья.

В стратиграфической схеме, принятой Советским Союзом по стратиграфии Средней Сибири в 1965 г. (Тесаков, 1967), нижняя граница лудловского яруса проводилась по подошве слоев с *Schrenckia multa* и *Parastriatopora kureikiana*, как это было показано А.Ф.Абушиком и А.Б.Ивановским (1963) в разрезе р. Курейка. Находки *Schrenckia multa*, сделанные в настоящее время в нижней и средней частях конодинской свиты, свидетельствуют о том, что эта форма широко распространена и встречается не только в верхней части тукальской свиты, как это было принято ранее, но и в ее средней и нижней частях.

Холюханский горизонт (пржидольский ярус) выделяется условно в объеме холюханской свиты Мойеронского района. Стратигином его принимается стратотип холюханской свиты, расположенный на р. Мойеро в районе Холюханского порога и р. Холюхан. В изученных разрезах к холюханскому горизонту относится нижняя панкагирская подсвита Игарского стратиграфического района. Нужно отметить, что эта подсвита слабо обнажена и ни по каким критериям не может быть точно сопоставлена с холюханской свитой (за исключением наличия в том и другом подразделении светлых доломитов). Сопоставление холюханской свиты и нижнепанкагирской подсвиты проведено только по положению их в разрезе. Фауна в этих частях разреза в обоих районах отсутствует.

Распространение холюханского горизонта в других частях Сибирской платформы не изучено.

Мугдэкэнский горизонт (низы лоховского яруса) выделяется в объеме мугдэкэнской свиты Мойеронского стратиграфического района. Стратотипом его считается стратотип свиты, расположенный на р. Мойеро вблизи горы Мугдэкэн. В изученных разрезах к мугдэкэнскому горизонту относится и верхняя панкагирская подсвита, вскрытая р. Кулюмбэ.

Сопоставление мугдэкэнской свиты и верхней панкагирской подсвиты условное. Они коррелируются как два последних карбонатных члена в общем регрессивном цикле силура – нижнего девона, венчающегося отложением красноцветных толщ (зубовский горизонт). В других районах Сибирской платформы отложения, относящиеся к мугдэкэнскому горизонту, практически не изучены.

Возраст мугдэкэнского горизонта определяется как нижний девон, лоховский ярус на основании находок в верхах панкагирской свиты *Tiverina vermiculata* Sok. et Tes., распространенной в чортковском и иваневском горизонтах Подолии, т.е. выше зоны *M. uniformis*.

Глава IV

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ И ТИПИЗАЦИЯ ФАЦИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ СИЛУРА СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Накопление силурийских отложений Сибирской платформы происходило в огромном эпиконтинентальном бассейне, глубоко вдававшемся в окружающие выравненные континентальные складчатые сооружения. Границы его четко очерчиваются на юге и юго-востоке, где они отмечаются краевой зоной развития красноцветных прибрежно-морских фаций и зоной Алтае-Саянских и Прибайкальских складчатых структур. На западе (район нижнего течения Бахты) и северо-востоке (юго-западная часть Прианабарья) краевая часть бассейна отмечается развитием мелководных фаций, связанных с периодически возникающей сушей. На северо-западе он постоянно открыт в сторону океана.

По имеющимся палеоклиматическим и палеомагнитным данным, этот бассейн располагался в средних широтах 30–40°, главным образом в условиях теплого аридного климата. Степень аридизации повышалась с северо-запада на юго-восток по мере удаления Среднесибирского бассейна от открытого моря северной части платформы.

Индикаторами аридности является наличие гипсоносных доломитовых толщ с сопутствующей им целестиновой и флюоритовой

минерализацией, а также гидрослюдистый состав глинистой составляющей карбонатных пород, развитие оолитовых известняков, трещин усыхания на поверхностях наложения.

Соленость бассейна изменилась от нормально-морской до повышенной. Заметное опреснение имело место, по-видимому, лишь в крайних южных районах платформы.

Проведенное послойное изучение четырех опорных разрезов силура в северной части Сибирской платформы позволило выявить практически полный набор фациальных комплексов, свойственных этим отложениям и разворачивающихся во времени и по площади по всей ее территории.

Идеализированный полный натеральный ряд этих комплексов приведен на рис. 3. Названия фациальных комплексов даны по ведущим разновидностям пород и доминирующей группе или набору групп фауны. По стратиграфическому объему они отвечают свите, подсвите, иногда крупным пачкам внутри подсвит. Идеализированным этот ряд является в том смысле, что в каждом отдельно взятом региональном стратиграфическом горизонте он представлен не полностью, а характер сочетания комплексов может быть различным. На рис. 4 показано распределение фациальных комплексов по всем основным разрезам силура Сибирской платформы. Для некоторых (в настоящее время слабо изученных) разрезов смежные комплексы объединены.

Граптолитово-аргиллитовый комплекс представлен черными (обогащенными тонкодисперсным органическим материалом) известковыми аргиллитами, плитчатыми прослоями горизонтально-слоистых мергелей и глинистых известняков с преимущественно планктонной фауной – граптолитами, головоногими, бедной тонкостенной фауной микроостракод, реже брахиопод.

Относительно условий формирования этого комплекса существует обширная литература и высказываются различные мнения о их глубоководном, мелководном прибрежном и даже дельтовом происхождении. Являясь частью черно-сланцевой формации, этот фациальный комплекс не относится к типично платформенным. В геотектоническом плане он имеет четкую приуроченность к краевым-перикратонным – частям платформы, открывающимся в геосинклинальные области. При рассмотрении положения этого комплекса по отношению к эпиконтинентальному платформенному бассейну он никак не может быть отнесен к прибрежным отложениям (как это часто делается), будучи отделенным от берегов этого бассейна многими сотнями километров. Близко расположенные области размыва могли существовать лишь в геосинклинной области. Отмеченное геотектоническое и палеогеографическое расположение граптолитово-аргиллитового комплекса хорошо согласуется с особенностями вещественного состава этих осадков: постоянную примесь алевритового материала, наличие в тяжелой фракции отдельных зерен неустойчивых к выветриванию минералов – пироксенов и амфибо-

Тип бассейна осадко-накопления	Морской					Лагунно – морской		Лагунный		Континентальный
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
Фациальные комплексы	Граптолитово – аргиллитовый	Трилобитово – известняково – аргиллитовый	Брахиоподово – комковато – известняковый	Ракушнякаво – мергельный	Кораллово – комковато – известняковый	Биостромный	Водорослево – известняково – доломитовый	Пестроцветный гилсоносный	Пестроцветный терригенный	
Гидродинамические зоны	<p>Супралиторальная Поточковая Литоральная Тиховодная Сублииторальная Тиховодная Элииторальная Водоросли Ругозы Гастроподы Звиритериды Тентакулиты Табуляты Строматопоридеи Брахиоподы Криноидеи Трилобиты Наутилоидеи Остракоды Граптолиты Хитинозои Акритархи Коридонты</p> <p>Распределение органических остатков</p>									
Тектонические зоны	Перикратон		Хатакратон						Ороген	
Полезные ископаемые						F	Sr, F	Sr		

Рис. 3. Модельный латеральный ряд фациальных комплексов силурийских отложений Сибирской платформы. В графе "фациальные комплексы" даны номера и названия комплексов. В фациальном ряду комплексов даны их условные обозначения.

лов. Глинистый материал поступал из эпиконтинентальной части бассейна, где в сопредельных зонах существовали гидродинамические условия, препятствующие полному захоронению глинистых илов. Глубина бассейна могла быть различна, но в пределах эпиконтинентального платформенного моря большей, чем в смежной зоне накопления комковатых органогенно-детритовых известняков. Никаких признаков мелководья здесь не наблюдается. Имеющиеся в литературе указания на наличие трещин усыхания, знаков волновой ряби, отпечатков капель дождя (?) относятся лишь к прибрежным фациям граптолитовых сланцев в геосинклинальных об-

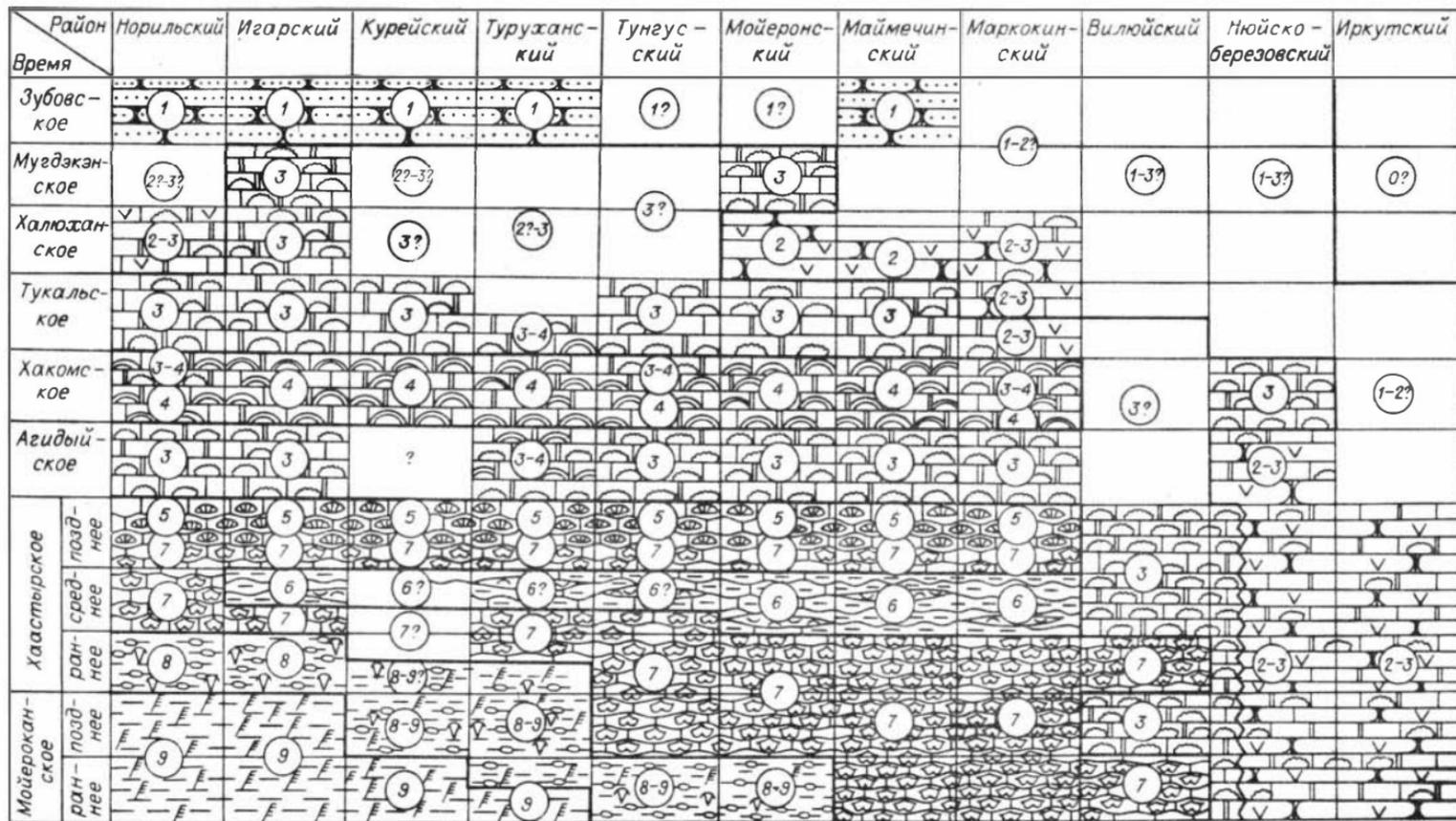


Рис. 4. Распространение фациальных комплексов по стратиграфическим районам в пределах Сибирской платформы. Усл. об. см. на рис. 3.

ластях. На рассматриваемой территории текстурные особенности осадков свидетельствуют о спокойных тиховодных, иногда застойных условиях их накопления. О последних может свидетельствовать обильная пиритизация отдельных прослоев, скопления тонкодисперсного углеродистого материала. Судя по постоянной (хотя и незначительной) примеси сингенетического доломита, опреснения морских вод не происходило.

Присутствие рассмотренного фациального комплекса отмечено только в мойероканском горизонте среднего лландовери в Норильском, Игарском, Курейском и Туруханском районах.

Трилобитово-известняково-аргиллитовый комплекс представлен серыми известковистыми аргиллитами, глинистыми мергелями, мергелями с желваками известняка, чередующимися с подчиненными им по мощности комковатыми органогенно-детритовыми известняками. Переходы между всеми этими разновидностями пород постепенные и происходят в закономерно повторяющейся последовательности. Природа ритмичности, по-видимому, тектоническая и связана с периодическими поднятиями дна моря и созданием мелководья с хорошо прогретой и богатой кислородом водой. В этих условиях происходило интенсивное развитие разнообразной фауны. В накапливающихся глинисто-известковистых илах (мергели с желваками известняка, комковатые известняки) обильны трилобиты, многочисленны криноиды, табуляты, ругозы, брахиоподы. Сильны следы биотурбаций осадка. Органогенный раковинный и криноидный детрит составляет до 70% осадка. В пластах, наиболее обогащенных детритом, наблюдаются завязи небольших (до 1 м в высоту) коралловых биогермов.

Накопление аргиллитово-глинистых мергелей происходило в тиховодных условиях, близких к существовавшим при формировании описанного выше комплекса. Распространение аргиллитово-известняково-трилобитового комплекса установлено в нижней части мойероканского горизонта в Мойероканском и Тунгусском районах, в верхней части мойероканского, низах хаастырского в Туруханском и Курейском районах и только в низах хаастырского горизонта в Игарском и Норильском районах.

Фациальный надкомплекс комковатых известняков, Комковатые органогенно-детритовые известняки, часто биоморфные - брахиоподовые, коралловые, трилобито-брахиоподово-коралловые, брахиоподово-мшанковые и другие являются одним из наиболее широко распространенных фациальных типов силурийских отложений в платформенных областях (в частности на Сибирской платформе). В палеогеографическом отношении формирование их связано с мелководной нормально-морской обстановкой, отвечающей сублиторальной зоне, которая характеризуется хорошей аэрацией вод, прогретостью и периодическим проявлением гидродинамической активности, что обуславливает максимальное для силурийского времени обилие и разнообразие бентосной фауны.

В зависимости от преобладания тех или иных разновидностей пород и по доминирующей группе фауны в этих отложениях выделяются три фациальных комплекса, отражающие несколько различные палеогеографические условия их формирования.

Брахиоподово-комковато-известняковый комплекс связан в вертикальной последовательности и по латерали постепенным переходом с вышеописанным трилобито-известняково-аргиллитовым комплексом. Для этого комплекса характерно стабильное длительное накопление глинистых известковых илов и почти полное отсутствие ритмичности. Чрезвычайно обильные следы биотурбаций осадков в виде пересекающихся субвертикальных и горизонтальных ходов илоедов затушевывают первичную неоднородность этих осадков, выражающуюся в чередовании 2-3 см прослоев илистого известкового и известково-глинистого материала. Диагенетическое стяжение известкового ила создает комковатую структуру породы. Границы комков нечеткие.

В общем комплекс комковатых известняков наиболее глубоководный среди образований надкомплекса. Следы течений - гидродинамические перераспределения осадочного материала - наблюдаются лишь изредка в виде прослоев микрокослоистых тонкодетритовых известняков. Многочисленные остатки бентосной фауны - брахиоподы, гастроподы, трилобиты, остракоды и подчиненные им главным образом мелкие табуляты и ругозы - приурочены преимущественно к поверхностям наслоения, где они залегают без следов перемещения. Этот комплекс распространен в мойероканском и хаастырском горизонтах Приенисейского и Вилжье-Котуйского субрегионов.

Ракушняково-мергельный комплекс (как следует из его названия) характеризуется большим количеством терригенного материала и контрастностью его распределения. Мергели с комками и желваками органогенно-детритового известняка чередуются здесь с линзовидными прослоями, пластами и целыми пачками криноидно и полидетритовых известняков, имеющих четкие эрозионные контакты с подстилающими глинистыми отложениями. Широко распространены брахиоподовые ракушняки, много мшанок, табулят, криноидей.

Подчиненное развитие в пределах этого комплекса имеют пласты вышеописанных глинистых комковатых известняков с обильными ходами илоедов. Формирование этого фациального комплекса происходило в более мелководной и гидродинамически активной обстановке и связано было с небольшими, но заметными поднятиями дна бассейна и окружающих областей сноса, о чем свидетельствует постоянная и иногда значительная примесь кварцевого алевритового материала.

Ракушняково-мергельный фациальный комплекс распространяется в средней части, местами в низах хаастырского горизонта в Игарском, Мойеронском и Маймечинском районах.

В кораллово-комковато-известняковом комплексе преобладают крупнокомковатые криноидно- и полидетритовые коралловые известняки. Колонии табулят достигают здесь максимальных размеров (до 1,5 м), часто ассоциируют с колониальными ругозами, также представленными крупными экземплярами (до 1 м). Плотность населения кишечнополостных исключительно велика, однако органогенных построек здесь не отмечалось. В чередующихся с комковатыми известняками мергельно-ракушняковых пачках отмечаются банки крупных пентамерид, многочисленные кораллы. Интересно отметить повышенную первичную доломитистость мергельных осадков, достигающую 10-15%. По степени мелководности образования и динамической активности вод описываемый комплекс близок к предыдущему, но отличается от него меньшим приносом терригенного материала, возможно, несколько большей соленостью вод. Этот комплекс распространяется в верхней части хаастырского горизонта на территории Приенисейского и Лено-Котуйского субрегионов (за исключением Вилюйского района).

Биостромный фациальный комплекс представляет собой сложное образование, в котором переплетаются сублиторальные, собственно литоральные, супралиторальные и лагунные осадки. Распространение этих отложений на большой площади, отсутствие наблюдаемых непосредственно переходов их в континентальные образования, удаленность от предполагаемых берегов бассейна, иногда на сотни километров, заставляет считать, что здесь мы имеем дело в основном не с прибрежными, а с бассейновыми литоральными зонами. В целом они разделяют северо-западную морскую и южную лагунную области.

Отложения этого комплекса имеют ритмичное строение, при котором биостромы и комковатые органогенно-детритовые известняки образуют нижнюю - трансгрессивную - часть ритмов (сублиторальная - литоральная зоны), а верхнюю - регрессивную - слагают тонкослоистые глинисто-доломитовые породы (ритмиты) с прослоями строматолитов, сгустковых водорослевых известняков, с многочисленными мелкими размывами и горизонтами интракластиков, с трещинками усыхания (литоральная и сублиторальная зоны). Соотношение мощностей этих двух членов ритма варьирует в широких пределах. В разрезе по р. Мойеро (хакомская свита) преобладают глинисто-доломитовые осадки, а по р. Курейке - биостромные образования. Для курейских биостромов (помимо основных биостромостроителей - пластинчатых строматопорат и табулят) характерны банки гигантских пелеципод.

Биостромный фациальный комплекс прослеживается в хакомском горизонте среднего-верхнего венлока в Приенисейском и Вилюе-Котуйском субрегионах, кроме Вилюйского района.

Подверженные местами интенсивной доломитизации и обладающие значительной пористостью эти отложения представляют собой хороший коллектор для нефтепроявления.

В доломитовых породах отмечаются небольшие секрети, выполненные кристаллами целестина и флюорита, которые имеют, однако, лишь минералогическое значение.

Водорослево-известняково-доломитовый комплекс как во времени, так и по площади тесно связан с предыдущим и является промежуточным между нормально-морскими и сульфатоносными лагунными отложениями. Этот комплекс формировался в очень мелководной обстановке, отвечающей литоральной, супралиторальной зонам и в тиховодном бассейне несколько повышенной солености. Барьером, отделяющим область накопления данных осадков от открытого моря, служили, по-видимому, биостромные постройки.

К типичным осадкам литоральной зоны в описываемом комплексе относятся широко распространенные здесь пластовые и караваяобразные строматолиты, ассоциирующие с водорослево-сгустковыми и оолитовыми известняками.

Доминирующим биоценозом является остракодо-гастроподовый. Остатки кишечнополостных, головоногих и других групп нормально-морской фауны встречаются редко, главным образом в переложенном залегании; обычно они обволакиваются коркой водорослей концентрического строения. Часто встречающиеся прослой и линзы аутигенных брекчий характеризуются иногда вертикальным расположением удлиненных обломков тонкослоистых глинисто-доломитовых пород, местами спирально закругленных, и очень напоминают подобные же образования, описанные в современных осадках и связанные с водоворотами в приливно-отливной зоне. Мощные пачки пород в этом фациальном комплексе нацело лишены фауны. К ним относятся тонкослоистые известково-доломитовые мергели, мергели с известковыми журавчиками или желваками известняка, пласты известково-глинистых доломитов. Характерная разновидность пород – тонко-среднеплитчатые глинистые доломиты с остатками эврипитерид. Местами отмечается незначительная гипсоносность пород.

Водорослево-известняково-доломитовый комплекс для разных районов устанавливается во всех горизонтах силура: в мойероканском – в Нюйско-Березовском субрегионе, в верхней половине этого горизонта – Вилюйском районе, в хаастырском – Нюйско-Березовском субрегионе, в средней и верхней частях хаастырского горизонта – Вилюйском районе; в агидыйском – по всей площади Приенисейского и Вилюе-Котуйского субрегионов; в хакомском – на территории Березовского субрегиона; в тукальском – по всей площади Приенисейского и Вилюе-Котуйского субрегионов и на территории Игарского и, возможно, Туруханского, Курейского и Тунгусского районов; в мукдэкэнском – на территории Игарского и Мойеронского районов и, возможно, Курейского, Туруханского и Тунгусского районов. Характерная особенность состава водорослево-известняково-доломитового комплекса в ту-

кальском горизонте – общая повышенная первичная стронциеносность и присутствие вторичных выделений целестина в виде секрещий с крупными (до нескольких сантиметров) кристаллами этого минерала, иногда совместно с ними присутствует флюорит. В.Н.Бгатов и Р.Г.Матухин (1967) обнаружили, по-видимому, на р. Моркоке среди доломитов линзовидные скопления флюорита в кавернах и в виде линзочек (2–5 см) и прослоев с содержанием флюорита до 20%. Дальнейшее изучение этих рудопроявлений представляет определенный интерес.

Пестроцветный гипсоносный фациальный комплекс сложен красноцветными и пестрыми по окраске (зелеными, лилово-красными, мелово-серыми) доломитовыми мергелями, глинистыми доломитами, реже алевролитами с глиптоморфозами кристаллов каменной соли, с многочисленными стяжениями гипса, ярко-розового, белого, светло-зеленого ангидрита и точечно-рассеянной в породах гипсоносностью. Пласты гипсов мощностью до 1–1,5 м приурочены в основном к средней части разреза, разделены прослоями доломитовых мергелей и образуют пачку мощностью не более 10 м. Накопление этих отложений происходило в засоленных лагунах в условиях жаркого аридного климата.

Гипсоносный фациальный комплекс прослеживается в холмоханском горизонте в Норильском, Мойеронском, Маймеченском и Моркокинском районах. Вероятно, эти отложения присутствуют также в Ньюско-Березовском и Иркутском субрегионах, но возрастной диапазон их там точно не установлен. Пестроцветные гипсоносные отложения обладают повышенным содержанием стронция, но оснований ожидать здесь промышленных концентраций не имеется.

Пестроцветный терригенный фациальный комплекс, распространенный в зубовском горизонте нижнего девона, а на юге платформы, возможно, и в силурийской части разреза, нами специально не изучался.

Дополнительное обоснование для разграничения в разрезах фациальных комплексов и совпадающих с ними местных стратиграфических подразделений дают геохимические анализы. Распределение в осадочных породах малых элементов контролируется степенью их подвижности в той или иной обстановке (Страхов, 1962), что определяет принципиальную возможность использовать данные по изменению концентраций малых элементов для выявления различий физико-химических условий накопления осадков. Непосредственное сравнение содержаний этих элементов по данным полуквантитативного спектрального анализа, а также отношения пар элементов и их ассоциаций путем построения соответствующих кривых, как правило, не дает наглядных результатов. Поэтому используются различные методы математической статистики.

Нами был применен Р-метод факторного анализа, позволяющий выделить независимо друг от друга ассоциации химических

элементов (факторов) и проследить изменение их по разрезам. Методика анализа разработана в отделе математических методов ВСЕГЕИ (Л.Л.Луденко). Наибольший интерес представляют факторы, в которых участвуют Mn, Pb, Cu, Sr, Ti, Zr. В разрезе по р. Курейка согласованные изменения значений III фактора (Mn, Pb) и IV фактора (Sr, Ti, Zr) хорошо фиксирует границу биостромного водорослево-известняково-доломитового комплексов и соответственно границу урагданской и тукальской свит. В разрезе по р. Горбиачин по изменению III (Pb, Zn) и V факторов (Sr) фиксируются границы граптолитово-аргиллитового, кораллово-брахиоподово-комковато-известкового и кораллово-комковато-известкового комплексов, которые отвечают здесь подсвитам чамбинской и угюкской свит. В разрезах по р. Мойеро по значениям II (Mn, Cu) и III факторов (Pb, Sr) фиксируются границы брахиоподово-комковатого, ракушняково-мергельного, кораллово-комковато-известнякового, водорослево-известняково-доломитового и биостромного комплексов, что также отвечает по объему стратиграфическим подразделениям.

Рассмотренная характеристика фациальных комплексов силурийских отложений Сибирской платформы и их распространения в разрезе и по площади позволяет наметить последовательность эволюции Среднесибирского бассейна. В истории развития этого бассейна четко намечаются два седиментационных цикла. Первый связан с пландоверийским-ранневенлокским временем, а второй охватывает интервал времени от среднего венлока до начала раннего девона. В соответствии с необратимостью эволюции Земли и общей регрессивной направленностью развития силурийского бассейна, строение этих циклов различно. Нижний начинается осадками открытого моря и заканчивается лагунно-морскими отложениями полузамкнутого эпиконтинентального водоема. Верхний начинается нормально-морскими, но эпиконтинентальными отложениями и завершается осадками засоленных лагун и континентальными образованиями. По латерали в направлении с северо-запада на юг и юго-восток состав данных седиментационных циклов существенно меняется главным образом в сторону увеличения роли лагунных отложений, но разграничение их в большинстве районов остается достаточно четким.

Последовательные этапы развития бассейна можно проследить по скоррелированным на всей платформе уровням, отвечающим по объему горизонтам региональной шкалы или их частям (см. табл. 1, Приложение).

Первый уровень (раннемойероканское время) характеризуется наличием в Среднесибирском бассейне всего спектра фациальных комплексов от морских до лагунных. На северо-западе бассейна (Норильский, Игарский, Курейский и Туруханский районы) распространяется граптолитово-аргиллитовый фациальный комплекс, в Тунгусском и Мойеронском районах - трилобитово-известня-

ково-аргиллитовый, в Маймечинском, Моркокинском и Вилюйском районах брахиоподово-комковато-известняковый, в Нюйско-Березовском субрегионе водорослево-известняково-доломитовый и пестроцветно-гипсоносный комплексы и в Иркутском субрегионе - пестроцветный терригенный комплекс. Таким образом, в направлении с северо-запада на юго-восток нормально-морские аргиллитовые осадки и граптолитовые биоценозы, в состав которых входили хиолиты и пелециподы, сменяются вначале известняково-аргиллитовыми осадками и периодически развивающимися донными трилобитовыми и водными граптолитовыми биоценозами, затем известняковыми илами с бентосными брахиоподовыми биоценозами и наконец известняково-доломитово-гипсоносно-аргиллитовыми осадками с редкими лагунно-морскими коралловыми или брахиоподовыми биоценозами. По площади все шесть фациальных зон занимают примерно равные площади, простираясь с северо-востока на юго-запад.

Второй уровень (позднемойероканское время) характеризуется полным фациальным рядом, свойственным для первого уровня. Отличие его от первого уровня заключается только в смещении всех фациальных зон в северо-западном направлении, вследствие чего резко сокращается по площади граптолитово-аргиллитовый комплекс, развивающийся здесь только в Норильском и Игарском районах, и значительно распространяются водорослево-известняково-доломитовый и пестроцветный гипсоносный комплекс от южной окраины бассейна вплоть до Вилюйского района. Трилобитово-известняковый комплекс смещается в Курейский и Туруханский районы, брахиоподово-комковато-известняковый комплекс, продолжая развиваться в Моркокинском и Маймечинском районах, охватывает также Мойеронский и Тунгусский районы. Таким образом, фациальная зона с развитием аргиллитовых осадков и граптолитовых биоценозов распространена только на крайнем северо-западе бассейна. Зона, характеризующаяся развитием аргиллитовых и карбонатных осадков, а также граптолитовыми биоценозами, занимает Курейский и Туруханский районы, зона известняковых илов и брахиоподовых биоценозов - всю центральную часть бассейна, а известняковые, доломитовые, аргиллитовые илы и редкие лагунные водорослевые биоценозы - всю юго-восточную часть бассейна.

Третий уровень (раннехаастырское время) характеризуется разрастанием брахиоподово-комковато-известнякового комплекса вплоть до Вилюйского района, а трилобитово-известняково-аргиллитового комплекса до Норильского и Игарского районов и ограничением развития водорослево-известняково-доломитового и пестроцветного гипсоносного комплексов Нюйско-Березовским и Иркутским субрегионами. Граптолитово-аргиллитовый фациальный комплекс смещается на северо-запад за черту исследуемой территории Среднесибирского бассейна. Северо-западное простираение фаціаль-

ных зон в общем остается прежним. Аргиллитовые осадки и граптолитовые биоценозы развиваются в узкой полосе северо-запада бассейна в Норильском и Игарском районах, положение аргиллитовых и известняковых осадков, граптолитовых и трилобитовых биоценозов остается прежним (Курейский и Туруханский районы). Известняковые илы и брахиоподовые биоценозы захватывают Тунгусский, Мойеронский, Маймеченский, Моркокинский и Вилюйский районы. Известняковые и доломитовые илы с водорослевыми биоценозами сохраняются только на части территории Нюйско-Березовского субрегиона. На большей же площади Нюйско-Березовского субрегиона и в Иркутском субрегионе распространены пестроцветные доломитовые, аргиллитовые и гипсоносные осадки. Повышенная соленость и неблагоприятные биотопы не позволяли существовать здесь какой-либо фауне. Нужно отметить также, что к концу раннехазарского времени площадь распространения известняковых илов с брахиоподовыми биоценозами еще более расширилась. В эту фаціальную зону вошли полностью Курейский и Туруханский районы.

Четвертый уровень (среднехазарское время) характеризуется полным исчезновением в исследованной части бассейна граптолитово-аргиллитового и трилобитово-известняково-аргиллитового комплекса. Кроме того, в это время формируется новый ракушняково-мергельный комплекс. Его распространение связано почти со всей центральной зоной бассейна (Игарский, Курейский, Туруханский, Тунгусский, Мойеронский, Маймеченский и отчасти Моркокинский районы). Брахиоподово-комковато-известняковый комплекс сохраняется только в Норильском районе. Лагунно-морской водорослево-известняково-доломитовый комплекс смещается вновь в Вилюйский район. Положение пестроцветного гипсоносного комплекса в Нюйско-Березовском и Иркутском субрегионах остается прежним. Таким образом, с этим временем связано значительное обмеление бассейна и поднятие суши, вследствие чего в бассейн поступает довольно большое количество терригенного материала. Об обмелении свидетельствуют мелководные мергельные илы, а также ракушняки из мелких и крупных обломков и целых раковин брахиопод, образующихся в результате намывов на мелководье и достаточно широкое развитие мелких мшанок, живших в условиях хорошей аэрации и в прогреваемом слое толщи воды. В фаціальном отношении, однако, ракушняково-мергельный фаціальный комплекс достаточно близок брахиоподово-комковато-известняковому комплексу. Поэтому смена фаціальных зон в среднехазарское время может считаться достаточно условной, хотя типичные известняковые илы с развитием брахиоподовых биоценозов, с рассеянным расселением особей занимают только Норильский район. Основная территория бассейна была покрыта мергельными илами с развитием на них биоценозов брахиопод и мшанок банкового типа с густой плотностью населения. По-видимому, на эту зону оказывали значительное влияние лагунно-морская зона Вилюй-

ского района и лагунная зона Иркутского и Нюйско-Березовского субрегионов. Поэтому зона распространения мергельных илов и брахиоподово-мшанковых биоценозов тесно связана латерально с одной стороны, с зоной известняковых и доломитовых илов, водорослевых, остракодовых и гастроподовых биоценозов, а с другой — с зоной известняковых илов с брахиоподовыми биоценозами. При развитии бассейна во времени мергельные илы сменяют известняковые илы и перекрываются также только ими.

Пятый уровень (позднехаастырское время) характеризуется некоторым качественным переходом в развитии фациальных комплексов. Комплекс брахиоподово-комковатых известняков существенно переходит в комплекс кораллово-комковатых известняков. Последний резко распространяется практически на всю территорию бассейна, не получая развития только в Вилюйском районе и Нюйско-Березовском и Иркутском субрегионах, где соответственно распространяются водорослево-известняково-доломитовый и пестроцветно-гипсоносный, а в Иркутском субрегионе только пестроцветный гипсоносный комплексы.

Таким образом, в позднехаастырское время в Среднесибирском бассейне наблюдались три фациальные зоны. Первая занимала весь Приенисейский и Вилюе-Котуйский субрегионы и характеризовалась развитием глинистых карбонатных илов с развитием коралловых, в основном табулятовых, биоценозов. Вторая охватывала Вилюйский район и часть Нюйско-Березовского субрегиона, характеризуясь известняковыми, доломитовыми, аргиллитовыми илами и периодическим развитием редких брахиоподовых, табулятовых и водорослевых биоценозов. Третья занимала Иркутский субрегион, где развивались в основном доломитовые, мергельные гипсоносные и аргиллитовые осадки без развития в этой зоне фауны.

Шестой уровень (агидийское время) венчает первый сибурийский седиментационный цикл. Почти повсеместно распространяется водорослево-известняково-доломитовый фациальный комплекс за исключением Нюйско-Березовского и Иркутского субрегионов, где имеет место пестроцветно-гипсоносный комплекс. Лагунно-морской тип осадконакопления этого времени имеет ряд специфических особенностей по сравнению с лагунно-морским типом осадконакопления среднехаастырского времени. В агидийское время преобладают доломитовые илы и практически отсутствует фауна. Большие площади занимают водорослевые поля в районах распространения доломитовых и известняковых осадков. Кроме того, здесь периодически встречаются известняковые илы, в полях развития которых образуют биоценозы нормально-морские организмы. К ним относятся табуляты, ругозы и брахиоподы, а также лагунно-морские и лагуныные организмы, в первую очередь гастроподы и остракоды. Мшанки здесь практически отсутствуют.

В Нюйско-Березовском субрегионе палеогеографическая обста-

новка по сравнению с пландоверийским веком почти не меняется. Здесь (как и прежде) развиваются известняковые, доломитовые гипсоносные и алевроитовые осадки при полном отсутствии фауны на этом возрастном уровне.

Седьмой уровень (хакомское время) начинает новый седиментационный цикл. В отличие от базальной части первого седиментационного цикла, в основании которого развиты преимущественно нормально-морские осадки, этот уровень характеризуется лагунно-морскими отложениями биостромной зоны моря. Таким образом, начало второго цикла осадконакопления на порядок ниже (в сторону лагунных условий) по сравнению с началом первого цикла. Седьмой уровень значительно отличается от уровней нижнемойероканского и хаастырского времени и по фациальным спектрам. Если в мойероканское время в бассейне были разгиты пять фациальных зон, то в хакомское — только две. В первой из них развивался биостромный комплекс (Приенисейский и Вилюе-Котуйский субрегионы), а во второй — водорослево-известняково-доломитовый (Нюйско-Березовский субрегион). В Иркутском субрегионе бассейн, по-видимому, прекращает существование. Возможно, что осадконакопление здесь идет только на самом севере субрегиона, где формируется пестроцветный терригенный комплекс.

В настоящее время нет данных о наличии биостромного комплекса в центральных частях бассейна. Вполне возможно, что биостромная зона моря была развита не по всей территории Приенисейского и Вилюе-Котуйского субрегионов, а только захватывала их периферические части (бассейны среднего течения рек Омнутах, Кулюмбэ, Курейка, Бахта, Мойеро, Маймеча; нижнего течения рек Нижней и Подкаменной Тунгусок, и верхнего течения рек Оленек и Моркока).

Биостромная фациальная зона характеризуется большой плотностью населения кораллов и строматопорат, кораллово-строматопоративные биоценозы образуют в прибойной зоне моря мощные органогенные постройки, часто сложенные практически одними скелетами кишечноротовых. Эти органогенные постройки перемежаются с водорослево-строматолитовыми постройками, которые в этой зоне также широко распространены.

В хакомское время биостромная зона, в свою очередь, характеризуется достаточно разнообразными фациями и различными фациальными переходами. Однако в пределах этого уровня имеется и общая закономерность, связанная с развитием в раннехакомское время кораллово-строматопоративных юпей, образующих биостромы. В некоторых районах (Курейский и отчасти Маймечинский, Мойеронский и Туруханский) кораллово-строматопоративные и водорослевые поля сменяются во времени практически непрерывно. В большинстве же районов в позднехакомское время основную площадь бассейна занимают доломитовые и известняковые илы без развития на морском дне указанных биоценозов (Норильский, Тун-

гусский, Моркокинский районы). Несколько обособлен Игарский район, где кораллово-строматопоратовые и водорослевые поля появлялись в это время спорадически, не имея широкого ареала, и достаточно быстро прекращали свое существование.

В Нюйско-Березовском субрегионе на этом уровне развивались известняковые илы, а из организмов только водоросли, что свидетельствует о существовании здесь типично лагунных условий.

Восьмой уровень (тукальское время) характеризуется развитием по всему бассейну водорослево-известняково-доломитового комплекса. В Нюйско-Березовском и Иркутском субрегионах отложения этого времени не обнаружены. Предполагается, что здесь седиментационный Среднесибирский бассейн не развивался или захватывал только северные участки субрегионов, где мог формироваться пестроцветно-терригенный фациальный комплекс.

Лагунно-морская зона тукальского времени имеет много особенностей, сближающих ее с лагунно-морской зоной агидьского времени. Основные из них следующие. На общем фоне формирования известняковых, мергельных, доломитовых и отчасти алевритовых отложений главную роль играют водорослевые биоценозы, которым сопутствуют брахиоподовые поселения. Большое место в бассейне также занимают гастроподовые биоценозы, в население которых входят наутилоидеи, иногда водоросли и остракоды и остракодовые биоценозы. Доминантом биоценозов являются крупные формы (размером до 2-3 см). В состав донных биоценозов входят также многочисленные илоеды. В некоторых районах на этом возрастном уровне развиваются строматопоратовые и коралловые поселения (Курейский, Маймечинский и Норильский районы). На этом же уровне широко развита эвриптерусовая фация (Мойеронский и Маймечинский районы).

Девятый уровень (холюханское время) характеризуется развитием по латерали двух фациальных комплексов - водорослево-известняково-доломитового и пестроцветного-гипсоносного. Первый комплекс на территории бассейна достоверно развит только в Игарском районе. В этом, а также, по-видимому, в Курейском, Туруханском и Тунгусском районах продолжали формироваться лагунные отложения, хотя тип осадконакопления значительно менялся по сравнению с тукальским временем. Если тукальский уровень характеризуется наличием многочисленной морской фауны, то в холюханское время фауна в этих районах отсутствует, исключение составляют только водоросли, периодически продолжающие занимать некоторые площади. Осадки становятся менее разнообразны, преобладают доломитовые илы.

С холюханским временем связано почти полное замыкание Среднесибирского силурийского бассейна, который до этого времени всегда имел прямые связи с открытым морем. В холюханское время бассейн уменьшается и в его краевых частях почти по всему периметру отлагаются красноцветные доломитовые, а в

застойных частях пестро- и красноцветные аргиллитовые осадки. Гипсоносные отложения характерны для района р. Мойеро, где накапливаются толщи гипсов мощностью до 10 м. В остальных же районах (Норильский, Маймечинский, Моркокинский и, возможно, Курейский и Туруханский) развиваются пестроцветные, часто загипсованные доломитовые и аргиллитовые осадки. Фауна практически отсутствует. Только на небольших участках, кратковременно сохраняющих лагунно-морской режим, существовали эврибионтные брахиоподы и гастроподы.

Десятый уровень (мугдэкэнское время) характеризуется развитием фациальных комплексов, установленных в холюханское время. Единственное различие по сравнению с предыдущим уровнем заключается только в том, что водорослево-известняково-доломитовый комплекс вновь появляется в Мойеронском районе. Таким образом, с основанием этого уровня связана еще одна небольшая трансгрессия, во время которой Среднесибирский бассейн на короткий период получил связь с открытым морем. Об этом свидетельствуют кратковременно существовавшие в Игарском районе тиверины, образующие здесь небольшие органогенные постройки. На этих же уровнях развиваются и брахиоподовые банки, сложенные мелкими особями одного вида. После мугдэкэнского времени происходит полное замыкание бассейна, связанное с уровнем развития зубовских красноцветных осадков.

Глава V

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФАУНЫ И ФЛОРЫ В СИЛУРЕ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Силурийские отложения Сибирской платформы содержат в своем составе многочисленные остатки фауны и флоры. Их распространение неоднократно приводилось в сводках по силуру Сибирской платформы, а также в монографиях, обзорах и статьях, касающихся отдельных частей платформы или конкретных разрезов. Проведенная в работе корреляция разрезов позволила в значительной степени уточнить распространение фауны и флоры в пределах выделенных стратиграфических уровней по всей территории платформы. В связи с разработанной новой схемой стратиграфии возникла необходимость привязки органических остатков к вновь выделенным стратиграфическим подразделениям (горизонтам). Все основные виды органического мира, встречающиеся в силуре Сибирской платформы, даны в табл. 2 (см. Приложение). Нужно, правда, отметить, что эти материалы не равнозначны. В настоя-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Sibirilla eurina</i> Abysh.						+	+	+																						
<i>S. jucunda</i> Abush.						+	+																							
<i>S. kotelyensis</i> (Toll)						+	+																							
<i>S. norilskensis</i> Abush.									+	+	+	+																		
<i>S. varta</i> Abush.						+	+																							
<i>S. ventricularis</i> Abush.						+	+																							
<i>S. wiluensis</i> (P. Schmidt)						+	+																							
<i>Sollenella subquadrata</i> Abush.						+	+																							
<i>Thrallella alveolata</i> Abush.						+	+																							
<i>Tollitia bitorosa</i> Abush.						+	+																							
Грантолиты																														
<i>Agetograptus primus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Ag. secundus</i> Obut et Sob.						+	+																							
<i>Ag. spiniferus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Ag. tenuilongissimus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Ag. zintchenkoi</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Campograptus communis communis</i> (Lapworth)						+																								
<i>C. curtus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>C. elegans</i> Koren						+																								
<i>Comograptus comatus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Coronograptus gregarius arcuatus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>C. gregarius gregarius</i> (Lapworth)						+																								
<i>C. gregarius minusculus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Demirastrites delicatulus</i> (Elles et Wood)						+																								
<i>D. pectinatus pectinatus</i> (Richter)						+																								
<i>D. triangulatus triangulatus</i> (Harkness)						+																								
<i>Demirastrites</i> sp.						+																								
<i>Diplograptus modestus sibiricus</i> Obut						+																								
<i>D. moyeroensis</i> Obut						+																								
<i>D. talnahensis</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Dittograptus fortuitus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Diversograptus capillaris</i> (Carruthers)						+																								
<i>Globosograptus tenuissimus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Glyptograptus tamariscus nikolayevi</i> Obut						+																								
<i>G.l. tamariscus tamariscus</i> (Nicholson)						+																								
<i>Hedrograptus krivunensis</i> (Obut)						+																								
<i>H. janischewskyi janischewskyi</i> Obut						+	+																							
<i>H. janischewskyi serus</i> Obut et Sob.						+	+																							
<i>H. rectangularis</i> (M'Coy)						+																								
<i>Logarograptus inexpeditus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Monograptus distans</i> (Portlock)						+																								
<i>M. lobiferus</i> (M'Coy)						+	+																							
<i>M. aff. sedgwicki</i> (Portlock)						+																								
<i>M. intermedius</i> (Carruthers)						+																								
<i>Oktavites aff. involutus</i> (Lapworth)						+																								
<i>Orthograptus insectiformis</i> (Nicholson)						+																								
<i>O. mutabilis</i> (Elles et Wood)						+																								
<i>Paraclimacograptus</i> sp.						+																								
<i>Pernerograptus praecursor</i> (Elles et Wood)						+																								
<i>P. revolutus</i> (Kurck)						+																								
<i>P. tenuipraecursor</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Petalograptus ovatoelongatus</i> (Kurck)						+																								
<i>Ptylograptus incommodus</i> (Törnquist)						+																								
<i>Pr. sandersoni</i> (Lapworth)						+																								
<i>Pr. aff. tenuis</i> (Portlock)						+																								
<i>Pseudoclimacograptus hughesi</i> (Nicholson)						+																								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
<i>Pseudoclimacograptus orientalis</i> Obut et Sob.						+	+																							
<i>Pseudoretiolites perlatus</i> (Nicholson)						+																								
<i>Rastrites longispinus</i> (Perner)						+																								
<i>R. norilskensis</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Rectograptus</i> sp.						+	+																							
<i>Rhaphidograptus maslovi</i> Obut et Sob.						+	+																							
<i>Rh. tornquisti</i> (Elles et Wood)						+	+																							
<i>Stavrites laticellatus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>St. rossicus</i> Obut et Sob.						+																								
<i>Streptograptus exiguus exiguus</i> (Nicholson)						+																								
<i>St. nodifer</i> (Törnquist)																														

щее время в силурийских отложениях Сибирской платформы достаточно хорошо изучены еще не все группы органического мира. Наиболее полно исследованы брахиоподы, кораллы, граптолиты. Имеется уже много сведений по остракодам, наутилоидеям, строматопоратам, мшанкам, криноидеям, трилобитам, гастроподам, конодонтам. Изучение же таких групп, как акритархи, хитинозои, тен-такулиты в настоящее время только начато. Несмотря на это, данная таблица дает достаточно полное представление о разнообразии органического мира в силуре Среднесибирского бассейна и о его комплексах в определенные геологические века.

Глава У1

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАСЕЙНА Р. МОЙЕРО

В бассейне среднего течения р. Мойеро силурийские отложения вскрыты на ее меридиональном отрезке в 20-70 км по прямой севернее Полярного круга (рис. 5). Аналогичные отложения вскрываются также в бассейнах верхних течений Оленека и Котуя, что позволяет в пределах этой территории установить общие местные стратиграфические подразделения и выделить Мойеронский стратиграфический район. В пределах района установлены шесть силурийских свит и одна нижнедевонская: мойероканская (верхи нижнего - средний лландовери), хаастырская (верхний лландовери), агидыйская (нижний венлок), хакомская (средний - верхний венлок), янгадинская (лудлов), холюханская (цржидол) и мукдэкэнская (низы девона). Стратотипы этих свит расположены в долине р. Мойеро. Ниже приводится общая характеристика свит, подсвит и в некоторых случаях характерных пачек.

Мойероканская свита (S_1^{1nmr})

Представлена внизу толщей темных граптолитовых аргиллитов и плитчатых известняков и вверху комковатыми и реже плитчатыми серыми и зеленовато-серыми глинистыми известняками. Название свиты дано по р. Мойерокан, в районе устья которой свита наиболее полно вскрыта.

Учитывая, что характеристика нижней части разреза, соответствующей нижней подсвите, дается по литературным данным (Мягкова и др., 1963), описание свиты удобнее вести по подсвитам.

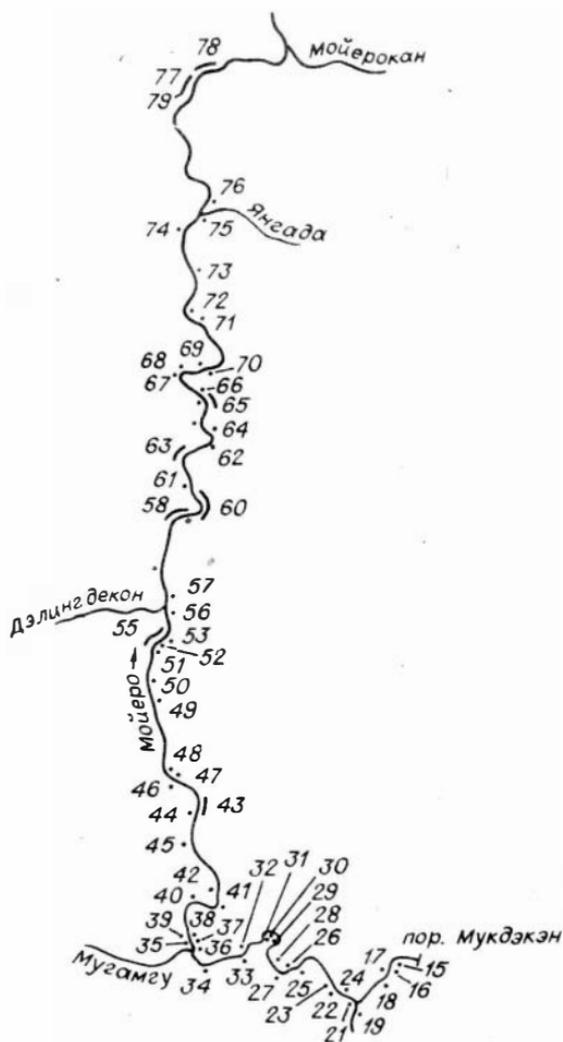


Рис. 5. Местонахождения основных разрезов силурийских отложений по р. Мойеро.

В мойероканской свите нет практически ни одного вида, распространенного в нижележащих ордовикских отложениях (джеромская свита). Это связано со значительным стратиграфическим перерывом, включающим верхнюю часть долборского и весь кетский горизонты, а также нижний лландовери. В пределах всей мойероканской свиты широко распространены брахиоподы *Septatrypa antiquata*, которые в значительном количестве имеются и в выше лежащей хаастырской свите. В настоящее время фауна средней части мойероканской свиты слабо изучена, видимо поэтому создается впечатление о значительной разнице в фауне нижней и верхней ее подсвит.

Нижняя подсвита. Толща граптолитовых аргиллитов и плитчатых известняков, выделяемая в подсвиту, распространена в нижнем течении р. Мойерокан и по р. Мойеро в 20 км ниже устья р. Мойерокан, где О.И.Никифоровой и другими изучен разрез, принимаемый нами за стратотипический. Нижняя граница ее четко устанавливается по поверхности перерыва. Как это было впервые описано И.С.Гольдбергом (1960), долборский ярус верхнего ордовика кончается корой выветривания, сопровождающейся ожелезнением и каолинизацией ордовикских пород. Верхняя граница менее четкая и проводится по появлению комковатых известняков с органическим детритом, характерных для вышележащих отложений и по исчезновении прослоев аргиллитов. Общая мощность нижнемойероканской подсвиты 55 м.

Наиболее полно изучены органические остатки только из нижней части подсвиты, где распространены граптолиты *Diplograptus moyeronensis*, *Pseudoclimacograptus hughesi*, *Coronograptus gregarius angustus*, позволяющие относить ее к нижней части среднего лландовери, а именно к зоне *gregarius*.

Верхняя подсвита. Толща монотонных комковатых известняков, выделяемых в верхнемойероканскую подсвиту, обнажается в высоком береговом обрыве р. Мойеро, в 4–5 км ниже руч. Хаастыр (обн. П-7478) и ниже по течению до 3-го Мойероканского порога, а также в междуречье Мойерокан–Бугарикты. В последних районах она более метаморфизована трапповыми интрузиями и нарушена многочисленными разломами. В связи с этим за стратотип подсвиты принято обн. П-7478.

Нижняя граница подсвиты литологически устанавливается по исчезновению черных граптолитовых аргиллитов и бургистонаслоенных глинистых известняков и смене их комковатыми известняками.

Особенность состава верхнемойероканской подсвиты – преобладание в ней монотонных глинистых доломитистых (5–9%) известняков комковатого сложения, пронизанных многочисленными ходами илоедов и постоянно содержащих обычно несортированный (иногда преобладающий) в породе детрит, гастропод, иглокожих, мшанок и реже брахиопод, трилобитов, ругоз.

Помимо комковатых пород, типичны отдельные плитчатые прослои (3–5 см) тонкозернистых известняков с мелким (< 1 мм) органическим детритом, иногда водорослево-сгустковых с ровной нижней и бургистой верхней поверхностью наслоения, обладающих косо волнистой или косою микрослоистостью.

В целом для толщи не характерна обычно встречающаяся в комковатых известняках ритмичность. Отдельные выступающие в рельефе обнажения относительно менее глинистые и плотные пласты известняков появляются в разрезе не регулярно: с интервалом от 1 до 10 м и более. Общая мощность подсвиты 56 м.

Органические остатки, как правило, не являются пороодообра-

зующими, но широко развиты и разнообразны. Максимальное количество их приурочено к поверхности наслоения. В верхах свиты, в слоях, переходных к хаастырской свите, появляются прослойки брахиоподовых и гастроподовых ракушнякав.

Только для верхнемогероканской подсвиты характерны брахиоподы *Strophomena sibirica*, *Stricklandia salteri*, *Kulumbella kulumbensis*, *Borealis nanus*, *Clorinda undata*; остракоды *Sibiritia arcuata*; гастроподы *Bellerophon sibiricus*, *Eotomaria galtensis*, *Fusispira* aff. *inflata*; наутилоидеи *Armenoceras sauthamptonensis*; трилобиты *Acernaspis orestes*, "*Acernaspis*" *estonica*, "*Acernaspis*" *incerta*, "*Phacops*" sp. № 1 и 2, *Bumastus* sp., *Pseudoproetus tertius*, конодонты *Panderosus simplex*, *Icriodella deflecta*, *Ambalodus anapetus*, *Acodus curvatus*. Для определения возраста этой подсвиты наиболее ценные *Icriodella deflecta*, *Ambalodus anapetus*, свидетельствующие о среднелландоверийском возрасте вмещающих их отложений.

Наиболее многочисленны в верхнемогероканской подсвите органические остатки, характерные и для вышележащей хаастырской свиты: табуляты *Favosites gothlandicus gothlandicus*, *Paleofavosites alveolaris*, *Multisolenia tortuosa*, *Catenipora escharoides*, *Syringopora scabra*, *Syringoporus irregularis*, *Aulopora* sp., *Heliolites* sp.; рогозы *Densiphyllum thomsoni*, *Crassilasma crassiseptatum*, *Dinophyllum involutum* f. *apeptum*, *Brachyelasma concolorifundatum*, *Tungussophyllum fossulatum*, *Cyathactis euryone*, *Evenkiella helenae*, *Dentilasma honorabilis*; брахиоподы *Hesperorthis rubeli*, *Isorthis neocrassa*, *Dalejina* ex gr. *hybrida*, *Strophomena pectenoides*, *Stegerhynchus pseudonuculus*, *St. extendilatus*, *St. decemplicatus duplex*, *Alispira gracilis*, *Zygospiraella duboisi*, *Protatrypa septentrionalis*, *P. aliza*, *Septatrypa antiquata*, *S. magna*, *S. pentagonalis*, *Eocoelia hemisphaerica*, *Meristina lacrima*; гастроподы *Lophospira perangulata prima*, *Straparollus cyclostomus*, *Trochonema madisonense*, *Hormotoma dalkitensis*; наутилоидеи *Huraniella* sp., *Armenoceras* sp.; криноидеи *Bystrowicrinus quinquelobatus*, *Dentiferocrinus dentiferus*?; трилобиты "*Eophacops*" sp., *Calymenidae*, *Stenoporeia* sp.; конодонты *Panderoceras unicastatus*, *Lonchodina walisleri*. Этот мощный комплекс организмов свидетельствует о тесной связи органического мира в верхнемогероканское и хаастырское время. Появление большинства форм связано со среднелландоверийским временем, хотя некоторые из них были известны ранее только в верхнелландоверийских отложениях.

Хаастырская свита (S₁lnhs)

Толща органогенных комковатых известняков этой свиты распространена в обрывах левого берега р. Мойеро, в 1–2 км ниже р. Хаастыр (обн. П-7477), по которой и дано название. Выходы ее известны также в районе устья р. Мойерокан и несколько ниже по течению Мойеро. За стратотип свиты принято обн. П-7477 и верхи обн. П-7478, отделенные от предыдущего долиной небольшого ручья. Мощность закрытого интервала около 8 м.

Для хаастырской свиты характерна большая, чем в нижележащих отложениях, дифференциация осадочного материала и максимальное распространение фауны. По вещественному составу и фауне она подразделяется на две подсвиты.

Нижняя подсвита. В низах разреза ее впервые появляются настоящие органогенно-полидетритовые, иногда биоморфные, кораллово-криноидные, слабо глинистые известняки, по которым и проводится нижняя граница этих отложений. Они образуют отдельные пласты, линзы и целые пачки с четким эрозионным контактом, врезанные в комковатые глинистые известняки, еще преобладающие в разрезе. В составе детрита отмеченных органогенных известняков преобладают иглокожие, много брахиопод, мшанок, кораллов, трилобитов. Подчиненное значение приобретают остракоды и гастроподы. Скопления хорошо сохранившихся остатков фауны приурочены к поверхности наслоения. Количество органогенного детрита в комковатых известняках увеличивается до 50% и более, хотя в них продолжают преобладать те же группы, что и в нижележащей свите, много ходов илоедов, секущих напластование. Выше обособляются бугристонаслоенные плотные слои и разделяющие их рыхлые и глинистые мергели с отдельными комками и желваками органогенно-детритового известняка.

В средней части разреза преобладают рыхлые глинистые мергели с большим количеством биоморфного и детритового материала. По кровле этих слоев проводится граница нижней и верхней подсвит хаастырской свиты. Мощность нижней подсвиты 63,0 м.

Верхняя подсвита характеризуется чередованием пачек часто переслаивающихся бугристонаслоенных органогенно-детритовых, биоморфных известняков и глинистых мергелей с пачками коралловых комковатых известняков. Количество кораллов в верхней части разреза возрастает, встречаются банки крупных пентамерид.

Характерная особенность верхней половины хаастырской свиты – повышенная доломитистость мергелей и комковатых известняков. Если в нижней она не превышала, как правило, 5%, то здесь составляет 10–15%. Развитие первичного доломита, таким образом, не препятствует, а даже способствует массовому развитию кишечнополостных. Мощность верхней подсвиты 50,7 м.

Только в хаастырской свите установлены следующие ископаемые организмы: ругозы *Dinophyllum involutum*, *Pilophyl-*

lum moyeroense, *Cystiphyllum cylindricum*; брахиоподы *Strophomena striatissima*, *Alispira gracilis*; гастроподы *Pararaphistoma qualteriatum aequilaterum*; криноидеи *Myelodactylus flexibilis*, *Tajmirocrinus tajmirensis*, *Glyptocrinus elegans*; трилобиты "*Eophacops*" ex gr. *quadrilineatus*, *Encrinuridae*, *Lichidae*; конодонты *Icriodella*.

Агидьская свита (S_1 wag)

Выходы агидьской свиты, по которым составлен стратиграфический разрез, прослеживаются на левом берегу р. Мойеро в 300 м ниже 1-го Мойероканского порога (обн. П-7477) и у Мраморного порога в 2,5 км восточнее оз. Агиды (обн. П-7463). Стратотип расположен на левом (обн. П-7884) и правом (обн. П-7885) берегах р. Мойеро в 2 и 3 км выше устья р. Мойерокан.

В обн. П-7477 присутствует весь разрез агидьской свиты, о чем свидетельствует обнажение в самых верхах строматопоратового биострома — подобные биостромы встречаются только в вышележащей хакомской свите. Однако верхняя половина разреза вскрыта здесь с большими перерывами; непрерывная она в обн. П-7463, где в прекрасной отпрепарированной последовательности, начиная от слива порога, прослеживаются верхи агидьской свиты. В стратотипических обнажениях свита вскрыта полностью.

В целом агидьская свита (по сравнению с хаастырской) характеризуется резким обеднением разнообразия систематического состава и количества органических остатков, появлением пестроцветных доломитовых мергелей и доломитов.

Вся толща имеет отчетливое ритмичное сложение. Мощностъ регрессивных по своему строению ритмов меняется от 2–3 до 10 м. В основании таких ритмов залегают обычно известняки комковатые, реже массивные или плитчатые, доломитовые, иногда доломитистые с органогенным детритом, колониями водорослей и обедненным комплексом кишечнополостных. Выше они постепенно сменяются практически лишенными фауны тонкослоистыми алевритистыми известняково-доломитовыми мергелями зеленовато- и фиолетово-серой или пятнистой красно-бурой окраски. Мергели содержат прослой глинистых доломитов. Часто отмечаются следы мелкой волновой ряби и трещины усыхания. Довольно широко распространены тонкие прослойки темных скрытокристаллических алевритистых известняков с мелкими автокластами известняково-доломитового состава. В верхней половине разреза свиты эти регрессивные части ритмов сложены монотонными тонко горизонтально- и волнисто-полосчатыми глинистыми известняково-доломитовыми породами с многочисленными ходами илоедов или аргиллитами с прослоями известняков. Общая мощностъ свиты составляет около 45 м.

В свите содержатся единичные фаунистические остатки. Наиболее часто из них встречаются табуляты *Favosites gothlandicus moyeroensis*, *Syringopora* cf. *scabra*; брахиоподы *Lenatoechia ramosa*, *Lingula*. Кроме того, в нижней части свиты присутствуют довольно многочисленные криноидеи *Crotalocrinites? borealis* и конодонты *Panderodus unicosatus*, *Ozarkodina gaertneri*, *Pterospathodus amorphagnatoides*, свидетельствующие о ранневенлокском возрасте вмещающих их пород.

Хакомская свита (S_1 whk)

Выходы хакомской свиты по р. Мойеро широко распространены. Благодаря наличию отмечавшейся выше серии ступенчатых сбросов и повторению отдельных интервалов разреза, они почти непрерывно прослеживаются на расстоянии свыше 40 км (по прямой) от района устья руч. Далькит до 1-го Мойероканского порога и на километровом отрезке несколько выше устья р. Мойерокан. Название свиты дано по р. Хакома, непосредственно ниже устья которой на левом берегу р. Мойеро в обрыве (обн. П-7458) и на берегу (обн. П-7458А) вскрывается полный разрез нижней подсвиты. Стратотипический разрез верхней подсвиты полностью вскрыт на левом берегу Мойеро в 3 км ниже Мраморного порога (обн. П-7464).

Характерной особенностью хакомской свиты, отличающей ее от ниже- и вышележащих отложений, является наличие водорослево- и кораллово-строматопоратовых биостромов и биоморфных известняков. По появлению их и проводится нижняя граница свиты. На этой границе (обн. П-7460, П-7461, П-7463) в подошве 1-го кораллово-строматопоративного биострома или сменяющего его по простиранию табулято-строматопоративного известняка отмечается карбонатно-железистая корка (1-2 см) и четкий эрозионный контакт с нижележащими тонкослоистыми глинистыми доломитами и доломитовыми мергелями зеленовато-серой и лиловато-серо-зеленой окраски. Видимый (в обн. П-7460) размыв составляет 15-20 см. Местами отмечаются линзы аутигенной брекчии.

В хакомской свите имеется много видов, встречающихся и в нижележащих отложениях. К ним относятся табуляты *Favosites gothlandicus moyeroensis*, *Striatopora tungusica*, *Heliolites* sp.; ругозы *Entelophyllum articulatum*; брахиоподы *Plectatrypa wenlokiana*; гастроподы *Straparollus cyclostomus*, *Hormotoma* aff. *gracilis angustata*; наутилоидеи *Huraniella* sp., *Armenoceras* sp.; криноидеи *Bystrowicrinus bilobatus*; конодонты *Ligonodina salopia*. Эти формы имеют широкое стратиграфическое распространение, встречаются не только в нижневенлокских, но и в верхнелландоверийских отложениях.

Только для хакомской свиты характерны табуляты *Parastriatorpora tebenjkovi*, которая иногда встречается и в агидийской свите, *Mesosolenia festiva*, *Sapporipora favositoides*, *Subalveolites subulosus*; ругозы *Cystiphylulum siluriense*, *Rhabdocyclis fletcheri*, *Holmophylulum holmi*; брахиоподы *Stegerhynchus moyeroensis*, *Lenatoechia multicostata*, *Protatrypa lepidota*, *Hyatidira parva*; гастроподы *Hormotoma salteri*; наутилоидеи *Armenoceras sp.n.*; конодонты *Kockelella variabilis*. Ругозы, происходящие с этого уровня, позволяют сопоставить вмещающие их отложения с известняками Дадли Англии, которые составляют верхний член венлокского подразделения. Конодонты, относящиеся к зоне *Kockelella*, свидетельствуют о возрасте хакомской свиты не древнее среднего венлока. Таким образом, возраст ее, скорее всего, средний – поздний венлок.

Нижняя подсвита (так же, как и нижележащие отложения) имеет ритмичное строение. Мощность ритмично построенных пачек меняется от 2 до 10 м. В основании ритмов залегают наиболее богато и разнообразно охарактеризованные фауной породы. Настоящие биостромы прослеживаются лишь на двух уровнях. Мощность их от 0,5 до 4–5 м. В основании биостромов обычно залегают серые органогенно-детритовые известняки, слабо глинистые, без первичного доломита. Детрит не сортирован и представлен обломками криноидей, кораллов, остракод и в меньшей мере остатками других групп фауны. Разобщенные колонии кораллов и строматопорат многочисленны, но не обильны и составляют до 20% породы. Выше количество их возрастает. Наблюдается нарастание колоний друг на друга и местами создаются участки жесткого каркаса. В качестве сопутствующих форм иногда в значительном количестве присутствуют ругозы, гастроподы, брахиоподы, головоногие и криноидеи. В кровле биостромов преобладают строматопораты, появляются водоросли. Для обогащенных крупными органическими остатками и, по-видимому, наиболее пористых пород характерно развитие вторичной доломитизации.

Прослеженная протяженность биостромов составляет до 3–5 км. Далее они переходят обычно в тонкозернистые детритистые неясно плитчатые известняки с отдельными колониями строматопорат и кораллов. Среди этих известняков встречаются маломощные (0,25–0,3 м) прослои, переполненные ветвящимися цилиндрическими строматопоратами. Они являются хорошими местными маркерами.

Над биостромами в ритмах обычно залегают бугристо-наслоенные или комковатые известняки, пронизанные извилистыми ходами илоедов. Макроскопически они представляют собой остракотово-детритовые, иногда сгустковые или обломочные породы, глинистые, доломитистые. Остатки колоний кишечноротовых немно-

гочисленны и невелики по размеру. Часто встречаются гастроподы и остракоды хорошей сохранности и в меньшем количестве другие группы фауны. Во многих ритмично построенных пачках эти породы слагают всю нижнюю часть.

Верхняя и обычно большая по мощности часть ритмов сложена тонкоплитчатым глинистым скрытокристаллическим известняком, глинистым доломитом и известняково-доломитовым мергелем серой, зеленовато-серой окраски с трещинами усыхания, знаками волновой ряби. Почти для всех разновидностей этих пород характерна постоянная примесь алевритового материала (до 10–20%). Типичны прослои аутигенной брекчии, слагающей протяженные линзы мощностью до 0,5 м с четкой эрозионной нижней поверхностью. В составе плоских удлиненных галек и остроугольных обломков присутствуют исключительно непосредственно подстилающие породы. Фаунистические остатки либо отсутствуют, либо представлены остракодами, мелкими гастроподами или угнетенными формами других групп фауны.

Отмеченный выше четкий эрозионный контакт в основании ритмично построенных пачек прослеживается не всегда, имеются и полные ритмы, когда между биостромами и доломитовыми мергелями наблюдаются промежуточные образования – черные гастроподовые и водорослевые известняки с прослоями строматолитов. Эти слои являются хорошим маркирующим горизонтом и прослеживаются на расстоянии 15 км. Общая мощность нижней подсвиги 31 м.

В нижнехакомской подсвиге помимо форм, встречающихся в выше- и нижележащих отложениях, распространены ругозы *Cystiphyllum densum*, *Yassia enormis*; брахиоподы *Pentlandina subcostatula*, *Leptaena? khantaica*, *Alispira? rotundata*, *Anabaria rara*, *Cryptothyrella norilica*; гастроподы *Helicotoma anabarcum*, *Straparollus aff. clymenioides*, *Trochonoma umbilicatum*; наутилоидеи *Armenoceras cf. bachtense*.

В верхней подсвиге преобладают строматопоратовые, кораллово-строматопоратовые биостромы и неясно комковатые или массивные известняки. Тонкослойные известково-доломитовые и глинистые породы встречаются в виде отдельных прослоев, количество и мощность которых к верхам разреза, однако, существенно увеличивается.

Биостромы в верхней подсвиге достигают максимальной для описываемого разреза мощности (5 м) и иногда имеют отчетливо зональное строение. По р. Мойеро верхняя подсвиги хакомской свиги прослеживается на расстояние около 50 км, что позволяет довольно подробно изучить ее латеральные переходы.

Наиболее заметные изменения наблюдаются в нижней пачке подсвиги. Общая особенность этой пачки – развитие темно-серых до черных, пахучих, битуминозных органогенно-детритовых извест-

няков, обычно слабо глинистых, массивных, либо толстослоистых, иногда неясно комковатого сложения. Содержание органического материала в них составляет около 1%, а растворимого битума — тысячные проценты. Иногда наблюдаются темно-бурые натеки вторичных битумов. Резкие различия в облике разрезов создаются взаимопереходами биоморфных разновидностей этих пород, переполненных крупными колониями строматопорат и (иногда) табулят, вплоть до образования биостромов, в почти лишенные остатки кишечнорастворимых известняки с многочисленными диагенетическими конкрециями черных и белых кремней. Верхняя половина разреза подсвита по характеру ритмичности отложений, широкому распространению лишенных фауны или содержащих обедненный ее комплекс глинистых доломитов, известково-доломитовых мергелей и оолитовых и обломочных известняков похожа на нижнюю подсвиту хакомской свиты. В известняках встречаются многочисленные концентрического строения водоросли, обволакивающие остатки фауны других групп и маломощные горизонты строматолитов. Присутствующие здесь маломощные (0,5–2,0 м) биостромы и кораллово-строматопоратные известняки обычно доломитизированы. Общая мощность верхней подсвиты 50 м.

Только в верхнехакомской подсвите распространены брахиоподы *Strophodonta omnutakhensis* и некоторые другие органические остатки, неопределимые до вида. Из сопоставления общего комплекса фауны хакомской свиты с комплексами из ее нижней и верхней частей видно, что хакомская свита представляет в отношении органического мира единое целое. Количество органических остатков в разных частях подсвиты сильно варьирует.

Янгадинская свита (S_2 idjg)

Янгадинская свита распространена по р. Мойеро на трех участках: в районе устья р. Янгада, по которой дано название свиты и где обнажается (обн. П-7475, П-7476) нижняя часть ее разреза и контакт с хакомской свитой; в 4–6 км ниже Мраморного порога (обн. П-7465, П-7465а, П-7467) и на отрезке от безымянного ручья в 9,5 км (по прямой) ниже Холюханского порога до ручья Далькит (обн. П-7443 – П-7451).

За стратотип принят разрез в обн. П-7467, где вскрыта нижняя и средняя часть свиты, а для верхней части — серия небольших обнажений (П-7449, П-7443, П-7444). Между обнажениями П-7467, П-7449, П-7449 – П-7443 возможно наличие не обнаженных интервалов разреза мощностью от 5 до 10 м.

Нижняя граница свиты проводится по последнему биострому и появлению почти лишенной фауны сероцветной доломито-домеритовой, иногда слабо гипсовой толщи с отдельными горизонтами строматолитов, водорослевых, солитовых и мелкообломочных извест-

няков. Известняки приурочены к основаниям ритмично построенных пачек, часто проявляется вторичная доломитизация. Остатки нормально-морской фауны в них представлены редкими криноидеями и брахиоподами, единичными колониями табулят и ругозами. Преобладает эвригалинный комплекс остракод, гастропод и (иногда) пелелипод. В изобилии встречаются ходы илоедов. Остатки фауны прекрасно сохраняются.

В плитчатых доломитах (обн. П-7449) наблюдаются остатки эвриптерид. Положение этого небольшого обнажения в сводовом разрезе точно не установлено.

Общая мощность свиты примерно 70 м.

Янгадинская свита характеризуется бедным комплексом фауны, особенно в нижней своей части. В нижнюю, а также в верхнюю части свиты проходят некоторые из эврибионтных форм, широко распространенные и в нижележащей хакомской свите. К ним относятся *Dalejina? ribnayaensis*, *Fardenia propria*, *Protatrypa lepidota*, *Hyattidina acutisummitatus*, *Eohowellella minimus*, *Lingula sp.*, *Lophospira aff. angustina*, *Straparollus cyclostomus*; *Bystrowicrinus bilobatus*, *Sibiricrinus helenae*; *Ozarkodina typica*, *O. excavata*. В средней части свиты обнаружены редкие *Parastriatopora kureikiana*. В самых верхах свиты отмечается последний наиболее значительный силурийский комплекс организмов, в который входят из остракод *Herrmannina nana*, *H. plana*, *Leperditia lumaea*, *Healdianella inornata* и уже названные криноидеи. На основании имеющегося конодонтового комплекса возраст янгадинской свиты определяется как лудловский.

Холюханская свита ($S_2^{p\check{r}hl}$)

Пестроцветные гипсоносные отложения холюханской свиты распространены на близширотном отрезке р. Мойеро, вблизи устья р. Холюхан, по которой дано название свиты (обн. П-7415 - П-7418, П-7425 - П-7433, П-7436 и ниже на участке меридионального ее течения (обн. П-7441, П-7442, П-7445).

Вскрываются они в многочисленных, но небольших по мощности (5-20 м) разобщенных выходах. Благодаря вышеотмеченному их расположению, усложненному еще меандрированием реки и разрывными нарушениями при общем юго-западном падении пород, отдельные части разреза неоднократно повторяются и чередуются с выходами вышележащей мукдэкэнской свиты.

Наиболее полное представление о последовательности разреза на одном участке долины можно проследить в обнажениях П-7444, П-7445, П-7442, П-7441, между которыми еще имеет-

ся ряд промежуточных выходов. По вещественному составу холюханская свита подразделяется на две подсвиты.

Нижняя подсвита сложена известково-доломитовыми алевро-тистыми аргиллитами ядовито-зеленой, пятнами и прослоями лилово-красной окраски. Аргиллиты содержат отдельные горизонты серых, розовато-серых доломитов, доломитовых известняков, светло-зеленых доломитовых мергелей и глин. Последние местами характеризуются рассеянной гипсоносностью. В обн. П-7444 вскрыта граница с янгадинской свитой. Она проводится по смене сероцветных водорослевых и строматолитовых известняков и доломитов, лишенных фауны, пестроцветными аргиллитами.

Вышележащие слои нижней подсвиты прослеживаются выше по течению Мойеро в высыпках, небольших оплывших коренных выходах и в обн. П-7445. Общая мощность подсвиты не менее 25 м.

Верхняя подсвита существенно гипсовая и подразделяется на 3 пачки. Нижняя образована красноцветными, лилово-красными, красно-бурными гипсоносными доломитовыми мергелями и глинами с многочисленными неправильной формы стяжениями розового и серо-зеленого гипса и отдельными прослоями (0,2-0,5 м) белых и розовых глинистых гипсов. Мощность 5 м. Наиболее полные и хорошо обнаженные разрезы ее описаны в обнажениях П-7418, П-7436. Контакт с нижней подсвитой не наблюдался, по-видимому, из-за рыхлости пограничных слоев. Перерыв в обнажениях составляет, вероятно, не более 10 м.

Средняя пачка представлена светло-зелеными и белыми гилсами, образующими 8 пластов мощностью от 0,6 до 1,5 м, разделенных небольшими (0,1-0,3 м) прослойками серо-зеленых гипсоносных доломитовых мергелей. Мощность 8 м. Благодаря характерному составу и строению, эта пачка четко маркируется во многих обнажениях и является местным маркирующим горизонтом. Верхняя пачка состоит из рыхлых желто-, серо-зеленых гипсоносных глин и доломитовых мергелей с отдельными горизонтами гипсоносных серых и зеленовато-серых доломитов. Мощность 12 м. Разрезы ее прослежены в обнажениях П-7427, П-7430, П-7431, П-7433, П-7441.

Общая мощность верхней подсвиты 35 м, а холюханской свиты в целом не менее 60 м.

Мукдэкэнская свита ($D_1 md$)

Самым верхним членом изученного нами разреза являются сероцветные известково-доломитовые отложения, названные мукдэкэнской свитой по горе Мукдэкэн, в 2 км южнее которой на р. Мойеро имеются ее выходы (обн. П-7419, П-7421, П-7424).

Они встречены также у Холюханского порога (обн. П-7434) и ниже устья р. Холюхан (обн. П-7435, П-7437 - П-7440).

Граница с холюханской свитой прослежена лишь в обн. П-7433 и, возможно, П-7427, где она проводится по появлению плитчатых доломитов мышино-серого цвета, сменяющих гипсоносные мергели.

Детальное сопоставление выходов мукдэкэнской свиты у горы Мукдэкэн и в районе устья р. Холюхан не ясно в силу разобшенности отдельных обнажений и отсутствия четких маркирующих горизонтов. Однако, судя по составу и структурному положению, принадлежность их к одной толще особых сомнений не вызывает.

Нижняя половина разреза свиты вскрыта в обнажениях П-7433, П-7420 и П-7419. В районе устья р. Холюхан она, по-видимому, не обнажается. В целом эти отложения представлены мышино- и светло-серыми горизонтально-слоистыми плитчатыми доломитами с рассеянной точечной гипсоносностью и редкими прожилками волокнистого гипса. В верхней части этого интервала разреза присутствуют пачки зеленовато-серых доломитовых мергелей с прослоями глинистых гипсов мощностью до 0,5 м. Общая мощность толщи около 35 м.

Верхняя половина разреза в обнажениях П-7421, П-7422, П-7424 сложена коричневатой и розовато-серыми полосчатыми доломитами и доломитовыми известняками с рассеянной гипсоносностью и подчиненными прослоями доломитовых мергелей. В средней и верхней частях толщи отмечено два прослоя строматолитов. В районе устья р. Холюхан (обн. П-7437 - П-7440) разрез сходен с вышеописанным; также наблюдаются два горизонта строматолитов в виде караваеобразных тел размером до 1 x 0,2 м. Интересно отметить, что сложены строматолиты тонкозернистым доломитом и послойно пиритизированы; имеют пористую структуру. В обнажениях П-7435 и П-7437, относящихся, по-видимому, к более высокой части разреза, в серых доломитовых известняках отмечены многочисленные башенковидные гастроподы. Завершается разрез трехметровой пачкой серых тонкоплитчатых доломитов и доломитовых мергелей с рассеянной гипсоносностью и редкими небольшими (2-3 см) стяжениями белого гипса. Общая мощность толщи не менее 30 м.

Взаимоотношения с вышележащими отложениями не наблюдались. Суммарная мощность изученной части разреза мукдэкэнской свиты около 65 м.

Свита по положению в разрезе и на основании корреляции ее с верхами панкагирской свиты Игарского района условно относится к основанию нижнего девона.

Глава УП

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНА р. КУЛЮМБЭ

Кулюмбинский стратиграфический участок включает бассейн среднего течения р. Кулюмбэ. Структурно разрез силура расположен на юго-восточном крыле Хантайско-Рыбинского вала, в зоне сочленения его с западным бортом Тунгусской синеклизы. Участок характеризуется обильным трапповым магматизмом, пронизывающим преимущественно отложения силура, девона и верхнего палеозоя.

Вытекая из Кулюмбинских озер, в своем верхнем течении р. Кулюмбэ пререзает туфолоавовое триасовое плато. В среднем течении ее вскрыты отложения верхнего палеозоя, девона, силура, ордовика. Часть среднего и нижнее течение реки, до впадения ее в р. Хантайку, обнажало отложения кембрия (центральная часть Хантайско-Рыбинского вала), ныне, после строительства Хантайской ГЭС, затопленные водой.

Силурийские отложения простираются на северо-восток и с небольшими углами моноклинально падают на юго-восток. Их разрез расположен на 8-километровом участке, между руч. Туркут и о. Сиорд, в 30-40 км выше современного устья (рис. 6, а).

Фациально разрез р. Кулюмбэ близок к разрезу р. Горбиачин, находясь в одной полосе палеозойских отложений Хантайско-Рыбинского вала. Отложения силура представлены всеми отделами, однако органические остатки и породы сильно изменены под влиянием траппового магматизма. По вещественному составу, фациальным особенностям в отложениях силура р. Кулюмбэ выделено шесть свит: чамбинская, угюкская (лландовери), танименская и муктэнская (венлок), конгдинская (лудлов) и панкагирская (пржидольский и ложковский ярусы).

Лландоверийский ярус ($S_1 In$)

Представлен двумя свитами: чамбинской, существенно аргиллитовой, мощностью до 140 м, и угюкской, органогенной, глинисто-карбонатной, мощностью до 210 м. Приведенная фаунистическая характеристика яруса неполная (по сравнению с другими разрезами) из-за плохой сохранности фауны.

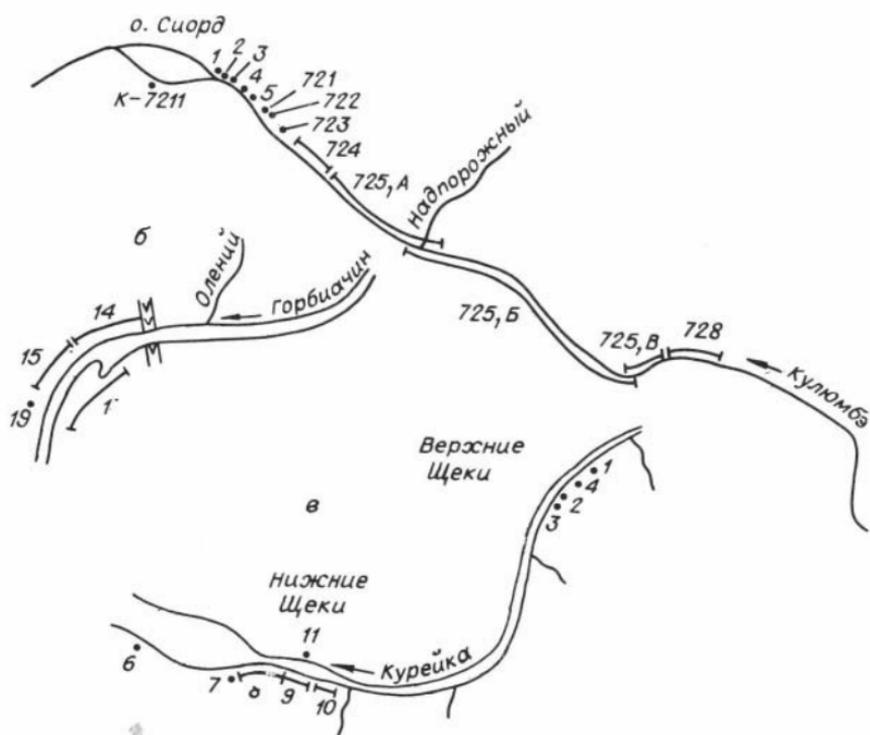


Рис. 6. Местонахождение основных разрезов силурийских отложений по рекам Кулюмба, Горбиачин, Курейка.

Чамбинская свита ($S_1 In\check{c}$)

Небольшие выходы свиты имеются на левом берегу р. Кулюмба напротив о. Сиорд и по правому притоку, впадающему в Кулюмбу напротив верхнего по течению реки конца острова. Свита включает в себя обнажения К-7211, X-721-X-725 и разделена на восемь пачек.

Основание свиты представлено черными аргиллитами — "грантолитовыми сланцами", обильно пиритизированными, содержащими зональную форму грантолитов *Demirastrites triangulatus*, характерную для нижней части среднего лландовери.

Эти отложения залегают непосредственно на пестроцветной аргиллитовой толще верхнего ордовика, контактируя по шарьяжно-му надвигу, вскрытому на левом берегу р. Кулюмба, напротив нижнего конца о. Сиорд.

В целом свита сложена преимущественно известковистыми аргиллитами, перемежающимися с пачками глинистых известняков, более уплотненных, серых и темно-зеленовато-серых, с приуроченными обычно к ним пластовыми телами траптов.

Аргиллиты ритмично переслаиваются с тонкими (1–2 см) прослойками пелитоморфных глинистых или доломитовых известняков.

В аргиллитах низов чамбинской свиты кроме зональной вышеуказанной формы встречены граптолиты *Hedrograptus rectangularis* (M'Coy), *Agetograptus tenuilangissimus* Obut et Sobol., *Pribylograptus* sp., *Glyptograptus* sp., *Lagarograptus inexpeditus* Obut et Sobol., *Coronograptus* ex gr. *gregarius* Lapw., *Hedrograptus janischewskyi* Obut, *Coronograptus gregarius arcuatus* Obut et Sobol., *Pernerograptus praecursor* (Elles et Wood), *P.* sp., *Hedrograptus* sp., *Monograptus* (s.l.) sp. indet. Большинство перечисленных форм граптолитов соответствует нижней половине среднего лландовери.

Средняя часть свиты представлена тонким переслаиванием маломощных прослоев известняков с аргиллитами, с единичными пакетами более монолитных известняков.

Для этой части характерны граптолиты *Glyptograptus tamariscus* (Nicholson), *Hedrograptus* ex gr. *janischewskyi* Obut, брахиоподы *Eoptectodonta pumila* Lop. и трилобиты *Phacopidella* sp. nov. 1, 2.

Завершается свита монолитными и желвако-плочатыми глинистыми известняками, с большим содержанием глинистой составляющей. Из известняков этой части известны только брахиоподы *Dalmanella neocrassa* (Nikif.) и *Anabaria* sp., трилобиты *Phacopidella* sp. nov., граптолиты плохой сохранности, возможны *Glyptograptus tamariscus* и *Hedrograptus* ex gr. *janischewskyi* Obut.

Учитывая плохую обнаженность этой свиты, приведенный фаунистический комплекс, вероятно, является далеко не полным. Мощность свиты 140 м. Отложения чамбинской свиты охватывают средний подъярус лландовери без самых его низов. В кулюмбинском разрезе она не разделена на подсвиты из-за ее плохой обнаженности и однообразия вещественного состава.

Углюкская свита (*S₁ Inug*)

Вскрыта по правому и отчасти по левому берегам р. Кулюмбэ, на участке от о. Сиорд до "Силурийского" порога (порог, образуемый монолитной толщей коралловых комковатых известняков).

Отложения, образующие свиту, описаны в обн. ШТ-721 – ШТ-724 включительно, в последовательном наращивании разреза снизу вверх и разделены на десять пачек. Свита сложена глинистыми комковатыми известняками, известняками и ороговикованными глинистыми разностями (мергели и аргиллиты).

Фаунистический комплекс наиболее богатый и разнообразный из всех свит. В разрезе угийской свиты большое место занимают пластовые интрузии траппов. Их суммарная мощность 130 м. По вещественному составу, комплексу фауны и другим корреляционным признакам угийская свита разделена на нижнюю, среднюю и верхнюю подсвиты.

Нижняя подсвита включает обн. ШТ-721 - ШТ-723 и 1-7 слои обн. ШТ-724, с I по V пачки свиты. Она состоит из серых, зеленовато-серых линзовидно-комковатых глинистых известняков, в основании свиты существенно глинистых. В подсвите имеются граптолиты, тентакулиты, табуляты *Favosites gothlandicus* Lam., ругозы *Crassilasma obesa* (Lind.), *C. crassiseptatum* (Smith.), *Pseudophaulactis brevisseptatum* (Ivnsk.), *Entelophyllum articulatum* Wahl., *Cystilasma sibiricum* Zapr., многочисленные, хорошо сохранившиеся брахиоподы *Strophomena kulumbensis* Lop., *Pentamerus oblongus* (Sow.), *Hesperorthis rubeli* Lop., *Meifodia recta* (Nikif.), *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Strophomena kulumbensis* Lop., *Kulumbella kulumbensis* Nikif., *Septatrypa* (?) *pentagonalis* Nikif., *Eocoelia hemisphaerica* (Sow.) Указанные брахиоподы приурочены к основанию свиты, в более высоких слоях свиты они довольно редки, мелкие угнетенные формы плохой сохранности, часто перекристаллизованы.

Трилобиты обычно плохо определимы, плохой сохранности, многие из них могут быть отнесены только к рангу семейства "*Acernaspis*" *estonica* Mannil, "*Eophacops*" sp. nov. 2, *Stenopareia* sp., *Encrinuridae*, *Dalmanitidae*, *Acernaspis incerta* Mannil, *Phacopidella* sp. В нижней подсвите наиболее богатый комплекс остракод - *Sibiritia juconda* (?) *Abusch.*, *Sibiritia wiluensis* ? (F. Schmidt), *Beyrichia* sp., *Craspidobolbina* (?) sp.

Верхняя часть подсвиты сложена серыми, светло-серыми известняками, глинистыми, тонко-плойчатослоистыми, преимущественно со строматопорово-коралловым комплексом. Среди известняков много детритовых разностей, глинистая составляющая менее значительна, чем в нижней части подсвиты.

Под влиянием интрузий траппов большая часть известняков сильно изменена, они ороговикованы, глинистые разности "подпечены", образуя тонкие волнистые корочки, отчетливо выступающие на торцовой поверхности. Фаунистические остатки обычно перекристаллизованы, деформированы, трудно извлекаются из ороговикованных пород. Верхняя часть подсвиты содержит пачку пестроцветных полосатых роговиков, бывших лиловых и зелено-серых мергелей и аргиллитов, тонко-равнослоистых, не содержащих остатков фауны. Мощность нижней подсвиты 56 м (и 75 м траппы).

Средняя подсвита представлена ритмично-переслаивающимися тонко-плойчатослоистыми глинистыми известняками и аргиллитами известковистыми с редкими обломками мелких трилобитов и брахиопод. Известняки ороговикованы, местами выщелочены, перекристаллизованы, обильно пиритизированы, вблизи секущих интрузий траппов скарнированы. Мощность средней подсвиты 50 м (из них 20 м закрыто).

Верхняя подсвита охватывает $\overline{УП-X}$ пачки свиты, обн. ШТ-724, и состоит из серых, зеленовато-серых светлых, комковатых органогенных известняков, с прослоями глинистых, с пачками перекристаллизованных рифогенных, содержащих многочисленные табуляты и строматопораты. Для известняков этой части разреза характерна кальцитизация, кавернозность, волнистая "плойчатая" слоистость. Все они в той или иной степени ороговикованы, как и все нижележащие.

Известняки содержат довольно много отпечатков брахиопод, уплощенных табулят *Favosites gothlandicus*, ругоз, перекристаллизованных строматопорат. В отдельных прослоях встречены тентакулиты, трилобиты семейства *Phacopidae*, единичные членики криноидей. Комковатые известняки состоят из комков размером 0,02 - 0,03 м, сложенных органогенно-детритовым известняком.

Коралловые известняки, завершающие верхнюю подсвиту, массивные, кавернозные серо-зеленоватые со скоплениями колоний табулят, диаметром до 10 см и высотой 4-5 см. Мощность верхней подсвиты 85 м. Суммарная мощность угийской свиты 210 м.

Венлокский ярус ($S_1^2 w$)

Танименская свита ($S_1 wtn$)

Эта свита обнажена преимущественно по правому берегу р. Кулюмбэ, на участке выше Силурийского порога до руч. Надпорожного, правого притока р. Кулюмбэ. Верхние пачки лучше вскрыты по левому берегу р. Кулюмбэ, ниже руч. Надпорожного. Отложения свиты описаны в обн. ШТ-725 с 1 по 44-й слой и разделены на десять пачек. Танименская свита (в отличие от двух нижних) более разнообразна по составу, большая ее часть пестроцветна.

Фаунистический комплекс очень разнообразный, особенно в нижней подсвите. К сожалению, значительная часть фауны перекристаллизована, плохо определима, в основном это касается ругоз, которых очень много в нижней подсвите (сл. 8).

Наиболее важными возрастными группами являются табуляты, брахиоподы и остракоды. В нижней части разреза свиты есть мшанки, наутилоидеи, пеллециподы, криноидеи.

Нижняя подсвита танименской свиты. Ее разрез начинается на правом берегу р. Кулюмбэ, непосредственно выше интрузии траппов с ксенолитом известняков (в 400 м выше Силурийского порога). Подсвита включает в себя слои с 1 по 9-й, обн. ШТ-725 с I по IУ пачку. Для нее характерно чередование серых, светло-серых массивных органогенных известняков, с гастроподово-коралловым комплексом, с более темными, зеленовато-серыми плейчато-комковатыми, глинистыми разностями известняков, содержащих плохой сохранности мшанки, трилобиты, брахиоподы, наутилоидеи.

Известняки тонкокристаллические, афанитовые, кавернозные, органогенно-детритовые, участками сильно перекристаллизованные, ороговикованные, с небольшой (3-5%) примесью доломита. Вверх по разрезу подсвиты наблюдается увеличение глинистой составляющей, появляются прослои известковистых аргиллитов и мергелей с тонкими прослоями (0,15-0,20 м) глинистых известняков. Породы свиты имеют серую и зелено-серую окраску. Для нижней части подсвиты характерны табуляты *Favosites gothlandicus* Lam., *Parastriatopora* sp. и *Striatopora rhisoides* Sok. Здесь же встречены брахиоподы *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Anabaria* sp. и *Lingula* sp.

В глинистых известняках средней части подсвиты найдены гигантский трилобит *Bumastus barriensis* Murch., типичный для венлока; масса мелких перекристаллизованных ругоз *Streptelasma* sp., единичные брахиоподы *Strophomena kulumbensis* Lop. По всему разрезу наблюдаются *Favosites gothlandicus* Lam.

В целом фаунистический комплекс подсвиты является нижне-венлокским, хотя отдельные формы могут быть и в верхнем ллан-довери, и в нижнем венлоке. Суммарная мощность нижней подсвиты 38 м, с траппами 41 м.

Средняя подсвита танименской свиты. Отложения ее вскрыты по правому берегу р. Кулюмбэ, непосредственно выше нижней подсвиты. Верхние слои среднетанименской подсвиты (с 20 по 28-й) описаны по левому берегу р. Кулюмбэ, в 200 м ниже руч. Надпорожного. Подсвита охватывает слои с 10 по 34-й, обн. ШТ-725, с V по УШ пачку. Она пестрая по составу и цвету пород. Здесь преобладают мергели и глинистые доломиты, метаморфизованные до роговиков, часто скарнированы небольшими секущими дифференцированными долеритами.

Мергели, как правило, имеют буро-коричневую окраску, доломиты и известняки зеленовато-серую. Мергели (ороговикованные) составляют больше половины пород подсвиты, в нижней части ее чередуясь с равномошными пачками глинистых доломитов и известняков. В верхней же части глинистые известняки встречаются лишь в виде единичных маломощных (0,1 м) прослоев в пачках мергелей. Среди глинистых известняков (средняя часть подсвиты) отмечены линзовидные прослои (0,07 м) "чистых" (без

примеси глины) органогенно-обломочных известняков, криптокристаллических, светло-серого цвета (на фоне зелено-серых глинистых разностей).

В низах свиты и верхней ее части имеются табуляты *Favosites gothlandicus*, в средней - *Mesosolenia festiva* Tchern. и *Multisolenia tortuosa* Fritz.; отсюда же определены брахиоподы *Dalmanella neograssa* (Nikif.) и трилобиты *Proetidae*, *Phacopidae*.

Наиболее характерен для средней подсвиты комплекс остракод. В мергелях подошвы подсвиты (сл. 10) обнаружены *Beurichia* sp. 2, *Bolbinella* (?) sp., *Costaegira* sp. 1.

В средней части подсвиты - *Sibiritia jucunda* (?) Abusch., *Costaegirina orientalis* (?) Abusch.

Суммарная мощность подсвиты 38-40 м вместе с задернованными участками, мощность которых меньше 3 м.

Верхняя подсвита танименской свиты обнажена (сл. 35-44 обн. ШТ-725) непосредственно выше (по разрезу и по р. Кулюмбэ) отложений средней подсвиты, по обоим берегам реки, вблизи устья руч. Надпорожниц (нижняя часть по правому берегу, в 100 м ниже устья ручья, верхняя выше устья) и охватывает I \bar{X} и X пачки свиты. Эта подсвита существенно известняковая, состоит из глинистых четковидных комковатых зелено-серых известняков и серых органогенно-детритовых разностей. Внешне глинистые известняки выглядят пятнистыми за счет серых линзовидных комков карбонатного вещества, послойно распределенных в зелено-серой карбонатно-глинистой массе породы. Известняки имеют массивную пластовую отдельность с тонко- и среднеплойчатой слоистостью, кавернозны, местами выщелочены, в нижней части сильно ороговикованы (с метасоматозом зеленоцветных минералов по органическим остаткам).

В верхней части свиты довольно часты (6-7) линзовидные прослои (0,08 м) брекчированных и конгломератовидных известняков, светло-серых, не содержащих глинистой примеси. Это следы кратковременных формационных размывов.

Для известняков этой подсвиты свойственна небольшая примесь доломита (3-8%) и большой процент нерастворимого остатка за счет ороговикования. Фаунистический комплекс довольно скудный, органические остатки перекристаллизованы, плохой сохранности.

В основании подсвиты встречены табуляты *Subalveolites subulosus* Sok., *Favosites gothlandicus* Lam. Последняя форма есть и в верхних слоях. К нижней же части приурочены остракоды *Sibiritia jucunda* (?) Abusch.

Средняя характеризуется брахиоподами *Dalejina* ex gr. *hybrida* (Sow.) и *Stegerhynchus extendilatus* Lop., а также кораллами *Multisolenia tortuosa* Fritz. Из других

групп в отложениях подсвиты обнаружены криноидеи и обломки гастропод. Суммарная мощность подсвиты 46–48 м.

Мощность танименской свиты 125–127 м.

Муктэнская свита (S_1 wmk)

Свита очень разнообразна по составу начинаясь с известняковых кварцевых песчаников (песчаные известняки) и, постепенно утрачивая терригенную составляющую, завершается массивными рифоподобными органогенными известняками. Она обнажена по левому и правому берегам р. Кулюмбэ в 0,5 км выше руч. Надпорожного в слоях 45–54 обн. ШТ–725 и разделена на три пачки. Фациально отложения муктэнской свиты имеют четкую эволюцию от регрессивного импульса к трансгрессивному. Очень возможно, что между танименской и муктэнской свитами существует перерыв, зафиксированный комковатыми известняками и прослоями внутриформационных конгломератов в верхней части танименской свиты, а также песчаниками низов муктэнской. Зону контакта между свитами, как ослабленную, занимают траппы. Фаунистически охарактеризована только верхняя подсвита, содержащая остатки кораллов (табулят и ругоз), строматопорат, наутилоидей, криноидей и брахиопод. Все они плохой сохранности, перекристаллизованы, кальцитизированы. Определены только табуляты *Multisolenia tortuosa* Fr., *Subalveolites subulosus* Sok. и брахиоподы *Fardenia propria* (Lop.), *Hyattidina* sp. indet.

Нижняя подсвита муктэнской свиты. Наиболее полный ее разрез находится на левом берегу р. Кулюмбэ, в 0,5 км выше руч. Надпорожного, в слоях 45–53 обн. ШТ–725, включая I и II пачки свиты. Ее нижние слои представлены алевро–песчаными известняками, содержащими (сл. 49) послойные линзовидные, уплощенные (h –0,07 м, l –0,15 м) прослойки пелитоморфных известняков. Вблизи интрузии долеритов (сл. 46) эти породы скарнированы, метаморфизованы. Алевро–песчаная примесь представлена хорошо окатанными зернами кварца, плохо закрепленными в порце.

Терригенная пачка сменяется вверх по разрезу известняками, глинистыми известняками с прослоями (пропластками) черных известняковистых аргиллитов. В известняках встречены внутриползневые явления и микроразмывы.

Все породы подсвиты имеют серый цвет (от светло– до темно–серых и черных, сл. 51). Неопределимые обломки мелких брахиопод обнаружены в сл. 51, а в сл. 53 (венчающем разрез подсвиты) *Favosites gothlandicus* Lam.

Суммарная мощность подсвиты 35 м, из них 7 м долериты и закрытые участки.

Верхняя подсвита муктэнской свиты включает в себя известняки III пачки этой свиты (сл. 54–55, обн. ШТ–725).

В отличие от известняков нижней подсвиты здесь известняки

с очень незначительной глинистой примесью, детритовые и органические, в нижней части с массой криноидей, строматопорат, перекристаллизованных, брахиопод *Fardenia propria* (Lop.) и *Hyattidina sp. indet.*, наутилоидей, ругоз и табулят *Multisolenia tortuosa* Fritz и *Subalveolites subulosus* Sok. Криноидеи часто являются породообразующими в линзах и маломощных прослоях.

Органогенные известняки верхней части подсвиты содержат плохо сохранившиеся брахиоподы, гастроподы, наутилоидеи. Особенно обильны остатки этой фауны в тонких ракушняковых прослоях, не имеющих четких литологических границ с вмещающими породами.

Все известняки подсвиты серые и светло-серые, массивные, толстоплитчатые, волнисто-слоистые, кальцитизированные. Подсвета венчается прослоем брекчированных пород.

Массивные кавернозные известняки верхней подсвиты по внешнему облику (монолитность толщи, грубые скальные обнажения) очень близки к комковатым разностям известняков хакомской свиты р. Мойеро, что в какой-то степени свидетельствует о принадлежности муктэнской свиты к хакомскому горизонту. Суммарная мощность верхней подсвиты 36,6 м.

Общая мощность муктэнской свиты 72 м.

Лудловский ярус (S_2ld)

Конгдинская свита (S_2ldkn)

На р. Кулюмбэ ярус представлен преимущественно карбонатными отложениями, выделенными в конгдинскую свиту.

Отложения этой свиты вскрыты по правому берегу р. Кулюмбэ, в 1 км выше устья руч. Надпорожного и далее вверх по реке, до крутой излучины. Свита включает в себя верхние слои обн. ШТ-725 (сл. 56-63), обн. ШТ-728; а также обн. Т-6431 (с 14-го слоя), Т-6430 и Т-6432 и делится на 11 пачек. Она состоит в основном из пелитоморфных карбонатных пород, с примесью глинистого материала, в нижней части с небольшими пропластками гипса, с прослоями ракушняковых (криноидных) и брекчированных разностей, водорослевых биогермов и желваковых пелитоморфных известняков.

Для нижней части свиты отмечена определенная ритмичность, трехчленная; снизу вверх: плитчатые известняки – седиментационная брекчия – строматолитовые разности. Отчасти эта ритмичность сохраняется и выше по разрезу.

В целом для свиты характерна тонкая слоистость и тонкая плитчатость пород, наличие большого количества известковых аргиллитовых разностей – "бумажных сланцев", чередующихся с из-

вестняками и доломитами. Для известняков свойственна незначительная доломитизация. Встречающиеся прослои доломитов, скорее всего, являются вторичными. Мучнистость и рыхлость пород свиты при выветривании являются следствием их доломитизации. Все породы свиты пропитаны битумом, при сколах имеют резкий запах его, и, как правило, черный или темно-серый цвет. В верхних слоях отмечены желваковые включения фосфоритов. Тонкая ритмичная слоистость и черный цвет пород (даманикоподобные фации), видимая их сланцеватость контрастно отличают отложения конгдинской свиты от нижележащих массивных сероцветных известняков.

Фаунистический комплекс свиты представлен единичными табулятами, транзитной формой *Favosites gothlandicus* и в кровле свиты *Parastriatopora kureikiana*, двумя видами брахиопод и остракод, среди последних типична лудловская *Schrenckia cf. multa* (в средней части свиты). Надо отметить также прослои, содержащие мелкие членики криноидей, крупных гастропод и единичных наутилоидей (сл. 17, обн. Т-6431). По составу пород и фациальным особенностям конгдинская свита разделена на две неравные по объему подсвиты.

Нижняя подсвита конгдинской свиты включает в себя семь (с I по VII) пачек свиты, охватывая верхние слои обн. ШТ-725, обн. ШТ-728 и с 14 по 17-й слои обн. Т-6431. Известняки нижней части подсвиты содержат много прослоев брекчированных биостромных известняков, вероятно, парагенетически связанных друг с другом. Органических остатков здесь нет, кроме единичных плохо сохранившихся брахиопод в подошве подсвиты. Средняя часть подсвиты (пачки II-V) выражена единой толщей, состоящей из тонкого ритмичного переслаивания известковистых аргиллитов и пелитоморфных плитчатых или желваковых известняков, с прослоями доломитов, корочками гипса, водорослевыми и брекчированными разностями, трещинами усыхания на поверхностях напластования микродеформациями внутри слоев. Зональные между биогермами водорослей чаще всего заполнены обломочным известняком с большим содержанием детрита. В отдельных прослоях отмечены ходы червей. В известняках иногда встречаются единичные включения кварца (метасоматического), участки вторичной кальцитизации (и по трещинам) и во всех разностях наблюдается равномерно рассеянная мелкая вкрапленность пирита, часто с корродированными зернами. Высокое содержание битума и тонкая дисперсность материала характерны для пород этой подсвиты.

В средней части подсвиты встречены брахиоподы *Howellia sp.*, *Hyattidina (?) acutisummitatus* Nikif. et T. Modz., *Howellia elevatiformis* Lop. и остракоды *Costaegirina sp. 2* и *Schrenckia cf. multa* Abusch. Это типично лудловские формы. Криноидеи не определены из-за плохой сохранности.

Подсвета завершается биостромно-органогенными известняками с прослоями бугорчато-слоистых желваковых глинистых известняков. В известняках наблюдаются строматолитовые разности. Здесь есть единичные уплощенные *Favosites gothlandicus* Lam.

Нижняя подсвета заканчивается маркирующим слоем органогенных известняков, содержащих крупные башеновидные и спиральные гастроподы с единичными наутилоидеями. Мощность нижней подсветы конгдинской свиты 78,5 м (из них 24,3 закрытые участки и долериты).

Верхняя подсвета конгдинской свиты включает $\overline{\text{VII}}-\overline{\text{XI}}$ пачки свиты и начинается со сл. 18 обн. Т-6431, включая последовательно вверх по разрезу обнажений Т-6432 и Т-6430. Обнажена эта подсвета плохо, с большими перерывами (в обнаженности) и большим количеством трапповых тел.

В целом она представлена серыми и зеленовато-серыми тонкоплитчатыми и массивными известняками, с водорослевыми и глинистыми разностями.

Вблизи интрузий известняки обычно ороговикованы (до роговиков). В верхней части подсветы есть единичные прослои седиментационной брекчии известняков. В разрезе ее массивные известняки чередуются с тонкоплитчатыми глинистыми разностями.

Органическими остатками подсвета очень бедна. В средней ее части довольно много ветвистых табулят *Parastriatopora kureikiana*, ругоз и брахиопод плохой сохранности.

Мощность вскрытых пород верхней подсветы составляет 43 м. Более 70 м занимают закрытые участки.

Пржидольский и лохковский ярусы ($S_2p^v - D_1l$)

Панкагирская свита ($S_2p^v - D_1l pn$)

Входит в состав двух ярусов - пржидольского (верхний силур) и лохковского (нижний девон). К пржидольскому ярусу - холюханскому горизонту - условно отнесена нижняя подсвета, а к лохковскому ярусу - мукдээнскому горизонту - верхняя подсвета.

Свита крайне плохо обнажена, в виде отдельных пачек или слоев среди трапповых полей, мощных интрузий или задернованных участков. Она включает обнажения ШТ-729, Т-6429 (отчасти повторяют друг друга) и ШТ-727, ШТ-726 и разделена на шесть пачек.

По составу свита известняково-доломитовая, причем доломиты нижней части свиты сохранили следы прежней сульфатоносности и содержат характерную гипергенную доломитовую брекчию. В нижней, доломитовой, части свиты органических остатков не обнаружено.

Известняково-доломитовая верхняя часть свиты богата литологическими особенностями (трещинами усыхания, стилолитовыми швами, следами микроразрывов). В этой части свиты встречены девонские табуляты *Tiverina vermiculata* Sok. et Tes. и брахиоподы *Hyattidina* sp.

Нижняя подсвита панкагирской свиты (пржидольский ярус) вскрыта на правом берегу р. Кулюмбэ, в 1 км ниже правого безымянного ручья, на крутой излучине реки. Охватывает обнажения ШТ-729 и Т-6429, состоит из двух пачек и очень плохо обнажена

Вещественный состав ее (доломитовый) — светло-серые глинистые, тонко- и среднелитчатые разности доломитов, со слоями гипсодоломитов, чередующихся с массовыми желтыми (кремовыми, сахаровидными) кавернозными разностями, с характерной штриховкой, пористостью (результат выщелачивания сульфатных пород). Микроскопически отчетливо видны реликты сульфатной структуры и единичные остатки ангидрита.

К прослоям массивных доломитов приурочены прослои доломитовой брекчии (гипергенной), образовавшейся в результате выветривания сульфатных пород (прослоев). Породы этой подсвиты испытали глубокое выветривание и влияние мощных трапповых интрузий: они выщелочены, перекристаллизованы, вторично кальцитизированы, пиритизированы. Фауна отсутствует. Мощность вскрытой части подсвиты 11 м, больше 70 м по мощности закрыто и занято траппами.

Верхняя подсвита (лохковский ярус) вскрыта на левом берегу р. Кулюмбэ, в 800 м выше устья руч. Туркут, в обнажениях ШТ-727 и ШТ-726. В нее включены III-VI пачки панкагирской свиты.

Состав свиты преимущественно доломитовый, с единичными прослоями известняков, обычно органогенно-водорослевых разностей. Известняки приурочены к нижней части подсвиты, есть среди них глинистые и доломитовые разности, линзовидные прослои обломочных, обломочно-детритовых, оолитовых разностей и массивный пласт биостромных известняков (сл. 11) с табулятами *Tiverina vermiculata* Sok. et Tes., свойственных лохковскому ярусу, одиночными ругозами, строматопоратами, гастроподами и обильным детритом. Известняки серые или светло-серые, иногда с тонкими пропластками глины с трещинами усыхания. В некоторых разностях известняков отмечены сутурные швы, обильная пиритизация, кавернозность в массивных разностях.

Выше биостромных известняков, в сл. 8 (IV пачка), в глинистых известняках много мелких брахиопод *Hyattidina* (?) sp., характерных, видимо, уже для нижнего девона. Верхняя часть подсвиты представлена доломитами, глинистыми доломитами, с прослоями гипсодоломитов и седиментационной брекчии. В доломитах рассеяны линзы гипса и реликты сульфатной структуры. В глинистых разностях доломитов — трещины усыхания на поверхностях

напластования, заполненные глинистым или пелитоморфным карбонатным материалом.

Среди массивных разностей доломитовых известняков встречены строматолитовые прослой, кавернозные, с лимонитизированными вкрапленниками сульфидов.

Верхняя подсвета панкагирской свиты перекрыта красноцветными мергелями и доломитами зубовской свиты. Мощность вскрытых отложений верхней подсветы панкагирской свиты 18–20 м (закрытого интервала ~50 м).

Общая мощность панкагирской свиты, по-видимому, не менее 150 м.

Глава УШ

СТРАТИГРАФИЧЕСКОЕ РАСЧЛЕНЕНИЕ СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ БАССЕЙНОВ РЕК ГОРБИАЧИН И КУРЕЙКА

По намеченному районированию в правобережье низовий Енисея входят Норильский, Игарский и часть Туруханского стратиграфических районов. Достаточно детально нами изучены силурийские отложения, развитые в бассейне Горбиачин и Курейки. Проведен сравнительный анализ изученных разрезов с разрезами бассейнов рек Рыбная, Омнутах Норильского стратиграфического района и с разрезами бассейнов Нижней и Сухой Тунгусок и Бахты Туруханского стратиграфического района. Это позволило в пределах Игарского и северной части Туруханского районов выделить местные стратиграфические подразделения, частично прослеженные или сопоставленные с местными стратиграфическими подразделениями Норильского и Туруханского районов по всей их площади. Ниже приводится стратиграфическое расчленение силурийских отложений, развитых в бассейнах Горбиачин и Курейки. В бассейне р. Горбиачин представлены полно только лландоверийские отложения, а по р. Курейке – венлокские и лудловские.

ГОРБИАЧИНСКИЙ УЧАСТОК

Силурийские отложения по р. Горбиачин вскрыты на отрезке 28–35 км выше впадения ее в Хантайское море (см. рис. 6, б). Отдельные части разреза обнажены резко неодинаково. Взаимоотношение с ордовиком наблюдается лишь в 28 км от устья на левом берегу реки, где в небольшом полузасыпанном и залесенном обнажении вскрываются зеленовато-серые аргиллиты верхов дол-

борского горизонта и темно-серые аргиллиты с граптолитами низов среднего лландовери (Князев, 1975). Наиболее полный разрез среднелландоверийских отложений имеется в пабереге на правом берегу реки в 32 км от устья, где граптолитовые сланцы перемежаются с пакетами известняков (обн. П-7315).

Верхний лландовери обнажается в прекрасно отпрепарированных протяженных скальных выходах непосредственно выше по реке вначале на левом берегу (обн. П-7313), а затем на правом (обн. П-7314). Породы имеют здесь моноклинальное залегание на восток-северо-восток $70-75^{\circ}$ с углом падения $17-20^{\circ}$ и практически неметаморфизованы, что создает весьма благоприятные условия для их детального изучения. Лишь в самых верхах этого разреза, в слоях, относящихся, по-видимому, уже к нижнему венлоку, наблюдается мощная интрузия габбро-диабазов, в контакте с которой отмечается 15-20 метровая зона ороговикования.

Венлокский ярус по р. Горбиачин вскрыт в небольших и разрозненных выходах выше устья руч. Олений на протяжении 2 км (обн. П-7318, П-7317, П-7316), по которым можно составить лишь самое общее представление о разрезе. Породы здесь сильно изменены в результате контактового воздействия интрузий. Присутствие небольших строматопоратово-табулятовых и строматолитовых биостромов и комковатых известняков с ходами илоедов, чередующихся с пачками тонкослоистых полосчатых доломитовых известняков и известково-доломитовых мергелей с трещинами усыхания весьма напоминает разрез хакомской свиты по р. Мойеро и позволяет условно отнести эти отложения к хакомскому горизонту среднего-верхнего венлока.

Разрез лландоверийских отложений р. Горбиачин является опорным для всего Игарского района. По вещественному составу и фауне породы этого возраста подразделены нами на чамбинскую и угийскую свиты.

Чамбинская свита ($S_1 \ln \check{c}$)

Нижняя (существенно аргиллитовая) часть разреза лландовери выделяется в чамбинскую свиту. Название дано по имени эвенкийского рода чамба. Стратотипический разрез ее составлен (снизу вверх) по обн. Т-731 в пабереге правого борта р. Горбиачин - 1,5 км ниже руч. Олений, обн. П-7315, тоже в пабереге 1,0 км ниже руч. Оленьего и в нижней по течению части скального обнажения П-7313 на левом берегу р. Горбиачин.

В нижней части свиты при преобладании черных аргиллитов наблюдается довольно равномерное чередование их с прослоями плотных равнонаслоенных глинистых известняков и мергелей. В верхней части свиты известняки и мергели группируются в пакеты, где они расслоены лишь тонкими прокладками аргиллитов и

глинистых мергелей, появляются отдельные прослои желваковых и четковидных известняков.

В пределах всего разреза чамбинской свиты распространены граптолиты *Glyptograptus tamariscus* (Nich.), *Pernerograptus tenuipraecursor* Obut et Sob., *Hedrograptus janischewskyi* Obut, *Pribylograptus?* aff. *tenuis* (Portlock), *Hedrograptus* sp., конодонты *Nadrog-nathus staurognathoides* Wall.

Литологические различия нижней и верхней частей свиты, а также наличие характерных для них комплексов фауны, списки которой приведены ниже, позволяют выделить в чамбинской свите две подсвиты.

Нижняя подсвита (обн. Т-731, П-7315; сл. 1-6) характеризуется, как уже отмечалось, преобладанием аргиллитов, образующих слои от 3-5 до 20-30 см и чередующихся с 2-3-сантиметровыми прослоями более плотных глинистых известняков и мергелей. По соотношению этих пород в разрезе выделяется несколько пачек.

Аргиллиты тонкогоризонтально- и прерывисто-волнисто-полосчатые, черного и серого цвета. Особенно хорошо эта полосчатость видна в ороговикованных породах. Черные глинистые микрослойки (0,1-3 мм) обогащены тонкодисперсным органическим материалом, содержание которого в целом на породу достигает 3-5%, а содержание растворимого битума - первые десятки процентов. Наблюдаются скопления мелких кристаллов пирита. Более светлые полоски карбонатно-глинистые, содержат скрытокристаллический кальцит и доломит (до 11%), иногда мелкий детрит и целые раковины мелких остракод. По наслоению наблюдаются отпечатки пузырей и обрывки рбдосом граптолитов.

Известняки темно-серые с характерной серо-желтой поверхностью выветривания, на которой хорошо видна тонкая линзовидная слоистость, обусловленная наличием прослоек вышеописанных аргиллитов. По составу известняки глинистые с макроскопически совершенно незаметными переходами в мергели, алевролитистые, доломитистые, содержат мелкий остракодовый детрит и целые раковины остракод. Остатки макрофауны приурочены к верхней поверхности наслоения.

Помимо проходящих форм в нижней подсвите чамбинской свиты определены граптолиты *Pernerograptus revolutus* Kurck, *P.praecursor* (Elles et Wood), *Coronograptus gregarius arcuatus* Obut et Sob., *Rectograptus* sp., *Glyptograptus* sp., *Logarograptus inexpeditus* Obut et Sob.; конодонты *Apsidognathus tuberculatus* Wall. (этот вид имеется и в угюкской свите).

Замеренная мощность нижней подсвиты 70 м, а с учетом закрытого интервала в основании разреза составляет, по-видимому, около 100 м.

Верхняя подсвита (обн. П-7315, сл. 7; П-7313, сл. 1-11) отличается большей контрастностью распределения по разрезу карбонатного и глинистого материала. Для нее типично чередование пакетов, сближенных (2-4 см) слоев плотных глинистых известняков и мергелей, аналогичных таковым в нижней подсвите, но разделенных рыхлыми глинистыми мергелями мощностью 2-4 см. По первому такому пакету и проводится граница подсвит; пачек рыхлых глинистых мергелей и темно-серых аргиллитов с маломощными (0,2-2,0 см) и довольно редкими (через 0,2-1,5 м) прослоями плотных мергелей. Количество углистой органики заметно уменьшается. Со сл. 3 обн. П-7313 в карбонатных пачках появляются принципиально новые для этой толщи прослойки бугристых слоенных и желваковых полидетритовых глинистых известняков (мергелей), сцементированных рыхлым глинистым мергелем. Наряду с продолжающимися встречаются граптолитами значительно расширяется набор органических остатков других групп фауны. Здесь установлены табуляты *Favosites gothlandicus gothlandicus* Lam., *Paleofavosites alveolaris* Goldf., *Aulopora* sp.; ругозы *Dinophyllum involutum* Lindstr.; брахиоподы *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Eoplectodonta pumila* Lop., *Strophomena kulumbensis* Lop., *Alispira gracilis* Nikif., *Zygospiraella duboisi* (Vern.), *Protatrypa septentrionalis* (Nikif.), *Septatrypa magna* Nikif., *S.pentagonalis* Nikif., *Meifodia recta* (Nikif.), *Idiospira khetaensis* (Nikif.), *Meristina lacrima* Nikif., *Lingula* sp., *Obolus* sp.; граптолиты *Pernerograptus revolutus* (Kurck), *Ortograptus mutabilis* (Elles et Wood), *Demirastrites triangulatus* (Harkness), *Agatograptus* sp., *Rhaphidograptus maslovi* Obut et Sob., *Glyptograptus* sp., *Paraclimacograptus* sp., *Pernerograptus* sp., *Coronograptus gregarius arcuatus* Obut et Sob.; криноиды *Bystrowicrinus quinquelobatus* (Yelt.), *Dentiferocrinus dentiferus* (Yelt.), *Glyptocrinus elegans* Yelt. Мощность верхней подсвиты 53,5 м.

Общая мощность чамбинской свиты разреза р. Горбиачин составляет 153,5 м.

Углюкская свита (*S. Iruug*)

Верхняя часть разреза лландовери, сложенная преимущественно комковатыми известняками, выделяется в углюкскую свиту. Название дано по имени эвенкийского рода углюков. Стратотипом ее является верхняя по течению часть большого скальского обнажения на левом берегу р. Горбиачин в 1 км ниже руч. Олений (обн. П-7313, сл. 12-43) и подстраиваемое его столь же прекрасно отпрепарированное обнажение на правом берегу реки в 200-

600 м ниже устья руч. Олений (обн. П-7314, сл. 44-118). Слои 12-83 в этих обнажениях дублируются, но начиная со сл. 44 лучше вскрыты и более доступны в обн. П-7314.

Нижняя граница свиты проводится по появлению первой пачки комковатых и бугристонаслоенных известняков (сл. 12) с характерной для них разнообразной фауной кишечнорастворимых и существенно обогатившемуся (по сравнению с подстилающими отложениями) комплексу раковинной фауны. Граница эта постепенная — в верхах чамбинской свиты уже отмечались прослои желваковистых глинистых известняков, близких по условиям образования к комковатым, а в низах угюкской свиты еще присутствуют небольшие пачки аргиллитов и мергелей с граптолитами. По особенностям литологического состава и фауны угюкская свита подразделяется на две подсвиты: нижнюю, сложенную известняковыми мергелями, и верхнюю, представленную главным образом коралловыми известняками.

В пределах всей угюкской свиты распространены табуляты *Favosites gothlandicus gothlandicus* Lam., *Mesofavosites dualis* Sok., *Paleofavosites alveolaris* Goldf., *Multisolenia tortuosa* Fritz, *Cystihalysites mirabilis* Tchern., *Halysites catenularius* Fisch., *Striatopora tungusica* Sok., *Subalveolites volutus* Sok. et Tes., *Heliolites* sp.; рогозы *Densiphyllum thomsoni* Dyb., *Crassilasma crassiseptatum* Smith, *Cr.completum* Nik., *Dinophyllum involutum* Lindstr., *D. involutum apertum* Soshk., *D.brevisseptatum* Ivnsk., *Tyngussophyllum conulus* (Lindstr.), *Pseudophaulactis lykophylloides* Zapr. et Ivnsk., *Brachyelasma sibiricum* Nik., *Cyathactis euryone* (Bill.), *Onychophyllum pringlei* Smith, *Paliphyllum primarium* Soshk., *Ptychophyllum stokesi tenuiseptatum* Ivnsk., *Dentilasma honorabilis* Ivnsk., *Cystilasma sibiricum* Zapr. et Ivnsk., *Cystiphyllum khantaikaense* Zapr.; брахиоподы *Hesperorthis rubeli* Lop., *Dalmanella neocrassa* (Nikif.), *Strophomena pectenoides* Andr., *Str. kulumbensis* Lop., *Str.(?) striatissima* (Poulsen), *Rafinesquina inaequicostata* Lop., *Stropheodonta polaris* Andr., *Leprostrophia andreevae* Lop., *Strophonella (?) kulumbiana* Lop., *Kulumbella kulumbensis* Nikif., *K.biconvexa* Nikif., *Pentamerus oblongus* Sow., *Crorinda undata* Sow., *Alispira gracilis* Nikif., *Protatrypa septentrionalis* (Nikif.), *Septatrypa magna* Nikif., *S.pentagonalis* Nikif., *Meifodia recta* (Nikif.), *Eocoellia hemisphaerica* (Sow.), *Meristina lacrima* Nikif.; конодонты *Neoprioniodus multiformis* Wall., *Ozarkodina* cf. *media* Wall.; криноидеи *Myelodactylus flexibilis* Stuk., *Bystrowicrinus quinquelobatus* (Yelt.), *Dentiferocri-*

nus dentiferus (Yelt.), *D.tuberculatus* Stuk., *Tajmirocrinus tajmirensis* (Yelt. et Stuk.), *Glyptocrinus elegans* (Yelt.).

Нижняя подсвета (обн. П-7313 сл. 12-43; обн. П-7314 сл. 44-82) характеризуется четкой ритмичностью и симметричным строением ритмично-построенных пачек, хорошо выраженных в рельефе обнажения; комковатые известняки выступают в виде выдающихся гривок или карнизов, между которыми наблюдаются ниши, образованные в нижней и верхней частях желваковыми известняками (мергелями), а посередине — наиболее рыхлыми глинистыми мергелями или аргиллитами. Переходы между всеми этими разновидностями пород постепенные.

Комковатые известняки серые, в свежих сколах темно-серые, плотные, состоящие из комков неправильной, но несколько уплощенной формы размером 2-4 x 5-6 см с расплывчатыми контурами. Цементируются они несколько менее плотными и более глинистыми известняками или мергелями. Иногда комки сливаются в сплошные прослои с очень неровной бугристой поверхностью и расслоены четковидными прокладками серо-зеленого мергеля. По наслоению и внутри комков отмечаются многочисленные извилистые ходы илоедов в виде трубочек диаметром 1-3 мм, заполненных осветленным карбонатно-глинистым материалом. По составу и структуре комки известняка тонкозернистые, глинистые (нерастворимый остаток до 20%, реже больше), слабо доломитистые (2-7%) с органическим полидетритом (10-20%). Настоящие полидетритовые разновидности (> 50%) для нижней подсветы не характерны, хотя и встречаются в виде отдельных прослоев. Цемент комков отличается лишь повышенной глинистостью (до 20%, иногда больше). Количество остатков макрофауны варьирует в широких пределах (от 5-10 до 50%). Фаунистические остатки в породе обычно разобщены и находятся, как правило, в прижизненном положении, хотя изредка встречаются и довольно крупные перевернутые, но не поврежденные колонии табулят. В бугристонаслоенных прослоях известняков максимальное количество остатков фауны приурочено к поверхностям напластования.

Желваковые известняки серые, зеленовато-серые, отличаются от комковатых большей концентричностью распределения известкового материала, ограничения желваков четкие; форма неправильно уплощенная. Желваки сложены тонкозернистым глинистым известняком с небольшим количеством полидетрита, слабо доломитистые. Цементирующая масса, как правило, представляет собой глинистый мергель и содержится в большом количестве. Ходы илоедов встречаются реже. Количество и разнообразие остатков макрофауны в желваковых известняках не меньше, а иногда и больше, чем в комковатых разновидностях.

Мергели серо-зеленого цвета, рыхлые, со скорлуповатой отдельностью, слабо доломитистые с небольшим количеством органи-

генного полидетрита и многочисленной раковинной фауной хорошей сохранности, трилобитами, часто с крупными сферическими и полусферическими колониями табулят. Характерны маломощные (1-2 см) линзы и четковидные серии линз органогенно-детритовых известняков с многочисленными брахиоподами по наслоению.

Аргиллиты серые, зеленовато-серые, в нижней части по структурно-текстурным особенностям похожи на таковые в чамбинской свите, но содержат меньше углистого материала. Они связаны взаимопереходом с мергелями. В верхах подсвиты появляются зеленые алевритистые известково-доломитовые аргиллиты, почти лишенные фауны.

Соотношение описанных выше пород, особенности их фаунистической характеристики и мощности ритмично построенных пачек в разрезе подсвиты меняются. По этим признакам в нем могут быть выделены три толщи.

1. Нижняя толща (обн. П-7313-14, сл. 12-48) характеризуется полным набором всех этих пород. Снизу вверх по разрезу отмечается обогащение комковатых известняков органогенным полидетритом, остатками кишечнополостных и раковинной фауной. Иногда наблюдаются даже завязи небольших коралловых биогермов. Аргиллиты, слагающие средние части ритмов и содержащие в основании разреза остатки планктонной фауны, постепенно замещаются глинистыми мергелями и мергелями, в которых доминируют уже бентосные формы иного раковинного детрита, появляются линзовидные прослойки полидетритовых известняков. Всего в этой части подсвиты наблюдается 10 ритмов, мощность которых закономерно уменьшается вверх по разрезу (7-6-3-2, 5-2, 2-2, 5-2, 2-1,5 м). Общая мощность толщи 35 м.

2. Средняя толща (обн. П-7314, сл. 49-54) представлена главным образом желваковыми известняками. Ритмичность в ней создается чередованием слоев, в которых желваки сливаются в плотные бугристонаслоенные плиты, и слоев рыхлых, образованных разобшенными желваками, погруженными в глинистую массу. За исключением трилобитов этой толще свойствен обедненный состав фауны. Мощность 6 м.

3. Верхняя толща (обн. П-7514, сл. 55-82). Комковатые известняки представлены почти исключительно полидетритовыми разновидностями (50% и больше) с обильной фауной кишечнополостных, крупных брахиопод и чередуются со светло-зелеными доломитистыми глинистыми мергелями почти без органогенного детрита, но с многочисленными прослойками и линзами органогенно-детритовых и иногда ракушняковых известняков. Желваковые известняки образуют лишь маломощные прослои. Всего в верхней толще наблюдается 13 ритмов мощностью от 3 до 1,5 м. Общая мощность 31 м.

В целом нижняя подсвита углюкской свиты содержит табуляты *Catenipora escharoides* Lam., *Propora* sp., *Au-*

lopora sp., Coenites sp.; рогозы *Tungussophyllum conulus* f. *fossulatum* Ivnsk., *Ptychophyllum sibiricum* Ivnsk., *Evenkiella helenae* Soshk., *Palaearea lopatini* Lindstr., *Dinophyllum* sp.; брахиоподы *Mendacella tungussensis* Nikif., *Dalejina* ex gr. *hybrida* (Sow.), *Eoplectodonta transversalis sibirica* Lop., *Strophomena sibirica* Andr., *Leptostrophia?* *longiauris* Lop., *Leptaena rhomboidalis nikiforovae* Lop., *Stricklandia salteri* Bill., *Stegerhynchus pseudonuculus* Nikif. et T. Modz., *St. decemplicatus duplex* Nikif. et T. Modz., *Alispira tenuicostata* Nikif., *Protatrypa alia* (Nikif.), *Septatrypa antiquata* Nikif.; криноидеи *Crotalocrinites* (?) *borealis* (Yelt.); граптолиты *Glyptograptus tamariscus* (Nich.), *Hedrograptus janischewskyi* Obut, *Pseudoclimacograptus* sp., *Monograptus* aff. *sedgwicki* (Portlock) *Demirastrites* sp.; конодонты *Apsidognathus tuberculatus* Wall., *Spathognathodus inclinatus* Rodes, *Sp. celloni* Wall. Суммарная мощность нижней подсвиты 72 м.

Верхняя подсвита (обн. П-7314, сл. 83-118) характеризуется преобладанием серых глинистых бугристонаслоенных или мелкокомковатых полидетритовых (>50%) известняков, пронизанных многочисленными ходами илоедов с разнообразным комплексом табулят, рогоз, трилобитов и раковинной фауны. Количество и размеры остатков кишечнополостных вверх по разрезу заметно возрастают и достигают максимума в слоях 101-108, где встречаются колонии табулят колоколовидной и лепешковидной формы диаметром 1,2 м. Биогермных образований, однако, не наблюдается, хотя общее содержание органических остатков составляет иногда 50 % породы.

В отличие от нижней подсвиты четкой ритмичности в этих отложениях не отмечается. Отдельные пачки (0,5-1 м) глинистых мергелей с линзовидными прослоями плитчатых детритовых известняков встречаются спорадически, будучи разделены, как правило, 4-8-метровыми интервалами монотонных известняков.

Регулярное повторение ритмично-построенных пачек отмечается лишь в верхней части разреза (сл. 109-118), где они представлены коралловыми бугристонаслоенными известняками и пачками зеленовато-серых глинистых мергелей с мелкими, неправильной овальной формы желваками тонкозернистого известняка и многочисленными линзочками органогенно-детритовых известняков, иногда брахиоподовых ракушнякав. Мергели характеризуются повышенной доломитистостью (до 8-10%) и сокращением (по сравнению с аналогичными членами ритмов в нижней подсвите) общего количества и разнообразия фауны.

Весь разрез верхней подсвиты, таким образом, по литологическим особенностям может быть подразделен на две толщи: 1)

слои 83-108 и 2) слои 109-118. Фаунистические различия на уровне видов между ними незначительны. В целом верхняя подсвита угрюжской свиты содержит табуляты *Parastriatopora rhizoides* Sok.; ругозы *Pilophyllum moyeroense* Ivnsk., *Entelophyllum articulatum* (Wahl.), *Diplophyllum* sp.; конодонты *Ozarkodina gaertneri* Wall., *Spathognathodus pennatus procerus* Wall., *Lonchodina detorta* Wall., *L. walliseri* Zieg., *Ligonodina silurica* Bran. et Mehl., *Exochognathus caudatus* (Wall.), *E. detortus* (Wall.), *Distomodus* aff. *kentuckyensis* Bran. et Bran., *Synpriniodina sibirica* Wall., *Panderodus unicosatus* Bran. et Mehl., *Trichonodella* aff. *symmetrica* (Bran. et Mehl.), *Tr. excavata* (Bran. et Mehl.); грантолиты *Monograptus* (s.l.) sp. indet. Общая мощность подсвиты 63 м.

Венлокский ярус

Как уже отмечалось (при общей характеристике Горбиачинского участка) породы венлокского яруса вскрыты в долине р. Горбиачин в небольших и разрозненных обнажениях, по которым можно составить лишь самое общее представление о составе и последовательности разреза.

К основанию венлока условно относятся верхи обн. П-7314 (сл. 119-128) на левобережье р. Горбиачин в 100 м выше устья руч. Олений. Эти слои общей мощностью 34,5 м представлены здесь зеленовато-серыми глинистыми мергелями с резко подчиненными их прослоями серых органогенно-детритовых глинистых известняков. Верхи пачки ороговикованы в результате воздействия интрузии габбро-диабазов. Общее количество остатков фауны в этой пачке (по сравнению с нижележащими отложениями) существенно окрашивается, особенно табулят, представленных мелкими разобщенными колониями. Много одиночных ругоз, встречаются брахиоподы, остракоды и трилобиты. Сбор и определение этих остатков весьма затруднены в связи с метаморфизацией пород. По грушовому составу фауны и литологическим особенностям данная пачка напоминает базальную часть агидыйского горизонта по р. Кулюмбэ.

Вышележащие слои этой же толщи обнажены у восточного контакта интрузии и выше по течению р. Горбиачин в лесу справа от устья руч. Олений (обн. П-7317). Здесь обнажаются отдельные гривки серых массивных известняков с гастроподами, брахиоподами, редкими и мелкими колониями табулят. Мощность около 8 м.

В 500 м выше по р. Горбиачин (обн. П-7318) над трапповой интрузией вскрывается около 20 м тонкополосчатых доломитовых известняков зеленовато-серого цвета, доломитовых мергелей

с трещинами усыхания и мелкокомковатых серых известняков с многочисленными ходами илоедов. Они содержат два горизонта массивных серых известняков с обильными остатками строматопорат, табулят и ругоз. По облику эта толща близка к хакомской свите на р. Мойеро и может быть условно отнесена к одноименному горизонту. Аналогичные по составу и метаморфизованные породы известны в 2 км выше по течению Горбиачин (обн. Т-54А). Мощность их здесь 31 м.

Более молодые силурийские отложения по р. Горбиачин неизвестны.

КУРЕЙСКИЙ УЧАСТОК

Силурийские отложения в долине р. Курейка вскрываются на отрезке в 70–76 км выше устья (см. рис. 6, в). Непосредственно взаимоотношения их с ордовиком не наблюдались. В пабереге левого борга р. Курейка в 4,5 км выше устья р. Пелядка (обн. П-735) обнажаются моноклинально лежащие (азимут падения в северо-восточном направлении 30° , угол падения $25-20^{\circ}$) кварцевые песчаники мангазейского горизонта ордовика. Черные граптолитовые аргиллиты среднего лландовери залегают (в структурном отношении) согласно с ними, но крайние выходы их отделены от песчаников ордовика закрытым аллювием участком. По составу и стратиграфическому положению эти отложения отнесены к чамбинской свите.

Комковатые известняки и алевритистые мергели, отнесенные к угрюжской свите верхнего лландовери (обн. П-737) обнажены лишь в крупных оползших по склону глыбах. От выходов чамбинской свиты они отделены задернованным промежутком около 100 м. Взаимоотношения их с породами венлокского яруса тектонические.

Непрерывный разрез вышележащей части силурийских отложений до лудловского яруса включительно вскрывается в прекрасном отпрепарированных высококальциевых обнажениях, так называемых щеках. В составе венлокского яруса здесь выделяется кораллово-строматопоратова́я толща, названная ургданской свитой, а в лудловском ярусе – строматолитовая известняковая – тукальская свита. Завершается разрез мергельно-доломитовой толщей, условно отнесенной к пржидольскому ярусу. Верхняя граница последней не прослежена.

Наиболее полный и доступный для изучения разрез всех этих отложений прослеживается по левой нижней щеке Курейки в 5–5,7 км выше устья р. Пелядка (обн. П-738 – П-7310). Правая щека отвесно обрывается к реке и мало пригодна для детального описания. Породы имеют азимут падения в северо-восточном направлении $50-40^{\circ}$ и рассечены многочисленными наклонными и вертикальными сбросами. Угол падения 20° . Благодаря послыной

увязке всех блоков амплитуда разломов точно установлена и разрез составлен в непрерывной последовательности. Исключение составляет лишь сброс между обнажениями П-738, П-739, в котором выпадает ~30 м пограничных слоев венлока и лудлова. Этот интервал разреза выполнен по обрыву правой верхней щеки р. Курейка (обн. П-7311), где у уреза воды вскрывается граница кораллово-строматолитовой толщи венлокского и строматолитовой-лудловского ярусов. Не исключено, что какая-то часть верхов кораллово-строматолитовой толщи осталась не изученной.

В районе Верхних Шек (в 5,5 км выше по течению Курейки от Нижних Шек) более обнаженными и доступными являются обрывы и прекрасно отренарированный паберег на левом берегу реки (обн. П-731 - П-734), где вскрываются почти полностью отложения тукальской свиты лудловского яруса. Нижняя ее граница, однако, не вскрыта. Строение этого участка характеризуется многочисленными мелкими разрывами, образующими структуру "битой тарелки".

Наиболее молодые в изученном районе отложения - красноцветные алевриты и аргиллиты, относящиеся, по-видимому, к зубовскому горизонту нижнего девона, вскрываются на левом берегу Курейки вблизи трапповой интрузии примерно посередине между Верхними и Нижними Шеками. Если предполагать неизменность элементов залегания пород, то закрытый интервал между доломитами условно пржидольского возраста и красноцветами составляет по мощности около 100 м.

Лландоверийский ярус

Чамбинская свита (Σ_1 lnЧ)

Толща граптолитовых аргиллитов, как уже отмечалось, распространена по р. Курейка в 4,5-4,7 км выше устья р. Пелядка (обн. 6). В пабереге левого борта реки хорошо обнажены лишь нижние 12 м разреза, отделенные от ордовика закрытым промежуток длиной 58 м. Выше по течению на расстоянии около 200 м наблюдаются довольно редкие высыпки зеленовато-серых и серых аргиллитов, по-видимому, чередующихся с прослоями плотных горизонтально слоистых мергелей и глинистых известняков. Обнаженный интервал разреза представляется следующим образом

Мощность,
м

1. Аргиллиты черные, тонкоплитчатые, рыхлые, с запахом битума, доломитистые (5-7%). Содержат единичные микроостракоды и послойно распределенный остракодовый детрит и шлам; по наслоению иногда многочисленные остатки граптолитов. Характерно присутствие конкреций известняка, шарообразной или эллипсоидной

формы, размером от 3 (главным образом шары) до 40-60 см, а также пиритовых конкреций (1-2 x 5-10 см). Известняк в конкрециях темно-серого цвета, тонкозернистый, слабо доломитистый (5-6%), межзерновые пространства заполнены твердым битумом (до 25% породы). Наблюдается тонкая горизонтальная слоистость, обусловленная скоплениями микроостракод и остракодового детрита. Встречаются остатки мелких брахиопод и наutilus-лодей, объемные, великолепной сохранности. Собственно конкреция окружена близким по составу, но более глинистым известняком, образующим быстро выклинивающуюся (0,5-0,8 м) линзочку. В этих известняках иногда наблюдается фунтиковая текстура. Слоистость вмещающих аргиллитов, не меняясь, изгибается вокруг конкреции. Изложенные данные позволяют предполагать позднедиагенетическое происхождение конкреций: а) формирование линзочек детритовых известняков, б) перекрытие их слоями аргиллитов (до 0,2-0,5 м мощностью), в) стяжение известкового материала и закрепление не успевших деформироваться органических остатков. В слое определены *Pristiograptus concinnus* Lapw., *Hedrograptus janischewskyi* Obut, *Monograptus incommodus* Tornq. 3,2

2. Аргиллиты темно-серые и черные, тонкоплитчатые, прослоями оскольчатые, тонко-горизонтально слоистые с послойно распределенной примесью остракодового детрита и микроостракодами. Эти прослойки мощностью 1-3 мм выделяются более светлой окраской. Аргиллиты содержат углистый органический материал, послойно рассеянную вкрапленность отдельных кристаллов пирита и мелкие пиритовые конкреции. Через 0,8-0,5 м встречаются четковидные слои (4-1 см) зеленовато-черного глинистого известняка (мергели) с караваеобразными более плотными конкрециями, имеющими, так же как и вышеописанные, позднедиагенетическое происхождение. . . . 8,5

Среди граптолитов, найденных в чамбинской свите, определены *Pristiograptus concinnus*, *Hedrograptus janischewskyi*, *Monograptus incommodus*, соответствующие зоне *gregarius* среднего гландовери.

Общая мощность свиты, по-видимому, не менее 100 м.

Угюкская свита (S_1 Inug)

Выходы угюкской свиты наблюдались лишь в огромных оползневых глыбах (до 4x8 м), на закрытом осыпью склоне в 10 м над урезом воды у нижнего по течению окончания Нижних Шек

(обн. П-731). Соотношение их с вышележащей кораллово-строматопоратовой толщей тектоническое, так как встречаются глыбы гилсометрически выше коренных выходов биостромных известняков. Об амплитуде разлома можно судить только ориентировочно по корреляции с другими разрезами (Мойеро, Кулюмбэ), на основании чего получается, что здесь выпадает весь агидьский горизонт.

Наиболее крупный фрагмент разреза угиюкской свиты по глыбам представляется следующим образом (снизу вверх).

Мощность, м

1. Известняки серые неяснокомковатые, полидетритовые (остракоды, иглокожие, начальные камеры тентакулитов, брахиоподы и др.), прослоями содержат мелкие аутигенные обломки тонкозернистого детритового известняка. Остатки фауны редкие: *Favosites gothlandicus gothlandicus* Lam. 1,1
2. Аргиллиты зеленовато-серые, известковистые, с переходом в глинистые мергели, доломитистые; содержат маломощные (0,01-0,1 м) прослои серых сгустково-детритовых известняков с мелкими брахиоподами и остракодами по наслоению. Встречаются прослои с автокластами глинистого известняка. . . 2,55
3. Известняки серые неяснокомковатые, органогенно-детритовые, аналогичные сл. 1 с табулятами *Favosites gothlandicus gothlandicus* и брахиоподами *Stropheodontha polaris*, *Stegerhynchus extendilatus*, *Alispira gracilis*. 1,0
4. Аргиллиты зеленовато-серые и зеленые, известковистые, с маломощными прослоями плитчатых органогенно-детритовых известняков. Характерны рассеянные кристаллы пирита. 1,0

Венлокский ярус

Урагданская свита (S_1^{wur})

Толща массивных кораллово-строматопоратовых известняков названа урагданской свитой по эвенкийскому слову урагдан-стрень. Стратотипический разрез ее составлен по обрыву левой нижней щеки р. Курейка в 6 км выше р. Пелядка (обн. 8). Выходы урагданской свиты известны также на правобережье Курейки в районе Нижних и Верхних Шек, но обнажения там хуже, в основном в пабереге, где сопоставление отдельных тек-

тонических блоков полого залегающей толщи очень затруднено. Нижняя граница свиты не наблюдалась.

Наиболее характерная особенность урагданской свиты – резкое преобладание в разрезе неслоистых или грубо-толстослоистых биоморфных известняков, образующих пласты от 0,5 до 1–1,5 м. Известняки пахучие коричневатого-серого цвета со светло-серой поверхностью выветривания. Отмечается широкое развитие вторичных процессов: доломитизации, окремнения, натеков бурого органического вещества (битума) по трещинам и кавернам. Проявление этих процессов связано очевидно с высокой первоначальной пористостью пород.

Содержание доломита, представленного главным образом ромбоэдрическими кристаллами, загрязненными гидроокислами железа, варьирует от 1,0–50% до следов (в мало измененных участках породы). Окремнению подвергаются как органические остатки, так и отдельными пятнами цемент пород. Часто наблюдаются неправильной формы желваки и линзы серых и черных кремней размером 2–5 x 5–20 см.

Первичная основная масса известняков сложена тонкозернистым кальцитом с небольшим количеством глинистого материала и детритом иглокожих, кораллов и строматопорат (обычно не более 20%).

Макроостатки фауны представлены преобладающими строматопоратами пластинчатой, полусферической, реже цилиндрической формы, размер отдельных колоний достигает иногда 1 м; колонии и табуляты полусферическими, реже плоскими; намывами или разобшенными створками крупных пелеципод *Megalomus* sp. диаметром до 20 см; обломками стеблей криноидей. Количество табуляты и криноидей заметно увеличивается в верхней половине разреза (со сл. 11). Общее количество фаунистических остатков составляет от 10 до 70% породы. В отдельных пластах (мощностью до 2 м) наблюдалось многоярусное нарастание друг на друга колоний известьевыделяющих организмов и образование бидстромов. Второстепенное значение в описываемой толще имеют горизонты серых полидетритовых комковатых известняков мощностью до 4 м, в которых наблюдается заметное увеличение разнообразия раковинной фауны и небольшое количество остатков кишечнополостных. По латерали, однако, иногда отмечаются переходы комковатых известняков в кораллово-строматопоратовые биостромы и небольшие биогермы. В нижней части разреза свиты присутствуют отдельные прослои плитчатых горизонтально- и микрокосослоистых детритовых известняков.

Только в урагданской свите встречаются строматопоронидеи *Ecclimadictyon* cf. *amzassensis*, *E. microvesiculosum*, *E. macrotuberculata*, *E. microfastigiatum*, *E. cylindroformis*, *Amnestostroma fedorovi*, *Labechia regularis*, *Actinodictyon yavorskii*, *Clathrodiction* cf. *primordium*, *C.*

boreale, *C. mohicanum*, *C. convictum*, *C. cf. lenticulare*, *C. ex gr. spissum*, *Neoclathrodictyon cf. flexibilis*, *Parallelopora ornata*, *Stromatopora ex gr. discoidea*, *S. cf. lenense*, *Syringostromella yavorskii*, *Densstroma aff. podolicum*; табуляты *Parastriatopora tebenjkovi*, *Multisolenia tortuosa*, *Mesosolenia festiva*, *Saporipora favositoides*; рогозы *Cystiphyllum siluriense*, *Kymocystis notabilis*, *Hedstroemophyllum crassimarginalis*, *Cystiphyllum cylindricum*; брахиоподы *Lenatoechia multicosata*, *Plectatrypa wenlokiana*.

В урагданской свите отмечаются также виды, которые проходят в тукальскую свиту: табуляты *Favosites gothlandicus moyeroensis*, *Subalveolites subulosus*; рогозы *Miculielia annae*, *Pilophyllum moyeroense*, *Tryplasma flesuolum*, *Entelophyllum asticilatum*; брахиоподы *Anabaria rara*; криноидеи *Bystrowicrinus quinquelobatus*, *B. bilobatus*, *Sibiricrinus helenae*; акритархи *Trachisphaeridium attenuatum*.

Общая мощность свиты не менее 80 м.

Лудловский ярус

Тукальская свита (S_2 ldk)

Толща желваковистых и слоистых известняков со строматолитами названа тукальской свитой по имени эвенкийского рода тукалов. Стратотипический разрез свиты описан по верхним щекам, базальные слои и граница с урагданской свитой — на правом берегу Курейки в нижней по течению части обрывов (обн. П-7311), а вышележащий разрез — по левобережным обрывам и в пабереге (обн. П-731 — П-734). В районе Нижних Шек (обн. П-7310) эти отложения также вскрыты достаточно хорошо и послойно сопоставляются со стратотипическим разрезом, но возможности для изучения латеральных изменений здесь хуже, так как выходы ограничены лишь узкой полосой берегового обрыва.

Нижняя граница свиты проводится по последнему кораллово-строматопоратовому биострому и появлению строматолитов.

Специфической особенностью строения тукальской свиты является чрезвычайное разнообразие структурных и текстурных типов слагающих ее пород, обусловленное крайней мелководностью бассейна и отклонениями от нормально-морского режима при формировании этой толщи. Здесь широко распространены обломочные, оолитовые, водорослево-стуктовые, водорослевые, строматолитовые, желваковые известняки, доломитисто-известковые мергели, мергели с известковыми журавчиками. В низах разреза встречаются прослои комковатых известняков. Очень характерны многочисленные

и разнообразные следы биотурбаций осадков, ходы илоедов, трещины усыхания, мелкие внутриформационные размывы, сопровождающиеся образованием аутигенных брекчий. Постоянно отмечается примесь алевролитового, а иногда и мелкого псаммитового кварцевого материала (до 20%).

Слои с нормально-морской фауной пользуются подчиненным развитием. Комплекс этой фауны характеризуется резким обеднением видového разнообразия по сравнению с урагданской свитой. Колонии табулят мелкие, хотя иногда многочисленны. Брахиоподы в отдельных прослоях многочисленны, великолепной сохранности, но также представлены одним-двумя видами. Доминирующими сообществами являются остракодо-гастроподовые и водорослевые. Часто встречаются слои, нацело лишенные органических остатков, за исключением акритарх.

В составе фауны тукальской свиты встречается много форм, общих с нижележащей урагданской свитой, при характеристике которой они и указаны.

Только в тукальской свите встречаются табуляты *Syringopora scabra*, *Parastriatopora kureikiana*; брахиоподы *Dalejina* (?) *ribnajaensis*, *Fardenia propria*, *Hyattidina parva*, Н. (?) *acutisummitatus*, *Howellella elevataeformis*, *Eohowellella minimus*, *E.yadrenkinae*; криноидеи *Bazaricrinus parvulus*; мшанки *Ceramopora aff. imbricata*, *Hennigopora aff. froridiformis*, *Hallopora aff. elegantula*, *Haptotripa aff. rossica* и достаточно многочисленные акритархи.

Разрез в целом имеет ритмичное строение при преобладании асимметричных ритмов с сокращенной по мощности трансгрессивной и более полно проявленной регрессивной частями. Мощность ритмично построенных пачек непостоянна и меняется от 1 до 10 м. Трансгрессивные части ритмов, обычно отделенные от нижележащих отложений резкой литологической границей, представлены детритовыми, оолитовыми массивными, реже комковатыми известняками, с охарактеризованным выше комплексом фауны. Регрессивная часть сложена строматолитами, сгустково-водорослевыми известняками, желваковыми скрытокристаллическими известняками, мергелями с журавчиками, прослоями аутигенной известняковой брекчии. Переход от базальных слоев постепенный - встречаются маломощные плитчатые прослои детритовых известняков, являющиеся членами ритмов более высокого порядка.

В верхней части разреза свиты (сл. 13-19, обн. П-734; сл. 24-40, обн. П-7310) в основании ритмов наблюдаются два очень характерных горизонта: слои 13-24 - известняк серый массивный с многочисленными остатками наутилоидей, табулят, ругоз, гастропод, обросших концентрическими водорослями, и слои 17-36 известняк серый массивный с обильными *Parastriatopora kureikiana*. Сочетание этих горизонтов является, по-видимому,

хорошим маркером и отмечается также в разрезе по р. Кулюмбэ. Вмещающая их толща мощностью 12 м может быть выделена в самостоятельную пачку или даже подсвиту.

Общая мощность тукальской свиты 64 м.

Пржидольский ярус

К холюханскому горизонту пржидольского (?) яруса условно относятся лишенные фауны доломитовые мергели и доломиты, согласно залегающие над тукальской свитой (обн. П-7310, сл. 41-42, левобережье Курейки в верхней по течению части Нижних Шек).

Доломитовые мергели глинистые пепельно-серого цвета, горизонтально-слоистые, неясноплитчатые, довольно рыхлые. Доломиты глинистые, светло-серого цвета, плитчатые, горизонтально-слоистые. Мощность обнаженной части этой толщи около 5 м.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ имеющихся стратиграфических материалов по основным разрезам силура Сибирской платформы позволил провести стратиграфическое районирование всей этой территории, в пределах которой выделено четыре субрегиона: Приенисейский, Иркутский, Вилюйско-Котуйский и Нюйско-Березовский, которые, в свою очередь, подразделяются на стратиграфические районы, площади, участки.

Изучение основных опорных разрезов северо-запада и севера Сибирской платформы позволило предложить макет региональной стратиграфической схемы, основанной на выделении горизонтов. Стратотипы горизонтов выбраны в наиболее полной морской последовательности по разрезам, вскрытым реками Мойеро и Курейка. Всего в силуре Сибирской платформы выделено шесть горизонтов: мойероканский (верхи нижнего-средний лландовери), хаастырский (верхний лландовери), агидыйский (нижний венлок), хакомский (средний - верхний венлок), тукальский (лудлов), холюханский (пржидол). Кроме того, в нижней части девона, древнее зубовского горизонта, установлен мугдэканский горизонт, содержащий *Tiverina vermiculata*, широко распространенную форму в низах лохковского яруса.

Обобщение собранных данных по литолого-фациальной характеристике силурийских отложений в опорных разрезах позволило провести выделение и типизацию фациальных комплексов и проанализировать распространение их по всей Сибирской платформе. Это позволило выявить закономерности осадконакопления в Среднесибирском силурийском бассейне. Наибольший интерес представляет биостромный фациальный комплекс (средний - верхний венлок), являющийся потенциальным коллектором нефти.

Существенный интерес представляет также водорослево-известняково-доломитовый и пестроцветно-гипсоносный фациальные комплексы, несущие признаки флюоритовой и целестиновой минерализации. Показанное распределение этих комплексов определяет критерии и возможные районы поисков этих полезных ископаемых.

Приведенные полевые характеристики опорных разрезов рек Мойеро, Кулюмба, Горбиачин и Курейка выполнены на основе послойного описания, которое будет опубликовано позже в специальных выпусках. Эта работа является первой в запланированной серии "Силур Сибирской платформы", которая предусматривает полную характеристику силурийских отложений этой громадной территории. Наряду с выпусками по стратиграфии и опорным разрезам предусматриваются также выпуски по литологии, отдельным группам фауны и флоры, а также биоценозам и экосистемам. Общим итогом этих работ должна явиться сводка по истории развития Среднесибирского силурийского бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

Абушик А.Ф., Ивановский А.Б. О границе нижнего и верхнего силура на севере Сибирской платформы. - "Докл. АН СССР", 1963, т. 153, № 1, с. 158-161.

Арсеньев А.А., Иванова В.А. К стратиграфии палеозоя и мезозоя среднего течения р.Вилуй. - В кн.: Вопросы геологии Азии. Т. 1. Изд-во АН СССР, 1954, с. 568-587.

Атлас литолого-палеогеографических карт СССР. Т. 1. М., "Недра", 1968.

Бгагов В.И. Литолого-геохимические закономерности осадкообразования в ордовике и силуре Сибирской платформы. Красноярское книжное изд-во, 1973. 240 с. (М-во геологии СССР, Труды СНИИГГиМС, вып. 147).

Бгагов В.И., Магухин Р.Г. Флюорит в ордовикских и силурийских отложениях Сибирской платформы. - "Литология и полезные ископаемые", 1967, № 1, с. 17-23.

Воронцов А.Е., Моор Г.Г. Новые данные по геологии северо-западной окраины Сибирской платформы. - "Изв. АН СССР. Серия геол.", 1947, № 3, с. 85-108.

Гальперов Г.В., Нахабцев Ю.С. Силурийская система. Березовская впадина. - В кн.: Геология СССР. Т. 18. Западная часть ЯАССР. Ч. 1. Геологическое описание. Книга 1. М., "Недра", 1970, с. 228-229.

Глушницкий О.Т. Закономерности строения пограничной толщи силура и девона на северо-западе Сибирской платформы. - "Изв. вузов. Геол. и разведка", 1977, № 2, с. 12-20.

Гольдберг И.С. О границе ордовика и силура в центральной части севера Сибирской платформы. - В кн.: Геология и геохимия. Сб. 3. Доклады и статьи НТО нефтяной и газовой промышленности при ВНИГРИ. Л., Госгонтехиздат, 1960, с. 171-175.

Иванова Е.А., Сошкина Е.Д., Астрова Г.Г., Иванова В.А. Фауна ордовика и готландия нижнего течения р.Подкаменной Тунгуски, ее экология и стратиграфическое значение. - "Труды Палеонтологического института АН СССР", 1955, т. 56, с. 93-196.

Кириченко Г.И. Новые данные о геологическом строении и нефтеносности Туруханского района. - "Сов. геология", 1940, № 9, с. 54-72.

Князев С.А. Соотношение ордовика и силура в разрезе рч.Горбиачин (Сибирская платформа). - "Геол. и геофиз.", 1975, № 11, с. 146-150.

Комар В.А. К стратиграфии ордовика и силура среднего течения р.Виллой.-"Докл. АН СССР", т. 112, №4, 1957, с. 733-735.

Крашенинников Г.Ф. Геология Ангаро-Илимского железорудного района. - "Труды Вост.-Сиб. геол. треста", 1935, вып.12.

Маслов В.П. К геологии Ангаро-Илимского района. - "Изв. ВГРО", 1932, т. 1, вып. 80.

Маслов В.П. О нижнем силуре Восточной Сибири. - В кн.: Вопросы геологии Азии. Т. 1, М., Изд-во АН СССР, 1954, с 495-530.

Меннер В.Вл. Схема стратиграфии девонских отложений северо-западной части Сибирской платформы. - "Докл. АН СССР", 1961, т. 141, № 6, с.1441-1444.

Меннер В.Вл. К истории девонского осадконакопления в северо-западных районах Сибирской платформы. Известия высших учебных заведений. - "Геол. и разведка", 1962, № 12, с. 3-15.

Микуцкий С.П., Петраков В.У. Силурийские отложения. - В кн.: Геологическое строение и перспективы нефтегазоносности северо-запада Сибирской платформы. Л., гос. научно-техн. изд-во нефтяной и горно-топливной литературы, 1963, с. 53-59. (Труды СНИИГГиМС, вып. 28).

Михайлов М.В., Тесаков Ю.И. Стратиграфия верхнего кембрия, ордовика и силура бассейна среднего течения р. Вилюй. — "Геол. и геофиз.", 1972, № 1, с. 32-42.

Михайлов М.В., Ушаков А.И. Ордовикские и силурийские отложения Ыгыатгинской, Нюйской и Березовской впадин. — В кн.: Совещания по проблеме "Геологич. строение и нефтегазоносность вост. части Сиб. платф. и прилегающих регионов". Тезисы докл. Якутск, 1966.

Мягкова Е.И., Никифорова О.И., Высоцкий А.А., Ивановский А.Б. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений долины р. Мойеро. М., Изд-во АН СССР, 1963. 65 с.

Нахабцев Ю.С. Силурийская система. Нюйская впадина. — В кн.: Геология СССР. Т. 18. Западная часть ЯАССР. Ч. 1. Геологическое описание. Книга 1, М., "Недра", 1970, с. 227-228.

Никифорова О.И. Новые данные по стратиграфии и палеогеографии ордовика и силура Сибирской платформы. — "Материалы ВСЕГЕИ. Новая серия", 1955, вып. 7, с. 50-106.

Никифорова О.И. Сибирская платформа. — В кн.: Стратиграфия СССР. Силурийская система. М., "Недра", 1965, с. 340-361.

Никифорова О.И., Андреева О.Н. Стратиграфия ордовика и силура Сибирской платформы и ее палеонтологическое обоснование. — "Труды ВСЕГЕИ. Новая серия", т. 56, вып. 1, 1961. 412 с.

Никифорова О.И., Предтеченский П.Н. Силурийская система. — В кн.: Палеогеография СССР. Т. 1. М., "Недра", 1974, с. 217-259.

Обу А.М., Соболевская Р.Ф., Меркурьева А.П. Граптолиты лландовери в ядрах буровых скважин Норильского района. М., "Наука", 1968. 136 с.

Одинцов М.М. Геологический очерк Тайшет-Братского райо-

на Восточной Сибири. - "Материалы по геол. и пол. ископ. Вост. Сиб.", 1937, вып. ХУ1.

Сокслов Б.С., Тесаков Ю.И. Табуляты палеозоя восточной части Сибири. Табуляты Сибири. М.-Л., Изд-во АН СССР. 1963. 188 с.

Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск, "Наука", 1967. 254 с.

Страхов Н.М. Основы теории литогенеза. Т. 1. М., Изд-во АН СССР, 1962. 212 с.

Тесаков Ю.И. Верхний ордовик и силур Сибирской платформы. - В кн.: Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. Новосибирск, "Наука", 1967а, с. 53-73.

Тесаков Ю.И. О границе ордовика и силура в пределах Сибирской платформы. - В кн.: Новые данные по биостратиграфии нижнего палеозоя Сибирской платформы. Новосибирск, "Наука", 1967б, с. 65-74.

Тесаков Ю.И., Занин Ю.Н., Малич Н.С., Розова А.В., Марковский В.А., Огиенко Л.В., Каныгин А.В., Перфильев Ю.С., Жарков М.А., Чечель Э.И., Каницкий В.Л., Бялый И.В., Смирнов Н.Ф., Роднова Е.Н., Высоцкий А.А., Мягкова Е.И., Эйнасто Р.Э., Абаимова А.Г., Штейн Л.Ф., Туганова Е.В., Шипицин А.Д., Михайлов М.В., Лапина В.М., Кырвел Н.С. Стратиграфия ордовика Сибирской платформы. Новосибирск, "Наука", 1975. 254 с.

Тесаков Ю.И., Шпунт Б.Р. Стратиграфия ордовикских и силурийских отложений междуречья Оленека и Моркоки. Новые данные по биостратиграфии нижнего палеозоя Сибирской платформы. Новосибирск, "Наука", 1967, с. 75-85.

Шейнманн Ю.М. О силурийских отложениях на севере Сибирской платформы. - "Докл. АН СССР", 1946, т. 54, № 9, с. 817-819.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение (Ю.И.Тесаков, Н.Н.Предтеченский).	3
Глава <u>I</u> . История выделения местных и региональных стратиграфических подразделений силура Сибирской платформы (Ю.И.Тесаков, Н.Н.Предтеченский, В.Г.Хромых).	6
Глава <u>II</u> . Стратиграфическое районирование силура Сибирской платформы (Ю.И.Тесаков, Н.Н.Предтеченский).	11
Глава <u>III</u> . Региональная стратиграфическая схема силура Лено-Енисейского стратиграфического региона (Ю.И.Тесаков, Н.Н.Предтеченский, Л.С.Базарова, А.Я.Бергер, К.Н.Волкова, М.М.Игнатович, Ю.Я.Латыпов, Т.В.Лопушинская, Т.В.Машкова, Г.А.Стукалина, В.Г.Хромых, Л.И.Шешегова, В.И.Драгунов, Е.А.Елкин, М.В.Михайлов, Е.И.Мягкова, А.М.Обут, Н.В.Сенников, Л.Ф.Штейн)	15
Глава <u>IV</u> . Закономерности осадконакопления и типизация фациальных комплексов силура Сибирской платформы (Н.Н.Предтеченский, Ю.И.Тесаков)	28
Глава <u>V</u> . Стратиграфическое распространение фауны и флоры в силуре Сибирской платформы (Л.С.Базарова, А.Я.Бергер, К.Н.Волкова, Е.А.Елкин, Н.М.Заславская, Н.И.Курушин, Ю.Я.Латыпов, Т.В.Лопушинская, Т.В.Машкова, Е.И.Мягкова, А.М.Обут, Н.В.Сенников, Г.А.Стукалина, Ю.И.Тесаков, В.Г.Хромых, Л.И.Шешегова).	43
Глава <u>VI</u> . Стратиграфическое расчленение силурийских отложений бассейна р. Мойеро (Н.Н.Предтеченский, Ю.И.Тесаков, Л.С.Базарова, А.Я.Бергер, К.Н.Волкова, М.М.Игнатович, Н.И.Курушин, Ю.Я.Латыпов, Т.В.Лопушинская, Т.В.Машкова, В.Г.Хромых, Л.И.Шешегова, Е.А.Елкин, Е.И.Мягкова).	44

Глава <u>УП</u> .	Стратиграфическое расчленение силурийских отложений бассейна р.Куломбэ (Ю.И.Тесаков, Л.Ф.Штейн, Л.С.Базарова, К.Н.Волкова, В.И.Драгунов, Е.А.Елкин, Ю.Я.Латыпов, В.Г.Хромых, Л.И.Шешегова, Т.В.Лопушинская, А.М.Обут, Н.В.Сенников)	57
Глава <u>УШ</u> .	Стратиграфическое расчленение силурийских отложений бассейнов рек Горбиачин и Курейка (Н.Н.Предтеченский, Ю.И.Тесаков, А.Я.Бергер, К.Н.Волкова, В.И.Драгунов, М.М.Игнатович, Ю.Я.Латыпов, Т.В.Лопушинская, Т.В.Машкова, Г.А.Стукалина, В.Г.Хромых, Л.И.Шешегова, Л.С.Базарова, Е.А.Елкин, А.М.Обут, Н.В.Сенников)	67
Заключение	(Ю.И.Тесаков).	86
Литература.	88

СИЛУР
СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Новые региональные
и местные стратиграфические
подразделения

Ответственный редактор
Борис Сергеевич Соколов

Утверждено к печати
Институтом геологии и
геофизики СО АН СССР

Редактор издательства А.М.Самоненко
Художественный редактор М.Ф.Глазырина
Художник В.В.Подкопаев
Технический редактор Ф.Ф.Орлова
Корректор Г.Д. Смоляк

ИБ № 9826

Сдано в набор 15.05.78 Подписано в печать 07.09.79
МН 02272. Формат 60x90 1/16 Бумага офсетная.
Офсетная печать. Усл.печ.л.6 + вкладка. Уч.-изд.л. 8,7
Тираж 800 экз. Заказ № 683 Цена 90 коп.

Издательство "Наука", Сибирское отделение, 630099, Новосибирск,
99, Советская, 18.

4-я типография издательства "Наука", 630077, Новосибирск, 77.
Станиславского, 25