



# ГЕОЛОГИЯ И МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ СИБИРИ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№9с ♦ 2021

## Главный редактор –

Акад. РАН М. И. Эпов (Новосибирск)

## Редакционная коллегия

Свиный В. Ф., отв. редактор, зам. гл. редактора (Новосибирск)

Афанасенков А. П., д.г.-м.н. (Москва)

Брехунцов А. М., д.г.-м.н. (Тюмень)

Варламов А. И., д.г.-м.н. (Москва)

Герт А. А., д.э.н. (Новосибирск)

Добрецов Н. Л., акад. РАН (Новосибирск)

Жаркова В., д.ф.-м.н., проф. (Ньюкасл, Великобритания)

Зайнидинов Х., д.т.н. (Ташкент, Узбекистан)

Конторович А. Э., акад. РАН (Новосибирск)

Крюков В. А., акад. РАН (Новосибирск)

Курчиков А. Р., чл.-кор. РАН (Тюмень)

Мельников Н. В., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Похиленко Н. П., акад. РАН (Новосибирск)

Птицын А. Б., д.г.-м.н. (Чита)

Сейфуль-Мулюков Р. Б., д.г.-м.н., проф. (Москва)

Собисевич А. Л. чл.-корр. РАН (Москва)

Старосельцев В. С., д.г.-м.н., проф., зам. гл. редактора (Новосибирск)

Старосельцев К. В., к.г.-м.н., отв. секретарь (Новосибирск)

Тригубович Г. М., д.т.н., проф., зам. гл. редактора (Новосибирск)

Шацкий В. С., акад. РАН (Новосибирск)

Шин Е. Ч., проф. (Инчхон, Республика Корея)

## Редакционный совет

Алексеев Г. Ф., к.т.н. (Кемерово)

Бакиев С., д.г.-м.н., проф. (Ташкент, Узбекистан)

Будников И. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)

Васильев В. И., к.г.-м.н. (Иркутск)

Гармаев Е. Ж., чл.-кор. РАН (Улан-Удэ)

Глинских В. Н., чл.-кор. РАН (Новосибирск)

Девятов В. П., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Ефимов А. С. (Новосибирск)

Жуков К. А., к.э.н. (Новосибирск)

Клишин В. И., чл.-кор. РАН (Кемерово)

Конторович В. А., чл.-кор. РАН (Новосибирск)

Ларичев А. И., к.г.-м.н. (Санкт-Петербург)

Мигурский А. В., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Поляков А. А. (Москва)

Сальников А. С., д.г.-м.н. (Новосибирск)

Ситников В. С., д.г.-м.н. (Якутск)

Смирнов Е. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)

Смирнов М. Ю., к.г.-м.н. (Москва)

Татьянин Г. М., к.г.-м.н. (Томск)

Филипцов Ю. А., д.г.-м.н. (Красноярск)

Черных А. И., к.г.-м.н. (Москва)

Шиганова О. В., к.г.-м.н. (Новосибирск)

Эдер Л. В., д.э.н. (Москва)

## Редакция

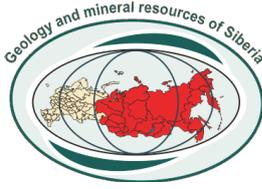
Воронина Т. А.

Изотова Е. С.

Карпунин А. Г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Т. П. Киприянова.</i> Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Западного Саяна (новая версия).....	4
<i>Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулина, Т. П. Киприянова.</i> Региональная стратиграфическая схема силурийских отложений Западного Саяна (новая версия) .....	15
<i>Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулина, Т. А. Щербаненко, Т. П. Киприянова.</i> Региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Тывы (новая версия) .....	37
Наши авторы .....	61



# GEOLOGY AND MINERAL RESOURCES OF SIBERIA

QUARTERLY SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL

No 9s ♦ 2021

## Editor

Acad. RAS M.I.Epov (Novosibirsk)

## Editorial board:

*Svinyin V.F.*, executive editor, associated editor, Novosibirsk  
*Afanasenkov A.P.* (Moscow)  
*Brekhtunsov A.M.*, DSc (Tyumen)  
*Gert A.A.*, DSc (Novosibirsk)  
*Dobretsov N.L.*, acad. RAS (Novosibirsk)  
*Kontorovich A.E.*, acad. RAS (Novosibirsk)  
*Kryukov V.A.*, acad. RAS (Novosibirsk)  
*Kurchikov A.R.*, corr. memb. RAS (Tyumen)  
*Melnikov N.V.*, DSc (Novosibirsk)  
*Pokhilenko N.P.*, acad. RAS (Novosibirsk)  
*Ptitsyn A.B.*, DSc (Chita)  
*Shatskiy V.S.*, acad. RAS (Novosibirsk)  
*Shin E.Ch.*, PhD, prof. (Incheon, Republic of Korea)  
*Seiful'-Mulyukov R.B.*, DSc, prof. (Moscow)  
*Sobisevich A.L.*, corr. memb. RAS (Moscow)  
*Staroseltsev K.V.*, PhD, executive secretary (Novosibirsk)  
*Staroseltsev V.S.*, DSc, prof., associated editor (Novosibirsk)  
*Trigubovich G.M.*, DSc, prof., associated editor (Novosibirsk)  
*Varlamov A.I.*, DSc (Moscow)  
*Zainidinov Kh.*, DSc (Tashkent, Uzbekistan)  
*Zharkova V.*, DSc, prof. (Newcastle, United Kingdom)

## Editorial council:

*Alekseev G.F.*, PhD (Kemerovo)  
*Bakiyev S.*, DSc, prof. (Tashkent, Uzbekistan)  
*Budnikov I.V.*, PhD (Novosibirsk)  
*Chernykh A.I.*, PhD (Moscow)  
*Devyatov V.P.*, DSc (Novosibirsk)  
*Eder L.V.*, DSc (Moscow)  
*Efimov A.S.* (Novosibirsk)  
*Filiptsov Yu.A.*, DSc (Krasnoyarsk)  
*Garmayev Ye.Zh.*, corr. memb. RAS (Ulan-Ude)  
*Glinskikh V.N.*, corr. memb. RAS (Novosibirsk)  
*Klishin V.I.*, corr. memb. RAS (Kemerovo)  
*Kontorovich V.A.*, corr. memb. RAS (Novosibirsk)  
*Larichev A.I.*, PhD (St. Petersburg)  
*Migurskiy A.V.*, DSc (Novosibirsk)  
*Polyakov A.A.* (Moscow)  
*Salnikov A.S.*, DSc (Novosibirsk)  
*Shiganova O.V.*, PhD (Novosibirsk)  
*Sitnikov V.S.*, DSc (Yakutsk)  
*Smirnov E.V.*, PhD (Novosibirsk)  
*Smirnov M.Yu.*, PhD (Moscow)  
*Tatyana G.M.*, PhD (Tomsk)  
*Vasilyev V.I.*, PhD (Irkutsk)  
*Zhukov K.A.*, PhD (Novosibirsk)

## Editorial staff

*Voronina T.A.*  
*Izotova E.S.*  
*Karpunin A.G.*

## CONTENT

<i>N. V. Sennikov, O. T. Obut, N. G. Izokh, T. P. Kipriyanova.</i> The regional stratigraphic chart for the Ordovician of the Western Sayan (new version).....	4
<i>N. V. Sennikov, O. T. Obut, N. G. Izokh, R. A. Khabibulina, T. P. Kipriyanova.</i> The regional stratigraphic chart for the Silurian of the Western Sayan (new version).....	15
<i>N. V. Sennikov, O. T. Obut, N. G. Izokh, R. A. Khabibulina, T. A. Shcherbanenko, T. P. Kipriyanova.</i> The regional stratigraphic chart for the Ordovician of Tyva (new version) .....	37
Our authors .....	61



В предлагаемом выпуске публикуются региональные стратиграфические схемы ордовикских отложений Тывы, ордовикских и силурийских отложений Западного Саяна. Схемы были рассмотрены на Всероссийском стратиграфическом совещании по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири, прошедшем под эгидой СибРМСК в Институте нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН (Новосибирск) в ноябре 2012 г.

Решением данного совещания, опубликованным в «Постановлениях МСК и его постоянных комиссий» (2016, вып. 44, с. 18–21), эти схемы нового поколения были рекомендованы к утверждению в МСК России: региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Западного Саяна в качестве рабочей; региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Тывы в качестве корреляционной; региональная стратиграфическая схема силурийских отложений Западного Саяна в качестве унифицированной. Перед рассмотрением на Бюро МСК все схемы прошли апробацию в соответствующих комиссиях МСК и получили положительную оценку председателя комиссии по региональным стратиграфическим схемам. На расширенном заседании 10 апреля 2014 г. Бюро МСК России утвердило эти региональные стратиграфические схемы в соответствии с рекомендациями («Постановления МСК и его постоянных комиссий», 2016, вып. 44, с. 18–21).

Согласно Стратиграфическому кодексу и нормативным регламентирующим документам все эти схемы являются официальной стратиграфической основой при проведении геолого-съёмочных, поисково-разведочных и всех других видов геологических работ на территории Алтае-Саянской области.

Председатель СибРМСК  
Секретарь

И. В. Будников  
Т. В. Пегель



УДК 551.733.1(571.5)

## РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО САЯНА (НОВАЯ ВЕРСИЯ)

Н. В. Сенников<sup>1, 2</sup>, О. Т. Обут<sup>1, 2</sup>, Н. Г. Изох<sup>1</sup>, Т. П. Киприянова<sup>1</sup>.<sup>1</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; <sup>2</sup>Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

Новая версия региональной стратиграфической схемы ордовика Западного Саяна и объяснительная записка к ней, составленные в соответствии с требованиями «Стратиграфического кодекса России» 2006 г., содержат изменения, дополнения и уточнения предыдущей (первой) версии схемы, принятой на Межведомственном стратиграфическом совещании в 1964 г. в Новосибирске и затем утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве официальной стратиграфической основы для всех видов региональных геологических работ. За время, прошедшее после проведения указанного совещания, обновился ярусный стандарт ордовикской шкалы. Взамен ранее использовавшихся британских подразделений (тремадок, арениг, лланвирн, лландейло, карадок, ашгилл) в Международную стратиграфическую шкалу и затем в Общую стратиграфическую шкалу России введены такие подразделения как тремадок, фло, дапин, дарривил, сандбий, катий, хирнант. Изменились и объемы отделов (нижнего, среднего и верхнего). В характеризуемой схеме использован новый ярусный стандарт ордовика Общей стратиграфической шкалы.

**Ключевые слова:** Западный Саян, ордовик, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

## THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE ORDOVICIAN OF THE WESTERN SAYAN (NEW VERSION)

N. V. Sennikov<sup>1,2</sup>, O. T. Obut<sup>1,2</sup>, N. G. Izokh<sup>1</sup>, T. P. Kipriyanova<sup>1</sup><sup>1</sup>A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia; <sup>2</sup>Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

A new version of the Regional stratigraphic chart for the Ordovician of the Western Sayan and explanatory note, compiled in accordance with the Russian Stratigraphic Code 2006, introduce changes, additional and specified data in comparison with the previous (first edition) chart. The Interdepartmental stratigraphic meeting held at Novosibirsk in 1964 approved the old version of the chart and later it was validated by the USSR Interdepartmental Stratigraphic Committee as the official stratigraphic base for all types of the regional geologic activities. Since 1964 meeting, the stages of the Ordovician chart were changed. Thus, instead of the traditional British stages (Tremadocian, Arenigian, Llanvirnian, Llandeilian, Caradocian, Ashgillian) the following units were adopted by the International Stratigraphic Chart – Tremadocian, Floian, Dapingian, Darriwilian, Sandbian, Katian, Hirnantian. Volumes of the lower, middle and upper series were also changed. For the present version of the stratigraphic chart the new standard Ordovician stages were used.

**Keywords:** Western Sayan, Ordovician, regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-9с-4-14

В составе крупных геологических структур Алтае-Саянской складчатой области Западно-Саянский регион занимает центральное место, на западе контактируя с Горным Алтаем и Кузнецким Алатау, на юге – со структурами Тывы, на севере – с Минусинским прогибом, а на востоке – с восточносаянскими регионами. В ордовикский период на этой территории располагался единый бассейн с терригенной, реже карбонатно-терригенной сероцветно-пестроцветной седиментацией [1–21, 24, 25, 29, 34–37]. Фаунистические остатки в ордовикских отложениях Западного Саяна крайне редки (несколько точек с фауной) и представлены единичными таксонами брахиопод, трилобитов, мшанок, акритарх и конодонтов.

Выходы ордовика в рассматриваемом регионе располагаются отдельными изолированными полями, как правило, граничащими с полями древних докембрийско-кембрийских толщ,

реже – с девонскими стратифицированными образованиями.

В основу настоящей схемы ордовика Западного Саяна положены материалы, полученные с середины 1950-х гг. в результате многолетних тематических исследований сотрудников ВСЕГЕИ, Геологического института АН СССР, Ленинградского (Санкт-Петербургского) горного института (университета), Красноярского отделения СНИИГГиМС, СНИИГГиМС, Томского государственного университета, Томского политехнического института (университета), Института нефтегазовой геологии и геофизики СО РАН. Эти работы проводились одновременно с государственной геологической съемкой среднего и крупного масштаба (Красноярское геологическое управление). С 1955 по 1964 гг. были изучены единичные разрезы, собраны редкие органические остатки и предложена схема стратиграфии ордовика Западного Саяна, которая рассматривалась на

втором стратиграфическом совещании по палеозою Средней Сибири (1964 г.) и была принята как рабочая [20].

В определении фауны из редких местонахождений в ордовике Западного Саяна принимали участие О. А. Андреева, Е. В. Владимирская, Н. П. Кульков (брахиоподы); З. А. Максимова (трилобиты); Е. А. Модзалевская, А. М. Ярошинская (мшанки); А. И. Науменко (табуляты); А. Ф. Беженцев (акритархи); М. А. Ржонсницкая, О. И. Никифорова, О. Н. Андреева, А. В. Санжара (проблематика); Н. Г. Изох, Е. А. Елкин (конодонты).

В результате обобщения всех накопленных к 2012 г. материалов членами рабочей группы ордовикской секции СибРМСК Н. В. Сенниковым (ответственный исполнитель), О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Т. П. Киприяновой (ИНГГ СО РАН) при участии А. А. Алексеенко (ИНГГ СО РАН) и Т. В. Хлебниковой (ФГПУ «Запсибгеолъёмка») была составлена региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Западного Саяна, рассмотренная на Всероссийском межведомственном совещании (Новосибирск). При составлении описываемой схемы по возможности использовались все не противоречащие друг другу опубликованные и фондовые материалы.

Предлагаемая для Западного Саяна стратиграфическая схема ордовика обсуждалась на заседаниях рабочей группы в 2006 и 2012 гг. и принята Всероссийским межведомственным совещанием (Новосибирск, ноябрь 2012 г.) в качестве рабочей. Статус официальной рабочей схемы она получила после утверждения в 2015 г. решением Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России [31].

### Районирование ордовикских отложений

Западный Саян является сложно построенным складчатым сооружением, сложенным Курайско-Бедуйской, Джебаш-Амыльской, Сютхоль-Кортушибинской и Шапшальской линейными метаморфическими зонами, которые окаймляют Западно-Саянский и Шапшало-Чулышманский блоки [14, 17, 19, 20, 24, 34].

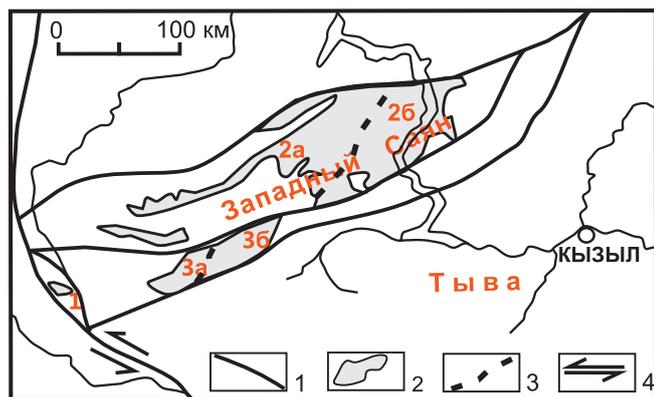
Для стратиграфической схемы ордовика Западного Саяна применяется следующее деление

на структурно-фациальные зоны (СФЗ): Еринатская, Центрально-Саянская и Аксугская. Центрально-Саянская СФЗ делится на два фациальных района (ФР): западный и центральный, восточный; Аксугская СФЗ – на два ФР – западный и восточный (см. рисунок).

### Обобщенная характеристика структурно-фациальных зон

**Еринатская СФЗ** расположена на крайнем западе Западного Саяна на границе со структурами Горного Алтая. Здесь вскрываются отложения, отнесенные к ордовику условно, на основе косвенных литологических сопоставлений с другими палеозойскими толщами [26, 27]. Из семи выделенных свит (еритагская, адыгханская, кызылташская, косбажинская, пичихемская, сынтагская и эжемская) только в одной (кызылташской) содержатся палеонтологические остатки, определенные как *Angarella lopatini* Assat. Между всеми свитами предполагаются согласные взаимоотношения. Вся осадочная последовательность представлена пестроцветными терригенными породами (конгломератами, гравелитами, песчаниками, реже алевролитами и аргиллитами). В верхней части разреза (сынтагская свита) отмечаются прослои туфоалевролитов. При крайне скудной палеонтологической характеристике всего ордовикского разреза СФЗ сопоставление границ свит с границами ярусных подразделений проводится условно.

Еритагская и адыгханская свиты, условно сопоставляемые с нижним ордовиком, представлены зелеными и лиловыми песчаниками, конгломератами и алевролитами. Вышележащие (среднеордовикская часть разреза) кызылташская, косбажинская и пичихемская свиты сложены вишневыми, лиловыми и красноцветными, реже зеленоцветными песчаниками, алевролитами, сланцами, гравелитами, реже конгломератами. Следующая в стратиграфической последовательности сынтагская свита представлена зелено-сероцветными туфоалевролитами и сланцами, основными эффузивами и линзами сферолитовых известняков. Закрывающая ордовикский разрез зоны эжемская свита сложена пестроцветными песчаниками и сланцами. Нижние три свиты (еритагская, адыгханская и кызылташская)



Обобщенные поля распространения ордовикских отложений на территории Западного Саяна и их структурно-фациальное районирование

1 – глубинные разломы, ограничения крупнейших региональных блоков; 2 – площади распространения ордовикских отложений; 3 – границы фациальных районов; 4 – зоны главных сдвигов; цифры на рисунке: 1 – Еринатская СФЗ; 2 – Центрально-Саянская СФЗ; 2а – западная и центральная части (ФР), 2б – восточная часть (ФР); 3 – Аксугская СФЗ; 3а – западная часть (ФР), 3б – восточная часть (ФР)



объединяются в узункарасугскую серию, а верхние четыре (косбажинская, пичихемская, сынтагская и эжемская) – в кандашскую.

Суммарная мощность разреза, условно отнесенного к ордовику, в Еринатской СФЗ составляет более 6000 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [20, 24, 27, 34].

**Центрально-Саянская СФЗ** – наиболее крупная структура исследуемого региона, в которой вскрываются ордовикские образования. Западная и центральная ее части, как единый фациальный район, имеют свой набор местных стратонтов (свит и толщ), а восточная часть (восточный фациальный район) – иной набор свит. В то же время средне-верхнеордовикские свиты в обоих фациальных районах СФЗ объединяются в одну осадочную серию, именуемую чобралинской [16, 40].

В связи с недостаточной палеонтологической характеристикой всего ордовикского разреза зоны сопоставление границ свит с границами ярусных подразделений проводится условно.

В нижней части ордовикского разреза западной и центральной частей (ФР) выделяется кемтерекская свита [37, 39, 40], сложенная серо-зелеными гравелитами, песчаниками, конгломератами. Имеется информация о находках фаунистических остатков [39] в поле ее распространения (трилобиты *Dalmanites achates* Billings и двустворки *Sivovia schuguriensis*). В более поздних публикациях эти сведения не упоминались.

Стратиграфически выше располагается чобралинская серия [16, 40], в состав которой входят курукульская и каратощская свиты. Курукульская свита [15, 40] состоит из пестро- и зеленоцветных алевролитов, глинистых сланцев и песчаников. Ее верхняя часть иногда рассматривается как кохошская толща. Каратощская свита [15, 40] сложена зелено- и сероцветными песчаниками с прослоями алевролитов. В ней найдены акритархи [2]. В верхах разреза Центрально-Саянской СФЗ, по данным А. И. Науменко [24], непосредственно подстилающая силурийские отложения, располагается пачка зелено-, сероцветных песчаников и алевролитов с базальными конгломератами, в которой найдены ордовикские кораллы *Cyrthophyllum* sp. [24].

В низах ордовикской последовательности местных стратонтов восточной части (восточный ФР) Центрально-Саянской СФЗ располагается кемтерекская свита, выделенная А. Г. Сивовым [37] и представленная отложениями, которые немного отличаются от образований в западной и центральной частях зоны: серо-зелеными песчаниками, алевролитами, аргиллитами с линзами известняков. Для этого стратиграфического уровня предлагалось использовать другое наименование местного стратона – иньсугская свита [14]. Однако это предложение было отвергнуто [40]. Выше кемтерекской свиты в восточном ФР располагается чобралинская серия [16,

40], подразделяемая там на еркырскую, оржакскую и блансугскую свиты, сложенные пестро- и зеленоцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами с редкими прослоями конгломератов.

Еркырская свита, выделенная Л. П. Зоненшайном [14], – единственный стратон этой части Центрально-Саянской СФЗ, охарактеризованный фауной (трилобиты *Iliaenus* sp., *Cheirusus* sp., *Homotelus* sp., *Carinopyge* sp., *Sphaerexochus* (?) sp.). Еркырская свита представлена пестроцветными песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами. По мнению И. Н. Казакова [40], на стратиграфическом уровне еркырской свиты следует рассматривать другой местный стратон, выделенный немного позднее [15], – курукульскую свиту. Учитывая, что именно в стратотипической местности еркырской свиты были найдены органические остатки, а курукульский стратон является младшим синонимом, в настоящей схеме на этом стратиграфическом уровне помещена еркырская свита.

Оржакская свита [14, 40] сложена пестроцветными песчаниками с прослоями алевролитов, глинистых сланцев, реже конгломератов. Блансугская свита [14, 40] представлена зелено-серыми песчаниками, алевролитами и глинистыми сланцами.

При геологической съемке на территории Центрально-Саянской СФЗ в полях развития еркырской (курукульской) свиты выделялась и картировалась карынсукская (=карынсугская) свита, представленная зелено- и лилово-серыми песчаниками, алевролитами, реже гравелитами, конгломератами и единичными мелкими линзами оолитовых известняков. В свите отмечались находки брахиопод и трилобитов (*Homotelus* sp., *Sphaerexochus* sp., *Cheirusus* sp., *Carinopyge* sp.) катийского стратиграфического интервала (поздний карадок – ранний ашгилл по британской терминологии). Эти данные требуют пересмотра и специального дополнительного изучения.

Суммарная мощность разреза ордовика Центрально-Саянской СФЗ достигает в западной и центральной частях (одноименные ФР) более 11 000 м, а в восточной (ФР) – более 7500 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии ордовикских отложений содержится в работах [1–3, 14, 16, 17, 19, 20, 34, 37, 39, 40].

**Аксугская СФЗ** Западного Саяна расположена на юго-западе рассматриваемого региона и соседствует с тувинскими структурами. Поля выходов ордовика занимают небольшие площади и представлены только одной свитой – манчурекской. Это уникальный ордовикский стратон в Западном Саяне, в составе которого присутствуют линзовидные тела известняков с относительно богатыми фаунистическими комплексами (брахиоподы, мшанки, конодонты).

Манчурекская свита [7, 9, 29, 35, 36, 40] сложена в стратотипе (восточный ФР) пестроцветными алевролитами, аргиллитами, песчаниками с базаль-



ными прослоями конгломератов в нижней подсвите. В западном ФР манчурекская свита не делится на подсвиты и сложена серо-, реже пестроцветными песчаниками, алевролитами, глинистыми известняками, линзами гравелитов и конгломератов.

Суммарная мощность разреза ордовика Аксугской зоны составляет в западной части (ФР) более 600 м, в восточной (ФР) – 3500 м. Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии этих отложений содержится в работах [4, 5, 7–9, 11, 12, 21–23, 29, 34–36, 40, 42].

### Общая стратиграфическая шкала

За время, прошедшее после Межведомственного стратиграфического совещания 1979 г., полностью обновился ярусный стандарт ордовикской шкалы. Взамен британских подразделений (тремадок, арениг, лланвирн, лландейло, карадок, ашгилл) в Международную стратиграфическую шкалу (МСШ) и затем в Общую стратиграфическую шкалу (ОСШ) России введены такие подразделения как тремадок, фло, дапин, дарривил, сандбий, катий, хирнант [30, 43]. Изменились и объемы отделов (нижнего, среднего и верхнего). В характеризующей схеме ордовика Западного Саяна использован новый ярусный стандарт ордовика ОСШ и новые объемы отделов.

По рекомендации Ордовикско-силурийской комиссии Межведомственного стратиграфического комитета России (Санкт-Петербург, сентябрь 2012 г.) в характеризующую схему ордовика Западного Саяна включены стандартные зоны по трем пелагическим группам фауны – граптолитам, конодонтам и хитинозоям. Стандартные зоны по конодонтам и хитинозоям составляют соответствующую часть зонального стандарта МСШ [41]. В качестве стандартной граптолитовой шкалы была рекомендована синтезированная их последовательность, сформированная по материалам многочисленных регионов России [33]. Стандартные зональные шкалы, согласно [38], помещены в рассматриваемой схеме ордовика Западного Саяна в виде отдельного блока из трех колонок между колонкой ОСШ и колонками с характерными комплексами фауны.

### Новая информация по местным стратиграфическим подразделениям

В верхах разреза Центрально-Саянской СФЗ найдены терригенные образования с ордовикскими кораллами [24]. К новым сведениям по палеонтологической характеристике местных стратонов можно отнести данные о находке в каратонской свите в западной части зоны комплекса ордовикских акритарх [3].

Принципиально новой биостратиграфической информацией являются данные о манчурекской свите в Аксугской СФЗ. Там впервые в Западном Саяне были найдены остатки ортостратиграфической группы фауны – конодонт [29]. Комплексы

конодонт позволили на современном уровне исследований строго сопоставить местный стратон (манчурекскую свиту) со второй половиной дарривильского яруса и первой половиной сандбийского яруса Общей стратиграфической шкалы.

### Стратиграфическое положение нижней и верхней границ ордовика

Нижние горизонты ордовикских отложений Западного Саяна залегают несогласно на различных горизонтах нижнего и среднего кембрия.

В Центрально-Саянской СФЗ предполагаются согласные взаимоотношения верхнего ордовика и нижнего силура [24]. Граница между системами проводится там в однообразной пачке табачно-зеленых мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с маломощными прослоями и линзами известняков. В нижней части пачки содержатся остатки позднеордовикских гелиолитид *Cyrtophyllum* sp. [24]; верхняя часть на основании определений раннесилурийских кораллов отнесена к акташским слоям нижней подсвиты онинской свиты силура [25].

В Еринатской СФЗ [26] также не исключается возможность согласных взаимоотношений породных ассоциаций эжемской палеонтологически не охарактеризованной свиты верхов ордовика с породными ассоциациями онинской свиты, содержащей фаунистические комплексы лландоверийской эпохи силура.

### Стратиграфические схемы смежных регионов

В качестве схемы смежного региона выбрана схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (АССО). В правой части характеризующей ордовикской схемы Западного Саяна помещены горизонты региональной стратиграфической схемы ордовика западной части АССО, принятые решением Всероссийского межведомственного стратиграфического совещания 2012 г. [28, 32]. Точность корреляции схемы ордовика Западного Саяна со схемой ордовика западной части АССО крайне низка. Это обусловлено спорадичностью фаунистических находок в ордовике Западного Саяна, крайне скудным таксономическим составом западносаянских ордовикских фаунистических комплексов и отсутствием такой ортостратиграфической группы фауны как граптолиты.

### Основные задачи дальнейших исследований

1. На основе новых, в том числе химических, методик обработки каменного материала поиски каких-либо фаунистических остатков в палеонтологически не охарактеризованных местных стратонах Еринатской и Центрально-Саянской СФЗ.

2. Детальное комплексное современное описание стратотипов и ключевых разрезов местных ордовикских стратонов.



3. Специальные дополнительные исследования разрезов сынтагской свиты в Еринатской СФЗ с эффузивными породами и линзами известняков.

4. Разработка районирования ордовикских отложений Западного Саяна по литологическим типам разрезов с учетом их палеогеографического положения.

5. Комплексное изучение вещественного состава ордовикских отложений для выяснения их генетической природы.

Перечисленные выше задачи могут быть решены при кооперации тематических исследований институтов РАН и Минприроды и геолого-съёмочных работ организаций «Роснедра».

При рассмотрении схемы в МСК поступали замечания и вносились уточнения таксономического ранга, правописания фамилий авторов, видовых, родовых названий, которые с благодарностью были приняты авторами-составителями. Среди исследователей, внесших вклад в улучшение качества настоящей схемы, можно отметить Л. Н. Нехорошеву, Т. Л. Модзалевскую, Р. Р. Якупова.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Беженцев А. Ф.** Главные черты литостратиграфии флишоидной формации нижнего палеозоя южного склона Западного Саяна // Вопросы геологии Сибири. Вып. 2. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 202–213.

2. **Беженцев А. Ф.** О палеогеодинамических условиях формирования флишоидного комплекса ордовика Западного Саяна // Геодинамика Южной Сибири. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 16–17.

3. **Беженцев А. Ф.** Основные черты литостратиграфии терригенного комплекса юго-западной части Западного Саяна // Вопросы геологии Сибири. Вып. 3. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 37–42.

4. **Беженцев А. Ф., Вылцан И. А., Котельников А. Д.** Фациальная природа палеозойских субмаринных отложений Аксугской зоны Западного Саяна // Актуальные проблемы региональной геологии Сибири (стратиграфия, тектоника, палеогеография, минерагения). – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1992. – С. 21–22.

5. **Безруков О. А.** К вопросу о возрасте и объеме манчурекской серии Западного Саяна // Материалы по геологии Тувинской АССР. Вып. 3. – Кызыл: Тувинское кн. изд-во, 1971. – С. 60–67.

6. **Владимирская Е. В., Благоднаров В. А.** Ордовикская система // Геология СССР. Т. XXIX. Тувинская АССР. Ч. 1. – М., 1966. – С. 119–143.

7. **Владимирская Е. В., Владимирский Г. М., Кривободрова А. В.** Средне-верхнеордовикские отложения верховьев р. Ак-Суг в юго-западной части Западного Саяна // Зап. Ленингр. горн. ин-та. – 1967. – Т. 53, вып. 2. – С. 25–28.

8. **Владимирский Г. М.** Новые данные по стратиграфии палеозоя западной части южного склона Западного Саяна // Информ. сб. ВСЕГЕИ. № 21. – Л., 1959. – С. 47–54.

9. **Владимирский Г. М., Черноморский М. А.** Новые данные по стратиграфии палеозоя левобережья р. Хемчик в Западной Туве // Информ. сб. ВСЕГЕИ. № 21. – Л., 1959. – С. 55–63.

10. **Вылцан И. А., Беженцев А. Ф.** Литологические особенности терригенной формации ордовика на водоразделе рек Ак-Суг – Мангуш-Ак (Западный Саян) // Геологические формации Сибири и их рудоносность. – Томск: ТГУ, 1981. – С. 72–79.

11. **Вылцан И. А., Беженцев А. Ф.** Флишоидные формации палеозоя западной части Алтае-Саянской области, их диагностика и литологическая характеристика // Вопросы геологии Сибири. Вып. 3. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 43–51.

12. **Вылцан И. А., Котельников А. Д.** Фациальные особенности и условия образования терригенных отложений манчурекской свиты Западного Саяна // Вопросы геологии Сибири. Вып. 2. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 193–196.

13. **Гинцингер А. Б., Сенников В. М.** Ордовик Алтае-Саянской области // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 74–86.

14. **Зоненшайн Л. П.** Тектоника Западного Саяна. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 111 с.

15. **Казаков И. Н.** К вопросу о возрасте и расчленении флишоидных толщ Западного Саяна // Докл. АН СССР. – 1965. – Т. 164, № 6. – С. 1370–1373.

16. **Казаков И. Н.** Новые данные по стратиграфии ордовика и нижнего силура Западного Саяна // Информ. сб. ВСЕГЕИ. № 21. – Л., 1959. – С. 65–76.

17. **Казаков И. Н.** О книге Л. П. Зоненшайна «Тектоника Западного Саяна» // Геология и геофизика. – 1967. – № 3. – С. 130–134.

18. **Казаков И. Н.** Очерк геологического строения Западного Саяна // Материалы по региональной геологии Алтае-Саянской складчатой области: тр. ВСЕГЕИ, нов. сер. – 1961. – Т. 58. – С. 61–104.

19. **Казаков И. Н.** Расчленение и корреляция флишоидных толщ ордовика Западного Саяна на основе анализа ритмичности их строения // Бюл. НТИ. Сер. Геология месторождений полезных ископаемых; региональная геология. – М.: ОНТИ-ВИЭМС, 1967. – № 7. – С. 42–48.

20. **Казаков И. Н., Науменко А. И.** Ордовик и силур Западного Саяна // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 99–102.

21. **Котельников А. Д., Дербан А. Г., Зальцман В. Д.** К вопросу о стратиграфии нижнего палеозоя Аксугской зоны Западного Саяна // Вопросы геологии Сибири. Вып. 2. – Томск: ТГУ, 1994. – С. 197–201.

22. **Модзалевская Е. А.** Новые виды ордовикских и силурийских трепостагмид Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II, ч. II. – М.: Недра, 1968. – С. 55–68.



23. **Модзалевская Е. А.** Ордовикские церамопориды Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. – М.: Наука, 1972. – С. 162–163.

24. **Науменко А. И.** К проблеме возраста флишоидных толщ Западного Саяна и восточных районов Горного Алтая // Геология и геофизика. – 1985. – № 12. – С. 18–25.

25. **Науменко А. И.** К стратиграфии силурийских отложений юго-западной части Западного Саяна (бассейн р. Оны) // Новые данные по геологии юга Красноярского края. – Красноярск: Кн. изд-во, 1964. – С. 122–129.

26. **Науменко А. И.** Особенности строения ордовикских отложений западной части Западного Саяна (бассейн верховья р. Большой Абакан) // Стратиграфия, литология и вопросы металлогении палеозоя и позднего докембрия востока Алтае-Саянской области. – Красноярск: Кн. изд-во, 1968. – С. 81–91. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 60).

27. **Науменко А. И., Гутак Я. М.** Корреляция ордовикских отложений еринатской и улаганской мульды (Горный Алтай) // Геология и геофизика. – 1982. – № 4. – С. 113–116.

28. **Новый** ярусный стандарт ордовика и его применение к стратонам западной части Алтае-Саянской складчатой области / Н. В. Сенников, Е. В. Лыкова, О. Т. Обут и др. // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55, № 8. – С. 1226–1246.

29. **Ордовикский** молассовый комплекс юго-западной части Западного Саяна (манчурекская свита) / Н. В. Сенников, Е. А. Елкин, Н. Г. Изох и др. // Геология и геофизика. – 2000. – Т. 41, № 1. – С. 35–49.

30. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – 44 с.

31. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. – 66 с.

32. **Региональная** стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия) / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох и др. // Геология и мине-

рально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. – № 7с. – С. 15–53.

33. **Сенников Н. В.** Зональные граптолитовые подразделения в ордовике России // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2013. – С. 45–58.

34. **Сенников В. М.** История развития структур южной части Алтае-Саянской складчатой области в ордовике. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1977. – 135 с. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 201).

35. **Сенников В. М.** К стратиграфии ордовика бассейна р. Манчурек в Западном Саяне // Материалы по региональной геологии Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1967. – С. 168–172. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 57).

36. **Сенников В. М.** Материалы по стратиграфии и схема корреляции ордовикских отложений Тувы, Западного Саяна и Северо-Восточного Алтая // Материалы по стратиграфии Саяно-Алтайской складчатой области. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1964. – С. 76–93. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 29).

37. **Сивов А. Г.** О «нижнем силуре» Западного Саяна // Изв. Томского индустриального ин-та. – 1941. – Т. 62, вып. II. – С. 207–229.

38. **Стратиграфический** кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

39. **Стратиграфический** словарь СССР. – М.: Госгеолтехиздат, 1956. – 1283 с.

40. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.

42. **Izokh N. G., Obut O. T.** Middle-Upper Ordovician conodonts of Tuva and West Sayan // 13<sup>th</sup> International Symposium on the Ordovician System: Contributions of International Symposium. Novosibirsk, Russia (July 19–22, 2019) / O. T. Obut, N. V. Sennikov, eds. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2019. – P. 83–84.

43. **Ogg J. G., Ogg G. M., Gradstein F. M., eds.** The concise geologic time scale. – Cambridge: Cambridge University Press, 2008. – 177 p.

41. **The geologic** time scale. Vol. 1 / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith, G. M. Ogg. – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1144 p.

© Н. В. Сенников, О. Т. Обут,  
Н. Г. Изох, Т. П. Киприянова, 2021



Общая стратиграфическая шкала [30]		Геолон. дат., млн лет [40]	Стандартные зональные шкалы (рекомендация [30])						
Система	Отдел		Ярус	Гратолиты (синтезированная по материалам регионов России зональная последовательность) [30]	Конодонты [40]	Хитинозои [40]			
Ордовикская	Верхний	Хирнантский	445,2	Normalograptus persculptus	Amorphognathus ordovicicus	Tanuchitina oulebsiri			
				Normalograptus extraordinarius / Normalograptus ojsuensis / Normalograptus mirnyensis		Tanuchitina elongata			
		Катийский	453,0	Appendispinograptus supernus		Normalograptus pacificus	Amorphognathus superbis	Ancyrochitina merga	
						Appendispinograptus supernus		Armoricochitina nigerica	
				Orthograptus quadrimucronatus		Amorphognathus tvaerensis		Acanthochitina barbata	
				Dicranograptus clingani				Tanuchitina fistulosa	
				Diplocanthograptus caudatus				Belonechitina robusta	
				Climacograptus bicornis				Euconochitina tanvillensis	
		Сандбийский	458,4	Diplograptus multidentis / Diplograptus foliaceus		Baltoniodus alobatus	?		
				Nemagraptus gracilis / Oepikograptus bekkeri		Baltoniodus gerdae	Lagenochitina dalbyensis		
						Baltoniodus variabilis	Lagenochitina deunffi		
		Средний	467,3	Hustedograptus teretiusculus		Amorph. inaequalis	Lagenochitina ponceti		
	Didymograptus murchisoni / Didymograptus geminus			Pygodus anserinus	Sagittodontina kielcensis	Linochitina pissotensis			
	Зона не выделена			Pygodus serra		Laufelochitina clavata			
	Undulograptus dentatus			Eoplacognathus suecicus		Armoricochitina americana – Cvatichitina jenkinsi			
	Undulograptus austrodentatus			Eoplacognathus variabilis		Siphonochitina formosa			
	Expansograptus hirundo			Baltoniodus norrlandicus		Cyathochitina calix – protocolix			
	Isograptus gibberulus			Paroistodus originalis		Desmochitina bulla			
	Pseudophyllograptus angustifolius elongatus / Pseudophyllograptus angustifolius tenuis			Baltoniodus navis		Belonechitina henryi			
	Phyllograptus densus			Baltoniodus triangularis		Desmochitina ornensis			
	Tetragraptus phyllograptoides / Tetragraptus approximatus			Oepikodus evae		Eremochitina brevis			
	?			Prioniodus elegans		Eremochitina baculata			
	Нижний			477,7	Araneograptus murayi		Paroist. proteus	Oelandodus elongatus – Acodus deltatus	Conochitina symmetrica
		Bryograptus ramosus / Rhabdinopora uralense / Aletograptus hyperboreus			Paroist. proteus	Paracordylodus gracilis	Lagenochitina brevicollis		
Adelograptus tenellus / Anisograptus richardsoni		Paroist. proteus	Tripodus – Drepanodus aff. amoenus		Amphorachitina confundus				
Rhabdinopora flabeliformis		Paroist. proteus	Paltodus deltifer						
		Cordylodus angulatus			Lagenochitina destombesi				
		Iapetognathus fluctivagus							
		485,4							

Подстилающие образования



Ярус ОСШ	Региональные стратиграфические подразделения		
	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов		
	Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)		
	Конодонты	Трилобиты	Брахиоподы
Хир-нант			
Катийский			
Сандбийский	?	?	?
Дарривильский	? <hr/> <i>Phragmodus</i> sp. A, <i>Phragmodus</i> sp. B, <i>Phragmodus flexuosus</i> Mosk., <i>Aphelognathus</i> sp., <i>Drepanoistodus</i> cf. <i>suberectus</i> (Br. et Mehl), <i>Panderodus</i> sp.	? <hr/> <i>Iliaenus</i> sp., <i>Cheirus</i> sp., <i>Carinopyge</i> sp., <i>Sphaerexochus</i> sp., <i>Homotellus</i> sp.	? <hr/> “ <i>Camarotoechia</i> ” sp., <i>Hesperorthis</i> sp., Plaesiomyidae (из гр. <i>Mimella-Heberella</i> ), <i>Rostricellula</i> sp., <i>Severginella</i> (?) cf. <i>tuvinika</i> Vlad., <i>Strophomena</i> sp., <i>Toxorthis</i> (?) sp., <i>Dalmanella</i> (?) sp.
Далинский	?	? <hr/> <i>Dalmanites</i> <i>achates</i> Billings	?
Флоский		?	
Тремадоцкий			

Подстилающие образования



Ярус ОСШ	Региональные стратиграфические подразделения			
	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов			
	Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)			
	Мшанки	Табуляты	Акритархи	Пробле- матика, двустворки
Хир- нант		<i>Cyrtophyllum</i> sp. ----- ?		
Катийский			?	
Сандбийский	?		----- ? <i>Protosphaeridium</i> sp., <i>Leiosphaeridium</i> sp., <i>Baltisphaeridium</i> sp.	?
Дарривильский	----- ? <i>Phaenopora</i> sp., <i>Nicholsonella</i> aff. <i>pulchra</i> Ulr., <i>N. polaris</i> Modz., <i>Eridotrypa</i> sp., <i>Hallopora</i> sp., <i>Dianulites</i> (?) sp., <i>Stellipora</i> <i>mantschurekensis</i> Modz., <i>Homotrypa</i> aff. <i>astrieta</i> (Astr.), <i>Nicholsonella polaris</i> Modz., <i>Batostoma akadyrica</i> Modz., <i>Pachydictya</i> sp. ----- ?		?	----- ?
Далинский				<i>Angarella</i> <i>lopatini</i> Assat., <i>Sivovia</i> <i>schuguriensis</i> ----- ?
Флоский	?			?
Тремедокский				

Подстилающие образования



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов		
		Западный Саян		
		Еринатская зона	Центрально-Саянская зона	
			Западная и центральная части (районы)	Восточная часть (район)
рр. Бол. Абакан, Узун-Карасу, Адыгхан, Эжем		Бассейны рр. Чобрала, Кемтерек, Бол. Уры, Мал. Уры, Оруг, Она, ручьи Каратош, Орта-и Алды-Шевелиг	рр. Еркыр, Иньсуг, Блан-Суг, Оржак, Карын-Суг	
1		2 а	2б	
Хир-нант	ЭЖЕМСКАЯ СВИТА Пестроцветные песчаники и сланцы > 900 м	Зелено-серые известковистые песчаники, алевролиты, аргиллиты, в основании конгломераты. <i>Cyrtophyllum</i> sp. 50–200 м	БЛАНСУГСКАЯ СВИТА Зелено-серые песчаники, алевролиты, аргиллиты	
Катийский	СЫНТАГСКАЯ СВИТА Зеленовато-серые туфоалевролиты и табачно-зеленые и пепельно-серые сланцы, основные эффузивы, линзы сферолитовых известняков	КАРАТОШСКАЯ СВИТА Зелено-серые и серые песчаники с прослоями алевролитов и глинистых сланцев, зеленые и лилово-серые алевролиты	700–800 м	
Сандыйский	ПИЧИХЕМСКАЯ СВИТА Лилово-серые, сургучно-красные и вишневые алевролиты, сланцы и песчаники	<i>Protosphaeridium</i> sp., <i>Leiosphaeridium</i> sp., <i>Baltisphaeridium</i> sp.	ОРЖАКСКАЯ СВИТА Пестроцветные и сероцветные песчаники с прослоями конгломератов, алевролитов, аргиллитов	
Даррильинский	КОСБАЖИНСКАЯ СВИТА Красноцветные и зеленые глинистые гравелиты и песчаники, алевропесчаники, алевролиты, в основании – конгломераты	КОХОШСКАЯ ТОЛЩА Лиловые и серые песчаники, алевролиты, аргиллиты	ЕРКЫРСКАЯ СВИТА (= КУРУКУЛЬСКАЯ СВИТА) Пестроцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты	
Далинский	КЫЗЫЛТАШСКАЯ СВИТА Вишневые кварцевые песчаники, алевролиты, редко гравелиты, конгломераты. В верхней части – вишневые глинистые сланцы. <i>Angarella lopatini</i> Assat.	КУРУКУЛЬСКАЯ СВИТА Пестроцветные и зелено-серые алевролиты, глинистые сланцы, зелено-серые полевошпатово-кварцевые песчаники	<i>Iliaenus</i> sp., <i>Cheirusus</i> sp., <i>Carinopyge</i> sp., <i>Sphaerexochus</i> sp., <i>Homotellus</i> sp.	
Флоский	АДЫГХАНСКАЯ СВИТА Зеленые и зелено-серые песчаники, конгломераты, лиловые алевролиты	КЕМТЕРЕКСКАЯ СВИТА	КЕМТЕРЕКСКАЯ СВИТА (= ИНЬСУГСКАЯ СВИТА) Серо-зеленые песчаники, алевролиты, аргиллиты с линзами ? известняков	
Тремадокий	ЕРИТАГСКАЯ СВИТА Зеленые и лиловые песчаники, алевролиты, конгломераты	КЕМТЕРЕКСКАЯ СВИТА (= ИНЬСУГСКАЯ СВИТА) Серо-зеленые гравелиты, полимиктовые песчаники, гравелиты и конгломераты. <i>Dalmanites achates</i> Billings, <i>Sivovia schuguriensis</i>		
500 м		~2500 м	>3000 м	
Подстилающие образования		Є1–2	Є1–2	



Ярус ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов										Стратиграфические схемы смежных регионов				
		Западный Саян										Западная часть Алтае-Саянской складчатой области [32]				
		Аксугская зона														
		Западная часть (фациальный район)					Восточная часть (фациальный район)									
руч. Усту-Сайдалык, бассейн р. Ак-Суг					бассейн р. Манчурек (в том числе руч. Ак-Адыр)					Региональные стратиграфические подразделения						
3а					3б					ЛИСТВЯНСКИЙ						
Хир-нант																
Катийский																
Сандбийский																
Дарривильский		<p>МАНЧУРЕКСКАЯ СВИТА</p> <p>Сероцветные, реже пестроцветные мелкозернистые полимиктовые песчаники, алевролиты и глинистые сланцы, редкие линзы и прослои песчаных известняков, в низах разреза – линзы и прослои гравелитов и конгломератов.</p> <p><i>Phragmodus</i> sp. A, <i>Ph.</i> sp. B, <i>Phragmodus flexuosus</i> Mosk., <i>Aphelognathus</i> sp., <i>Drepanoistodus</i> cf. <i>suberectus</i> (Br. et Mehl), <i>Panderodus</i> sp., <i>Phaenopora</i> sp., <i>Batostoma</i> sp., <i>Nicholsonella</i> aff. <i>pulchra</i> Ulr., <i>N. polaris</i> Modz., <i>Eridotrypa</i> sp., <i>Hallopora</i> sp., <i>Stellipora mantschurekensis</i> Modz., "<i>Camarotoechia</i>" sp., <i>Hesperorthis</i> sp., <i>Rostricellula</i> sp., <i>Severginella</i> (?) cf. <i>tuvinika</i> Vlad., <i>Strophomena</i> sp., <i>Toxorthis</i> (?) sp., <i>Dalmanella</i> (?) sp.</p>					<p>МАНЧУРЕКСКАЯ СВИТА</p> <p>Верхняя подсвита (средняя + верхняя подсвиты)</p> <p>Пестроцветные алевролиты, алевропесчаники и аргиллиты</p> <p><i>Homotrypa</i> aff. <i>astrieta</i> (Astr.), <i>Nicholsonella polaris</i> Modz., <i>Stellipora mantschurekensis</i> Modz., <i>Batostoma akadyrica</i> Modz., <i>Hallopora</i> sp., <i>Pachydictya</i> sp., <i>Plaesiomyidae</i>, <i>Strophomenidae</i>, "<i>Camarotoechia</i>" sp., <i>Hesperorthis</i> sp.</p> <p>~2000м</p>					БУГРЫШИХИНСКИЙ				
Далинский		<p>?</p> <p>&gt;600 м</p>					<p>Нижняя подсвита</p> <p>Пестроцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, в низах разреза – прослои конгломератов</p> <p>~1500м</p>					КОСТИНСКИЙ				
Флоский																
Тремадоцкий																

Подстилающие образования

Є1–2

Є1–2



## РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА СИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ЗАПАДНОГО САЯНА (НОВАЯ ВЕРСИЯ)

Н. В. Сенников<sup>1,2</sup>, О. Т. Обут<sup>1,2</sup>, Н. Г. Изох<sup>1</sup>, Р. А. Хабибулина<sup>1</sup>, Т. П. Киприянова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; <sup>2</sup>Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

Новая версия региональной стратиграфической схемы силура Западного Саяна и объяснительная записка к ней, составленные в соответствии с требованиями «Стратиграфического кодекса России», содержат изменения, дополнения и уточнения предыдущей (первой) версии схемы, принятой на Межведомственным стратиграфическом совещании в 1964 г. в Новосибирске и затем утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве официальной стратиграфической основы для всех видов региональных геологических работ. За время, прошедшее после проведения указанного совещания, обновился ярусный стандарт силурийской шкалы: ранее использовавшиеся в ранге ярусов лландоверийский, венлокский, лудловский и прждиольский подразделения получили ранг отделов, а в составе первых трех из них были выделены новые ярусы (рудданский, аэронский, теличский, шейнвудский, гомерский, горстийский и лудфордский). В характеризуемой схеме использован новый ярусный стандарт силура Общей стратиграфической шкалы.

**Ключевые слова:** Западный Саян, силур, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

## THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE SILURIAN OF THE WESTERN SAYAN (NEW VERSION)

N. V. Sennikov<sup>1,2</sup>, O. T. Obut<sup>1,2</sup>, N. G. Izokh<sup>1</sup>, R. A. Khabibulina<sup>1</sup>, T. P. Kipriyanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>A. A. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics SB RAS, Novosibirsk, Russia; <sup>2</sup>Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

A new version of the Regional stratigraphic chart for the Silurian of the Western Sayan and explanatory note, compiled in accordance with the Russian Stratigraphic Code, introduce changes, additional and specified data in comparison with the previous (first edition) chart. The Interdepartmental stratigraphic meeting held at Novosibirsk in 1964 approved the old version of the chart and later it was validated by the USSR Interdepartmental Stratigraphic Committee as the official stratigraphic base for all types of the regional geologic activities. Since 1964 meeting, the stages of the Silurian chart were changed. Thus, former stages Llandovery, Wenlock, Ludlow and Pridoli become series. New stages Rhuddanian, Aeronian, Telychian, Sheinwoodian, Homesian, Gorstian and Ludfordian were adopted for the three former series. For the presented stratigraphic chart the new standard Silurian stages were used.

**Keywords:** Western Sayan, Silurian, Regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-9c-15-36

В составе крупных геологических структур Алтае-Саянской складчатой области (АССО) Западно-Саянский регион занимает центральное (северное) место, на западе контактируя с Горным Алтаем и Кузнецким Алатау, на юге – со структурами Тывы, на севере – с Минусинским прогибом, а на востоке – с восточносаянскими регионами. На этой территории в силурийский период располагался единый бассейн (возможно, серия бассейнов) с преимущественно терригенной, реже с карбонатной и карбонатно-терригенной сероцветно-пестроцветной седиментацией [5–7, 10, 11, 14–19, 21–24, 33, 38]. Имеются сведения о наличии в регионе силурийских последовательностей с эффузивно-осадочными образованиями [1, 12, 13].

Фаунистические остатки в силурийских отложениях Западного Саяна в некоторых структурно-фациальных зонах (СФЗ) и фациальных районах (ФР) встречаются обильно и представлены многочисленными группами со значительным числом таксонов, а в других они крайне редки (несколько точек

с фауной) и представлены единичными таксонами кораллов, мшанок, брахиопод.

Выходы силура на территории рассматриваемого региона располагаются отдельными изолированными полями, как правило, граничащими с полями древних докембрийско-кембрийских толщ или ордовикских отложений, реже с девонскими стратифицированными образованиями.

В основу настоящей схемы силура Западного Саяна положены материалы, полученные на рассматриваемой территории в результате многолетних тематических исследований сотрудников ВСЕГЕИ, Геологического института АН СССР, Ленинградского (Санкт-Петербургского) горного института (университета), СНИИГГиМС, КО СНИИГГиМС, Томского государственного университета, Томского политехнического института (университета), Института геологии и геофизики СО АН СССР с середины 1950-х гг. Эти работы проводились одновременно с государственной геологической съемкой среднего и крупного масштаба (Красноярское геологическое

управление) [2, 8, 9, 20 и др.]. С 1955 по 1964 гг. были изучены отдельные разрезы, собраны органические остатки и предложена схема стратиграфии силура Западного Саяна, которая рассматривалась на втором (1964 г.) стратиграфическом совещании по палеозою Средней Сибири и была принята как рабочая [6, 19].

В определении силурийской фауны Западного Саяна принимали участие О. И. Никифорова, Е. В. Владимирская, Н. П. Кульков, А. Буко, Т. В. Лопушинская, А. В. Санжара (брахиоподы); З. А. Максимова (трилобиты); В. А. Востокова (гастроподы); В. К. Халфина (строматопороидеи); В. П. Нехорошев, Г. Г. Астрова, Е. А. Модзалевская (мшанки); Р. С. Елтышева (криноидеи); К. В. Радугин, В. Н. Дубатовлов, В. Д. Чехович, А. И. Науменко, О. В. Сосновская (табуляты); С. К. Черепнина, В. А. Желтоногова, Т. В. Николаева, М. И. Павлова (ругозы).

В результате обобщения всех накопленных к 2012 г. материалов членами рабочей группы силурийской секции СибРМСК Н. В. Сенниковым (ответственный исполнитель), О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулиной, Т. П. Киприяновой (ИНГГ СО РАН) была составлена региональная стратиграфическая схема силурийских отложений Западного Саяна, рассмотренная на Всероссийском межведомственном совещании (Новосибирск). При составлении описываемой схемы по возможности использовались все не противоречащие друг другу опубликованные и фондовые материалы.

Предлагаемая для Западного Саяна стратиграфическая схема силура обсуждалась на заседаниях рабочей группы в 2006 и 2012 гг. и принята Всероссийским межведомственным совещанием (Новосибирск, ноябрь 2012 г.) в качестве корреляционной. Статус официальной унифицированной схема получила после ее утверждения в 2015 г. решением Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России [28].

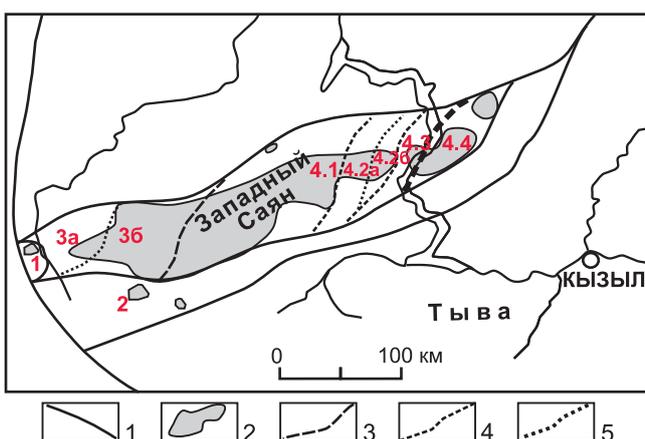
### Районирование силурийских отложений

Западный Саян является сложно построенным складчатым сооружением, сформированным Курайско-Бедуйской, Джебаш-Амыльской, Сютхоль-Курту-

шибинской и Шапшальской линейными метаморфическими зонами, окаймляющими Западно-Саянский и Шапшало-Чулышманский блоки [14, 17–19, 21, 33].

В 1965 г. в качестве опорных силурийских разрезов Западного Саяна (=эталон для СФЗ) предлагались Онинский, Багазейский, «Уринский», Узунсукско-Шигнетский и Усинский [42]. В 1967 г. [19] поля выходов силурийских отложений Западного Саяна подразделялись на три крупные зоны – Аксугскую, Центрально-Саянскую и Куртушибинскую. Поля выходов силура в Куртушибинской зоне сейчас отнесены к таковым в Тувинском геологическом регионе. В 1970 г. была предложена следующая классификация основных типов силурийских осадочных образований Западного Саяна: 1) терригенный прибрежно-морской (элдигхемский), 2) терригенный относительно глубоководный (чинчилигский), 3) карбонатный (онинский), 4) эффузивно-карбонатный (ярышкольский) [23].

Обобщение приведенных сведений о возможностях районирования силурийских отложений Западного-Саяна позволило для настоящей стратиграфической схемы силура Западного Саяна с учетом необходимой преемственности использования наименований применить следующее деление на СФЗ: Ярышкольская, Аксугская, Онинская, Центрально-Саянская. Последняя делится на ряд подзон (СФЗ) – Уринскую, Узунсукско-Шигнетскую и Усинскую (см. рисунок). В некоторых подзонах по географическому признаку взаимоотношений (в современных координатах) выделяются западный, юго-западный, центральный и восточный районы. СФЗ различаются по характерному набору местных стратонов (свит и серий), подзоны – по мощностям местных стратонов (свит и серий) и их литологической специфике. Именно это отражено в попытках выделения новых свит и серий в различных крупных участках в пределах одной и той же СФЗ, позднее упраздненных как младшие синонимы уже выделенных местных стратонов. Фациальные районы различаются по полноте разреза силурийского стратиграфического интервала и (или) по наличию особенностей таксономическо-



Обобщенные поля распространения силурийских отложений на территории Западного Саяна и их структурно-фациальное районирование

1 – глубинные разломы, ограничения крупнейших региональных блоков; 2 – площади распространения силурийских отложений; границы: 3 – структурно-фациальных зон, 4 – структурно-фациальных подзон, 5 – фациальных районов; цифры на рисунке – элементы структурно-фациального районирования: 1–4 – СФЗ: 1 – Ярышкольская; 2 – Аксугская; 3 – Онинская (3а – юго-западный (Каратошский) ФР, 3б – центральный ФР); 4 – Центрально-Саянская, СФЗ: 4.1 – Багазейская, 4.2 – Уринская (ФР: 4.2а – западный (Тавлыкский), 4.2б – восточный (Большеуриинский), 4.3 – Узунсукско-Шигнетская, 4.4 – Усинская



го состава фаунистических групп, содержащихся в конкретных стратонах.

### Обобщенная характеристика структурно-фациальных зон

**Ярышкольская СФЗ** расположена на крайнем западе Западного Саяна на стыке западносааянских, тувинских и горно-алтайских структур в зоне развития глубинного Шапшальского разлома [3, 4, 12–14, 29].

Разрез силура в Ярышкольской СФЗ сложен одной свитой – ярышкольской, сопоставляемой с шейнвудским и гомерским ярусами венлокского отдела силура. На лландоверийский, лудловский и пржидольский отделы приходится перерывы в осадконакоплении. Ярышкольская свита мощностью 200–500 м представлена переслаиванием пестроцветных аргиллитов, алевролитов, песчаников, конгломератов, реже известняков, туфов, покровов риолитов. В ней обнаружены табуляты *Halysites labyrinthicus* (Goldf.), *H. regularis* Fischer-Benson, *Favosites hisingeri* M. Edw. et H., *Favosites* ex gr. *discoides* Roem., *Favosites* ex gr. *gothlandicus* Lam., *Favosites* cf. *favosus* (Goldf.), *Mesofavosites septemtrionalis* Tchern., *Syringopora* aff. *tuvaensis* Tchern., *Syringopora* aff. *fascicularis* (Linne); мшанки *Halopora viatrix* Astr., *Monotrypa pseudopediculata* Astr., *Semicoscinium fragilis* Astr., *Semicoscinium* sp., *Fistulipora* sp., *Pachypora* sp.; брахиоподы *Isorthis markovskii* (Tchern.), *Tuvaella* cf. *račkovskii* Tchern., *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Stropheodonta* cf. *elegestica* Tchern., *Rhipidomella* sp. [12, 13].

Силурийская последовательность Ярышкольской СФЗ является уникальным для Западного Саяна объектом, где разрез сложен эффузивно-осадочными породами, а в других зонах силурийские отложения представлены исключительно осадочными образованиями. Однако надо отметить, что высказывалось мнение [1], не нашедшее поддержки у других исследователей [6, 10, 11, 14, 19, 42], о возможности присутствия эффузивных образований в силурийских последовательностях в других СФЗ Западного Саяна.

Принимая такую «эффузивно-осадочную» природу ярышкольской свиты и отображая ее в новой рассматриваемой стратиграфической схеме силура Западного Саяна, следует подчеркнуть следующее. В настоящее время нельзя полностью исключить возможность масштабного проявления постсилурийского силогенеза на рассматриваемой территории, пока не будут проведены современные исследования по геохимии и абсолютному возрасту таких образований.

Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии силурийских отложений этой зоны содержится в работах [12, 13].

**Аксугская СФЗ** находится на юге Западного Саяна, а поля выходов палеонтологически охарактеризованного силура в ней фиксируются только на крайнем западе.

Разрез силура здесь относится к переходному тувинско-западносааянскому типу: часть специалистов считает возможным выделение там тувинской чергакской серии [45], другие рассматривают вскрытые осадочные образования как западносааянскую чинчиликскую серию [19] и шиштыкскую свиту [2, 20].

Используя только непротиворечивые сведения, в настоящее время можно констатировать, что разрез силура в Аксугской СФЗ состоит из средней части чергакской серии (?=онинская свита чинчиликской серии). Обнажающиеся на р. Ак-Хем (правая составляющая р. Ак-Суг) отложения представлены в нижней части серыми и пестроцветными песчаниками, алевролитами и аргиллитами суммарной мощностью 500–600 м, а в верхней – черными рифогенными известняками, карбонатными брекчиями мощностью до 200 м. В них содержатся брахиоподы *Isorthis tannuolis* Vlad., *Leptaena kysiltchaerensis* Kulk., *Septatrypa* cf. *absimilis* (Rybk.), *Nalivkinia* sp., *Tuvaella račkovskii* Tchern., *Eospirifer tuvaensis* Tchern., указывающие на интервал кызылчириинского горизонта региональной стратиграфической схемы силура Тывы (стратиграфический уровень аэронского яруса) [45].

При геологическом картировании в рассматриваемой СФЗ предполагалось развитие чинчиликской (=таслинской) серии и шиштыкской свиты [2, 20], однако в полях выходов силура в этой зоне среди фаунистических остатков были определены только лландоверийские формы [45].

Общая мощность силурийских отложений в Аксугской зоне составляет 800 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [2, 19, 20, 45].

**Онинская СФЗ** расположена на крайнем западе региона, где граничит со структурами Ярышкольской СФЗ и Горного Алтая, на юге – со структурами Аласугской СФЗ, на крайнем юго-западе СФЗ расположен Каратошский прогиб.

Разрез силура в нижней части представлен чинчиликской серией, состоящей из онинской и тостугской свит. Онинская свита делится на две подсвиты [22], хотя в литературе отмечается возможность ее деления на три [19, 41]. Нижнеонинская подсвита сопоставляется с рудданским, аэронским ярусами и нижней третью теличского, а верхнеонинская – со средней частью теличского. Нижнеонинская подсвита мощностью 1000–1300 м сложена серыми, зелено-серыми, пестроцветными песчаниками, известковистыми алевролитами и аргиллитами в нижней части и темно-серыми, серыми и бурыми известняками с прослоями известковистых алевролитов и аргиллитов в верхней. В ней известны строматопороидеи *Clathrodictyon* ex gr. *regularis* Ros., *Actinostroma* ex gr. *intertextum* Nich., *Labechia megalala* V. Khalf.; табуляты *Palaeofavosites maximus* Tchern., *Pf. alveolaris* (Goldf.), *Palaeofavosites* cf. *balticus* (Ruchin), *Palaeofavosites* aff. *forbesiformis* Sok., *Mul-*



*tisolenia* cf. *miser*a Sok. et Tes., *Multisolenia* cf. *temperans* Klaam., *Mesofavosites* aff. *fleximurinus* Sok., *Mf. khalfini* Dziubo, *Mesofavosites* aff. *obliquus* Sok., *Favosites favosus* (Goldf.), *F. gothlandicus* Lam., *F. favosiformis* Sok. var. *multitabulata* Zhizhina, *F. favosiformis* var. *globosa* Sok., *F. multicarinatus* Sok., *F. kalevi* Klaam., *Favosites* aff. *notabilis* Zhizhina, *Favosites* aff. *promenens* Zhizh., *Favosites* aff. *undulatus* Tchern., *Favosites* (*Sapporipora*) *favositoides* Ozaki, *Halysites regularis* Fischer-Benzoni, *H. labyrinthicus* (Goldf.), *Halysites* aff. *regularis* Fischer-Benzoni, *Propora magna* Sok., *Propora* ex gr. *conferta* M. Edw. et H., *Catenipora maxima* Fischer-Benzoni, *C. distans* Eichw., *C. gothlandica* (Yabe), *C. exilis* Eichw., *Catenipora* cf. *elegans* (Fischer-Benzoni), *Catenipora* cf. *anikeevi* Tchern., *C. maxima* (Fischer-Benzoni), *Heliolites decipiens* (McCoy), *Pseudoplasmodium* sp., *Subalveolites eichwaldi* Sok., *S. panderi* Sok., *Subalveolites* cf. *panderi* Sok., *Placocoenites pellicula* Klaam., *Syringopora* aff. *tuvaensis* Tchern., *Cladopora* sp., *Stelliporella* ex gr. *parvistella* (Roem.), *Plasmopora* sp.; ругозы *Altaja florida* Tchern., *A. florida* var. *minima* Tchern., *Braschyelasma* sp., *Aphyllum sociale* Soshkina, *Stereoxylodes* sp., *Dokophyllum* sp., *Zelophyllum* sp., *Cyathactis* sp.; брахиоподы *Pentamerus oblongus* Sow., *Stegerhynchus angaciensis* Tchern., *Gotatrypa orbicularis* (Sow.), *Eospirifer* aff. *radiatus* Sow., *Delthyris elevata* Dalm., *Howellella* sp.; граптолиты *Koremagraptus oniensis* Bulman, *Palaeodictyota textorium* Poeta [19, 22–24, 34, 36 и др.].

Верхнеонинская подсвита мощностью 1300 м сложена темно-серыми мергелисто-кремнистыми известняками с прослоями гравелитов и кремнистых мергелей и содержит строматопороидеи *Clathrodictyon* sp., *Actinostroma* ex gr. *intertextum* Nich., *Actinostroma* aff. *jurmanense* Yavor., *Stilostroma sajanica* V. Khalf., *Stromatopora* ex gr. *discoidea* Lonsd., *Labechia elegestica* Riab.; табуляты *Palaeofavosites* cf. *hystris* Sok., *Palaeofavosites* ex gr. *jaanensis* Sok., *Subalveolitella* sp., *Catenipora* sp., *Plasmopora* cf. *nakamurai* (Ozaki), *Tryplasma subhedstromi sajanica* Pavl., *Syringopora scabra* Sok., *S. tuvaensis* Tchern., *Halysites* aff. *hamadai* Miron., *H. parvus* Miron., *Multisolenia tortuosa* Fritz, *M. labyrinthica* Sok. et Tes.; ругозы *Cyathactis* sp., *Dentilasma contempta* Ivnsk., *Altaja silurica* Zhelt.; мшанки *Batostoma* sp., *Hallopora* sp., *Cyphotrypa* sp., *Monotrypa* sp., *Diplotrypa* sp.; брахиоподы *Resserella elegantula* (Dalm.), *Atrypa reticularis* var. *orbicularis* Sow., *Atrypa* ex gr. *reticularis* (Linn.), *Zygospira* cf. *diboisi* (Vern.), *Tuvaella račkovskii* Tchern., *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Leptaena rhomboidalis* Wilck., “*Camarotoechia*” sp., *Delthyris* ex gr. *elevata* Dalm.; трилобиты *Sphaerexochus murus* Beyr., *Cheirurus* sp., *Calymene* sp., *Planiscutellum* aff. *planum* Hawle et Corda [19, 22–24, 42].

Выше онинской согласно залегает тостугская свита, сопоставляемая с верхней частью теличского яруса, с шейнвудским и гомерским ярусами. Свита мощностью 1300–1500 м сложена чередованием сероцветных и лиловоцветных песчаников, алевро-

литов, глинистых сланцев. В тостугской свите присутствуют табуляты *Syringopora tuvaensis* Tchern., *Syringopora* aff. *scabra* Sok., *Halysites parvus* Miron., *H. hamadai* Miron., *Halysites* aff. *junior* Klaam., *Halysites* ex gr. *senior* Klaam., *Syringopora* aff. *fascicularis* (Linne), *Stelliporella* sp., *Multisolenia* ex gr. *tortuosa* Fritz, *Mesosolenia festiva* (Tchern.), *Ms. labyrinthica* Miron.; ругозы *Altaja silurica* Zhelt.; брахиоподы *Tuvaella račkovskii* Tchern. (таслайские слои), *Tuvaella gigantea* Tchern. (каракемские слои), *Delthyris elevata* Dalm., *Dalmanella initalensis* Tchern., *Leptaena rhomboidalis* Wilck., *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Mcleanites prosperus* Kulk., *Hemitoechia ubsuensis* (Tchern.), *Tannuspirifer* cf. *pedaschenkoi* (Tchern.); трилобиты *Stereoxylodes* sp. [20–23, 42, 45].

Некоторые специалисты предполагают, что вместе (?параллельно) с таслинской серией (=чинчиликская серия, состоящая из онинской и тостугской свит), отвечающей руддану, аэроно, теличу, шейнвуду и гомеру, в Каратошском прогибе Онинской СФЗ можно выделять также и тувинский местный стратон – байталскую свиту, сопоставляемую с шейнвудом, гомером, горсти и лудфордом [45].

Над тостугской свитой с несогласием залегает шиштыкская, в Каратошском прогибе подразделяемая на три подсвиты [19] суммарной мощностью до 3500 м. Нижнешиштыкская подсвита представлена пестроцветными песчаниками, конгломератами и алевролитами; среднешиштыкская – зеленоцветными известковистыми песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами, реже серыми известняками. В средней подсвите обнаружены мшанки *Semicoscinium* cf. *parviretis* Astr., *Semicoscinium* cf. *fragilis* Astr., *Heterotrypa* cf. *georgia* Modz., *Leptotrypa* sp., *Amplexopora* sp., *Fistulipora* sp.; брахиоподы *Hemitoechia* cf. *ubsuensis* (Tchern.). Верхнешиштыкская подсвита сложена пестроцветными песчаниками, конгломератами, алевролитами, в ней встречены брахиоподы *Hemitoechia ubsuensis* (Tchern.), *Isorthis* sp., *Mcleanites prosperus* Kulk., *Tuvaella gigantea* Tchern., *Tannuspirifer* cf. *pedaschenkoi* (Tchern.), комплекс которых характерен для пичишуйского горизонта силура Тывы (шейнвудский и гомерский ярусы) [11].

В самых верхах разреза силура в Каратошском прогибе располагается толща мощностью 260 м, сложенная переслаиванием зеленовато-серых, табачно-зеленых известковистых песчаников и алевролитов, реже песчанистых известняков, которая согласно (?) залегает на шиштыкской свите [10]. В этой толще найдены табуляты *Coenites* ex gr. *salairicus* Dubat., *Placocoenites* sp., *Cladopora* cf. *cylindrocellularis* Dubat., *Syringopora* cf. *meandrica* Tchud., *Favosites* cf. *eichwaldi* Sok., *Heliolites* ex gr. *regularis* Dun; брахиоподы *Machaeraria* aff. *nymphaeiformis* (Nikif.). Таксон брахиопод характерен для прижилола Горного Алтая и таунгателлийского горизонта силура Тывы (горстийский и лудфордский ярусы) [10, 45]. Необходимо отметить, что выделение такой безымянной толщи



над шиштыкской свитой требует дополнительного изучения, так как нельзя исключить, что она является самой верхней частью верхнешиштыкской подсвиты. В стратотипе на р. Ус в Усинской СФПЗ Центрально-Саянской СФЗ верхнешиштыкская подсвита имеет мощность до 700 м.

Общая мощность силурийских отложений в Онинской зоне составляет около 7200 м. Более подробная информация по их палеонтологии и био-стратиграфии содержится в работах [2, 6, 7, 10, 11, 14, 16, 18, 19, 24, 22, 23, 34, 36, 42, 45].

**Центрально-Саянская СФЗ** (по нашему мнению, такую структуру следует классифицировать как композитную структурно-фациальную мегазону) занимает основную часть Западного Саяна, за исключением его западных и юго-западных частей.

**Багазейская СФЗ** находится на западе рассматриваемого региона и непосредственно соприкасается на западе со структурами Онинской СФЗ, а на юго-востоке – со структурами Уринской СФЗ. В структурном плане значительная часть ее территории относится к Багазейской мульде.

Разрез силура состоит из чинчиликской серии и шиштыкской свиты. В составе чинчиликской серии Багазейской мульды выделяются нижняя (онинская [14, 21]) и верхняя (тостугская [24]) свиты.

Мощность онинской свиты в Багазейской мульде 2000 м. Свита сложена светло-серыми известковистыми алевролитами и мергелистыми породами. В ней найдены табуляты *Cyrtophyllum* sp., *Halysites* sp., *Favosites* sp., *Palaeofavosites* sp.; мшанки *Eridotrypa* sp. [7, 15].

Над онинской свитой согласно залегает тостугская, имеющая мощность 1500–1600 м и представленная чередованием темно-серых и зелено-серых песчаников, алевролитов, аргиллитов с базальными конгломератами, гравелитами и песчаниками. В тостугской свите встречаются ругозы *Cyathactis* sp.; табуляты *Halysites* sp., *Favositidae*; мшанки *Lioclema* sp., *Mesotrypella* sp., *Trematopora* sp.; брахиоподы *Tuvaella* sp. [24].

На чинчиликской серии (на ее верхнюю тостугскую свиту) в рассматриваемой СФЗ со скрытым несогласием залегает шиштыкская свита, не расчленяющаяся там на подсвиты [42]. Мощность шиштыкской свиты 600–1200 м, состоит она из базальных конгломератов и гравелитов, серых известковистых песчаников и серых песчаных известняков. В шиштыкской свите установлены неопределимые ругозы, мшанки *Heterotrypa* aff. *enormous* Ast.; брахиоподы "*Camarotoechia*" sp., *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Stegerhynchus* aff. *angaciensis* (Tchern.), *Morinorhynchus williamsi* (Kulk.), *Tannuspirifer* ex gr. *pedaschenkoi* (Tchern.), *Leptaena rhomboidalis* Wilck., *Dolerorthis* sp.; трилобиты *Dalmanites* sp. [42, 45].

Общая мощность силурийских отложений в Багазейской подзоне составляет 4800 м.

Более подробная информация по палеонтологии и биостратиграфии силурийских отложений содержится в работах [9, 14, 15, 18, 21, 42, 45].

**Уринская СФЗ** расположена в центральной части региона [42] и соседствует на северо-востоке со структурами Узунсукско-Шигнетской СФЗ, а на западе и северо-западе – Багазейской. В структурном плане значительная часть территории относится к Отуксугскому (Тавлыкскому) прогибу [14].

Разрез силура сложен в нижней части чинчиликской серией мощностью 2500–3000 м, не расчлененной на свиты. Серия представлена чередованием серых известковистых алевролитов, песчаников и аргиллитов. В ней известны мшанки *Eridotrypa* aff. *striata* Hall., *Eridotrypa* aff. *solida* Hall., *Ceramopora* aff. *invenusta* Bass., *Amplexipora* cf. *obducta* Astr., *Lioclema* cf. *perexiguum* Astr., *Monotrypa* sp. [15, 20].

На стратиграфический интервал верхов телича, шейнвуда и гомера в Уринской СФЗ приходится перерыв в осадконакоплении. На чинчиликской серии с угловым несогласием залегает шиштыкская свита, которая, по данным [42], здесь делится на три подсвиты, а по материалам других исследователей – только на две [19]. В западном (Тавлыкском) ФР шиштыкская свита не подразделяется на подсвиты и содержит ругозы, табуляты, криноидеи, мшанки, наутилоидеи, брахиоподы [7, 45]. Брахиоподовый комплекс характерен для лудловского отдела силура [45]. Ранее в этом фациальном районе предполагали выделение самостоятельной «тавлыкской» свиты (толщи при первоначальном описании) [7, 41]. «Тавлыкский» стратон принимается как условно валидный. Надо отметить, что этот термин употребляется геологами-съемщиками (см. подраздел «Усинская структурно-фациальная подзона Центрально-Саянской зоны») в ином, более узком стратиграфическом диапазоне – в объеме только нижнешиштыкской подсвиты.

Нижнешиштыкская подсвита мощностью 880 м сложена базальными красно-бурыми конгломератами, переслаиванием желтовато-серых и серых песчаников и известковистых алевролитов, серых известняков и аргиллитов. В ней установлены ругозы *Paterophyllum* ex gr. *apertum* Soshk.; мшанки *Parastriatopora* sp., *Heterotrypa* sp., *Fistulipora* sp.; брахиоподы *Stegerhynchus* aff. *angaciensis* (Tchern.), *Conchidium* sp. [42].

Среднешиштыкская подсвита мощностью 2100 м представлена чередованием зеленовато-серых и серых известковистых алевролитов, аргиллитов и известняков и содержит ругозы *Streptelasma* sp.; криноидеи *Pentagonocyclicus* sp., *Pentagonocyclicus uriensis* Yelt., *Myelodactylus* aff. *keyserensis* Spr.; мшанки *Jistulipora* sp., *Monotrypa* sp., *Semicoscium* sp.; брахиоподы *Stegerhynchus* aff. *angaciensis* (Tchern.), *Hemitoechia ubsuensis* (Tchern.), *Atrypa* ex gr. *reticularis* (Linn.), *Atrypoidea operosa* (Kulk.), *Didymothyris didyma* (Dalm.), *Eospirifer* sp., *Howelle-*



*la angustiplicata* (Kozl.), *Tannuspirifer posterus* Kulk., *Spirinella* sp., *Morinorhynchus williamsi* (Kulk.), *Conchidium biloculare* (His.); трилобиты *Scotiella* sp. [7, 42, 45]. Брахиоподовый комплекс характерен для лудловского отдела силура [45].

Верхнешиштыкская подсвита мощностью 750 м состоит из серых тонкоплитчатых алевролитов с прослоями и линзами известняков и мергелей. Здесь характерны табуляты *Parastriatopora* sp.; мшанки *Lioclema* sp., *Fistulipora* sp., *Eridotrypa* sp., *Amplexipora* sp., *Ceratopora* sp. [7, 42].

Общая мощность силурийских отложений в Уринской подзоне составляет 6700 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [7–9, 14, 15, 18, 19, 38, 40, 42, 45].

**Узунсукско-Шигнетская СФПЗ** находится в центральной части региона и соседствует на юго-западе со структурами Уринской СФПЗ, а на востоке – Усинской. В структурном плане значительная часть территории относится к Узунсукской мульде (грабен-синклинали) [14].

Разрез силура в нижней части представлен не расчлененной на свиты чинчиликской серией [18]. Ранее в этом районе предполагалось выделение самостоятельного стратона – узунсукской свиты [14]. Чинчиликская серия имеет мощность 1000–1400 м и сложена серыми известковистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами; в ней встречаются брахиоподы *Howellella* aff. *tapsensis* (Tchern.), *“Camarotoechia”* sp.; трилобиты *Scotiella* sp.; мшанки *Eridotrypa* sp., *Heterotrypa ovata* Astr., *H. tenuis* Astr. [14, 18].

На чинчиликской серии с несогласием залегает шиштыкская свита, не расчлененная на подсвиты [19, 42]. На стратиграфический интервал шейнвудского и гомерского ярусов приходится перерыв в осадконакоплении.

Шиштыкская свита имеет мощность 1200 м и сложена в нижней части базальными красноцветными конгломератами, серыми и желто-серыми известковистыми тонкоплитчатыми песчаниками и алевролитами, реже песчанистыми известняками. В этой части свиты найдены наутилоидеи и брахиоподы *Meristella* sp. Средняя и верхняя части представлены голубоватыми алевролитами, серыми песчанистыми известняками; в них встречаются брахиоподы *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Delthyris* ex gr. *elevata* Dalm., *Conchidium* sp., *“Camarotoechia”* sp.; трилобиты *Phacopidella* (?) sp.; мшанки *Lioclema* sp. [42].

Общая мощность силурийских отложений в Узунсукско-Шигнетской подзоне составляет 2500 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [14, 18, 19, 38, 40, 42].

**Усинская СФПЗ** расположена на востоке региона и граничит на западе со структурами Узунсукско-Шигнетской СФЗ, на востоке – со структурами Тывы.

В структурном плане значительная часть территории относится к Усинскому грабену [14].

Разрез силура в состоит из шиштыкской свиты, подразделяемой на три подсвиты [19], которые при первоначальной трактовке были описаны как три толщи (нижняя сероцветная, красноцветная и верхняя сероцветная) [5, 42]. Геологами-съемщиками было предложено рассматривать шиштыкский стратон в ранге серии, с делением его на «сосновскую» свиту (=нижнешиштыкской подсвите) и «федоровскую» свиту (=объединенным среднешиштыкской и верхнешиштыкской подсвитам). Наименование «сосновская» геологи-съемщики сменили, согласно статье XI.7 Стратиграфического кодекса [39], на «новое» (?) – «тавлыкская» свита, хотя оно употреблялось ранее [7] и согласно [41] является младшим синонимом всей шиштыкской свиты, а не только какой-то ее части. «Тавлыкская» (=«сосновская») и «федоровская» свиты используются геологами-съемщиками как условно валидные подразделения.

Нижнешиштыкская подсвита мощностью 1500–2000 м сложена серыми, зеленовато-серыми известковистыми песчаниками, алевролитами, известняками с базальными конгломератами. В ней содержатся ругозы *Lamprophyllum degeeri* Wdkd., *Kyphophyllum* ex gr. *lindstromi* Wdkd., *Entelophyllum* cf. *pseudodiantus* (Weisserm.); мшанки *Heterotrypa enormous* Astr., *Eridotrypa* sp., *Heterotrypa* aff. *ovata* Astr., *Heterotrypa pretiosa* Modz., *Fistulipora* sp.; гастроподы *Holopea* sp., *Hormotoma* sp., *Lophospira* (?) sp.; брахиоподы *Delthyris* ex gr. *elevata* Dalm., *“Camarotoechia” nalivekini* Tchern., *Protochonetes* cf. *striatellus* (Dalm.), *Morinorhynchus williamsi* (Kulk.), *Conchidium biloculare* (His.), *Lamelliconchidium tchergense* Kulk., *Hemitoechia absuensis* (Tchern.), *Atrypa reticularis* (Linn.), *Didymothyris didyma* (Dalm.), *Howellella angustiplicata* (Kozl.), *Altajella sajanica* Kulkov et Boucot. Комплекс брахиопод характерен для лудловского стратиграфического уровня [45].

Среднешиштыкская подсвита мощностью 1000 м представлена лилово-красными мелкозернистыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами.

Верхнешиштыкская подсвита мощностью 600–700 м сложена серыми и лилово-серыми известковистыми песчаниками с редкими прослоями гравелитов, алевролитов и аргиллитов. В ее нижней части встречаются брахиоподы *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Hemitoechia absuensis* (Tchern.), характерные для таунгтейского горизонта силура Тывы (лудловский стратиграфический интервал). В верхней части установлен комплекс брахиопод *Mesodouvillina* sp., *Schizophoria* cf. *paraprima* Johnson, Boucot et Murphy, *Rhynchotretra cuneata* (Dalm.), *Hemitoechia nuculaeformis* (Kulk.), *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), характерный для пржидольского стратиграфического уровня [45].

Общая мощность силурийских отложений в Усинской подзоне 3700 м. Более подробная ин-



формация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [5, 14, 19, 38, 40–42, 45].

### Общая стратиграфическая шкала силура

За время, прошедшее после проведения предыдущего Межведомственного стратиграфического совещания (1979 г.), полностью обновился ярусный стандарт силурийской шкалы [43, 44, 48].

В 2012 г. МСК России по рекомендации его ордовикско-силурийской комиссии принял решение о приведении в соответствие ярусной номенклатуры силура Общей стратиграфической шкалы (ОСШ) с официально принятой ярусной номенклатурой Международной стратиграфической шкалы (МСШ) [27, 37]. Согласно этому решению силурийская система делится на две подсистемы – нижнюю и верхнюю. Нижняя состоит из лландоверийского и венлокского отделов, верхняя – из лудловского и пржидольского. Лландоверийский отдел делится на рудданский, аэронский и теличий ярусы, венлокский – на шейнвудский и гомерский, лудловский – на горстийский и лудфордский. Для пржидольского отдела деление на ярусы отсутствует.

В характеризуемой стратиграфической схеме силура Западного Саяна использован новый ярусный стандарт силура ОСШ и новые объемы четырех отделов.

### Новая информация по местным стратиграфическим подразделениям

По граптолитам из верхней части акташских слоев онинского горизонта из разреза онинской свиты по руч. Токмагаш в Онинской СФЗ были установлены таксоны граптолитов *Koremagraptus oniensis* Bulman, *Palaeodictyota textorum* Роста [34, 36]. Первый известен в силуре Горного Алтая во второутесовском горизонте верхнего аэрона (зона *copvolutus*) [35, 46] и в ачкалымском горизонте средней части телича в Тыве. Вид *Palaeodictyota textorum* Роста встречается в Тыве в ангачийском горизонте верхов аэрона – нижней половины телича.

В Каратошском прогибе (западный ФР) Онинской СФЗ были обнаружены новые находки фауны брахопод и кораллов [10, 11]. Эти находки, приуроченные к верхней части шиштыкской свиты (*Hemitoechia ubsuensis* (Tchern.), *Isorthis* sp., *Tuvaella* sp.), а также к «безымянной» сероцветной толще (табуляты *Coenites* ex gr. *salairicus* Dubat., *Placcocoenites* sp., *Cladopora* cf. *cylindrocellularis* Dub., *Syringopora* cf. *meandrica* Tchud., *Favosites* cf. *eichwaldi* Sok., *Heliolites* ex gr. *regularis* Dun; брахоподы *Machaeraria* aff. *nymphaeiformis* (Nikif.)), позволили расширить представления о латеральном распространении в Западном Саяне осадочных образований переходного лудловско-пржидольского возраста.

В 2003 г. при обобщении палеогеографических, фациальных и биостратиграфических данных по силуру различных геологических регионов АССО [47] были внесены предложения об изменении страти-

графического положения границ местных подразделений (онинской, тостугской и шиштыкской свит) и региональных слоев (акташских, белогорских, культашских, стоктышских, таслайских и карахемских).

К новым сведениям по палеонтологической характеристике местных силурийских стратонот Западного Саяна можно отнести данные об изучении и анализе стратиграфического распространения комплексов брахиопод [45] из силурийских разрезов Аксугской и Онинской СФЗ, из силурийских разрезов Усинской, Уринской и Багазейской СФЗ Центрально-Саянской СФЗ. Был сделан вывод, что комплекс брахиопод из стратотипа верхнешиштыкской подсвиты (=верхняя часть стратотипа шиштыкского горизонта) – *Mesodouvillina* sp., *Schizophoria* cf. *paraprima* Johnson, Boucot et Murphy, *Rhynchotretra cuneata* (Dalm.), *Hemitoechia nuculaeformis* (Kulk.), *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.) – должен сопоставляться с пржидольским стратиграфическим интервалом [45].

### Региональные стратиграфические подразделения

При предварительных обсуждениях на рабочих совещаниях материалов по силуру Западного Саяна перед Стратиграфическим совещанием 1979 г. в Новосибирске А. И. Науменко предлагал выделять в силуре рассматриваемого региона онинский, тостугский и шиштыкский горизонты с делением их на подгоризонты и слои с фауной [21–24]. К сожалению, эти материалы не были оформлены в соответствующем для стратиграфических схем формате и не докладывались на Стратиграфическом совещании 1979 г. в Новосибирске [32].

В предлагаемой региональной стратиграфической схеме силура Западного Саяна по материалам из серий разрезов в различных структурно-фациальных зонах и подзонах выделяются следующие предложенные ранее и используемые при биостратиграфических, региональных и геолого-картографических работах горизонты.

**Онинский горизонт** впервые предложен И. Н. Казаковым и А. И. Науменко [6, 19, 41]. При первом описании к нему были отнесены нижняя и средняя подсвиты онинской свиты, позднее [23] его стали рассматривать в объеме всей этой свиты Онинской СФЗ.

В качестве стратотипа онинского горизонта выбран разрез стратотипа онинской свиты [24] в среднем течении р. Она в одноименной СФЗ. В стратотипе горизонта он делится на четыре биостратиграфических подразделения в ранге слоев с собственными наименованиями: акташские, белогорские, культашские, стоктышские [24]. Стратотип онинского горизонта имеет мощность 2300 м и в низах представлен светло-серыми и зелено-серыми песчаниками, алевролитами и аргиллитами (нижняя часть стоктышских слоев); далее – чередованием серых и пестроцветных известняков, аргиллитов



и алевролитов, реже песчаников (верхняя часть акташских слоев и белогорские слои). Верхняя часть стратотипа сложена темно-серыми известняками (культашские слои) с прослоями гравелитов и мергелей в самой верхней части (стоктышские слои)

Онинский горизонт сопоставлялся с лландоверийским отделом (лландоверийским ярусом в старом понимании) [6, 41]. В 2003 г. [47] было предложено помещать верхнюю границу онинской свиты (и, соответственно, верхнюю границу онинского горизонта) стратиграфически ниже границы лландоверийского и венлокского отделов, в середине верхней трети теличского яруса. В настоящей стратиграфической схеме онинский горизонт сопоставляется с рудданским, аэронским и первыми двумя третями теличского веков, поскольку стратиграфически выше онинского располагается тостугский горизонт; в его нижних (таслайских) слоях распространен комплекс брахиопод, сопоставляемый с таковым тувинского даштыгойского горизонта (включая видовой таксон *Tuvaella račkovskii* Tchern.), который по современным корреляциям сопоставляется с верхней третью теличского яруса.

В соответствии с делением онинской свиты на три (нижнеонинскую, среднеонинскую и верхнеонинскую [19, 41]) или две (нижнюю и верхнюю [22]) подсвиты предлагалось деление онинского горизонта на три (нижнеонинский, среднеонинский и верхнеонинский) или два (нижнеонинский и верхнеонинский) подгоризонта. При понимании онинского горизонта в объеме узкого стратиграфического интервала (когда верхняя треть онинской свиты относилась к вышележащему тостугскому горизонту) необходимо было использовать трехчленное деление онинской свиты, и, соответственно, нижнеонинская подсвита соответствовала нижнеонинскому подгоризонту, а среднеонинская – верхнеонинскому. Позднее при понимании онинского горизонта в объеме более широкого стратиграфического интервала, охватывающего всю онинскую свиту, представилась возможность деления этого горизонта на три подгоризонта – нижний, средний и верхний. Возникла сложная неоднозначно понимаемая трактовка членения онинского горизонта: верхнеонинский подгоризонт в узком стратиграфическом объеме [19, 41] соответствовал среднеонинскому горизонту широкого стратиграфического интервала [23]. Во избежание номенклатурных недоразумений стратиграфическое совещание 2012 г. в Новосибирске предложило отказаться от использования таких подгоризонтов, тем более что они, как правило, не прослеживаются по латерали за пределами Онинской СФЗ. При этом совещание рекомендовало использовать акташские, белогорские, культурашские, стоктышские слои в составе онинского горизонта в качестве потенциального инструмента для детального расчленения нижнесилурийских западносааянских разрезов и их последующей корреляции.

Акташские слои впервые выделены А. И. Науменко [24]. В качестве их стратотипа предложен разрез на правом берегу кл. Акташ (Акташтыг), на водораздельном хребте рек Она и Бол. Он [21] Онинской СФЗ. Для нижней части акташских слоев характерны табуляты *Palaeofavosites maximus* Tchern., *Palaeofavosites alveolaris* (Goldf.), *Palaeofavosites* cf. *balticus* (Ruchin), *Palaeofavosites* aff. *forbesiformis* Sok.; для верхней – табуляты *Palaeofavosites forbesiformis* Sok., *Mesofavosites khalfini* Dziubo, *Favosites favosus* (Goldf.), *F. favosiformis* Sok. var. *multitabulata* Zhizhina, *F. favosiformis* var. *globosa* Sok., *F. multicarinatus* Sok., *F. kalevi* Klaam., *Favosites* (*Saporipora*) *favositoides* Ozaki, *Propora magna* Sok., *Catenipora distans* Eichw., *C. exilis* Eichw., *Propora* ex gr. *magna* Sok., *Heliolites decipiens* (McCoy), *Subalveolites eichwaldi* Sok., *S. panderi* Sok., *Placocoenites pellicula* Klaam.

Белогорские слои были предложены также А. И. Науменко [24]. За стратотипический для белогорских слоев принят разрез на правом берегу р. Она по хребту г. Белая в левобережье кл. Акташтыг (Акташ) [24] в Онинской СФЗ. Для белогорских слоев типичны табуляты *Palaeofavosites* ex gr. *alveolaris* (Goldf.), *Pf. paulus* Sok., *Favosites gothlandicus* Lam., *Propora* ex gr. *conferta* M. Edw. et H., *Stelliporella* ex gr. *parvistella* (Roem.); пыгозы *Altaja florida* Tchern., *A. florida* var. *minima* Tchern., *Aphyllum sociale* Soshkina.

Культурашские слои впервые выделены А. И. Науменко [24]. За стратотип культурашских слоев принят разрез северо-восточнее оз. Культураш [24] в Онинской СФЗ. Для слоев характерны табуляты *Palaeofavosites* ex gr. *jaanensis* Sok., *Plasmopora* cf. *nakamurai* (Ozaki); пыгозы *Tryplasma subhedstromi sajanica* Pavlova, *Dentilasma contempta* Ivnsk.

Стоктышские слои впервые рассмотрены как самостоятельное биостратиграфическое подразделение А. И. Науменко [24]. Для них стратотипическим разрезом считается разрез по р. Стоктыш (левый приток р. Бол. Он) [24] в Онинской СФЗ. Для стоктышских слоев типичны табуляты *Syringopora scabra* Sok., *S. tuvaensis* Tchern., *Halisites parvus* Miron., *Multisolenia labyrinthica* Sok. et Tes., которые переходят в вышележащие таслаиские слои тостугского горизонта.

На стратиграфический интервал онинского горизонта в Ярышкольской СФЗ и в Усинской СФЗ Центрально-Саянской СФЗ приходится стратиграфический перерыв. В Аксурской СФЗ к онинскому горизонту относится нерасчлененная на свиты чергакская серия; в Онинской СФЗ и в Багазейской СФЗ Центрально-Саянской СФЗ – одноименная свита; в Узунсукско-Шигнетской и Уринской СФЗ Центрально-Саянской зоны – нижняя часть не расчлененной на свиты чинчиликской серии.

**Тостугский горизонт** выделен И. Н. Казаковым и А. И. Науменко [6, 19, 41]. При первом описании к нему была отнесена тостугская свита и залегающая



под ней верхняя подсвита онинской свиты. Затем [23] тостугский горизонт стал сопоставляться только с объемом тостугской свиты. За его стратотип принят стратотипический разрез тостугской свиты на водораздельном хребте рек Тостуг и Таслая (р. Тостуг – приток р. Таслая, которая, в свою очередь, является притоком р. Тасля, впадающей в р. Контегир) [24] в Багазейской СФПЗ Центрально-Саянской СФЗ.

Стратотип горизонта имеет мощность 1600 м и сложен чередованием сероцветных песчаников, алевролитов и аргиллитов с базальными конгломератами, гравелитами и песчаниками.

Тостугский горизонт понимался в стратиграфическом объеме венлокского отдела (венлокского яруса в предыдущей терминологии) [6]. В настоящей схеме тостугский горизонт принимается в стратиграфическом объеме поздней трети теличского и шейнвудского и гомерского веков. Это объясняется тем, что в его нижней части (таслайские слои) присутствуют комплексы брахиопод (включая видовой таксон *Tuvaella račkovskii* Tchern.), которые характерны для даштыгойского горизонта силура Тывы, сопоставляемого в современной трактовке с верхней третью теличского яруса.

Стратиграфическое совещание 2012 г. в Новосибирске рекомендовало использовать таслайские и карахемские слои в составе тостугского горизонта как потенциальный инструмент для детального расчленения силурийских западно-саянских разрезов и их последующей корреляции.

Таслайские слои были впервые выделены А. И. Науменко [23] на основе специфической таслайской стадии развития коралловых комплексов и сопровождающих их своеобразных фациальных обстановок осадконакопления. Стратотипический разрез для таслайских слоев предложен не был. Для таслайских слоев характерны табуляты *Halysites* aff. *hamadai* Miron; брахиоподы *Tuvaella račkovskii* Tchern., *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *Leptaena rhomboidalis* Wilck.

Карахемские слои также впервые были предложены А. И. Науменко [23] на основе специфических фациальных обстановок осадконакопления. Стратотип выбран не был. Типичны для слоев табуляты *Multisolenia* ex gr. *tortuosa* Fritz, *Mesosolenia festivus* (Tchern.), *Ms. labyrinthica* Miron., *Favosites* ex gr. *discoidea* Roem., *F. hisingeri* M. Edw. et H., *Mesofavosites septemtrionalis* Tchern., *Syringopora* aff. *fascicularis* (Linne); брахиоподы *Tuvaella gigantea* Tchern. и др.

В Ярышкольской СФЗ с тостугским горизонтом сопоставляется ярышкольская свита; в Онинской и Багазейской СФПЗ Центрально-Саянской СФЗ ему отвечает одноименная свита, а в Уринской СФПЗ – верхняя часть не расчлененной на свиты чинчиликской серии. В Аксугской СФЗ и в Узунсукско-Шигнетской и Усинской СФПЗ Центрально-Саянской зоны на стратиграфический интервал тостугского горизонта приходится перерыв в осадконакоплении.

Выделение **шиштыкского горизонта** впервые обосновано Е. В. Владимирской и В. А. Желтоноговой [6, 41]. Стратотипическим разрезом шиштыкского горизонта принято считать разрез стратотипа шиштыкской свиты в правобережье р. Ус между ручьями Федоровка и Шиштык (правые притоки р. Ус [5] в Усинской СФПЗ).

Разрез стратотипа имеет мощность 3700 м и сложен в нижней части (нижнешиштыкская подсвита) сероцветными и зеленоцветными алевролитами и известняками, в средней (среднешиштыкская подсвита) – лилово-красными песчаниками, алевролитами и аргиллитами, в верхней (верхнешиштыкская подсвита) – сероцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами.

Шиштыкский горизонт ранее принимался в объеме верхнего силура – суммарный объем лудловского и пржидольского отделов (ярусов в старом понимании) [6, 41], а в настоящей схеме – в стратиграфическом объеме горстийского и лудфордского веков и ранней половины пржидольской эпохи. Ограничение стратиграфического объема шиштыкского горизонта серединой пржидольского яруса связано с тем, что в Онинской СФЗ над шиштыкской свитой залегает сероцветно-зеленоцветная толща, содержащая пржидольские брахиоподы *Machaeraria* aff. *nymphaeiformis* (Nikif.).

Для шиштыкского горизонта характерны брахиоподы *Mcleanites prosperus* Kulk., *Mesoleptostrophia filosa* (Sow.), *Morinorhynchus williamsi* (Kulk.), *Dolerorthis* sp., *Isorthis initalensis* (Tchern.), *Conchidium biloculare* (His.), *Hemitoechia daphne* (Barr.), *Stegerhynchus angaciensis* (Tchern.), *St. borealis* (Buch.), *St. ulugkhemensis* (Tchern.), *Atrypina* cf. *erugata* Amsden, *Atrypa reticularis* (Linn.), *Plectatrypa imbricata* (Sow.), *Atrypoidea operosa* (Kulk.), *Meristoidea asiatica* Kulkov et Boucot, *Didymothyris didyma* (Dalm.), *Nucleospira pisum* (Sow.), *Cyrtia* cf. *tuvaensis* E. Ivan., *Howellella nucula* (Barr.), *H. angustiplicata* (Kozl.), *Tannuspirifer posternus* Kulk., *T. pedaschenkoi* (Tchern.), *Sajanospirifer uriensis* Kulkov et Boucot, “*Camarotoechia*” aff. *mongolica* Tchern., *Hemitoechia ubsuensis* (Tchern.), *Meristella* sp., *Howellella* cf. *tapsaensis* (Tchern.), *Delthyris* ex gr. *elevata* Dalm. и др.

В Онинской и в Центрально-Саянской (Багазейская, Уринская, Узунсукско-Шигнетская и Усинская СФПЗ) СФЗ шиштыкскому горизонту соответствует одноименная свита, в Ярышкольской и Аксугской на его стратиграфический уровень приходится перерыв в осадконакоплении.

### Стратиграфическое положение нижней и верхней границ силура

Нижние горизонты силурийских отложений Западного Саяна залегают несогласно на различных горизонтах нижнего и среднего кембрия, согласно – на верхних горизонтах ордовика. В Багазейской СФЗ предполагаются согласные взаимоотношения верхнего ордовика и нижнего силура [21]. Граница меж-



ду системами проводится там в однообразной пачке табачно-зеленых мелкозернистых песчаников, алевролитов и глинистых сланцев с маломощными прослоями и линзами известняков. В нижней части этой пачки содержатся остатки позднеордовикских гелиолитид *Cyrtophyllum* sp. [21]. Верхняя часть пачки относится к акташским слоям нижней подсвиты онинской свиты силура на основании определений раннесилурийских кораллов [24].

Верхняя граница силурийской системы в Западном Саяне отождествляется с верхней границей толщи переслаивания зеленовато-серых, табачно-зеленых известковистых песчаников и алевролитов, известной в Онинской СФЗ. В этой толще найдены брахиоподы, указывающие на пржидольский стратиграфический уровень. Ее сходство по литологическому составу с хондергейской свитой пржидольского стратиграфического уровня Тывы подтверждает возможность таких сопоставлений. В настоящее время граница силура и девона в Тыве коррелируется с верхней границей хондергейской свиты [25, 26, 31].

### Полезные ископаемые

К силурийским образованиям в Западном Саяне приурочены свинцово-цинковые рудопроявления, сконцентрированные в полях развития онинской свиты чинчиликской серии и шиштыкской свиты [2, 9, 20], а также в районах распространения эффузивно-осадочной ярышкольской свиты [29].

### Стратиграфические схемы смежных регионов

В качестве смежного региона выбрана западная часть АССО. В правой части характеризуемой схемы помещены горизонты региональных стратиграфических схем силура Тывы и западной части АССО, принятые решениями Всероссийского межведомственного стратиграфического совещания 2012 г. и утвержденные МСК России в 2014 г. в качестве официальных [28, 30, 31]. Точность корреляции схемы силура Западного Саяна и западной части Алтае-Саянской складчатой области достаточно высока. Это обусловлено находками в силуре Западного Саяна и западной части АССО достаточно представительных комплексов кораллов и брахиопод со сходными элементами, а также находками тувинских эндемичных видов брахиопод как в западносаянских разрезах, так и в ряде алтайских.

### Основные задачи дальнейших исследований

1. Поиски каких-либо фаунистических остатков в палеонтологически не охарактеризованных разрезах на основе новых, в том числе химических, методик обработки каменного материала в нижней части чинчиликской серии (=узунсукской свите) (Узунсукско-Шигнетская СФЗ Центрально-Саянской СФЗ) и в чергакской серии (Аксугская СФЗ), а также слабо фаунистически охарактеризованных разрезов чинчиликской серии в Уринской СФЗ Центрально-

Саянской СФЗ (во многих районах для чинчиликской серии вследствие недостаточного количества определенных фауны не представляется возможным подразделение на свиты – онинскую и тостукскую).

2. Детальное комплексное современное описание стратотипов и ключевых разрезов местных силурийских стратотипов.

3. Специальные дополнительные (геохимические и определения абсолютного возраста) исследования разрезов ярышкольской свиты в Ярышкольской СФЗ, а также эффузивных и осадочных пород.

4. Разработка районирования силурийских отложений Западного Саяна по литологическим типам разрезов с учетом их палеогеографического положения. Необходимо обратить внимание, что структурно-фациальное районирование силурийских отложений Западного Саяна значительно отличается от аналогичного районирования ордовикских отложений этого региона (см. соответствующую статью в данном номере журнала). При составлении настоящей схемы по возможности были учтены все опубликованные различными авторами варианты районирования силурийских отложений Западного Саяна и выбран компромиссный вариант. Вопрос об унификации и возможной преемственности в структурно-фациальном районировании нижнепалеозойских осадочных образований в рассматриваемом регионе требует дополнительного специального рассмотрения.

5. Комплексное изучение вещественного состава силурийских отложений для выяснения их генетической природы.

Эти задачи могут быть решены при кооперации тематических исследований институтов РАН и Минприроды и геолого-съёмочных работ организаций «Роснедра».

При рассмотрении схемы на МСК поступали замечания и вносились уточнения таксономического ранга, правописания фамилий авторов, видовых, родовых названий, которые с благодарностью были приняты авторами-составителями схемы. Среди исследователей, внесших вклад в улучшение качества настоящей схемы, необходимо отметить Л. Н. Нехорошеву, Т. Л. Модзалевскую, В. И. Краснова и Т. А. Щербаненко.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Антонов П. С. К вопросу о силурийских вулканогенных толщах Западного Саяна // Новые данные по геологии юга Красноярского края. – Красноярск: Кн. изд-во, 1964. – С. 110–121.

2. Антонов П. С., Донов Н. А., Андрушевич Н. Г. Геологическая карта масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-45-VI. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1969. – 75 с.

3. Боровиков А. М. О торцевом сопряжении структур Западного Саяна, Западной Тывы и Горного Алтая // Тектоника Сибири. Т. II. Тектоника Красно-



ярского края. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1963. – С. 234–240.

4. **Боровиков А. М.** Особенности сочленения разноориентированных структур Алтае-Саянской области (на примере Шапшальского тектонического узла) // Геология и геофизика. – 1967. – № 3. – С. 48–59.

5. **Владимирская Е. В.** Силурийские отложения бассейна среднего течения р. Ус в Западном Саяне // Материалы по региональной геологии Алтае-Саянской складчатой области. – Л., 1961. – С. 113–123. – (Тр. ВСЕГЕИ, нов. сер.; т. 58).

6. **Владимирская Е. В., Желтоногова В. А.** Силурийские отложения Алтае-Саянской складчатой области // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 87–97.

7. **Владимирский Г. М.** Новые данные по стратиграфии палеозоя западной части южного склона Западного Саяна. – Л.: ВСЕГЕИ, 1959. – С. 47–54. – (Информ. сб. ВСЕГЕИ; № 21).

8. **Геологическая** карта масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-46-И. Объяснительная записка / Г. П. Александров, Г. М. Владимирский, С. П. Бобров, И. И. Голубева. – М.: Госгеолтехиздат, 1962. – 94 с.

9. **Геологическая** карта масштаба 1:200.000. Серия Западно-Саянская. Лист N-46-XXXII. Объяснительная записка / И. В. Филиппова, С. А. Бродский, Г. А. Горошенко, А. А. Ильичев. – М.: Недра, 1966. – 84 с.

10. **Дербан А. Г.** О находке палеофауны пржи-дола в Каратошском прогибе // Вестн. ТГУ. Сер. Науки о Земле (геология, география, метеорология, геодезия). Прил. № 3 (II). Проблемы геологии и географии Сибири. – Томск: ТГУ, 2003. – С. 68–69.

11. **Дербан А. Г., Котельников А. Д.** Новые данные к расчленению верхнесилурийских отложений Каратошского прогиба (Западный Саян) // Матер. регион. конф. геологов Сибири, Дальнего Востока и Северо-Востока России. Т. II. Гл. III. Палеонтология и стратиграфия. – Томск: Асиновская типография, 2000. – С. 294–296.

12. **Дергунов А. Б.** Новые данные о вулканогенных породах в составе нижнего силура верховий р. Большой Абакан // Докл. АН СССР. – 1962. – Т. 145, № 6. – С. 1352–1355.

13. **Дергунов А. Б.** Особенности сочленения Горного Алтая с Западным Саяном и Тувой в нижнем силуре // Геология и геофизика. – 1965. – № 4. – С. 19–34.

14. **Зоненшайн Л. П.** Тектоника Западного Саяна. – М.: Госгеолтехиздат, 1963. – 111 с.

15. **Казаков И. Н.** Новые данные по стратиграфии ордовика и нижнего силура Западного Саяна // Информ. сб. ВСЕГЕИ. – Л.: ВСЕГЕИ, 1959. – № 21. – С. 65–76.

16. **Казаков И. Н.** Очерк геологического строения Западного Саяна // Материалы по региональной геологии Алтае-Саянской складчатой области: тр. ВСЕГЕИ, нов. сер. – 1961. – Т. 58. – С. 61–104.

17. **Казаков И. Н.** Расчленение и корреляция флишоидных толщ ордовика Западного Саяна на основе анализа ритмичности их строения // Бюл. НТИ. Сер. Геология месторождений полезных ископаемых; региональная геология. – 1967. – № 7. – С. 42–48.

18. **Казаков И. Н.** О книге Л. П. Зоненшайна «Тектоника Западного Саяна» // Геология и геофизика. – 1967. – № 3. – С. 130–134.

19. **Казаков И. Н., Науменко А. И.** Ордовик и силур Западного Саяна // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 99–102.

20. **Кокодзеев И. К., Глухов У. С., Кудрявцев В. И.** Геологическая карта масштаба 1:200 000. Серия Западно-Саянская. Лист М-46-И. Объяснительная записка. – М.: Недра, 1970. – 84 с.

21. **Науменко А. И.** К проблеме возраста флишоидных толщ Западного Саяна и восточных районов Горного Алтая // Геология и геофизика. – 1985. – № 12. – С. 18–25.

22. **Науменко А. И.** К стратиграфии силурийских отложений юго-западной части Западного Саяна (бассейн р. Оны) // Новые данные по геологии юга Красноярского края. – Красноярск: Кн. изд-во, 1964. – С. 122–129.

23. **Науменко А. И.** Комплексы раннесилурийских табулятоморфных кораллов Западного Саяна и их экологические особенности // Закономерности распространения палеозойских кораллов СССР. – М.: Наука, 1970. – С. 60–74.

24. **Науменко А. И.** Материалы к расчленению силурийских отложений западных районов центральной части Западного Саяна // Геология и геохимия полезных ископаемых Красноярского края. – Красноярск: Кн. изд-во, 1964. – С. 164–178.

25. **Новые** палеонтолого-стратиграфические данные по «пограничным» силурийско-девонским разрезам Тувы / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко и др. // Региональная геология. Стратиграфия и палеонтология докембрия и нижнего палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2010. – С. 129–146.

26. **Пограничные** силурийско-девонские разрезы Алтае-Саянской складчатой области (литологические особенности, специфика палеобиот, палеогеографические признаки) / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. А. Алексеенко и др. // Материалы по палеонтологии и стратиграфии Урала и Западной Сибири. – Екатеринбург, 2011. – С. 190–216.

27. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 42. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2013. – 64 с.

28. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. – 66 с.

29. **Приходько М. В., Единцев Е. С.** О вулканогенно-осадочных отложениях нижнего силура в Западном Саяне // Новые данные по стратиграфии



докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области: тр. Запсибгеология. – Новокузнецк, 1986. – С. 43–44.

30. **Региональная** стратиграфическая схема силурийских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия) / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2019. – № 8с. – С. 69–105.

31. **Региональная** стратиграфическая схема силурийских отложений Тывы (новая версия) / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2019. – № 8с. – С. 106–134.

32. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. I. Верхний протерозой и нижний палеозой. – Новосибирск, 1983. – С. 162–173.

33. **Сенников В. М.** История развития структур южной части Алтае-Саянской складчатой области в ордовике. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1977. – 135 с. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 201).

34. **Сенников Н. В.** Граптолитовые комплексы в верхнем ордовике и нижнем силуре Восточной Сибири // Проблемы стратиграфии и тектоники Сибири. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1979. – С. 46–56.

35. **Сенников Н. В.** Граптолиты и стратиграфия нижнего силура Горного Алтая. – М.: Наука, 1976. – 270 с.

36. **Сенников Н. В.** Граптолиты палеозоя Средней Сибири (систематика, филогения, биохронология, биологическая природа, палеозоогеография). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 227 с.

37. **Сенников Н. В., Толмачева Т. Ю., Обут О. Т.** Силурийская система в МСШ – современное со-

стояние и проблемы корреляции в пределах России // Общая стратиграфическая шкала России: состояние и перспективы обустройства: матер. Всерос. совещ. 23–25 мая 2013 г. – М.: ГИН РАН, 2013. – С. 113–124.

38. **Сивов А. Г.** О «нижнем силуре» Западного Саяна // Изв. Томского индустриального ин-та. – 1941. – Т. 62, вып. I. – С. 207–229.

39. **Стратиграфический** кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

40. **Стратиграфический** словарь СССР. – М.: Геолтехиздат, 1956. – 1283 с.

41. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.

42. **Стратиграфия** СССР. Силурийская система. – М.: Недра, 1965. – 529 с.

43. **Gradstein F. M., Ogg J. G., Smith A. G.** A Geologic Time Scale. – Cambridge: Cambridge University Press, 2004. – 589 p.

44. **Holland C. H.** The State of Silurian stratigraphy // Episodes. – 1982. – Vol. 5, no. 3. – P. 21–23.

45. **Kulkov N. P., Boucot A. J.** Late Silurian brachiopods of the West Sajan and their biogeographical significance // Palaeontographica. – 2007. – No. 279. – P. 1–47.

46. **Ordovician-Silurian Biostratigraphy and Paleogeography of the Gorny Altai** / N. V. Sennikov, E. A. Yolkin, Z. E. Petrunina, et al. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2008. – 154 p.

47. **Silurian Paleogeography along the Southwest Margin of the Siberian Continent: Altai-Sayan Folded Area** / E. A. Yolkin, N. V. Sennikov, N. K. Bakharev, et al. // Silurian Lands and Seas. Paleogeography Outside of Laurentia / Landing (Ed.). – New York State Mus. Bull. – 2003. – Vol. 493. – P. 299–322.

48. **The Geologic Time Scale. 2 volume set** / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Schmitz, G. M. Ogg, eds. – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1176 p.

© Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох,  
Р. А. Хабибулина, Т. П. Киприянова, 2021



Унифицированная стратиграфическая схема силура Западного Саяна

Лист 1

Общая стратиграфическая шкала				Стандартные зональные шкалы						
Система	Подсистема	Отдел	Ярус	Геохрон. дат., млн лет [48]	Граптолиты (по [48] с уточнениями таксономии родовых и видовых индексов)	Конодонты [48]	Хитинозои [48]			
Силурийская	Верхняя	Пржидольский		423,0	Istrograptus transgrediens – "Monograptus" perneri	Oulodus elegans detortus	Angochitina superba			
					"Monograptus" bouceki	Интервал зона Ozarkodina eosteinhornensis s.l.	Margachitina elegans			
					Neocolonograptus lochkovensis Neocolonograptus branikensis		Fungochitina kosovensis			
					Neocolonograptus ultimus Neocolonograptus parultimus					
					Formosograptus formosus	Ozarkodina crispa	Eisenackitina barrandei			
		Лудловский	Лудфордский	425,6	Neocullograptus kozlowskii – Polonograptus podoliensis	Интервал зона Ozarkodina snajdri				
					Bohemograptus tenuis	Polygnathoides siluricus	Eisenackitina phillipi			
					Saetograptus leintwardinensis – Saet. linearis	Ancoradella ploeckensis				
					Lobograptus scanicus	Интервал зона Kockelella variabilis variabilis	Angochitina elongata			
					Neodiversograptus nilssoni	Kockelella crassa	Зона не выделена			
		Нижняя	Венлокский	Шейнвудский	430,5	Colonograptus ludensis Colonograptus deubeli Colonograptus praedeubeli	Kockelella ortus absidata	Sphaerochitina lycoperdoides		
						Gothograptus nassa Pristiograptus parvus	Ozarkodina bohemia longa	Conochitina pachycephala		
						Cyrtograptus lundgreni	Ozarkodina sagitta sagitta			
						Cyrtograptus rigidus – Streptograptus antennularius – Monograptus belophorus	Kockelella ortus ortus	Cingulochitina cingulata		
							Kockelella walliseri			
	Ozarkodina sagitta rhenana Kockelella ranuliformis S.Z.						Margachitina margaritana			
	Cyrtograptus munchisoni					Pterospathodus pennatus procerus S.Z.				
	Пландоверийский					Теличский	438,5	Cyrtograptus centrifugus Cyrtograptus insectus Cyrtograptus lapworthi	Pterospathodus amorphognathoides amorphognathoides	Angochitina longicollis
								Oktavites spiralis	Pterospathodus amorph. lithuanicus	
								Monoclimacis crenulata Monoclimacis griestoniensis Streptograptus crispus	Pterospathodus amorphognathoides angulatus	
			Spirograptus turriculatus	Pterospathodus eopennatus S.Z.	Eisenackitina dolioliformis					
			Spirograptus guerichi	Distomodus staurognathoides						
	Аэронский		Рудданский	440,8	Stimulograptus sedgwickii Lituigraptus convolutus Pribylograptus leptotheca – Mon. argenteus	Pterospathodus tenuis	Conochitina alargada			
					Demirastrites pectinatus – Dem. triangulatus	Aspelunda expansa	Spinachitina maennili			
					Coronograptus cyphus		Conochitina electa			
		Cystograptus vesiculosus			Distomodus kentuckyensis	Belonechitina postrobusta				
		Parakidograptus acuminatus				Spinachitina fragilis				
			443,8	Akidograptus ascensus						

Подстилающие образования



		Региональные стратиграфические подразделения				
		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов				
		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)				
Ярус (отдел*) ОСШ	Горизонт	Слои с фауной	Граптолиты	Строматопороидеи	Мшанки	
		Пржидольский*				
Лудфордский	Шиштыкский	?		?	<i>Monotrypa pseudopediculata</i> Astr., <i>Mon. osgoodensis sayanica</i> Modz., <i>Heterotrypa enormous</i> Astr., <i>Heterotrypa</i> aff. <i>ovata</i> Astr., <i>H. pretiosa</i> Modz., <i>Fistulipora</i> sp.; <i>Eridotrypa</i> sp., <i>Amplexopora</i> sp.,  <i>Heterotrypa</i> cf. <i>georgii</i> Modz., <i>Leptotrypa</i> sp., <i>Amplexopora</i> sp., <i>Fistulipora</i> sp.;  <i>Lioclema</i> sp.	<i>Monotrypa pseudopediculata</i> Astr.
Гомерский	Тостугский	Карахемские слои	?		<i>Halopora viatrix</i> Astr., <i>Fistulipora</i> sp.	
Телличский	Онинский	Таслайские слои			<i>Actinostroma</i> aff. <i>jurmanense</i> Yavor., <i>Stilostroma sajanica</i> V. Khalf., <i>Stromatopora</i> ex gr. <i>discoidea</i> Lonsd., <i>Labechia elegestica</i> Riab.	<i>Semicoscinium fragilis</i> Astr., <i>Batostoma</i> sp., <i>Hallopora</i> sp., <i>Cyphotrypa</i> sp., <i>Monotrypa</i> sp., <i>Diplotrypa</i> sp.
		Стоктышские слои			<i>Glathrodictyon</i> sp., <i>Actinostroma</i> ex gr. <i>intertextum</i> Nich.	<i>Fistulipora</i> sp., <i>Eridotrypa</i> sp., <i>Eridotrypa</i> aff. <i>solida</i> (Hall), <i>Lioclema</i> sp., <i>Amplexopora</i> sp., <i>Ceramopora</i> aff. <i>invenusta</i> Bass.
		Культашские слои			?	?
		Белогорские слои				<i>Eridotrypa</i> aff. <i>solida</i> (Hall), <i>Ceramopora</i> aff. <i>invenusta</i> Bass.
Аэронский	Онинский	Акташские слои			?	
Рудданский	Онинский	нижняя часть	?			
		верхняя часть	<i>Koremagraptus oniensis</i> Bulman, <i>Palaeodictyota</i> <i>textorium</i> Pocta	<i>Clathrodictyon</i> sp. (ex gr. <i>Cl.</i> <i>regularis</i> Rosen), <i>Actinostroma</i> ex gr. <i>intertextum</i> Nicholson		

Подстилающие образования



Ярус (отдел*) ОСШ		Региональные стратиграфические подразделения						
		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов						
		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)						
Горизонт		Гастроподы	Табуляты	Ругозы	Трилобиты	Наутилоиды		
Пржевальский*	?		<i>Coenites</i> ex gr. <i>salairicus</i> Dubat., <i>Placocoenites</i> sp., <i>Cladopora</i> cf. <i>cylindrocellularis</i> Dubat., <i>Syringopora</i> cf. <i>meandrica</i> Tchud., <i>Favosites</i> cf. <i>eichwaldi</i> Sok., <i>Heliolites</i> ex gr. <i>regularis</i> Dun		?	?	?	
		Лудфордский Шуштынский	<i>Holopea</i> sp., <i>Hormotoma</i> sp., <i>Lophospira</i> (?) sp.	<i>Cladopora</i> cf. <i>cylindrocellularis</i> Dubat., <i>Syringopora</i> cf. <i>meandrica</i> Tchud., <i>Favosites</i> cf. <i>eichwaldi</i> Sok., <i>Coenites</i> sp., <i>Heliolites</i> ex gr. <i>regularis</i> Dun  <i>Parastriatopora</i> ex gr. <i>rhizoides</i> Sok., <i>Favosites</i> aff. <i>gothlandicus</i> Lam.		<i>Paterophyllum</i> ex gr. <i>apertum</i> Pocta	<i>Dalmanites</i> sp., <i>Sotiella</i> sp.	<i>Armenoceras chicottense</i> Foerste, <i>Lonodiscus</i> sp.
Горстийский				<i>Entelophyllum</i> cf. <i>pseudodiantus</i> (Weiss.), <i>Lamprophyllum</i> de geeri Wdkd., <i>Kyphophyllum</i> ex gr. <i>lindstromi</i> Wdkd.				
Гомерский			<i>Multisolenia</i> ex gr. <i>tortuosa</i> Fritz, <i>Mesosolenia festivus</i> (Tchern.), <i>Ms. labyrinthica</i> Miron., <i>Halysites parvus</i> Miron., <i>H. hamadai</i> Miron., <i>Favosites</i> ex gr. <i>discoides</i> Roem., <i>Favosites</i> ex gr. <i>gothlandicus</i> Lam., <i>F. hisingeri</i> M. Edw. et H., <i>Mesofavosites septemtrionalis</i> Tchern., <i>Syringopora</i> aff. <i>tuvaensis</i> Tchern., <i>Syringopora</i> aff. <i>fascicularis</i> (Linne)		<i>Altaja silurica</i> Zhelt.			
Шейнвудский Тостугский						?	?	
Теличский	?		<i>Syringopora scabra</i> Sok., <i>S. tuvaensis</i> Tchern., <i>Halysites parvus</i> Miron., <i>Multisolenia labyrinthica</i> Sok. et Tes.	<i>Halysites</i> aff. <i>hamadai</i> Miron.				
			<i>Palaeofavosites</i> ex gr. <i>jaanensis</i> Sok., <i>Subalveolitella</i> sp., <i>Catenipora</i> sp., <i>Halysites</i> sp., <i>Plasmopora</i> cf. <i>nakamurai</i> (Ozaki)		<i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz			
			<i>Palaeofavosites</i> ex gr. <i>alveolaris</i> (Goldf.), <i>Pf. paulus</i> Sok., <i>Favosites gothlandicus</i> Lam., <i>Cladopora</i> sp., <i>Propora</i> ex gr. <i>conferta</i> M. Edw. et H., <i>Stelliporella</i> ex gr. <i>parvistella</i> (Roem.)			<i>Tryplasma subhedstromi sajanica</i> Pavlova, <i>Cyathactis</i> sp., <i>Dentilasma contempta</i> Ivnsk.	<i>Sphaerexochus mirus</i> Beyr., <i>Cheirus</i> sp., <i>Calymene</i> sp., <i>Planiscutellum</i> aff. <i>planum</i> Hawle et Corda	
Аэронский	Онинский		<i>Palaeofavosites forbesiformis</i> Sok., <i>Mesofavosites khalfini</i> Dziubo, <i>Favosites favosus</i> (Goldf.), <i>F. favosiformis</i> Sok. var. <i>multitabulata</i> Zhizhina, <i>F. favosiformis</i> var. <i>globosa</i> Sok., <i>F. multicaeratus</i> Sok., <i>F. kalevi</i> Klaam., <i>F. (Sapporipora) favositoides</i> (Ozaki), <i>Propora magna</i> Sok., <i>Catenipora distans</i> Eichw., <i>C. exilis</i> Eichw., <i>Propora</i> ex gr. <i>magna</i> Sok., <i>Heliolites decipiens</i> (McCoy), <i>Pseudoplasmodora</i> sp., <i>Subalveolites eichwaldi</i> Sok., <i>S. panderi</i> Sok., <i>Placocoenites pellicula</i> Klaam.	<i>Favosites gothlandicus</i> Lam., <i>Catenipora gothlandica</i> (Yabe), <i>C. maxima</i> (Fischer-Benzon)				
Руддандский			<i>Palaeofavosites maximus</i> Tchern., <i>Pf. alveolaris</i> (Goldf.), <i>Pf. cf. balticus</i> (Ruchin)					

Подстилающие образования



ОСШ		Региональные стратиграфические подразделения	
		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов	
Ярус (отдел*)		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)	
Горизонт		Криноидеи	Брахиоподы
Пржевальский*	Шилтынский	?	<i>Machaeraria aff. nymphaeiformis</i> (Nikif.)
			<i>Mcleanites prosperus</i> Kulk., <i>Mesoleptostrophia filosa</i> (Sow.), <i>Morinorhynchus williamsi</i> (Kulk.), <i>Dolerorthis</i> sp., <i>Isorthis initalensis</i> (Tchern.), <i>Conchidium biloculare</i> (His.), <i>Hemitoechia daphne</i> (Barr.), <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>St. borealis</i> (Buch), <i>Atrypina cf. erugata</i> Amsden, <i>Atrypa reticularis</i> (Linn.), <i>Plectatrypa imbricata</i> (Sow.), <i>Atrypa operosa</i> (Kulk.), <i>Meristoidea asiatica</i> Kulkov et Boucot, <i>Merista</i> sp., <i>Didymothyris didyma</i> (Dalm.), <i>Nucleospira pisum</i> (Sow.), <i>Cyrtia cf. tuvaensis</i> E. Ivan., <i>Eospirifer</i> sp., <i>Howellella nucula</i> (Barr.), <i>Tannuspirifer posterus</i> Kulk., <i>Sajanospirifer uriensis</i> Kulkov et Boucot, <i>Spirinella</i> sp.
Лудфордский	Шилтынский	<i>Myelodactylus aff. keyserensis</i> Spr., <i>Pentagonocyclicus</i> sp., <i>Pentagonopentagonalis</i> sp.	<i>Howellella ex gr. angustiplicata</i> Kozl., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Hemitoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Didymothyris didyma</i> (Dalm.), <i>Leptostrophia</i> sp., <i>Machaeraria</i> (?) sp., <i>Conchidium</i> sp., <i>Stegerhynchus aff. angaciensis</i> (Tchern.), <i>S. ulughemensis</i> (Tchern.), "Camarotoechia" aff. <i>mongolica</i> Tchern., <i>Hemitoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Atrypa ex gr. reticularis</i> (Linn.), <i>Crispella cf. tapsaensis</i> Tchern., <i>Tannuspirifer pedaschenkoi</i> (Tchern.), <i>Stropheodonta</i> sp., <i>Delthyris ex gr. elevata</i> Dalm., <i>Conchidium</i> sp.
Горстийский	Шилтынский		<i>Chonetes</i> ? sp., <i>Protathyris didyma</i> Dalm., <i>Conchidium</i> sp., <i>Howellella ex gr. angustiplicata</i> Kozl., <i>Hemitoechia ubsuensis</i> (Tchern.), "Camarotoechia" <i>nalivkini</i> Tchern.
Гомерский	Тостугский		<i>Dalmanella initalensis</i> Tchern., <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Hemitoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Isorthis markovskii</i> (Tchern.), <i>Tuvaella cf. račkovskii</i> Tchern., <i>Stropheodonta cf. elegestica</i> Tchern.
Шейнвудский		?	<i>Delthyris elevata</i> (Dalm.)
Теличский	Онинский		<i>Tuvaella račkovskii</i> Tchern., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck.
			<i>Resserella elegantula</i> (Dalm.), <i>Atrypa ex gr. reticularis</i> (Linn.), <i>Gotatrypa orbicularis</i> (Sow.), <i>Zygospira cf. diboisii</i> (Vern.), <i>Stropheodonta</i> sp., <i>Spirifer aff. tapsaensis</i> Tchern., <i>Pentamerus oblongus</i> Sow., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Gotatrypa orbicularis</i> Sow., <i>Eospirifer aff. radiatus</i> (Sow.), <i>Delthyris ex gr. elevata</i> Dalm., <i>Howellella</i> sp., <i>Howellella aff. tapsaensis</i> (Tchern.), <i>Pentamerus oblongus</i> Sow., <i>Eospirifer tuvaensis</i> Tchern., <i>Tuvaella račkovskii</i> Tchern.
Руддандский	Онинский		<i>Pentamerus</i> sp.

Подстилающие образования



Ярус (отдел*) ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов						
		Западный Саян						
		Ярышкольская зона	Аксугская зона	Онинская зона				
		Гора Ярышкол	Река Ак-Хем (правая составляющая р. Ак-Суг)	Юго-западный (Каратошский) фациальный район				
Горизонт		1	2	3а				
Пржидольский*	Лудфордский	Горстийский	Шейнвудский	Теличский	Руддандский	Аэронский	Онинский	<p>Сероцветно-зеленоцветная толща Переслаивание песчаников, алевролитов, реже песчаных известняков. <i>Coenites</i> ex gr. <i>sibiricus</i> Dubat., <i>Placocoenites</i> sp., <i>Cladopora</i> cf. <i>cylirocellularis</i> Dub., <i>Syringopora</i> cf. <i>meandrica</i> Tchud., <i>Favosites</i> cf. <i>eichwaldi</i> Sok., <i>Heliolites</i> ex gr. <i>regularis</i> Dun; <i>Machaeraria</i> aff. <i>nymphaeiformis</i> (Nikif.) 260 м</p> <p>Верхняя подсвита Пестроцветные песчаники, конгломераты, алевролиты, <i>Hemitoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Isorthis</i> sp., <i>Mcleanites prosperus</i> Kulk., <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Tannuspirifer</i> cf. <i>pedaschenkoi</i> (Tchern.) 590 м</p> <p>Средняя подсвита Зеленоцветные известковистые песчаники, алевролиты, глинистые сланцы, реже серые известняки 700 м</p> <p>Нижняя подсвита Пестроцветные песчаники, алевролиты с базальными конгломератами и гравелитами 340 м</p>
Гомерский	Шейнвудский	Теличский	Руддандский	Аэронский	Онинский	<p>ЯРЫШКОЛЬСКАЯ СВИТА</p> <p>Пестроцветные аргиллиты, алевролиты, песчаники, конгломераты, прослои известняков, а также ?покровы риолитов и ?туфы. <i>Halopora viatrix</i> Astr., <i>Monotrypa pseudopediculata</i> Astr., <i>Semicoscinium</i> sp.; <i>Halysites labyrinthicus</i> (Goldf.), <i>H. regularis</i> Fischer-Benzon, <i>Favosites</i> ex gr. <i>discooides</i> Roem., <i>Favosites</i> ex gr. <i>gothlandicus</i> Lam., <i>Favosites</i> cf. <i>favosus</i> (Goldf.), <i>Favosites</i> <i>hisingeri</i> M. Edw. et H., <i>Mesofavosites septemtrionalis</i> Tchern., <i>Fistulipora</i> sp., <i>Monotrypa</i> sp., <i>Pachypora</i> sp., <i>Syringopora</i> aff. <i>tuvaensis</i> Tchern., <i>Syringopora</i> aff. <i>fascicularis</i> (Linne); <i>Isorthis markovskii</i> (Tchern.), <i>Tuvaella</i> cf. <i>račkovskii</i> Tchern., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Stropheodontia</i> cf. <i>elegestica</i> Tchern.</p> <p><i>Semicoscinium fragilis</i> Astr.</p> <p>200–500 м</p>		
Теличский	Руддандский	Аэронский	Онинский	<p>ЧЕРГАКСКАЯ СЕРИЯ (=?чинчиликская серия, онинская свита) Серые и пестроцветные песчаники, алевролиты, аргиллиты, черные рифогенные известняки. <i>Isorthis tannuolis</i> Vlad., <i>Leptaena kysiltchaerensis</i> Kulk., <i>Septatrypa</i> cf. <i>absimilis</i> (Ryb.), <i>Nalivkinia</i> sp., <i>Tuvaella</i> <i>račkovskii</i> Tchern., <i>Eospirifer tuvaensis</i> Tchern. 800 м</p>				
Теличский	Руддандский	Аэронский	Онинский	<p>ТОСТУГСКАЯ СВИТА</p> <p>Сероцветные и лилово-цветные песчаники, алевролиты, глинистые сланцы. <i>Mcleanites prosperus</i> Kulk., <i>Hemitoechia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Tannuspirifer</i> cf. <i>pedaschenkoi</i> (Tchern.)</p> <p>1000 м</p>				
Теличский	Руддандский	Аэронский	Онинский	<p>Подстилающие образования</p> <p>О</p> <p>Є<sub>3(?)</sub></p> <p>Є<sub>3(?)</sub></p>				



Ярус (отдел*) ОСШ		Горизонт	
Корреляция местных стратиграфических разрезов			
Западный Саян			
Онинская зона			
Центральный фациальный район			
Реки Она, Б. Он, Кызыл-Кызыксу, Стоктыш, ручьи Субурдук, Эльдалба, Кулогаш, Акташ (=Акташтыг), Чинчилиг, оз. Анзеркуль, оз. Культаш			
36			
Пржидольский*			?
Лудфордский	Шиштыкский	ШИШТЫКСКАЯ СВИТА	
Прослои зелено-серых, реже лиловых известковистых алевролитов, песчаников, глинистых сланцев, мергелей, известняков. <i>Semicosciniun cf. parviretis</i> Astr., <i>S. cf. ragilis</i> Astr., <i>Heterotrypa cf. georgia</i> Modz., <i>Leptotrypa</i> sp., <i>Amplexopora</i> sp., <i>Fistulipora</i> sp.; <i>Hemiteoehia cf. ubsuensis</i> Tchern.			
Горстийский			1200–3000 м
Гомерский		2	Каракемские слои
Чередование зелено-серых песчаников и лилово-серых и зеленых глинистых сланцев, реже алевролитов. <i>Dalmanella initalensis</i> Tchern., <i>Tuvaella gigantea</i> Tchern., <i>Hemiteoehia ubsuensis</i> (Tchern.), <i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Stereoxylodes</i> sp., <i>Syringopora aff. fascicularis</i> (Linne), <i>Stelliporella</i> sp., <i>Multisolenia</i> ex gr. <i>tortuosa</i> Fritz, <i>Mesosolenia festiva</i> (Tchern.), <i>Ms. labyrinthica</i> Miron., <i>Altaja silurica</i> Zhelt., <i>Halysites aff. junior</i> Klaam., <i>H. parvus</i> Miron., <i>H. hamadai</i> Miron.			
Шейнвудский	Тостутский		800–1000 м
ТОСТУТСКАЯ СВИТА			
Прослои мелкозернистых песчаников, алевролитов, глинистых сланцев и мергелей темно-серого цвета. <i>Altaja silurica</i> Zhelt.; <i>Syringopora tuvaensis</i> Tchern., <i>S. aff. scabra</i> Sok., <i>Halysites</i> ex gr. <i>senior</i> Klaam.; <i>Tuvaella račkovskii</i> Tchern., <i>Delthyris elevata</i> (Dalm.)			
500 м			
Стоктышские слои			
Известняки слоистые, кремнисто-глинистые и доломитизированные, с прослоями гравелитов и кремнистых мергелей. <i>Tuvaella račkovskii</i> Tchern., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> Tchern., <i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck., " <i>Camarotoechia</i> " sp., <i>Delthyris</i> ex gr. <i>elevata</i> Dalm.; <i>Syringopora scabra</i> Sok., <i>S. tuvaensis</i> Tchern., <i>Halysites aff. hamadai</i> Miron., <i>H. parvus</i> Miron., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>M. labyrinthica</i> Sok. et Tes.; <i>Actinostroma aff. jurmanense</i> Yavor., <i>Stilostroma sajanica</i> V. Khalf., <i>Stromatopora</i> ex gr. <i>discoidea</i> Lonsd., <i>Labechia elegendica</i> Riab.; <i>Altaja silurica</i> Zhelt.			
500 м			
Культашские слои			
Темно-серые мергелисто-кремнистые известняки. <i>Palaeofavosites cf. hystrix</i> Sok., <i>Pf. ex gr. jaanensis</i> Sok., <i>Subalveolites</i> sp., <i>Catenipora</i> sp., <i>Halysites</i> sp., <i>Plasmopora cf. nakamurai</i> (Ozaki); <i>Tryplasma subhedstromi sajanica</i> Pavl., <i>Cyathactis</i> sp., <i>Dentilasma contempta</i> Ivnsk.; <i>Parmorthis elegantula</i> Dalm., <i>Atrypa</i> ex gr. <i>reticularis</i> (Linn.), <i>Gotatrypa orbicularis</i> (Sow.), <i>Zygospira cf. diboisi</i> (Vern.), <i>Sphaerexochus murus</i> Beyr., <i>Cheirurus</i> sp., <i>Calymene</i> sp., <i>Planiscutellum</i> aff. <i>planum</i> Hawle et Corda; <i>Batostoma</i> sp., <i>Hallopora</i> sp., <i>Phyotrypa</i> sp., <i>Monotrypa</i> sp., <i>Diplotrypa</i> sp.; <i>Glathrodictyon</i> sp., <i>Actinostroma</i> ex gr. <i>intertextum</i> Nich.			
~ 800 м			
Белогорские слои			
Темно-серые, черные, буровато-серые, зеленовато-серые известняки с редкими прослоями известковистых аргиллитов и алевролитов, в низах – пестроцветные песчаники, известняки, известковистые аргиллиты, сланцы с линзами гравелитов и конгломератов. <i>Altaja florida</i> Tchern., <i>A. florida</i> var. <i>minima</i> Tchern., <i>Brashyelasma</i> sp., <i>Aphyllum sociale</i> Soshkina, <i>Stereoxylodes</i> sp., <i>Pentamerus oblongus</i> Sow., <i>Stegerhynchus angaciensis</i> Tchern., <i>Gotatrypa orbicularis</i> (Sow.), <i>Eospirifer aff. radiatus</i> Sow., <i>Delthyris elevata</i> (Dalm.), <i>Howellella</i> sp.; <i>Palaeofavosites</i> ex gr. <i>alveolaris</i> (Goldf.), <i>Pf. cf. balticus</i> (Ruch.), <i>Pf. paulus</i> Sok., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>M. cf. misera</i> Sok. et Tes., <i>M. cf. temperans</i> Klaam., <i>Mesofavosites aff. fleximurinus</i> Sok., <i>Mf. cf. obliquus</i> Sok., <i>Favosites aff. undulatus</i> Tchern., <i>F. gothlandicus</i> Lam., <i>Catenipora gothlandica</i> (Yabe), <i>C. cf. anikeevi</i> Tchern., <i>C. maxima</i> (Fischer-Benzon), <i>Halysites labyrinthicus</i> (Goldf.), <i>H. aff. regularis</i> Fischer-Benzon, <i>Syringopora aff. tuvaensis</i> Tchern., <i>Subalveolites cf. panderi</i> Sok., <i>Cladopora</i> sp., <i>Propora</i> ex gr. <i>conferta</i> M. Edw. et H., <i>Stelliporella</i> ex gr. <i>parvistella</i> (Roem.), <i>Heliolites</i> sp., <i>Plasmopora</i> sp.; <i>Labechia megalia</i> V. Khalf.			
500–700 м			
Акташские слои (верхняя часть)			
Пестроцветные (в низах – сероцветные) известняки, известковистые аргиллиты, песчаники, алевролиты. <i>Clathrodictyon</i> sp. (ex gr. <i>Cl. regularis</i> Rosen), <i>Actinostroma</i> ex gr. <i>intertextum</i> Nicholson; <i>Streptelasma</i> sp., <i>Dokophyllum</i> sp., <i>Zelophyllum</i> sp., <i>Cyathactis</i> sp.; <i>Palaeofavosites cf. alveolaris</i> (Goldf.), <i>Pf. forbesiformis</i> Sok., <i>Multisolenia tortuosa</i> Fritz, <i>Mesofavosites aff. fleximurinus</i> Sok., <i>Mf. khalfini</i> Dziubo, <i>Mf. aff. obliquus</i> Sok., <i>Favosites favosus</i> (Goldf.), <i>F. gothlandicus</i> Lam., <i>F. aff. notabilis</i> Zhizhina, <i>F. favosiformis</i> Sok. var. <i>multitabulata</i> Zhizhina, <i>F. favosiformis</i> var. <i>globosa</i> Sok., <i>F. multicarinatus</i> Sok., <i>F. aff. promenens</i> Zhizh., <i>F. kalevi</i> Klaam., <i>Halysites regularis</i> Fischer-Benzon, <i>F. (Sapporipora) favositoides</i> (Ozaki), <i>Propora magna</i> Sok., <i>Propora</i> ex gr. <i>magna</i> Sok., <i>Catenipora maxima</i> Fischer-Benzon, <i>C. distans</i> Eichw., <i>C. gothlandica</i> (Yabe), <i>C. exilis</i> Eichw., <i>C. cf. elegans</i> (Fischer-Benzon), <i>Heliolites decipiens</i> (McCoy), <i>Pseudoplasmopora</i> sp., <i>Subalveolites eichwaldi</i> Sok., <i>S. panderi</i> Sok., <i>Placocoenites pellicula</i> Klaam., <i>Pentamerus oblongus</i> Sow.; <i>Actinostroma</i> ex gr. <i>intertextum</i> Nich.; <i>Koremagraptus oniensis</i> Bulman, <i>Palaeodictyota textorium</i> Poeta			
270 м			
Акташские слои (нижняя часть)			
Зеленовато-серые, серые, буровато-серые, белесо-серые песчаники, известковистые аргиллиты и алевролиты. <i>Palaeofavosites maximus</i> Tchern., <i>Pf. alveolaris</i> (Goldf.), <i>Pf. cf. balticus</i> (Ruchin), <i>Pf. aff. forbesiformis</i> Sok., <i>Labechia megalia</i> V. Khalf., <i>Pentamerus</i> sp.			
200–275 м			
Руданский	Онинский		
ЧИНЧИЛКАСКАЯ СЕРИЯ (=ТАСЛИНСКАЯ СЕРИЯ, =ОТУКСУТСКАЯ СЕРИЯ)			
ОНИНСКАЯ СВИТА			
Верхняя подсвита			
Нижняя подсвита			
Подстилающие образования			

Є<sub>3(2)</sub>

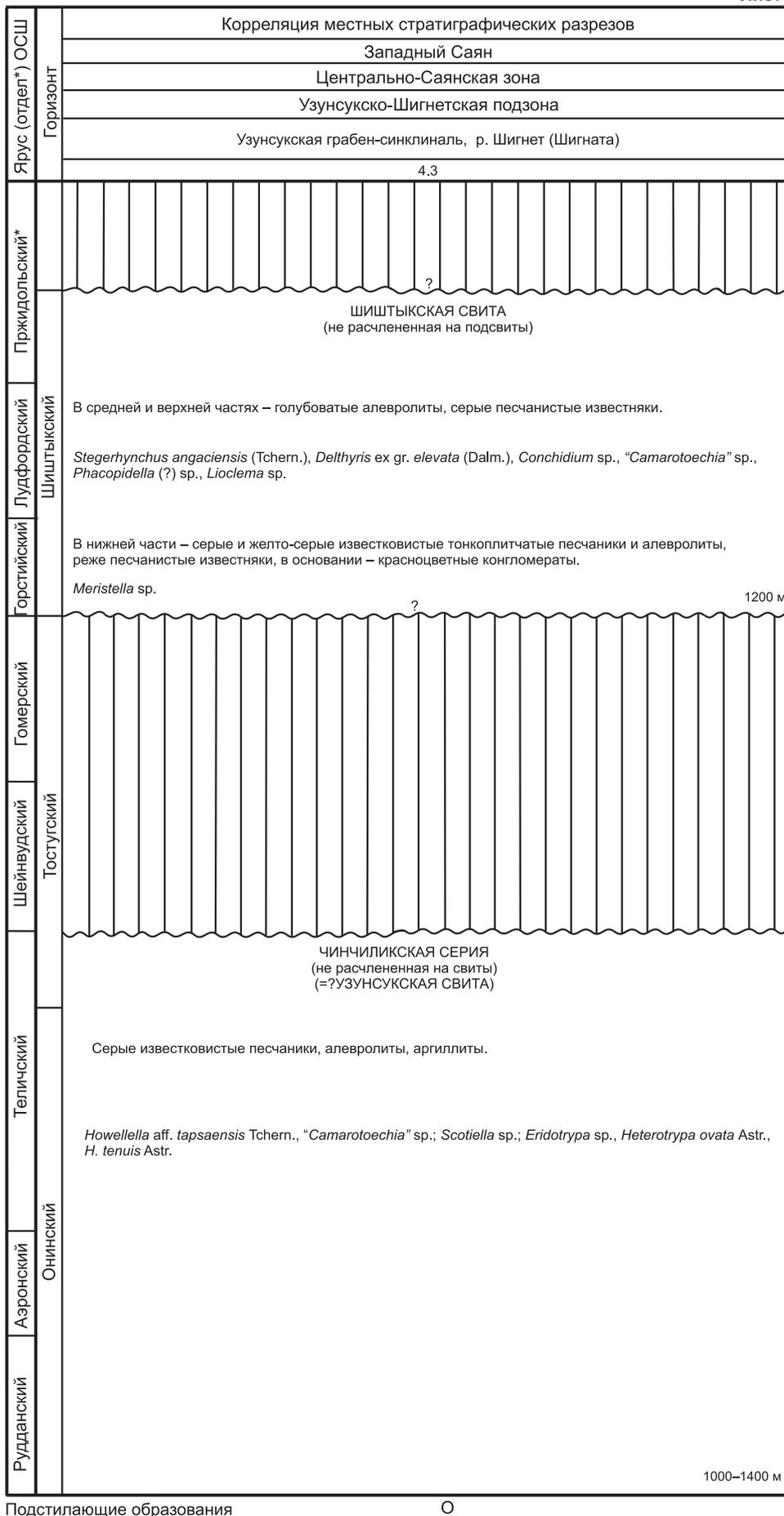


Ярус (отдел*) ОСШ		Корреляция местных стратиграфических разрезов	
		Западный Саян	
		Центрально-Саянская зона	
		Багазейская подзона	Уринская подзона
		Багазейская мульда, реки Кантегир, Тасля, Таслая, Тостуг, Токмагаш, Инь-Суг	Западный (Тавлыцкий) фациальный район Тавлыцкий прогиб, р. Тавлык (приток р. Бол. Уры)
Горизонт		4.1	4.2а
Горный	?	?	
Приходольский*			
Пудфордский	ШИШТЫКСКАЯ СВИТА	<p>В верхней части серые органогенные известняки, в том числе пелитоморфные и окремненные, редко известняковые конгломераты</p> <p><i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Tannuspirifer</i> ex gr. <i>pedaschenkoi</i> (Tchern.), <i>Leptaena rhomboidalis</i> Wilck., "<i>Camarotoechia</i>" sp., <i>Heterotrypa</i> aff. <i>enormous</i> Astr., <i>Dalmanites</i> sp.</p> <p>В нижней части тонкоплитчатые песчаники темно-серые и серые, известковистые, чередующиеся с песчанистыми известняками, в основании базальные конгломераты и гравелиты</p>	<p>ШИШТЫКСКАЯ СВИТА (не расчлененная на подсвиты) (= условно валидная "ТАВЛЫКСКАЯ СВИТА")</p> <p>Алевролиты бурые, известковистые и известняки, серо-зеленые глинистые алевролиты и аргиллиты. <i>Paterophyllum</i> ex gr. <i>apertum</i> Soshk., <i>Kyphophyllum</i> sp.; <i>Parastriatopora</i> ex gr. <i>rhizoides</i> Sok., <i>Favosites</i> aff. <i>gothlandicus</i> Lam.; <i>Conchidium</i> sp., <i>Stegerhynchus</i> aff. <i>angaciensis</i> (Tchern.), <i>S. ulugkhemensis</i> Tchern., "<i>Camarotoechia</i>" aff. <i>mongolica</i> Tchern., <i>Hemitoechia absuensis</i> (Tchern.), <i>Hemitoechia daphne</i> (Barr.), <i>Meristella</i> sp., <i>Howellella</i> cf. <i>tapsaensis</i> Tchern., <i>Tannuspirifer pedaschenkoi</i> (Tchern.), <i>Delthyris</i> ex gr. <i>elevata</i> Dalm., <i>Stropheodonta</i> sp., <i>Conchidium biloculare</i> (His.), <i>Morinorhynchus williamsi</i> (Kulk.), <i>Isorthis initalensis</i> (Tchern.), <i>Meristoidea asiatica</i> Kulkov et Boucot, <i>Atrypa reticularis</i> (Linn.), <i>Mesoleptostrophia filosa</i> (Sow.), <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.), <i>Stegerhynchus borealis</i> (Buch), <i>Stegerhynchus dichotomus</i> Kulk. et Boucot, <i>Atrypina</i> cf. <i>erugata</i> Amsden, <i>Plectatrypa imbricate</i> (Sow.), <i>Merista</i> sp., <i>Eospirifer</i> sp., <i>Nucleospira pisum</i> (Sow.), <i>Cyrtia</i> cf. <i>tuvaensis</i> E. Ivan., <i>Howellella nucula</i> (Barr.), <i>Sajanospirifer urienensis</i> Kulkov et Boucot; <i>Armenoceras chicottense</i> Foerste; <i>Fistulipora</i> sp., <i>Eridotrypa</i> sp., <i>Amplexopora</i> sp., <i>Monotrypa pseudopediculata</i> Astr., <i>M. osgoodensis sayanica</i> Modz.; <i>Myelodactylus</i> aff. <i>keyserensis</i> Spr., <i>Pentagonocyclicus</i> sp., <i>Bystrovicrinus</i> sp.</p>
Горный	600–1200 м	3000 м	
Гомерский	ТОСТУГСКАЯ СВИТА		
Шейнвудский	<p>Переслаивание темно-серых и зелено-серых песчаников, алевролитов, аргиллитов, в основании конгломераты, гравелиты и песчаники</p> <p><i>Halysites</i> sp., <i>Favositidae</i>, <i>Lioclema</i> sp., <i>Mesotrypella</i> sp., <i>Trematopora</i> sp., <i>Tuvaella</i> sp., <i>Cyathactis</i> sp.</p>		
Теличский	1550–1600 м		
Аэронский	ОНИНСКАЯ СВИТА		
Руданский	<p>Алевролиты светло-серые известковистые и белые мергелистые породы.</p> <p><i>Eridotrypa</i> sp., <i>Halysites</i> sp., <i>Favosites</i> sp., <i>Palaeofavosites</i> sp.</p> <p><i>Cyrtophyllum</i> sp.</p>		
Подстилающие образования	О <sub>3</sub>	О	
	~2000 м		



Ярус (отдел*) ОСШ		Горизонт	
Корреляция местных стратиграфических разрезов			
Западный Саян			
Центрально-Саянская зона			
Уринская подзона			
Восточный (Большеурицкий) фациальный район			
Реки Отук-Суг, Бол. Уры, Мал. Уры			
4.2б			
Пржевальский*			?
Лудфордский	ШИШТЫКСКАЯ СВИТА	Верхняя подсвита	750 м
Горстийский		Средняя подсвита	2100 м
Гомерский		Нижняя подсвита	880 м
Шейнвудский	ТОСТУГСКИЙ		
Теличский	ЧИНЧИЛИКСКАЯ СЕРИЯ (=ТАСПИНСКАЯ СЕРИЯ, =ОТУКСУГСКАЯ СЕРИЯ)		
Аэронский	Онинский		
Руддандский			2500–3000 м

Подстилающие образования



О



Корреляция местных стратиграфических разрезов										Стратиграфическая схема смежного региона		
Ярус (отдел*) ОСШ	Западный Саян									Тыва [31]	Западная часть Алтае-Саянской складчатой области [30]	
	Центрально-Саянская зона											
	Усинская подзона											
	Усинский грабен, правый борт р. Ус, р. Федоровка, руч. Сосновый, р. Шиштык											
4.4										Региональные стратиграфические подразделения		
Пржидольский*	?									Хондерегйский	Черноануйский	
Лудфордский	ШИШТЫКСКАЯ СВИТА (= условно валидная «ФЕДОРОВСКАЯ» СВИТА)	Верхняя подсвита Песчаники серые, желтовато-серые и лилово-серые, известковистые, алевролиты, аргиллиты, прослои гравелитов, в нижней части – пестроцветные. <i>Mesodouvillina</i> sp., <i>Schizophoria</i> cf. <i>paraprima</i> Johnson, Boucot et Murphy, <i>Rhynchotretra cuneata</i> (Dalm.), <i>Hemitoechia nuculaeformis</i> (Kulk.), <i>Stegerhynchus angaciensis</i> (Tchern.)									Таягантеийский	Куимовский
Горстийский		Средняя подсвита Лилово-красные мелкозернистые песчаники, алевролиты и аргиллиты 1000 м										
Гомерский		Нижняя подсвита (условно валидная «ТАВЛЫКСКАЯ» = «СОСНОВСКАЯ СВИТА») Песчаники зеленовато-серые и серые, реже лиловые, известковистые, алевролиты и известняки. <i>Chonetes</i> ? sp., <i>Didymothyris didyma</i> (Dalm.), <i>Conchidium</i> sp., <i>Delthyris</i> ex gr. <i>elevata</i> (Dalm.), <i>Hemitoechia ubsuensis</i> Tchern., « <i>Camarotoechia</i> » <i>nalivkini</i> Tchern.; <i>Heterotrypa enormous</i> Astr., <i>Heterotrypa</i> aff. <i>ovata</i> Astr., <i>H. pretiosa</i> Modz., <i>Fistulipora</i> sp.; <i>Holopea</i> sp., <i>Hormotoma</i> sp., <i>Lophospira</i> (?) sp.; <i>Entelophyllum</i> cf. <i>pseudodiantus</i> (Weisserm.), <i>Lamprophyllum degeeri</i> Wdkd., <i>Kyphophyllum</i> ex gr. <i>lindstroemi</i> Wdkd.; <i>Lonodiscus</i> sp. 1500–2000 м										
Шейнвудский	Тостугский	?									Пичишуйский	Чагырский
Телчичский		?									Даштыгойский	Чесноковский
Аронский	Онинский	?									Акчалымский	Полатинский
Руддандский		?									Ангачийский	Сыроватинский
										Кызылчиринский	Второутесовский	
										Алашский		

Подстилающие образования

Є<sub>3(7)</sub>



## РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ СХЕМА ОРДОВИКСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ТЫВЫ (НОВАЯ ВЕРСИЯ)

Н. В. Сенников<sup>1,2</sup>, О. Т. Обут<sup>1,2</sup>, Н. Г. Изох<sup>1</sup>, Р. А. Хабибулина<sup>1</sup>,  
Т. А. Щербаненко<sup>1</sup>, Т. П. Киприянова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука СО РАН, Новосибирск, Россия; <sup>2</sup>Новосибирский государственный университет, Новосибирск, Россия

Новая версия региональной стратиграфической схемы ордовика Тывы и объяснительная записка к ней, составленные в соответствии с требованиями «Стратиграфического кодекса России», содержат изменения, дополнения и уточнения предыдущей (третьей) версии схемы, принятой на Межведомственным стратиграфическом совещании в 1979 г. в Новосибирске и затем утвержденной Межведомственным стратиграфическим комитетом СССР в качестве официальной стратиграфической основы для всех видов региональных геологических работ. За время, прошедшее после проведения указанного совещания, обновился ярусный стандарт ордовикской шкалы. Изменились и объемы отделов (нижнего, среднего и верхнего). В характеризуемой схеме использован новый ярусный стандарт ордовика Общей стратиграфической шкалы.

**Ключевые слова:** Тыва, ордовик, региональная стратиграфическая схема, объяснительная записка.

## THE REGIONAL STRATIGRAPHIC CHART FOR THE ORDOVICIAN OF TYVA (NEW VERSION)

N. V. Sennikov<sup>1,2</sup>, O. T. Obut<sup>1,2</sup>, N. G. Izokh<sup>1</sup>, R. A. Khabibulina<sup>1</sup>, T. A. Shcherbanenko<sup>1</sup>,  
T. P. Kipriyanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup>A. A. Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics of SB RAS, Novosibirsk, Russia; <sup>2</sup>Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia

A new version of the Regional stratigraphic chart for the Ordovician of Tyva and explanatory note, compiled in accordance with the Russian Stratigraphic Code, introduce changes, additional and specified data in comparison with the previous (third edition) chart. The Interdepartmental stratigraphic meeting held at Novosibirsk in 1979 approved the old version of the chart and later it was validated by the USSR Interdepartmental Stratigraphic Committee as the official stratigraphic base for all types of the regional geologic activities. Since 1979 meeting, the stages of the Ordovician chart were changed. Volumes of the lower, middle and upper series were also changed. For the present version of the stratigraphic chart the new standard Ordovician stages were used.

**Keywords:** Tyva, Ordovician, Regional stratigraphic chart, explanatory note.

DOI 10.20403/2078-0575-2021-9c-37-60

В составе крупных геологических структур Алтае-Саянской складчатой области Тувинский<sup>1</sup> регион занимает центральное место, на западе контактируя с Горным Алтаем, на юге – со структурами Монгольского Алтая, на севере – с Западным Саяном, а на востоке – с восточносаянскими регионами. На этой территории в ордовикский период располагался бассейн (или серия отдельных бассейнов) с терригенной, реже с карбонатно-терригенной сероцветно-пестроцветной седиментацией [11, 45].

Выходы ордовикских пород на территории рассматриваемого региона располагаются отдельными изолированными полями, как правило, граничащими с полями либо кембрийских, либо силурийских отложений. В Хемчикской структурно-фациальной зоне (СФЗ) имеется много разрезов с непрерывным переходом от ордовика к силуру.

Первая стратиграфическая схема ордовика Тывы была принята на Всесоюзном стратиграфическом совещании по палеозою Сибири в 1956 г. как рабочая [44]. В этой схеме весь ордовик Тывы в западной ее части охватывала шемушдагская свита с проблематикой и колпачковидными гастроподами, в восточной части региона – систигхемская свита с *Angarella ex gr. lopatini* Assat.

На втором Всесоюзном стратиграфическом совещании по палеозою Сибири в 1964 г. ордовикская схема Тывы была принята как корреляционная [16]. В ней были выделены пять колонок с различными взаимоотношениями восьми свит, часть из которых уже была охарактеризована находками фаунистических остатков.

В 1965–1978 гг. появился новый разнообразный материал по палеонтологии и литологии ордовикских отложений Тывы. Наиболее значительный вклад в его получение внесли геологи ВСЕГЕИ, Ленинградского горного института, Ленинградского государственного университета, Свердловского горного института, СНИИГГиМС, Института геологии и геофизики.

<sup>1</sup>Наименования «Республика Тыва» и «Республика Тува» в действующей конституции этого субъекта Российской Федерации с 2001 г. стали равнозначны. Прилагательное – тувинский.

зики АН СССР, Красноярского геологического управления. Среди специалистов нужно указать Г. М. Владимирского, Е. В. Владимирскую, А. В. Кривобородову, В. Д. Чехович, О. Н. Андрееву, О. В. Богоявленскую, Р. С. Елтышеву, Е. А. Модзалевскую, Т. А. Москаленко, А. М. Обут, В. А. Сытову, В. В. Волкова, А. И. Науменко, Г. Н. Лукашева, В. М. Сенникова, Н. П. Кулькова, Л. И. Шешегову, В. А. Авруцкого, Г. П. Александрова, О. А. Безрукова, Н. С. Бухарова, В. А. Габеева, З. А. Кунда, П. Ф. Ковалева, П. А. Никитчина, А. Н. Павлова, В. Д. Широкушина, В. Н. Чучко и др.

В схеме 1979 г. в верхах ордовика был выделен алавелькский надгоризонт и в его составе хонделенский горизонт. В стратиграфической схеме в девяти колонках были отражены сложные взаимоотношения местных стратонтов с достаточно представительными комплексами фаунистических остатков в верхней части среднего ордовика и в верхнем ордовике. В связи с выделением в верхах ордовикской последовательности Тывы одного горизонта (хонделенского) стратиграфическая схема Тывы была принята на третьем Всесоюзном стратиграфическом совещании по палеозою Сибири в 1979 г. как корреляционная.

Между 1980 и 2012 гг. изучением биостратиграфии ордовика Тывы активно занимались, кроме геологов-съемщиков, следующие палеонтологи и биостратиграфы: О. Н. Андреева, Е. В. Владимирская, А. Буко, Н. П. Кульков, Н. Л. Рыбкина, Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, О. Т. Обут, З. Е. Петрунина, И. В. Коровников, Т. В. Хлебникова, А. А. Алексенко. Полученные биостратиграфические материалы частично опубликованы [1–3, 21, 23, 30, 31, 36, 52, 54–56, 68, 69, 73–75].

В определении фауны, списки которой анализировались и послужили биостратиграфической основой для настоящей стратиграфической схемы ордовика Тывы и приведены в ней, принимали участие О. А. Андреева, Е. В. Владимирская, Э. Н. Янов, Н. П. Кульков, Л. Г. Севергина, И. В. Коровников (брахиоподы); М. Н. Чугаева, З. А. Максимова, О. А. Андреева, З. Е. Петрунина, В. С. Семенова (трилобиты); В. А. Востокова (гастроподы); З. Г. Балашов (наутилоидеи); Е. А. Модзалевская, Г. Г. Астрова, (мшанки); Р. С. Елтышева (криноидеи); А. И. Науменко,

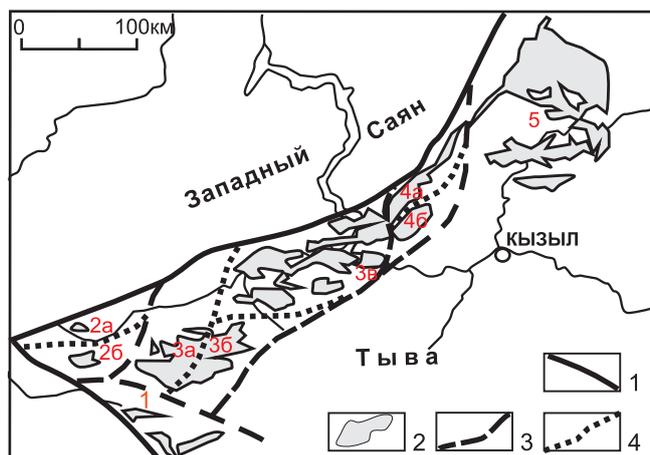
В. Д. Чехович (табуляты); А. М. Обут, Н. В. Сенников (граптолиты); О. И. Никифорова, О. Н. Андреева, В. И. Бодылевский, М. А. Борисьяк, А. Г. Вологдин, И. Т. Журавлева, П. С. Краснопева, Б. М. Марковский, Д. В. Наливкин, А. В. Хабаков (проблематика); Н. В. Сенников (ихнофоссилии); Т. А. Москаленко, Н. Г. Изох, О. Т. Обут (конодонты); Н. М. Заславская (хитинозои); К. Ивата, О. Т. Обут (радиолярии).

В результате обобщения всех накопленных к 2012 г. материалов членами рабочей группы ордовикской секции СибРМСК Н. В. Сенниковым (ответственный исполнитель), О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабibuлиной, Т. А. Щербаненко, Т. П. Киприяновой при участии А. А. Алексенко, В. Д. Ермикова (ИНГГ СО РАН), Т. В. Хлебниковой (Запсибгеолсъёмка) была составлена региональная стратиграфическая схема ордовикских отложений Тывы, рассмотренная на Всероссийском межведомственном совещании (Новосибирск, ноябрь 2012 г.). При составлении описываемой схемы по возможности использовались все не противоречащие друг другу известные материалы, в том числе опубликованные и фондовые.

Предлагаемая для Тывы стратиграфическая схема ордовика обсуждалась на заседаниях рабочей группы в 2006 и 2012 гг. Схема принята Всероссийским межведомственным совещанием (Новосибирск, ноябрь 2012 г.) в качестве рабочей. В феврале 2015 г. схема была рассмотрена на Бюро СибРМСК в Новосибирске и рекомендована для передачи в МСК России как корреляционная и получила этот статус после утверждения в 2015 г. решением Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) России [40].

### Районирование ордовикских отложений Тывы

Тыва является сложно построенным складчатым сооружением [12, 15, 17, 46]. Для настоящей стратиграфической схемы ордовика Тывы предлагается следующее деление на структурно-фациальные зоны, уже давно применяемые как при геологическом картировании, так и при стратиграфических исследованиях: Каргинская, Алашская, Хемчикская, Уюкская, Систигхемская (см. рисунок). Структурно-фациальные зоны отличаются друг от друга по



Обобщенные поля распространения ордовикских отложений на территории Тывы и их структурно-фациальное районирование

1 – глубинные разломы, ограничения крупнейших региональных блоков; 2 – площади распространения ордовикских отложений; 3 – границы структурно-фациальных зон; 4 – границы между фациальными районами. Цифры на рисунке: 1 – Каргинская СФЗ; 2 – Алашская СФЗ: 2а – северная часть (ФР), 2б – южная часть (ФР); 3 – Хемчикская СФЗ: 3а – юго-западная часть (ФР), 3б – юго-восточная часть (ФР); 4 – Уюкская СФЗ: 4а – северная часть (ФР), 4б – южная часть (ФР); 5 – Систигхемская СФЗ



характерному набору местных стратонев – свит и серий. Алашская СФЗ делится на два фациальных района (ФР): северный (северная часть) и южный (южная часть); Хемчикская – на три ФР: юго-западный (юго-западная часть), юго-восточный (юго-восточная часть) и северо-восточный (северо-восточная часть); Уюкская – на два ФР: северный (северная часть) и южный (южная часть). Фациальные районы различаются полнотой разреза ордовикского стратиграфического интервала, литологической спецификой местных стратонев (свит) и (или) наличием особенностей таксономического состава содержащихся в них фаунистических групп.

### Обобщенная характеристика структурно-фациальных зон

**Каргинская СФЗ** находится на крайнем юго-западе Тывы и соседствует на западе с алтайскими геологическими структурами, на севере – с Хемчикской СФЗ. Ордовикские отложения образуют в Каргинской СФЗ небольшие поля, граничащие с полями выходов верхнекембрийских и силурийских отложений.

Разрез ордовика сложен двумя свитами – мугураксинской и каргинской.

Мугураксинская свита мощностью до 2000 м залегает с несогласием на верхнекембрийских отложениях аласугской свиты [5, 15]. Нижнемугураксинская подсвита составлена серо- и пестроцветными песчаниками, алевролитами, кремнистыми аргиллитами, в нижней части – конгломератами. Встречаются редкие прослои основных эффузивов и их туфов, а также линзы глинистых известняков.

Верхняя подсвита мугураксинской свиты отделена от нижней тектоническими нарушениями и сложена кислыми эффузивами, туфами, красноцветными песчаниками, алевролитами и кремнями с радиоляриями.

На мугураксинской свите с угловым несогласием залегает каргинская [13, 43, 46, 60] мощностью до 800 м, которая делится на две подсвиты – нижнюю и верхнюю. Нижнекаргинская подсвита сложена сероцветными и красноцветными песчаниками и алевролитами, содержащими мшанки, криноидеи, кораллы, брахиоподы; верхнекаргинская – сероцветными известняками и алевролитами. В последней найдены разнообразные органические остатки – строматопороидеи, кораллы, трилобиты, наутилоидеи, брахиоподы, мшанки, криноидеи, граптолиты, конодонты [43].

В тремадокском стратиграфическом интервале в Каргинской СФЗ предполагается перерыв в осадконакоплении.

Общая мощность ордовикских отложений в Каргинской зоне составляет 2800 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [3, 8, 11, 13, 16, 21, 26, 28, 31, 43, 46, 49, 60, 67].

**Алашская СФЗ** находится на крайнем западе Тывы. На севере она контактирует со структурами

Западного Саяна, на западе – Горного Алтая, с востока – с Хемчикской СФЗ. В предыдущей стратиграфической схеме ордовика Тывы разрезы Алашской СФЗ официально относились к типам разрезов ордовика Хемчикской СФЗ [43]. В то же время некоторые специалисты выделяли и использовали (по мнению авторов настоящей схемы, совершенно справедливо) такую самостоятельную единицу фациального районирования для полей распространения ордовикских отложений Тывы, как Алашская зона [13]. В Алашской СФЗ полностью отсутствует интервал разреза нижнего, среднего и нижних двух третей верхнего ордовика, который в Хемчикской СФЗ представлен шемушдагской серией с делением на три свиты.

Разрез ордовика в Алашской СФЗ представлен только самыми верхними его отложениями – нижней подсвитой алавелькской свиты [43, 58, 61] мощностью 275–440 м, сложенной серо- и зеленоцветными песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами и известняками. В основании имеются невыдержанные базальные слои конгломератов. Обнаружены различные фаунистические остатки – кораллы, брахиоподы, криноидеи, мшанки, конодонты, ихнофоссилии [13, 43, 67, 69].

Общая мощность ордовикских отложений 275–440 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [7, 8, 11, 13, 14, 16, 23, 27, 29, 43, 47, 63, 69].

**Хемчикская СФЗ** расположена в центральной и юго-западных частях Тывы и граничит на юго-западе с Каргинской, на северо-востоке – с Уюкской СФЗ (с ранее выделявшейся Центрально-Тувинской зоной [43]) Тывы, на севере – со структурами Западного Саяна.

Разрез ордовика сложен шемушдагской серией и низами согласно перекрывающей ее чергакской серии (нижняя подсвита нижнего стратона чергакской серии, именуемого алавелькской свитой). Шемушдагская серия делится на три свиты: дагыршемийскую, аянгатинскую и адырташскую [10, 43, 46, 47, 60].

Дагыршемийская свита общей мощностью 550–1100 м залегает с несогласием на нижнекембрийских породах и представлена сероцветными, реже красноцветными песчаниками и алевролитами, в которых содержатся гастроподы и ихнофоссилии, а также конгломератами. В стратотипе она делится на две подсвиты. Дагыршемийская свита согласно перекрывается аянгатинской.

Аянгатинская свита (средняя свита шемушдагской серии) имеет мощность 600–1400 м и представлена в базальной части конгломератами, а далее сероцветными песчаниками. По мнению большинства исследователей ордовика Тывы, свита не содержит фаунистических остатков, однако Н. М. Задорожная в разрезе по р. Эйлиг-Хем указывала находки фауны в среднем элементе шемушдагского стратона [19]. В. М. Сенников [46] детально закартировал строение ордовикских отложений

среднего течения р. Эйлиг-Хем и переинтерпретировал расчленение этого разреза, предложенное Н. М. Задорожной [19]. Верхняя часть разреза с обильными фаунистическими остатками, принимаемая Н. М. Задорожной за среднее подразделение шемущагского стратона, отнесена В. М. Сенниковым к низам адырташской свиты на основании залегания под ним характерной базальной пачки песчаников с плавающей галькой и гравелитов, переходящих по простирацию в конгломераты [46]. При такой трактовке ниже, в верхах аянгатинской свиты (по В. М. Сенникову [46]) осталась пачка известковистых песчаников с трещинами усыхания, содержащая колпачковые гастроподы *Ceratopea cf. capiliformis* Oder. и плохо определяемые мшанки, трилобиты и брахиоподы [19]. Аянгатинская свита с базальными конгломератами залегает на дагыршемийской, а в ряде мест – непосредственно на нижнекембрийских породах [4, 47]. На аянгатинской свите местами согласно, в других случаях несогласно залегает адырташская.

Адырташская свита мощностью 800–2800 м сложена сероцветными, реже красноцветными песчаниками, алевролитами, редко конгломератами в виде невыдержанных базальных слоев. Встречаются карбонатные конкреции. Среди палеонтологических остатков обнаружены брахиоподы, трилобиты, наутилоидеи, гастроподы, криноидеи, мшанки, возможно, ихнофоссилии. Адырташская свита с базальными конгломератами залегает на аянгатинской свите, может перекрывать непосредственно кембрийские отложения [4, 47]. На адырташской свите согласно располагается алавелькская свита чергагской серии.

Мощность нижней подсвиты алавелькской свиты достигает 300–1000 м; представлена она серо- и зеленоцветными песчаниками, алевролитами, глинистыми сланцами и известняками. В основании имеются невыдержанные базальные слои конгломератов. Алавелькская свита залегает с постепенным переходом на адырташской, в некоторых разрезах – непосредственно на кембрийских образованиях [4]. В алавелькской свите обнаружены различные фаунистические остатки – кораллы, брахиоподы, криноидеи, мшанки, конодонты.

В трамадокском стратиграфическом интервале в Хемчикской СФЗ зоне предполагается перерыв в осадконакоплении.

Общая мощность ордовикских отложений в Хемчикской зоне 2200–6100 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [4, 6, 8–11, 13, 17, 19, 23, 43, 46–48, 52, 54, 55, 60, 61, 73–75].

Ранее в официальной стратиграфической схеме ордовикских отложений Тывы выделялась Центрально-Тувинская СФЗ [43], занимавшая центральное положение среди всех естественных выходов ордовика Тывы. На западе она граничила с Хемчик-

ской СФЗ, на севере – с Уюкской, а на северо-востоке – с Систигхемской.

Выделявшаяся до недавнего времени Центрально-Тувинская зона [43] – единственная в ордовике Тывы, где до последнего времени не было обнаружено фаунистических остатков. Здесь, согласно объяснительной записке [43], разрез ордовика представлен тебекской терригенной серией, разделенной на семь литологических толщ. На графическом изображении тебекской серии в колонке стратиграфической схемы в составе тебекской серии было показано только шесть – вторая толща по какой-то причине была не отображена [43].

Авторы настоящей схемы изучили разрез ордовикских отложений в бывшей Центрально-Тувинской зоне [43] в верховьях р. Баян-Кол и подтвердили присутствие в ордовикском разрезе второй пестроцветной алевролитовой толщи. Третья толща сложена пестроцветными песчаниками и алевролитами, в ней в разрезе по р. Ортаа-Хем (правый приток р. Баян-Кол) в трех местонахождениях впервые были обнаружены органические остатки – брахиоподы отряда *Lingulida* (*Leontiella gloriosa* Yadren.) [68]. Ранее [56] близкие лингулидные брахиоподы (*Ectenoglossa cf. derupta* Yadren.) были найдены в борлугской свите малиновской серии Уюкской СФЗ.

Таким образом, тебекскую серию стратиграфически снизу вверх можно расчленить на следующие толщи: 1) пестроцветную конгломерато-песчаниковую, 2) пестроцветную алевролитовую, 3) пестроцветную алевролито-песчаниковую, 4) сероцветную конгломерато-песчаниковую, 5) красноцветную песчаниковую, 6) красноцветную конгломератовую, 7) пестроцветную песчаниковую.

Тебекская серия ранее сопоставлялась с шемущагской серией Хемчикской СФЗ Тывы [43]. Данные авторов настоящей схемы (строение толщи и ее общая красноцветность; находка лингулидных брахиопод в нижней части серии; латеральная сближенность с разрезами малиновской серии Уюкской СФЗ) позволяют отнести ордовикские отложения бывшей Центрально-Тувинской СФЗ [43] к нерасчлененным отложениям малиновской серии, а всю ее территорию считать южной частью Уюкской СФЗ. Нижняя часть ордовикского разреза Центрально-Тувинской СФЗ (первые три толщи – пестроцветная конгломерато-песчаниковая, пестроцветная алевролитовая и пестроцветная алевролито-песчаниковая) с учетом находок лингулидных брахиопод должна быть отнесена к борлугской свите малиновской серии. Средняя часть (четвертая и пятая толщи – сероцветная конгломерато-песчаниковая и красноцветная песчаниковая) может условно относиться к тарлыкской свите малиновской серии, а верхняя (шестая и седьмая толщи – красноцветная конгломератовая и пестроцветная песчаниковая) также условно – к тамзыринской свите малиновской серии.



Следует отметить, что на Государственной геологической карте РФ масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) (Алтае-Саянская серия) [18] ордовикские осадочные образования в среднем и верхнем течении р. Баян-Кол отнесены к систигхемской серии, распространенной на северо-востоке Тывы, как и все ордовикские отложения Уюкской СФЗ. С этим трудно согласиться, поскольку в Уюкской СФЗ хорошо охарактеризованные ордовикские отложения, объединяемые в малиновскую серию, разделены на широко используемые борлугскую, тарлыкскую и тамзыринскую свиты, а в Систигхемской СФЗ отложения систигхемской серии расчленены на условно валидные подразделения (публикации с описанием разрезов и стратотипов отсутствуют) с ограниченной палеонтологической характеристикой. В отношении права приоритета [59, ст. XII, 4] следует заметить, что малиновская серия была выделена Я. С. Зубриным в 1959 г. [6, 60], а систигхемская – в том же году В. А. Благодоровым [5, 60].

**Уюкская СФЗ** рассматривается в настоящей работе в расширенном объеме: северная часть – бывшая Уюкская зона [43] и южная часть – бывшая Центрально-Тувинская зона [43]. Уюкская СФЗ располагается на севере Тывы и граничит с юга с Хемчикской, с северо-востока – с Систигхемской, а с севера – со структурами Западного Саяна.

Разрез ордовика представлен тремя свитами малиновской серии – борлугской, тарлыкской и тамзыринской [10, 43, 46] со стратотипами в левобережье р. Уюк в районе бывшего пос. Малиновка (одноименной заимки), недалеко от пос. Тарлык.

Борлугская свита (нижнее подразделение малиновской серии) представлена красноцветными песчаниками с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов. Общая ее мощность оценивается в 400–1100 м. Только в последние годы в борлугской свите были найдены беззамковые брахиоподы [56].

Борлугскую свиту согласно перекрывает нижняя подсвита среднего подразделения малиновской серии – тарлыкская свита, сложенная сероцветными песчаниками, алевролитами, аргиллитами с прослоями и линзами песчаных известняков. В нижнетарлыкской подсвите известны находки разнообразных фаунистических остатков – трилобитов, брахиопод, криноидей, мшанок [1, 2, 10, 19, 43, 46], а в последние годы также граптолитов и конодонтов [30, 31, 67]. Ее мощность достигает 225–750 м. Верхняя подсвита тарлыкской свиты общей мощностью 250 м представлена пестроцветными песчаниками с прослоями гравелитов с гастроподами и трилобитами [10]. Венчает разрез малиновской серии тамзыринская свита мощностью 700–2000 м, согласно залегающая на тарлыкской свите. Она представлена красноцветными песчаниками с прослоями и линзами гравелитов, конгломератов и песчаных известняков. В последних известны находки хиолитов [10, 43, 60].

На тремадокский стратиграфический интервал в Уюкской СФЗ приходится перерыв в осадконакоплении.

В литературе встречалось мнение [19], что осадочные образования малиновского стратона распространены на запад от пос. Тарлык до верховьев р. Эйлиг-Хем, и, таким образом, граница Уюкской СФЗ опускалась далеко на юг в современных координатах. Позднее [43, 46], осадочные образования, вскрывающиеся в разрезе на р. Эйлиг-Хем, были отнесены к дагыршемийской, аянгатийской и адырташской свитам шемушдагской серии Хемчикской СФЗ.

Общая мощность ордовикских отложений в Уюкской СФЗ колеблется в пределах 1750–4100 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [1, 2, 6, 8–11, 16, 19, 30, 31, 43, 46, 47, 56, 60, 68].

**Систигхемская СФЗ** находится на северо-востоке Тывы и с запада граничит с Уюкской зоной Тывы, а с востока – со структурами Восточного Саяна.

Разрез ордовика представлен стратифицированными образованиями систигхемской серии – тремя условно валидными свитами – «узинской», «усть-хамсаринской» и «кугарской».

В основании разреза с несогласием на кембрийских породах залегает условно валидная «узинская свита», мощностью 600 м, представленная красноцветными песчаниками с прослоями алевролитов и конгломератов. Палеонтологически не охарактеризована.

Выше согласно располагается условно валидная «усть-хамсаринская свита» мощностью 300 м, сложенная сероцветными песчаниками и алевролитами, в которых содержатся трилобиты, брахиоподы, криноидеи [43].

Верхнюю часть разреза систигхемской серии образует условно валидная «кугарская свита», мощностью 1000 м. Она слагается красноцветными песчаниками, конгломератами, гравелитами, кислыми эффузивами. Органических остатков не обнаружено.

В стратиграфической схеме ордовика Тывы 1979 г. [43] выделялась таскыльская свита. Геологическими работами доказано, что таскыльский стратон является литологическим и хроностратиграфическим аналогом атчольской свиты, которая содержит остатки силурийской фауны. В связи с этим в настоящей схеме на уровне конца среднего и уровне верхнего ордовика показана верхняя часть верхней трети условно валидной «кугарской свиты» систигхемской серии.

В тремадокском стратиграфическом интервале в Систигхемской СФЗ предполагается перерыв в осадконакоплении.

Общая мощность ордовикских отложений достигает 2100 м. Более подробная информация по их палеонтологии и биостратиграфии содержится в работах [5, 6, 8, 11, 16, 35, 43, 46, 47, 60].

## Общая стратиграфическая шкала ордовика

За время, прошедшее после Межведомственного стратиграфического совещания 1979 г., полностью обновился ярусный стандарт ордовикской шкалы. Взамен британских подразделений (тремадок, арениг, лланвирн, ландейло, карадок, ашгилл) в Международную стратиграфическую шкалу (МСШ) и затем в Общую стратиграфическую шкалу России (ОСШ) введены такие подразделения, как тремадок, фло, дапин, дарривил, сандбий, катий, хирнант [39, 71]. Изменились и объемы отделов (нижнего, среднего и верхнего). В характеризуемой схеме использован новый ярусный стандарт ордовика ОСШ и новые объемы отделов.

По рекомендации Ордовикско-силурийской комиссии МСК России (Санкт-Петербург, сентябрь 2012 г.) в предлагаемую схему включены стандартные зоны по трем пелагическим группам фауны (граптолитам, конодонтам и хитинозоям). Стандартные зоны по конодонтам и хитинозоям составляют соответствующую часть зонального стандарта МСШ [76]. В качестве стандартной граптолитовой шкалы была рекомендована синтезированная их последовательность, сформированная по материалам многочисленных регионов России [51]. Стандартные зональные шкалы в соответствии с [59] помещены в рассматриваемой схеме в отдельную колонку между колонкой ОСШ и колонками с характерными комплексами фауны.

### Новая информация по местным стратиграфическим подразделениям

В мугураксинской свите Каргинской СФЗ Тывы в кремнях авторами настоящей статьи найдены радиолярии, к сожалению, недостаточной сохранности для точного определения таксонов.

В верхней подсвите каргинской свиты этой СФЗ в известняках найден достаточно информативный комплекс конодонт, позволяющий предлагать выделять слои с *Amorphognathus superbus*. Вместе с конодонтами при растворении были получены трилобиты, в том числе крайне важный для определения стратиграфического положения родовой таксон – *Otarionellina Koroleva*.

В южной части Уюкской СФЗ (в районах бывшей «Центрально-Тувинской» СФЗ [43]) в ранее палеонтологически не охарактеризованных осадочных образованиях впервые найдены органические остатки – лингулидные брахиоподы [68]. Ордовикские отложения этой зоны, ранее выделявшиеся в качестве самостоятельной тебекской серии, которая сопоставляется с шемушдагской серией Хемчикской СФЗ, предложено рассматривать как не расчлененные на свиты осадочные образования малиновской серии, которая выделялась в соседней Уюкской СФЗ.

Одной из задач дальнейших исследований в объяснительной записке к стратиграфической схе-

ме ордовика Тывы 1979 г. отмечалось: «Изучение красноцветных отложений верхов разреза ордовика (таскыльская свита) для обоснования их возраста и выяснения положения границы ордовикской и силурийской систем на северо-востоке Тывы» [43, с. 181–182]. На северо-востоке Тывы в Систигхемской СФЗ в схеме 1979 г. к хонделенскому горизонту была условно отнесена таскыльская свита, «перекрывающая» систигхемскую серию. Установлено, что таскыльская свита [20, 60] является полным (как литологическим, так и хроностратиграфическим) аналогом атчольской свиты, которая содержит типично раннесилурийские брахиоподы *Leptogonia rhomboidalis* Wilck. и трилобиты *Dalmaniturus* (?) sp., *Scutellum* sp. Таким образом, таскыльский стратон исключен из списка ордовикских стратон Тывы и перенесен в стратиграфическую схему силура этого региона.

Среди других задач дальнейших исследований в [43] отмечалось: «Наименование свит систигхемской серии северо-востока Тывы. Желательно, чтобы наименование свит было предложено тувинскими геологами-съемщиками» [43, с. 182]. Систигхемская серия, распространенная на северо-востоке Тывы, в Систигхемской СФЗ в схеме 1979 г. [43] делилась на три формальные части. В результате геологосъемочных работ эти три части были выделены как свиты, к сожалению, без опубликования материалов, поэтому они относятся к условно валидным подразделениям («узинская», «усть-хамсаринская» и «кугарская» свиты).

Также среди задач дальнейших исследований, упомянутых в [43], отмечалось: «Проведение детального изучения разрезов ордовика на востоке и северо-востоке Тывы для уточнения возраста стратиграфических подразделений малиновской и систигхемской серий, а также для корреляции их с одновозрастными образованиями западной части Алтае-Саянской области» [43, с. 181]. В результате проведенных работ были изучены и монографически описаны трилобиты и брахиоподы тарлыкской свиты [1, 2], впервые установлены граптолиты [30] и конодонты [36, 67] в стратотипе тарлыкской свиты, впервые найдены брахиоподы в стратотипе борлугской свиты [56] и в разрезах ордовика бывшей «Центрально-Тувинской» зоны (ныне южная часть Уюкской структурно-фациальной зоны) [68].

### Региональные стратиграфические подразделения

В стратиграфической схеме ордовика Тывы 1979 г. [43] был выделен только один горизонт – хонделенский, отвечающий самым верхам разреза (ашгиллу по старой британской ярусной терминологии). В новой схеме по материалам из серий разрезов в различных структурно-фациальных зонах дополнительно к хонделенскому горизонту выделены новые: дагыршемийский, тарлаг-аксинский (нижнетарлыкский) и каргинский горизонты с делением



последнего на два подгоризонта (нижнекаргинский и верхнекаргинский).

**Дагыршемийский горизонт** предложен авторами настоящей схемы. За его стратотип предложено принять стратотипический разрез дагыршемийской свиты у пос. Чиргаки в междуречье рек Улуг-Чиргаки и Бол. Аянгаты в Хемчикской СФЗ [10, 46, 57]. Стратотип представлен сероцветными и красноцветными песчаниками и алевролитами с остатками гастропод и ихнофоссилий [43, 52, 53, 73].

В Каргинской СФЗ к горизонту условно относится палеонтологически не охарактеризованная нижняя подсвита мугураксинской свиты; в Алашской СФЗ на этот стратиграфический интервал приходится перерыв в осадконакоплении. В Хемчикской СФЗ ему соответствует дагыршемийская свита с гастроподами и ихнофоссилиями, стратотип которой является стратотипом рассматриваемого горизонта [10, 46; собственные полевые материалы авторов настоящей схемы]; в северной части Уюкской СФЗ – борлугская свита малиновской серии с брахиоподами [10, 43, 46, 60], а в южной – условно три нижние пестроцветные толщи нижней части малиновской серии – конгломерато-песчаниковая, алевролитовая и алевролитово-песчаниковая (с брахиоподами). В Систигхемской СФЗ с дагыршемийским горизонтом условно сопоставлена палеонтологически не охарактеризованная условно валидная «узинская свита» систигхемской серии.

Для дагыршемийского горизонта характерны брахиоподы *Ectonoglossa* cf. *derupta* Yadren., *Leontiella gloriosa* Yadren. [56], гастроподы *Scenella* sp., *Ceratopea keithi* Ulr., *Proplina* sp. [9, 10, 43, 46, 60] и ихнофоссилии *Rusophycus* sp., *Cruziana* sp., *Dimorphichnus* sp. [10, 43, 52, 73, 74].

Находки представителей рода лингулидных брахиопод *Ectenoglossa* Sinclair известны во многих регионах мира: Северная Америка, Англия, Франция, Прибалтика, Ленинградская область, Казахстан, Сибирская платформа, где они встречаются в нижнем и среднем ордовике. Таксон брахиопод *Leontiel-la gloriosa* Yadren. встречается в верхах гурагирской и в низах ангирской свит на северо-западе Сибирской платформы (р. Кулюмбэ), сопоставляемых со средней частью дарривильского яруса [34, 42, 72]. По брахиоподам в ордовике Сибирской платформы выделяется самостоятельная зона *Leontiella*, занимающая терминальную часть муктейского горизонта, сопоставляемого с нижней частью дарривильского яруса [34, 42, 72].

Возрастной диапазон дагыршемийского горизонта на основе комплекса геологических и стратиграфо-палеонтологических данных соотнесен с флоским и дапинским веками.

**Тарлаг-аксинский (нижнетарлыкский) горизонт** выделен авторами настоящей схемы. За его стратотип выбран стратотипический разрез нижней подсвиты тарлыкской свиты в левобережье р. Уюк у бывшего пос. Малиновка, на водоразделе логов

Тавел-Тарг и Тамзырин в северной части Уюкской СФЗ [10, 36, 46, 57]. Стратотип сложен ритмичным переслаиванием сероцветных песчаников и известняков, с редкими прослоями аргиллитов. В известняках и аргиллитах содержатся брахиоподы, трилобиты, криноидеи, мшанки, водоросли, спикулы карбонатных губок, граптолиты, конодонты [1, 2, 10, 19, 36, 43].

Наименование «нижнетарлыкский горизонт», предложенное по нижней подсвите тарлыкской свиты [36, 57], не отвечает требованиям Стратиграфического кодекса России [59, ст. IV.8, б]. Следует изменить его на рекомендуемое географическое название объекта, расположенного в районе стратотипа рассматриваемого горизонта – тарлаг-аксинский, по наименованию бывшего пос. Тарлаг-Аксы.

В Каргинской СФЗ к рассматриваемому горизонту относится верхняя подсвита мугураксинской свиты с радиоляриями; в Алашской СФЗ на этот стратиграфический интервал приходится перерыв в осадконакоплении. В Хемчикской СФЗ горизонту условно соответствует нижняя половина аянгатинской свиты; в северной части Уюкской СФЗ он соотносится с нижней подсвитой тарлыкской свиты с трилобитами, брахиоподами, граптолитами, конодонтами и другими группами. Нижняя часть стратотипа тарлыкской свиты является стратотипом рассматриваемого горизонта [10, 36, 46, 57]. В южной части Уюкской СФЗ ему условно отвечает палеонтологически не охарактеризованная средняя часть малиновской серии (сероцветная конгломерато-песчаниковая толща). В Систигхемской СФЗ с ним скоррелирована условно валидная «усть-хамсаринская свита» систигхемской серии с брахиоподами, трилобитами и криноидеями.

Для рассматриваемого горизонта характерны трилобиты *Carolinites spinosus* And., *Carolinites* aff. *genacinaca* Ross, *Carolinites marophtalma* (Harr. et Leanz), *Carolinites* cf. *tardus* Petrun., *Apatokephalus striatus* Max., *Bulbaspis* cf. *ovulum* (Weber), *Plesiomegalaspis* aff. *estonica* Tjernv., *Cybele* cf. *bellatula* Dalm., *Cybelurus planifrons* (Web.), *Cybelurus altaicus* Lev., *Symphysurus* cf. *exactus* Tsch., *Symphysurus* cf. *kujandensis* Tsch., *Ampyx* aff. *politus* Raymond, *Ampyx malinoviensis* Petrun., *Ampixella clavata* And., *Ogygites* aff. *almatyensis* Tschug., *Robergia deckeri* Coop., *Robergia tuvinnica* Petrun., *Lonchodomas eximius* And., *Malinaspis tuvaensis* And. и другие роды и виды [10, 31, 43, 46, 60]; брахиоподы *Orthambonites tuvensis* And., *Orthambonites* aff. *bellus* Coop., *Paurorthis altaica* And., *Paurorthis* cf. *fasiculata* Coop., *Glyptambonites glyptus* Coop., *Malinella tavelensis* And., *Tuvinia radiata* And., *Oxipleciaujukensis* And., *Isophragma orientale* And., *Isophragma extensum* Coop., *Ingria malinoviensis* And., *Ujukites tarlykensis* And., *Punctolira cardiata* (Ross), *Hesperorthis markovae* Rozm. и другие роды и виды [10, 31, 43, 46]; криноидеи *Pentagonocyclicus subrugosus* Yeltyschewa, *Plussacrinus* cf. *flabellum* Yeltyschewa; гастроподы *Maclurites* cf. *magnum* Le Sneur,



*Halophiala* sp., *Scenella* sp., *Ceratopea* sp. [10, 31, 43, 46, 60]; мшанки *Stigmatella* cf. *clavifrons* Ulrich, *Eridotrypa* cf. *aedilis* (Eichwald), *Hallopora* sp., *Eridotrypa* sp. [10, 31, 43, 46, 60]; граптолиты *Paraglossograptus* cf. *latus* Hsu [30]; конодонты *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva), *Drepanoistodus suberectus* (Branson et Mehl), *Drepanodus* sp., *Semiacontiodus asymmetricus* (Barnes et Poplawski), *Semiacontiodus* aff. *potrerillensis* Albanesi и другие родовые таксоны [31, 67].

Виды трилобитов *Cybelurus altaicus* Lev., *Cybelurus planifrons* (Web.) известны в разрезах Горного Алтая, в верхней части бугрышихинской свиты, коррелируемой с низами сандбийского яруса [24, 32, 38, 43, 50]. Первый таксон, кроме того, встречен в воскресенской свите, относимой к нижней части дарривильского яруса (аренигу и нижней половине лланвирна по британской ярусной терминологии) [25, 32, 33, 43], и в разрезах тулойской и карасинской свит, отвечающих дапинскому ярусу и нижней половине дарривильского [1, 22, 43, 62]. Представители рода *Cybelurus* Lev., кроме Тывы и Горного Алтая, встречаются в Казахстане [24, 37]. Вид *Carolinites tardus* Petrun. встречается на Алтае в разрезе на р. Тулой в карасинской свите, сопоставляемой с нижней половиной дарривильского яруса [32].

Вид брахиопод *Isophragma extensum* Coor. встречается в Северной Америке, в Шотландии и в Монголии, а также в Горном Алтае (бугрышихинский горизонт второй половины дарривильского яруса и нижней половины сандбийского) [32, 45]. Вид *Hesperorthis markovae* Rozman известен в Монголии и Горном Алтае (бугрышихинский горизонт) [32, 43, 45]. Виды *Paurorthis altaica* And., *Punctolira cardiata* (Ross) встречаются в Горном Алтае в карасинской свите [22, 32, 38, 43]. Второй таксон известен также в среднем ордовике США [2].

По мнению З. Е. Петруниной (письменное заключение), тарлыкский комплекс трилобитов имеет особое сходство с комплексом трилобитов из Вайтрока (Whiterock) на Ньюфаундленде и комплексом трилобитов из карасинской свиты (стретинская серия) на северо-востоке Горного Алтая. По заключению О. Н. Андреевой [1], брахиоподовый комплекс тарлыкской свиты близок к брахиоподовым ассоциациям из Невады (США), а тарлыкский трилобитовый комплекс – к трилобитовым сообществам Ньюфаундленда и Шпицбергена. К этому мнению присоединяются и другие исследователи [65, 66], отмечающие сходство тарлыкских трилобитово-брахиоподовых сообществ с одновозрастными сообществами «островодужного типа» на Ньюфаундленде и в Южном Китае.

Вид конодонтов *Drepanoistodus basiovalis* (Sergeeva), характеризует интервал, соответствующий конодонтовым зонам дапина (*Prioniodus* (*Baltoniodus*) *triangularis*, *P.* (*Baltoniodus*) *navis*, *Prioniodus* *originalis* и *Mikrozarkodina parva* и *Eoplacognathus variabilis*, *Eoplacognathus suecicus*) и низам зоны среднего дарривила (*Pygodus serra*) [70]. Вид

конодонтов *Semiacontiodus asymmetricus* (Barnes et Poplawski) имеет интервал стратиграфического распространения, отвечающий двум полным конодонтовым зонам *Eoplacognathus variabilis* верхов дапина и *E. suecicus* нижней части дарривила. Видовой таксон конодонтов *Semiacontiodus* aff. *potrerillensis* Albanesi может характеризовать стратиграфический интервал зон *Ozarkodina intermedius*, *Tripodus laevis*, *Prioniodus* (*B.*) *navis*, *Mikrozarkodina parva* дапина и зоны *Eoplacognathus variabilis* нижнего дарривила [64]. В целом комплекс конодонтов тарлаг-аксинского (нижнетарлыкского) горизонта должен соответствовать концу нижней трети дарривильского яруса – зоне *Eoplacognathus variabilis* и низам зоны *E. suecicus* [67].

Возрастной диапазон тарлаг-аксинского (нижнетарлыкского) горизонта на основе комплекса геологических и стратиграфо-палеонтологических данных сопоставлен с ранней половиной дарривильского века.

Между тарлаг-аксинским (нижнетарлыкским) горизонтом и размещающимся стратиграфически выше региональным подразделением в ордовике Тывы располагается стратиграфический интервал, в котором органические остатки пока крайне редки. В связи с этим пока преждевременно предлагать какой-либо региональный стратон для этого интервала (верхняя половина аянгатинской свиты в Хемчикской СФЗ; верхняя подсвита тарлыкской свиты с гастроподами и трилобитами в северной части Уюкской СФЗ и красноцветно-песчаниковая толща средней части малиновской серии в ее южной части; нижняя часть условно валидной «кугарской свиты» систигхемской серии в Систигхемской СФЗ). Такой до сих пор слабо палеонтологически охарактеризованный интервал ордовика Тывы может соответствовать верхней части дарривильского яруса.

**Каргинский горизонт** предлагается впервые, согласно требованиям Стратиграфического кодекса России [59].

**Нижнекаргинский подгоризонт.** Ранее авторами настоящей схемы был выделен **нижнекаргинский горизонт**. В качестве его стратотипического разреза был предложен стратотип нижней подсвиты каргинской свиты в правобережье р. Каргы ниже пос. Мугур-Аксы в Каргинской СФЗ [13, 57]. Его стратотип представлен сероцветными и красноцветными песчаниками и алевролитами, содержащими мшанки, кораллы, брахиоподы, трилобиты, наутилоидеи, криноидеи [13, 43].

Наименование «нижнекаргинский горизонт», предложенное по нижней подсвите каргинской свиты, не отвечает требованиям Стратиграфического кодекса России [59, ст. IV.8, б]. Заменить его на рекомендуемое географическое наименование объекта, расположенного в районе стратотипа рассматриваемого горизонта, не представляется возможным, поскольку названия ручьев, рек и поселков уже употребляются в номенклатуре стратиграфических



подразделений и районирования палеозоя Тывы. Для того чтобы строго следовать рекомендациям Стратиграфического кодекса [59], предлагается на основе каргинской свиты выделить каргинский горизонт с делением его два подгоризонта – нижнекаргинский и верхнекаргинский.

Нижнекаргинскому подгоризонту в Каргинской СФЗ соответствует нижнекаргинская подсвита каргинской свиты с мшанками, нижняя часть стратотипа которой является стратотипом этого подгоризонта [13; собственные полевые материалы авторов настоящей схемы]. На стратиграфический интервал нижнекаргинского подгоризонта в Алашской СФЗ приходится перерыв в осадконакоплении, а в Хемчикской СФЗ на этот уровень помещается нижняя подсвита адырташской свиты с двустворками. В северной части Уюкской СФЗ нижнекаргинскому подгоризонту отвечает нижняя треть тамзыринской свиты, а в южной – палеонтологически не охарактеризованная красноцветная конгломератовая толща верхней части малиновской серии. В Систигхемской СФЗ к подгоризонту условно отнесена средняя часть палеонтологически не охарактеризованной условно валидной «кугарской свиты» систигхемской серии.

Для нижнекаргинского подгоризонта характерны кораллы *Proheliolites* sp.; мшанки *Cyphotrypa wilmingtongensis* Ulr. et Bassl., *Batostoma varians* (James), *Batostoma* aff. *lenaense* Modz., *Batostoma pseudomickwitzii* Modz., *Batostoma implicatum divisum* Modz., *Amplexopora bona* Modz., *Nicholsonella pseudopulchra* Modz., *Nicholsonella vaupeliformis* Modz., *Homotrypa* aff. *instabilis* (Ulr.), *Stellipora mantschurenensis* Modz., *Dekayia primaria* Modz., *Homotrypa* aff. *exilis* Ulr. [13, 26, 28, 43, 60]; криноидеи *Trigonocyclicus vaigatschensis* Yelt. et Stuk., *Chirocrinus* sp., *Pentagonocyclicus vormsiensis* Yelt., *Pent. vormsiensis* ex gr. *tridens* Yelt., *Pentagonopentagonalis* ex gr. *wesenbergensis* Yelt., *P. proximus* Yelt. et Stuk., *Dworcowicrinus quadrihamatus* (Yelt.); брахиоподы *Opikina* sp., Orthidae, Dalmanilidae, Strophomenidae; трилобиты *Asaphus* aff. *broggeri* Schm., *Isotelus* (?) *stacuy* Schm. [10, 13, 43, 60]; наутилоидеи *Michellinoceras* sp., *Sactoceras* sp., *Ormoceras* sp., *Orthoceras* sp., *Endoceras* sp., *Leurorthoceras* sp.; гастроподы *Pararaphistoma* sp., *Ceratopea* cf. *capiliformis* Oder. [10, 13, 43, 60].

Возрастной диапазон нижнекаргинского подгоризонта на основе комплекса геологических и стратиграфо-палеонтологических данных охватывает диапазон сандбийского века.

**Верхнекаргинский подгоризонт** как региональное подразделение впервые обосновывается авторами настоящей схемы. За его стратотип выбран стратотипический разрез верхней подсвиты каргинской свиты в правобережье р. Каргы ниже пос. Мугур-Аксы в Каргинской СФЗ [13, 57]. Стратотип верхнекаргинского подгоризонта представлен чередованием сероцветных известняков и алевролитов со строматопороидеями, кораллами, мшан-

ками, трилобитами, наутилоидеями, криноидеями, граптолитами, конодонтами [1, 13, 21, 43, 67].

К подгоризонту в Каргинской СФЗ относится верхняя подсвита каргинской свиты с табулятами, мшанками, криноидеями, брахиоподами, трилобитами, конодонтами, граптолитами, хитинозоями. Верхняя часть стратотипа каргинской свиты (верхнекаргинская подсвита) является стратотипом верхнекаргинского горизонта [13; собственные полевые материалы авторов настоящей схемы]. На стратиграфический интервал подгоризонта в Алашской СФЗ приходится перерыв в осадконакоплении; в Хемчикской СФЗ на этот уровень условно помещается палеонтологически не охарактеризованная верхняя подсвита адырташской свиты. В северной части Уюкской СФЗ с верхнекаргинским подгоризонтом сопоставлена средняя часть тамзыринской свиты, а в южной – нижняя половина палеонтологически не охарактеризованной пестроцветной песчаниковой толщи верхней части малиновской серии (условно). В Систигхемской СФЗ с подгоризонтом условно сопоставлена нижняя половина верхней части палеонтологически не охарактеризованной условно валидной «кугарской свиты» систигхемской серии.

Для верхнекаргинского подгоризонта характерны строматопороидеи *Cystostroma ordovikense* Yavor. [13, 43]; кораллы *Eofletcheria* sp., *Kiaerophyllum* ex gr. *kiaeri* Wdkd. [13, 43]; мшанки *Cyphotrypa wilmingtongensis* Ulr. et Bassl., *Batostoma pseudomickwitzii* Modz., *Nicholsonella adumbrata* Modz., *Eridotrypa aedilis minor* Ulr., *Diplotrypa catenulata kargynica* Modz., *Homotrypa tumulosa mugurica* Modz., *Monotrypa kargensis* Modz., *Hallopora subnodosa* Ulr., *Monticulipora allecta* Modz., *Stigmatella convestens* Astr., *Favositella discoidaliformis* Modz., *Stellipora vesiculosa tuvaelica* Modz., *Diplotrypa enucleata* Modz., *Diplotrypa admota* Modz. [13, 26, 28, 43]; трилобиты *Triplesia mongolica* Tchern., *Stenopareia bowmanni* (Salt.), *Stenopareia* aff. *avus* Holm., *Iliaenus* aff. *angustifrons* Holm., *Ceraurinus* aff. *icarus* Bill., *Lichas* sp., *Calyptaulax* cf. *ottawensis* Okul., *Encrinuroides tuvensis* Z. Maxim., *Isotelus* sp., *Bumastus* sp., *Otarionellina* Koroleva и другие таксоны [13, 43]; наутилоидеи *Tasmanoceras* cf. *zeehanense* Teich. et Glen., *Beloitoceras* sp., *Spiroceras* cf. *microbineatus* Forste [13, 43]; криноидеи *Pentagonocyclicus vormsiensis* Yelt.; граптолиты *Ptilograptus pennatus* Obut et Rytzk [13, 43, 49]; хитинозои *Conochitina microcantha* Eisenack, *Conochitina robusta* Eisenack, *Desmochitina minor ovulum* Eisenack [43, 49]; конодонты *Amorphognathus superbis* (Rhod.), *Amorphognathus* cf. *ordovicicus* Br. et M., *Panderodus gracilis* (Br. et M.), *Panderodus serratus* Rexr., *Panderodus uncostatus* (Br. et M.), *Belodina compressa* Br. et M., *Protopanderodus* sp., *Aphelognathus* aff. *pyramidalis* Br., M. et Br. [3, 21, 67].

Род трилобитов *Otarionellina* Koroleva впервые выделен по материалам ордовика Казахстана в разрезе вместе с граптолитами зоны *clingani*, а затем



найден и в Горном Алтае также вместе с граптолитами зоны *clingani* [32]. Нижняя граница этой зоны отвечает нижней границе катийского яруса, потому что нижняя граница верхнекаргинского подгоризонта скоррелирована с нижней границей катия.

Видовой таксон граптолитов *Ptilograptus pennatus* Obut et Rytzk, найденный в самых верхах стратотипа верхнекаргинского подгоризонта, известен в Эстонии в горизонте Пиргу, где встречается с граптолитами (включая и сам зональный вид) зоны *Appendispinograptus supernus*, нижняя граница которой располагается в середине катия. Таким образом, верхняя граница верхнекаргинского подгоризонта должна проходить непосредственно над серединой катия.

По перечисленным таксонам конодонтов верхнекаргинский подгоризонт можно сопоставлять с катийским ярусом верхнего ордовика [67].

Возрастной диапазон верхнекаргинского подгоризонта на основе комплекса геологических и стратиграфо-палеонтологических данных следует соотносить с ранней половиной катийского века.

**Хонделенский горизонт** был выделен коллективом авторов [43, 61] на основе ранее предложенных хонделенских слоев [7]. В качестве стратотипа принят разрез на р. Хонделен [43, 61]. В стратотипе горизонт сложен зелено- и сероцветными алевритами и песчаниками с прослоями органогенных известняков, содержащих строматопороидеи, кораллы, брахиоподы, мшанки, криноидеи, наутилоидеи, конодонты [7, 13].

Хонделенскому горизонту в Каргинской СФЗ соответствует перерыв в седиментации, хотя следует допускать, что самые верхние пачки верхней подсвиты каргинской свиты могут относиться к самым низам хонделенского горизонта. В Алашской СФЗ расположен стратотип горизонта [43, 61], к нему относится нижняя подсвита алавелькской свиты. В Хемчикской СФЗ ему также отвечает нижняя подсвита алавелькской свиты. Для Уюкской СФЗ на стратиграфическом уровне хонделенского горизонта предполагается помещать верхнюю треть тамзыринской свиты с хиолитами в северной части зоны, а в южной ее части – верхнюю половину палеонтологически не охарактеризованной пестроцветной песчаниковой верхней части малиновской серии. В Систигхемской СФЗ к хонделенскому горизонту условно отнесена верхняя половина верхней части палеонтологически не охарактеризованной условно валидной «кугарской свиты» систигхемской серии.

Для хонделенского горизонта характерны строматопороидеи *Labechia huronensis* Bill., *Cyrtophyllum* sp. [13, 43]; ругозы *Grewinkia contexta* Neum. [13, 43]; кораллы *Cyrtophyllum lambeiformis* Sok., *Plasmaporella convexotabulata* Kiaer, *Plasmaporella vesiculosa* Kiaer, *Proheliolites* sp. [13, 43]; брахиоподы *Rhipidomella asiatica* Nikif., *Eonalivkinia tuvunica* Vlad., *Eonalivkinia hondelensis* Vlad., *Hesperorthis checkovi-chae* Vlad., *Severginella* (?) *tuvunica* Vlad., *Tetraphaler-*

*ella* sp., *Pholidostrophia* cf. *ellisae* Hurst, *Diceromyonia alashensis* Vlad., *Diceromyonia asiatica* Vlad., *Triplesia mongolica* Tchern., *Eostrophonella* (?) *inventata* Kulkov, *Eospirigerina gaspeensis* (Cooper), *Mendacella chadantica* Vlad., *Strophomena* sp., *Cyphomena* sp., *Kjerulfina* sp., *Tetraphalerella* sp. [23]; мшанки *Bastoma variableformis* Modz., *Hallopora subnodosa* Ulr., *Homotrypa hondelensis* Modz., *Stigmatella tuvaensis* Modz. [13, 26–28, 43]; криноидеи *Dworcowicrinus quadrichamatus* (Yelt.); наутилоидеи *Endoceras* sp. [13, 43]; конодонты *Icriodella superba* Rhodes, *Phragmodus* cf. *undatus* Br. et M., *Belodina compressa* (Br. et M.), *Distacodus* sp., *Panderodus gracilis* (Br. et M.) [7, 8, 13, 27, 29, 43]; ихнофоссилии *Talassinoides* sp. [69].

По конодонтам хонделенский горизонт можно соотносить со второй половиной катийского яруса и с хирнантским ярусом верхнего ордовика.

Возрастной диапазон хонделенского горизонта в настоящей схеме, как это уже предлагалось ранее [43, 61], соответствует интервалу второй половины катийского века и хирнантскому веку (объем ашгилла в терминологии британской ярусной последовательности).

Хонделенский горизонт и перекрывающий его нижнесилурийский алашский в стратиграфической схеме 1979 г. объединялись в алавелькский надгоризонт [7, 43, 61], соответствующий одноименной свите [43, 58, 61] (=нижнечергакской подсвите [43]). Стратиграфическое совещание 2012 г. рекомендовало отказаться от употребления этого термина.

### Стратиграфическое положение нижней и верхней границ ордовика

Положение нижней границы ордовика в Тыве нигде не зафиксировано. Ордовикские отложения залегают на разновозрастных горизонтах кембрийских стратифицированных образований с угловыми несогласиями. На тремадокском стратиграфическом интервале в Каргинской, Хемчикской, Уюкской и Систигхемской СФЗ предполагается крупный перерыв в осадконакоплении. В Каргинской СФЗ, где ранее предполагалось присутствие отложений переходного кембро-ордовикского возраста, в низах ордовика располагается палеонтологически слабо охарактеризованная мугураксинская свита. Нижние пачки мугураксинской свиты залегают с угловым и азимутальным несогласиями на верхнекембрийских палеонтологически не охарактеризованных отложениях аласугской свиты [5, 15].

Граница ордовика и силура зафиксирована в Тыве в непрерывных разрезах карбонатного типа алавелькской свиты чергакской серии на западе региона в Алашской СФЗ (разрезы «Алаш», «Пичи-Шуй» и др.) [13]. Граница определяется био-стратиграфическим методом по смене позднеордовикских комплексов брахиопод, кораллов и конодонтов на раннесилурийские комплексы кораллов, мшанок, криноидей и конодонтов. Литологически эта граница совпадает с границей нижнеалавелькской



подсвиты верхнего отдела ордовика (верхний катий – хирнант) и верхнеалавельской подсвиты лландоверийского отдела силура (руддан – нижний аэрон). Комплекс конодонтов в верхнеалавельской подсвите *Sagittodontus cf. edentatus* (Br. et Br.) отвечает стратиграфическому уровню нижней части лландовери. Следует обратить внимание на отсутствие в разрезах «Алаш» и «Пичи-Шуй» широко известных в мире таксонов пелагических (граптолиты, конодонты) и бентосных (трилобиты, брахиоподы) групп фауны, характерных для «узкого» стратиграфического интервала позднего ордовика (конец катия – хирнант) и для такого же «непродолжительного» стратиграфического интервала раннего лландовери (руддан). На современном уровне исследований надо констатировать отсутствие строгих палеонтологических доказательств существования в Тыве непрерывной последовательности отложенных пограничного ордовикско-силурийского интервала. Упомянутые разрезы пока еще недостаточно изучены в палеонтологическом и биостратиграфическом отношениях.

### Вновь установленные и упраздненные стратиграфические подразделения

Систигхемская серия, распространенная на северо-востоке Тывы, в Систигхемской СФЗ, в схеме 1979 г. [43] делилась на три формальные части. В результате геолого-съёмочных работ эти три части были выделены как свиты (к сожалению, материалы не опубликованы), поэтому они относятся к условно валидным подразделениям – «узинской», «устьхамсаринской» и «кугарской» свитам.

На северо-востоке Тывы в Систигхемской СФЗ в схеме 1979 г. [43] к хонделенскому горизонту была условно отнесена таскыльская свита, «перекрывающая» систигхемскую серию. Геолого-съёмочными работами установлено, что таскыльская свита является полным (как литологическим, так и хроностратиграфическим) аналогом атчольской, которая содержит типично раннесилурийские брахиоподы *Leptogonia rhomboidalis* Wilck. и трилобиты *Dalmaniturus* (?) sp., *Scutellum* sp. Таким образом, таскыльский стратон исключен из списка ордовикских стратонов Тывы и перенесен в стратиграфическую схему силура Тывы.

В стратиграфическую схему ордовика Тывы введены новые горизонты: дагыршемийский, тарлагаксинский (нижнетарлыкский), каргинский (нижнекаргинский и верхнекаргинский подгоризонты).

### Стратиграфические схемы смежных регионов

В качестве схемы смежного региона выбрана схема ордовикских отложений западной части АССО. В правой части характеризуемой схемы помещены горизонты региональной стратиграфической схемы ордовика западной части АССО, принятые решением Всероссийского межведомственного стратиграфического совещания 2012 г. [32, 41, 55,

57]. Точность такой корреляции недостоверна, что обусловлено незначительным количеством местонахождений фаунистических комплексов ордовика Тывы, а также достаточно эндемичным таксономическим составом тувинских ордовикских фаунистических сообществ.

### Особые мнения

**Н. В. Сенников, О. Т. Обут.** При рассмотрении стратиграфической схемы ордовика Тывы на Стратиграфическом совещании в 2012 г. в Новосибирске рабочей группой (Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулина, Т. А. Щербаненко, Т. П. Киприянова с участием А. А. Алексеенко, В. Д. Ермикова, Т. В. Хлебниковой) было внесено предложение рассматривать стратиграфическую схему ордовика Тывы как корреляционную. Совещание приняло решение рассматривать настоящую схему как рабочую, руководствуясь тем, что горизонты имеют ограниченный ареал распространения и не прослеживаются по всему региону, и рекомендовало сократить (или полностью исключить) количество горизонтов в схеме, как не отвечающих всем требованиям, предъявляемым к таким стратонам.

В качестве аргументов для возможности классифицирования схемы ордовика как «корреляционной» можно привести следующие:

1. В предыдущей стратиграфической схеме ордовика Тывы выделялся один горизонт – хонделенский, и схема 1979 г. была принята и утверждена МСК СССР в качестве корреляционной. В настоящей стратиграфической схеме ордовика Тывы предлагается рассматривать пять горизонтов [57].

2. Согласно Стратиграфическому кодексу, «по степени унификации и обоснованности стратиграфических подразделений региональные стратиграфические схемы квалифицируют как унифицированные, корреляционные и рабочие. Унифицированная региональная стратиграфическая схема включает все четыре упомянутых выше раздела. Если региональная стратиграфическая схема не содержит разд. II или региональные стратоны выделены на ней только для части разреза, ее квалифицируют как корреляционную. Рабочей называется схема, основанная на предварительных или недостаточно аргументированных данных (условность возраста стратиграфических границ, недостаточная определенность соотношения местных стратонов и др.)» [59, с. 80–81].

В предлагаемом новом варианте горизонты (и подгоризонты) выделены на пяти стратиграфических уровнях. На тремадокский стратиграфический уровень во всей Тыве приходится перерыв в осадконакоплении. Для стратиграфического уровня второй половины дарривильского века пока не представляется возможным предложить какой-либо горизонт. С учетом отмеченных данных по этим квалификационным признакам настоящая схема ордовика Тывы соответствует категории корреляционной региональной стратиграфической схемы [59].



3. Согласно Стратиграфическому кодексу, «горизонт – основная таксономическая единица региональных стратиграфических подразделений, включающая разновозрастные свиты, серии или части (по разрезу) тех и других, а также биостратиграфические подразделения, как правило, провинциального распространения. Объединяет по латерали фациально различные отложения, образованные в разных районах (фациальных зонах) палеобассейна седиментации. Выполняет с помощью различных методов корреляционную функцию в пределах своего географического распространения. Используется для сопоставления региональных стратиграфических схем с Общей стратиграфической шкалой» [59, с. 25].

Именно с помощью биостратиграфического анализа и литологических сопоставлений на базе выделенных новых горизонтов (и подгоризонтов) ордовика Тывы и составлена новая рассматриваемая стратиграфическая схема. Отказаться от горизонтов (и от подгоризонтов) ордовика Тывы невозможно, так как тогда нельзя будет обосновать приведенные в настоящей схеме взаимоотношения местных ордовикских стратонот Тывы (свит) в различных структурно-фациальных зонах региона.

4. Выделенные в настоящей схеме горизонты и подгоризонты прослеживаются и могут быть успешно использованы для расчленения и корреляции осадочных ордовикских образований на большей части Тывы. Так, тарлаг-аксинский (нижнетарлыкский) горизонт по фаунистическим комплексам трилобитов и брахиопод прослеживается не только в Уюкской СФЗ Тывы, где выделен его стратотип, но может быть использован и в Систигхемской. Нижнекаргинский подгоризонт по фаунистическим комплексам мшанок, криноидей и трилобитов хорошо выделяется не только в Каргинской СФЗ, где находится его стратотип, но может быть использован и в Хемчикской. Выделенный в Алашской СФЗ хонделенский горизонт хорошо выдержан и прослеживается в многочисленных разрезах в Хемчикской.

5. В таксономических составах трилобитовых и брахиоподовых комплексов тарлаг-аксинского (нижнетарлыкского) горизонта, нижнекаргинского и верхнекаргинского подгоризонтов и хонделенского горизонта присутствуют многочисленные видовые таксоны, известные в тулойском, костинском, бугрышихинском, ханхаринском и техтеньском горизонтах ордовика западной части АССО. Собственно, сами группировки таксонов в комплексах соответствующих тувинских ордовикских горизонтов (и подгоризонтов) и позволяют проводить межрегиональную корреляцию.

6. В тарлаг-аксинском (нижнетарлыкском) горизонте, нижнекаргинском и верхнекаргинском подгоризонтах и хонделенском горизонте имеются находки ортостратиграфических групп – конодонтов и граптолитов, что позволяет проводить достаточно

корректные сопоставления этих горизонтов с яркими подразделениями ордовика ОСШ.

### Основные задачи дальнейших исследований

1. Изучение и обоснование выделения свит в составе малиновской серии в южной части Уюкской СФЗ (разрезы бывшей тебекской серии в районах бывшей Центрально-Тувинской СФЗ).

2. На основе новых, в том числе химических, методик обработки каменного материала поиски каких-либо фаунистических остатков в слабо палеонтологически охарактеризованных разрезах нижней части малиновской серии в Уюкской СФЗ и в палеонтологически не охарактеризованных средней и верхней частях малиновской серии в южной ее части (районы бывшей Центрально-Тувинской СФЗ), в аянгатинской свите шемушдагской серии Хемчикской СФЗ, а также в палеонтологически не охарактеризованных условно валидных местных стратонах («узинская» и «кугарская» свиты) в Систигхемской СФЗ.

3. Детальное комплексное современное описание стратотипов и ключевых разрезов местных ордовикских стратонот.

4. Разработка детального (по фациальным районам и фациальным участкам) районирования ордовикских отложений Тывы по литологическим типам разрезов, с учетом их палеогеографического положения и таксономического состава фаунистических комплексов.

5. Публикации материалов по условно валидным местным стратонам Систигхемской СФЗ.

6. Комплексное изучение вещественного состава ордовикских отложений для выяснения их генетической природы.

Перечисленные задачи могут быть решены при кооперации тематических исследований институтов РАН и Минприроды и геолого-съёмочных работ организаций «Роснедра».

При рассмотрении схем на МСК поступали замечания и вносились уточнения таксономического ранга, правописания фамилий авторов, видовых, родовых названий, которые с благодарностью были приняты авторами схем. Среди исследователей, внесших большой вклад в улучшение качества настоящей схемы, можно отметить Л. Н. Нехорошеву, Т. Л. Модзалевскую и Р. Р. Якупова.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреева О. Н. Среднеордовикские брахиоподы и трилобиты Тывы и Алтая // Палеонтологический журнал. – 1985. – № 2. – С. 38–47.

2. Андреева О. Н. Среднеордовикские брахиоподы Тывы и Алтая // Палеонтологический журнал. – 1982. – № 2. – С. 52–61.

3. Ассоциации конодонтов в ордовике Алтае-Саянской складчатой области / Н. Г. Изох, О. Т. Обут, К. Ивата и др. // Вестн. ТГУ. Сер. Науки о Земле (геология, география, метеорология, геодезия). Прил.



№ 3 (II). Проблемы геологии и географии Сибири. – Томск: ТГУ, 2003. – С. 88–90.

4. **Безруков О. А.** О характере границ между ордовикскими и силурийскими толщами Западной Тувы // Новые данные по стратиграфии докембрия и палеозоя Алтае-Саянской складчатой области. – Новокузнецк: Запсибгеология, 1986. – С. 41–43.

5. **Благонравов В. А.** Об аласугской и систигхемской свитах бассейнов р. Систиг-Хем, Узы, Чаваша, Ала-Суга // Тр. ВАГТ. – 1959. – Вып. 5. – С. 38–43.

6. **Богомолов В. Г.** Некоторые вопросы стратиграфии ордовикских и силурийских отложений северо-восточной Тувы // Информ. сб. ВСЕГЕИ. – 1959. – Вып. 21. – С. 39–46.

7. **Владимирская Е. В.** Биостратиграфия чергакского надгоризонта Тувы // Зап. Ленингр. горн. ин-та. – 1978. – Т. 73, вып. 2. – С. 10–22.

8. **Владимирская Е. В.** Ордовик и силур Монголо-Тувинской биогеографической провинции (стратиграфия и палеогеография): автореф. дис. ... д. г.-м. н. – Л., 1973. – 43 с.

9. **Владимирская Е. В.** Ордовикские и силурийские отложения Центральной и Западной Тувы // Информ. сб. ВСЕГЕИ. – 1959. – № 21. – С. 31–38.

10. **Владимирская Е. В.** Ордовикские отложения Центральной и Западной Тувы // Зап. Ленингр. горн. ин-та. – 1960. – Т. 37, вып. 2. – С. 21–48.

11. **Владимирская Е. В.** Палеогеография Алтае-Саянской области в ордовике и силуре // Зап. Ленингр. горн. ин-та. – 1967. – Т. 53. – С. 9–24.

12. **Владимирская Е. В., Благонравов В. А.** Ордовикская система // Геология СССР. Т. XXIX. Тувинская АССР. Ч. 1. – М., 1966. – С. 119–143.

13. **Владимирская Е. В., Чехович В. Д., Кривободрова А. В.** Пограничные отложения ордовикской и силурийской систем Алтае-Саянской складчатой области // Зап. Ленингр. горн. ин-та. – 1972. – Т. 63, вып. 2. – С. 8–20.

14. **Владимирский Г. М., Черноморский М. А.** Новые данные по стратиграфии палеозоя левобережья р. Хемчик в Западной Туве // Информ. сб. ВСЕГЕИ. – 1959. – № 21. – С. 55–63.

15. **Геологическая карта СССР масштаба 1:200 000. Сер. Западно-Саянская. Лист М-46-ХIII.** Объяснительная записка. – М., 1974. – 115 с.

16. **Государственная геологическая карта Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третье поколение) (Алтае-Саянская серия). Лист М-46 (Кызыл).** – СПб.: ВСЕГЕИ, 2008.

17. **Геологическая карта Тувинской АССР. Масштаб 1:500 000.** – Л.: Картофабрика ВСЕГЕИ, 1983.

18. **Гинцингер А. Б., Сенников В. М.** Ордовик Алтае-Саянской области // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 74–86.

19. **Задорожная Н. М.** Стратиграфия ордовикских отложений юго-западной оконечности Кортушубинского хребта // Материалы по региональной геологии Алтае-Саянской складчатой области. – Л.:

ВСЕГЕИ, 1961. – С. 43–48. – (Тр. ВСЕГЕИ, Нов. сер., т. 58).

20. **Зайков В. В., Зайкова Е. В.** К вопросу о возрасте таскыльской свиты // Материалы по геологии Тувинской АССР. Вып. II. – Кызыл: Тувинское кн. изд-во, 1971. – С. 50–59.

21. **Изох Н. Г., Обут О. Т., Суслова Е. А.** Новые находки конодонтов в верхнем ордовике Алтае-Саянской складчатой области // Палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия. Матер. III Всерос. совещ. «Верхний палеозой России: региональная стратиграфия, палеонтология, гео- и биособытия», 24–28 сентября 2012 г., Санкт-Петербург / отв. ред. А. И. Жамойда. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – С. 104–105.

22. **Кривчиков А. В., Петрунина З. Е., Севергина Л. Г.** Ордовикская система // Геологическое строение и рельеф Восточного Алтая: Стратиграфия. – Новосибирск: НГПИ, 1976. – С. 29–44.

23. **Кульков Н. П., Владимирская Е. В., Рыбкина Н. Л.** Брахиоподы и биостратиграфия верхнего ордовика и силура Тувы. – М.: Наука, 1985. – 208 с.

24. **Левицкий Е. С.** О новом роде трилобитов – *Sybelurus* // Изв. вузов. Геология и разведка. – 1962. – № 7. – С. 129–132.

25. **Левицкий Е. С.** Трилобиты среднего ордовика северо-запада Горного Алтая и их стратиграфическое значение: автореф. дис. ... к. г.-м. н. – М., 1963. – 23 с.

26. **Модзалевская Е. А.** Мшанки среднего и позднего ордовика юго-западной Тувы // Ежегодник Всесоюз. палеонт. об-ва. Т. XX. – Л.: Наука, 1977. – С. 49–88.

27. **Модзалевская Е. А.** Новые виды ордовикских и силурийских трепостаид Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. Вып. II, ч. II. – М.: Недра, 1968. – С. 55–68.

28. **Модзалевская Е. А.** Ордовикские церампопиды Тувы // Новые виды древних растений и беспозвоночных СССР. – М.: Наука, 1972. – С. 162–163.

29. **Москаленко Т. А.** Конодонты. Анализ фауны и корреляция разрезов. Отложения верхнего ордовика Монголии. Биостратиграфия ордовика Монголии // Атлас фауны ордовика Монголии. – М.: Наука, 1981. – С. 63.

30. **Находка** рода *Paraglossograptus* (граптолиты) в тарлыкской свите среднего ордовика Тувы (юг Западной Сибири) / Н. В. Сенников, Т. В. Хлебникова, А. А. Алексеенко и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии. (Прил. к журн. «Геология и геофизика»; т. 41). – 2000. – Вып. 2–3. – С. 182–187.

31. **Новые** биостратиграфические и палеомагнитные данные по Малиновской серии (нижний-средний ордовик, Тува) / Н. В. Сенников, Н. Г. Изох, А. Ю. Казанский и др. // Новости палеонтологии и стратиграфии. (Прил. к журн. «Геология и геофизика»; т. 47). – 2006. – Вып. 8. – С. 27–41.

32. **Новый** ярусный стандарт ордовика и его применение к стратонам западной части Алтае-



Саянской складчатой области / Н. В. Сенников, Е. В. Лыкова, О. Т. Обут и др. // Геология и геофизика. – 2014. – Т. 55, № 8. – С. 1226–1246.

33. **О возрасте** базальных горизонтов ордовикско-среднедевонского комплекса северо-западного Алтая / Н. В. Сенников, В. Д. Ермиков, З. Е. Петрунина и др. // Геология и геофизика. – 1982. – № 8. – С. 56–61.

34. **Ордовик** Сибирской платформы. Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири / А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин и др. – Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2007. – 267 с.

35. **Ордовикский** вулканизм Восточной Тывы / В. В. Зайков, Н. В. Рогов, Н. С. Анастасиев и др. // Материалы по геологии Тувинской АССР, вып. II. – Кызыл: Тувинское кн. изд-во, 1971. – С. 3–21.

36. **Палеомагнитные** исследования палеозойских комплексов Каргинского грабена Западной Тывы и их палеогеодинамическая интерпретация / Н. В. Сенников, А. Ю. Казанский, К. Ивата и др. // Геодинамическая эволюция литосферы Центрально-Азиатского подвижного пояса. От океана к континенту: матер. совещ. – Иркутск: Ин-т географии СО РАН, 2003. – С. 218–221.

37. **Перфильев Ю. С., Левицкий Е. С.** Бугрышихинская свита и ее трилобиты // Бюл. МОИП. – 1963. – Т. 38. вып. 2. – С. 17–29.

38. **Петрунина З. Е., Севергина Л. Г.** К стратиграфии ордовика северо-запада Горного Алтая. Материалы по геологии Западной Сибири // Новые данные по палеонтологии и стратиграфии Западной Сибири. – Томск: ТГУ, 1962. – С. 81–93. – (Тр. Томск. ун-та; вып. 63).

39. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 41. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2012. – 44 с.

40. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 44. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2016. – 66 с.

41. **Региональная** стратиграфическая схема ордовикских отложений западной части Алтае-Саянской складчатой области (новая версия) / Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2018. – № 7с. – С. 15–53.

42. **Региональная** стратиграфическая схема ордовикских отложений Сибирской платформы (новая версия) / А. В. Каныгин, А. Г. Ядренкина, А. В. Тимохин и др. // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2017. – № 5с. – С. 4–57.

43. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири (Новосибирск, 1979). Ч. I. Верхний протерозой и нижний палеозой. – Новосибирск, 1983. – 215 с.

44. **Решения** Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем Сибири. – М.: Госгеолтехиздат, 1959. – 91 с., табл. LIII.

45. **Розман Х. С.** Брахиоподы среднего и верхнего ордовика Монголии // Атлас фауны ордовика Монголии. – М.: Наука, 1981. – С. 117–176.

46. **Сенников В. М.** История развития структур южной части Алтае-Саянской складчатой области в ордовике. – Барнаул: Алтайское кн. изд-во, 1977. – 135 с. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 201).

47. **Сенников В. М.** Материалы по стратиграфии и схема корреляции ордовикских отложений Тывы, Западного Саяна и Северо-Восточного Алтая // Материалы по стратиграфии Саяно-Алтайской складчатой области. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1964. – С. 76–93. – (Тр. СНИИГГиМС; вып. 29).

48. **Сенников В. М., Михайлов М. А.** К характеристике ордовика Хемчикской зоны западной Тывы // Геология и геофизика. – 1963. – № 1. – С. 141–144.

49. **Сенников Н. В.** Граптолитовые комплексы в верхнем ордовике и нижнем силуре Восточной Сибири // Проблемы стратиграфии и тектоники Сибири. – Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1979. – С. 46–56.

50. **Сенников Н. В.** Граптолиты палеозоя Средней Сибири (систематика, филогения, биохронология, биологическая природа, палеозоогеография). – Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1996. – 227 с.

51. **Сенников Н. В.** Зональные граптолитовые подразделения в ордовике России // Региональная стратиграфия позднего докембрия и палеозоя Сибири. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 2013. – С. 45–58.

52. **Сенников Н. В.** Ихнофаии и ихнофоссилии в нижнем палеозое Тывы // Эволюция жизни на Земле. Матер. III Междунар. симп. – Томск: ТГУ, 2005. – С. 158–160.

53. **Сенников Н. В.** Лито- и ихнофаии дагыршемийской свиты раннего – среднего ордовика Тывы // Тр. палеонт. об-ва. Т. II / отв. ред. С. В. Рожнов. – М.: ПИН РАН, 2019. – С. 133–145.

54. **Сенников Н. В., Обут О. Т.** Седиментационные особенности ордовикских отложений Центральной Тывы // Литология осадочных комплексов Евразии и шельфовых областей: матер. IX Всерос. литол. совещ. (с междунар. участием). – Казань: Изд-во ун-та, 2019. – С. 430–431.

55. **Сенников Н. В., Обут О. Т.** Экосистемы ордовикского бассейна Центральной Тывы // Матер. V Междунар. симп. «Эволюция жизни на Земле», 12–16 ноября 2018 г. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2018. – С. 117–119.

56. **Сенников Н. В., Коровников И. В., Изох Н. Г.** Первая палеонтологическая характеристика борлугской свиты малиновской серии ордовика Тывы // Эволюция жизни на Земле. – Томск: Изд-во НТЛ, 2001. – С. 225–227.

57. **Сенников Н. В., Обут О. Т., Изох Н. Г.** Новые данные по стратиграфическому расчленению ордовикских отложений Тывы // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2015. XI Междунар. науч. конгр., 27–30 апреля 2015 г., Новосибирск. Междунар. науч. конф. «Недропользование. Горное дело. Направления



и технологии поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых. Геоэкология»: сб. матер. в 3 т. Т. 1. – Новосибирск: СГУГиТ, 2015. – С. 150–155.

58. **Силур** Центральной Тувы / Е. В. Владимирская, В. Д. Чехович, А. В. Кривободрова и др. // Биостратиграфический сборник. – № 6. – 1977. – С. 42–53. – (Тр. ВСЕГЕИ; Нов. сер., т. 202).

59. **Стратиграфический** кодекс России. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2006. – 95 с.

60. **Стратиграфический** словарь СССР. Кембрий, ордовик, силур, девон. – Л.: Недра, 1975. – 622 с.

61. **Стратиграфический** словарь СССР. Новые стратиграфические подразделения палеозоя СССР. – Л.: Недра, 1991. – 555 с.

62. **Стратиграфия** нижнего ордовика Горного Алтая / З. Е. Петрунина, Н. В. Сенников, В. Д. Ермиков // Стратиграфия и фауна нижнего ордовика Горного Алтая. – М.: Наука, 1984. – С. 3–33.

63. **Чехович В. Д.** Новый позднеордовикский *Chaetetes* // Новые виды древних растений и беспозвоночных Тувы. – М.: Наука, 1972. – С. 65.

64. **Albanesi G. L.** Taxonomia de conodontes de Las secuencias Ordovicas del Cerro Potrerillo, Precordillera Central de San Juan, R. Argentina // M. A. Hunicken (Ed.). Bioestratigrafia, biofacies y taxonomia de conodontes de Las Secuencias Ordovicas del Cerro Potrerillo, Precordillera Central de San Juan, R. Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias, Cordoba, Argentin. – 1998. – Vol. XII. – P. 101–253.

65. **Cocks L. R. M.** The Ordovician and Silurian global geography // Journal Geological Society London. – 2001. – Vol. 158. – P. 197–210.

66. **Fortey R. A., Cocks L. M.** Paleontological evidence bearing on global Ordovician-Silurian continental reconstructions // Earth-Science Reviews. – Elsevier, 2003. – Vol. 61. – No. 3–4. – P. 245–307.

67. **Izokh N. G., Obut O. T.** Middle-Upper Ordovician conodonts of Tuva and West Sayan // 13<sup>th</sup> International Symposium on the Ordovician System: Contributions of International Symposium. Novosibirsk, Russia (July 19–22, 2019) / O. T. Obut, N. V. Sennikov, eds. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2019. – P. 83–84.

68. **Korovnikov I. V., Sennikov N. V., Obut O. T.** Stratigraphic significance of first discovery of faunal remains in the Ordovician of the Central Tuva structural–facial zone // 13<sup>th</sup> International Symposium on

the Ordovician System: Contributions of International Symposium. Novosibirsk, Russia (July 19–22, 2019) / O. T. Obut, N. V. Sennikov, eds. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2019. – P. 105–106

69. **Kulkov N. P.** The trace fossil *Thalassinoides* from the Upper Ordovician of Tuva // Lethaia. – 1991. – No. 2. – P. 187–190.

70. **Lofgren A.** Arenigian and Llanvirnian conodonts from Jamtland, northern Sweden // Fossils and Strata. – 1978. – No. 13. – 129 p.

71. **Ogg J. G., Ogg G., Gradstein F. M.**, eds. The concise geologic time scale. – Cambridge University Press, 2008. – P. 177.

72. **Ordovician** sequence of the Key Kulyumbe Section (Siberian Platform). Field excursion guidebook / A. V. Kanygin, A. V. Timokhin, N. V. Sennikov et al. // International Symposium «Palaeogeography and Global Correlation of Ordovician Events». (IGCP 503 Project). Contributions. Novosibirsk, Russia. August 5–16, 2006. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, «Geo» Branch, 2006. – 90 p.

73. **Sennikov N. V.** Lower Ordovician paleogeographical environments and Ichnofossils from Dagyr-Shemi Formation (Tuva region, Siberia, Russia) // International Symposium «Palaeogeography and Global Correlation of Ordovician Events». (IGCP 503 Project). Contributions. Novosibirsk, Russia. August 5–7, 2006. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, «Geo» Branch, 2006. – P. 53–54.

74. **Sennikov N. V.** Ordovician events and paleogeographic sedimentary environments in the Altai–Salair paleobasin (Western part of the Altay–Sayan Folded Area, Russia) // International Symposium «Palaeogeography and Global Correlation of Ordovician Events». (IGCP 503 Project). Contributions. Novosibirsk, Russia. August 5–7, 2006. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, «Geo» Branch, 2006. – P. 50–52.

75. **Sennikov N. V., Obut O. T.** Ecosystem reconstruction for the Ordovician Basin of the Central Tuva (South Siberia) // 13<sup>th</sup> International Symposium on the Ordovician System: Contributions of International Symposium. Novosibirsk, Russia (July 19–22, 2019) / O. T. Obut, N. V. Sennikov, eds. – Novosibirsk: Publishing House of SB RAS, 2019. – P. 183–185.

76. **The geologic** time scale. Vol. 1 / F. M. Gradstein, J. G. Ogg, A. G. Smith, G. M. Ogg. – Elsevier Science Ltd., 2012. – 1144 p.

© Н. В. Сенников, О. Т. Обут, Н. Г. Изох, Р. А. Хабибулина.  
Т. А. Щербаненко, Т. П. Киприянова, 2021



Общая стратиграфическая шкала [39]		Геохрон. дат., млн лет [76]	Стандартные зональные шкалы [39]						
Система	Отдел		Ярус	Граптолиты (синтезированная по материалам регионов России зональная последовательность) [39]	Конодонты [76]	Хитинозои [76]			
Ордовикская	Верхний	Хирнантский	Normalograptus persculptus		Amorphognathus ordovicicus	Tanuchitina oulebsiri			
			Normalograptus extraordinarius / Normalograptus ojsuensis / Normalograptus mirnyensis			Tanuchitina elongata			
		Катийский	Appendispinograptus supernus	Paraorthograptus pacificus		Ancyrochitina merga			
				Appendispinograptus supernus		Armoricochitina nigerica			
			Orthograptus quadrimucronatus			Acanthochitina barbata			
			Orthograptus quadrimucronatus			Tanuchitina fistulosa			
			Dicranograptus clingani			Belonechitina robusta			
			Diplocanthograptus caudatus			Euconochitina tanvillensis			
		Сандбийский	Climacograptus bicornis			Amorphognathus tvaerensis	Baltoniodus alobatus	?	
			Diplograptus multidens / Diplograptus foliaceus				Baltoniodus gerdae	Lagenochitina dalbyensis	
			Nemagraptus gracilis / Oepikograptus bekkeri				Baltoniodus variabilis	Lagenochitina deunffi	
			Nemagraptus gracilis / Oepikograptus bekkeri				Amorph. inaequalis	Lagenochitina ponceti	
		Средний	Дарривильский	Hustedograptus teretiusculus		Pygodus anserinus	Sagittodotina kielcensis	Linochitina pissotensis	
				Didymograptus murchisoni / Didymograptus geminus			Pygodus serra	Laufeldochitina clavata	
	Зона не выделена			Eoplacognathus suecicus		Armoricochitina americana – Cyathochitina jenkinsi			
	Undulograptus dentatus			Eoplacognathus variabilis		Siphonochitina formosa			
	Undulograptus austrodentatus			Eoplacognathus variabilis		Cyathochitina calix – protocalix			
	Undulograptus austrodentatus			Eoplacognathus variabilis		Desmochitina bulla			
	Далинский		Expansograptus hirundo		Baltoniodus norrlandicus		Belonechitina henryi		
			Isograptus gibberulus		Paroistodus originalis		Belonechitina henryi		
			Isograptus gibberulus		Baltoniodus navis		Desmochitina ornensis		
			Isograptus gibberulus		Baltoniodus triangularis		Desmochitina ornensis		
	Нижний	Флоский	Pseudophyllograptus angustifolius elongatus / Pseudophyllograptus angustifolius tenuis		Oepikodus evae	Eremochitina brevis			
			Phyllograptus densus			Eremochitina brevis			
		Tetragraptus phyllograptoides / Tetragraptus approximatus		Prioniodus elegans		Eremochitina baculata			
		?		Paroist. proteus	Oelandodus elongatus – Acodus deltatus	Conochitina symmetrica			
		Araneograptus murayi			Paracordylodus gracilis	Lagenochitina brevicollis			
		Тремадокский	Bryograptus ramosus / Rhabdinopora uralense / Aletograptus hyperboreus		Tripodus – Drepanodus aff. amoenus		Amphorachitina confundus		
Bryograptus ramosus / Rhabdinopora uralense / Aletograptus hyperboreus			Paltodus deltifer		Amphorachitina confundus				
Adelograptus tenellus / Anisograptus richardsoni			Cordylodus angulatus		Lagenochitina destombesi				
		485,4	Rhabdinopora flabeliformis	Iapetognathus fluctivagus					

Подстилающие образования



Ярус ОСШ		Региональные стратиграфические подразделения					
		Хир-нант	Горизонт	Подгоризонт	Палеонтологическая характеристика региональных стратонов		
					Слои с конодонтами	Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)	
						Граптолиты	Конодонты
Хонделенский	Хонделенский		Слои с <i>Icriodella superba</i> Rhodes			<i>Icriodella superba</i> Rhodes, <i>Phragmodus undatus</i> Br. et M., <i>Belodina compressa</i> (Br. et M.), <i>Panderodus gracilis</i> (Br. et M.)	
Сандбийский	Каргинский	Нижнекаргинский	?	?	?		<i>Asaphus</i> aff. <i>broggeri</i> Schm., <i>Isotelus</i> (?) <i>stacyi</i> Schm.
Дарривильский	Тарлат-аксинский (нижне-тарлатский)		?	?	?		<i>Calliops</i> sp.
Далинский	Дагыршемийский		Слои с <i>Semiacontiodus asymmetricus</i>	<i>Paraglossograptus</i> cf. <i>latus</i> Hsu	?	<i>Drepanoistodus basiovalis</i> (Serg.), <i>D. suberectus</i> (Br. et M.), <i>Semiacontiodus asymmetricus</i> (Barn. et Popl.), <i>Phragmodus</i> sp., <i>Scandodus</i> sp.	<i>Carolinites spinosus</i> And., <i>C.</i> aff. <i>genacinaca</i> Ross, <i>C. marophtalma</i> (Harr. et Leanz), <i>Bulbaspis</i> cf. <i>ovulum</i> (Weber), <i>Plesiomegalaspis</i> aff. <i>estonica</i> Tjernv., <i>Plesiomegalaspis</i> sp., <i>Cybele</i> cf. <i>bellatula</i> Dalm., <i>Cybelurus planifrons</i> (Web.), <i>C. altaicus</i> Lev., <i>Symphysurus</i> cf. <i>exactus</i> Tsch., <i>S.</i> cf. <i>kujandensis</i> Tschug., <i>Ampyx</i> aff. <i>politus</i> Raym., <i>Ampyxella clavata</i> And., <i>Ogygites</i> aff. <i>almatyensis</i> Tschug., <i>Robergia deckeri</i> Coop., <i>Lonchodomas eximius</i> And., <i>Malinaspis tuvaensis</i> And., <i>Pliomerops</i> sp.
Флоский	?		?	?	?		?
Тремадокий							

Подстилающие образования



		Региональные стратиграфические подразделения				
		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов				
		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)				
Ярус ОСШ		Горизонт	Подгоризонт			
				Брахиоподы		
				Кораллы		
				Строматопороидеи		
Хир-нант	Хонделенский			<i>Rhipidomella asiatica</i> Nikif., <i>Catazyga tuvunica</i> (Vlad.), <i>C. hondelensis</i> (Vlad.), <i>Hesperorthis checkovichae</i> Vlad., <i>Severginella</i> (?) <i>tuvunica</i> Vlad., <i>Eopholidostrophia cf. ellisae</i> (Hurst), <i>Diceromyonia alashensis</i> Vlad., <i>D. asiatica</i> Vlad., <i>Triplesia mongolica</i> Tchern., <i>Eostrophonella</i> (?) <i>inventa</i> Kulkov, <i>Eospirigerina gaspeensis</i> (Cooper), <i>Mendacella chadanica</i> Vlad., <i>Tetraphalerella</i> sp., <i>Strophomena</i> sp., <i>Kjerulfina</i> sp., <i>Dactylogonia</i> sp.	<i>Grewingkia contexta</i> Neuman, <i>Plasmoporella convextabulata</i> Kiaer., <i>P. vesiculosa</i> Kiaer., <i>Cyrtophyllum lambeiformis</i> Sok., <i>Proheliolites</i> sp.	<i>Labechia huronensis</i> Billings, <i>Cystostroma ordovikense</i> Yavor.
		Катийский	Верхне-каргинский	<i>Triplesia mongolica</i> Tchern., <i>Stegerhynchus</i> sp., <i>Hesperorthis</i> sp.	<i>Karagemia</i> aff. <i>altaica</i> Dz., <i>Kiaerophyllum</i> ex gr. <i>kiaeri</i> Wdkd, <i>Paliphyllum</i> ex gr. <i>primarium</i> Soshk., <i>Brachyelasma</i> sp., <i>Eofletcheria</i> sp., <i>Proheliolites koskolensis</i> Kov., <i>Acladopora</i> sp., <i>Heliolites</i> sp.	<i>Labechia huronensis</i> Billings, <i>L. tuvensis</i> Yavor., <i>L. ordovikensis</i> Yavor., <i>L. densoedumna</i> Yavor., <i>L. macrostila</i> Parks., <i>Cystostroma ordovikense</i> Yavor., <i>C. vexoctium</i> Yavor.
Сандбийский	Каргинский	Нижнекаргинский	" <i>Camarotoechia</i> " sp., <i>Oepikina</i> sp., <i>Plaesiomyidae</i> , <i>Orthidae</i> , <i>Dalmanellidae</i> , <i>Strophomenidae</i> , <i>Lingula cf. bechei</i> Salt., <i>Lingula cf. carrens</i> Barr.		<i>Proheliolites</i> sp.	?
			?	?	?	?
Дарривильский	Тарлаг-аксинский (нижне-тарлыкский)	?		<i>Orthambonites</i> aff. <i>bellus</i> Cooper, <i>O. tuvensis</i> And., <i>Paurorthis</i> cf. <i>faciculata</i> Cooper, <i>Glyptambonites glyptus</i> Cooper, <i>Plectambonites</i> sp., <i>Camarotoechia</i> sp., <i>Tetralobula</i> sp., <i>Malinella tavelensis</i> And., <i>Tuvinia radiata</i> And., <i>Paurorthis altaica</i> And., <i>P. ujukensis</i> And., <i>Oxoplecia ujukensis</i> And., <i>Strophomena</i> sp., <i>Isophragma orientale</i> And., <i>I. extensum</i> Coop., <i>Ujukites tarykensis</i> And., <i>Ingria malinoviensis</i> And., <i>Punctolira cardiata</i> (Ross), <i>Palaeostrophomena</i> sp.	?	
		Далинский	Дагыршемийский	<i>Ectenoglossa</i> cf. <i>derupta</i> Yadren. <i>Leontiella gloriosa</i> Yadren.		
Флоский	Дагыршемийский	?				
		Тремадокский				

Подстилающие образования



Ярус ОСШ		Региональные стратиграфические подразделения					
		Палеонтологическая характеристика региональных стратонов					
		Характерные комплексы фауны (флоры), слои с фауной (флорой)					
		Горизонт	Подгоризонт	Мшанки	Криноидеи	Проблематика, гастророподы, наутилоидеи	Хитинозои
Хир-нант	Катийский	Хонделенский	<i>Hallopora subnodosa</i> Ulr., <i>Batostoma variableformis</i> Modz., <i>Homotrypa hondelensis</i> Modz.	<i>Dworcowicrinus quadrihamatus</i> (Yelt.), <i>Pentagonocyclicus vormsiensis</i> Yelt.	<i>Endoceras</i> sp.		<i>Thalassinoides</i> sp.
		Верхне-каргинский	<i>Cyphotrypa wilmingtongensis</i> Ulr. et Bassl., <i>Batostoma pseudomickwitzi</i> Modz., <i>Eridotrypa aedilis minor</i> Ulr., <i>Nicholsonella adumbrata</i> Modz., <i>Diplotrypa catenulata kargynica</i> Modz., <i>Homotrypa tumulosa mugurica</i> Modz., <i>Monotrypa kargensis</i> Modz., <i>Hallopora subnodosa</i> Ulr., <i>Monticulipora allecta</i> Modz., <i>Stigmatella convestens</i> Astr., <i>Favositella discoidalliformis</i> Modz., <i>Stellipora vesiculosa tuvaelica</i> Modz., <i>Diplotrypa enucleata</i> Modz., <i>Diplotrypa admota</i> Modz.	<i>Bystrovicrinus angustolobatus</i> Yelt., <i>Dworcowicrinus quadrihamatus</i> (Yelt.)	<i>Tasmanoceras</i> cf. <i>zeehanemse</i> Teich. et Glen., <i>Beloitoceras</i> sp., <i>Spiroceras</i> cf. <i>microbineatus</i> Forste	?	?
Сандбийский	Каргинский	Нижнекаргинский	<i>Cyphotrypa wilmingtongensis</i> Ulr. et Bassl., <i>Batostoma varians</i> (James), <i>Batostoma</i> aff. <i>lenaense</i> Modz., <i>Batostoma pseudomickwitzi</i> Modz., <i>Batostoma implicatum divisum</i> Modz., <i>Amplexopora bona</i> Modz., <i>Hemiphragma subnonnulum</i> Modz., <i>Nicholsonella pseudopulchra</i> Modz., <i>Nicholsonella vaupelliformis</i> Modz., <i>Homotrypa</i> aff. <i>instabilis</i> (Ulr.), <i>Stellipora mantschurenkensis</i> Modz., <i>Dekayia primaria</i> Modz., <i>Homotrypa</i> aff. <i>exilis</i> Ulr., <i>Phaenopora</i> sp.	<i>Trigonocyclicus vaigatschensis</i> Yelt. et Stuk., <i>Cheirocrinus</i> sp., <i>Pentagonocyclicus vormsiensis</i> Yelt., <i>Pent. vormsiensis</i> ex gr. <i>tridens</i> Yelt., <i>Pentagonopentagonalis</i> ex gr. <i>wesenbergensis</i> Yelt., <i>P. proximus</i> Yelt. et Stuk., <i>Dworcowicrinus quadrihamatus</i> (Yelt.)	<i>Ceratopea</i> cf. <i>capiliformis</i> Oder., <i>Paraphistroma</i> sp., <i>Lesueurilla</i> (?) sp., <i>Michelinoceras</i> sp., <i>Sactoceras</i> sp., <i>Ormoceras</i> sp., <i>Orthoceras</i> sp., <i>Endoceras</i> sp., <i>Leurorthoceras</i> sp.	?	?
		?	?				
Дарвинильский	Тарлаг-аксинский (нижне-тарлыкский)	?	?	?	<i>Maclurites</i> cf. <i>magnus</i> Le Sneur, <i>Ceratopea</i> sp.		
		?	<i>Stigmatella</i> cf. <i>claviformis</i> Ulr., <i>Hallopora</i> sp., <i>Eridotrypa</i> cf. <i>aedilis</i> (Eichw.)	<i>Apertocrinus</i> cf. <i>apertus</i> (Yelt.), <i>Paracrinus partitus</i> (Yelt.), <i>Pentagonocyclicus subrugosus</i> Yelt., <i>Plussacrinus</i> cf. <i>flabellum</i> Yelt.	<i>Scenella</i> sp., <i>Halophiala</i> sp., <i>Michelinoceras</i> sp., <i>Angarella</i> cf. <i>jaworowskii</i> Assat.		
Далинский	Дагыршемийский	?	?	?			
		?			<i>Scenella</i> sp., <i>Ceratopea keithi</i> Ulr., <i>Proplina</i> sp.		<i>Rusophycus</i> sp., <i>Cruziana</i> sp., <i>Dimorphichnus</i> sp.
Тремадокский							

Подстилающие образования









Ярус ОСШ		Горизонт		Подгоризонт		Корреляция местных стратиграфических разрезов					
						Уюкская зона					
						Северная часть (северный фациальный район)					
						р. Уюк					
						4а					
Хир-нант	Катийский	Хонделенский	Верхне-каргинский	Сандбийский	Каргинский	Нижнекаргинский	?				
							ТАМЗЫРИНСКАЯ СВИТА				
							Красноцветные песчаники, гравелиты, конгломераты, редкие линзы известняков с хиолитами				
							700–2000 м				
							Верхняя подсвита				
							Пестроцветные песчаники, прослой гравелитов. <i>Maclurites cf. magnus</i> Le Sneur, <i>Cerapea</i> sp., <i>Calliops</i> sp.				
							250 м				
							Нижняя подсвита				
							Сероцветные песчаники, алевролиты, черные аргиллиты, прослой и линзы известняков. <i>Cybelurus planifrons</i> (Web.), <i>C. altaicus</i> Lev., <i>Carolinites</i> sp., <i>Isophragma</i> sp., <i>Oxoplecia tamsariensis</i> Andr., <i>Paurorthis cf. altaica</i> And., <i>Hesperorthis markovae</i> Rozman, <i>Isophragma extensum</i> Coop., <i>Carolinites spinosus</i> And., <i>C. aff. genacinaca</i> Ross, <i>C. marophthalma</i> (Harr. et Leanz), <i>Bulbaspis cf. ovulum</i> (Weber), <i>Plesiomegalaspis aff. estonica</i> Tjernv., <i>Plesiomegalaspis</i> sp., <i>Cybele cf. bellatula</i> Dalm., <i>Symphysurus exactus</i> Tschug., <i>Symphysurus cf. exactus</i> Tschug., <i>Symphysurus cf. kujandensis</i> Tschug., <i>Ampyx aff. politus</i> Raym., <i>Ampyxella clavata</i> And., <i>Ogygites aff. almatyensis</i> Tschug., <i>Robergia deckeri</i> Coop., <i>Lonchodomas eximius</i> And., <i>Malinaspis tuvaensis</i> And., <i>Drepanoistodus basiovalis</i> (Serg.), <i>D. suberectus</i> (Br. et M.), <i>Drepanodus</i> sp., <i>Semiacontiodus asymmetricus</i> (Barn. et Popl.), <i>S. aff. potrerillensis</i> Albanesi, <i>Paraglossograptus cf. latus</i> Hsu, <i>Stigmatella cf. claviformis</i> Ulr., <i>Eridotrypa cf. aedilis</i> (Eichw.), <i>Scenella</i> sp., <i>Halophilia</i> sp., <i>Hallopora</i> sp., <i>Angarella cf. jaworowski</i> Assat., <i>Michellinoceras</i> sp., <i>Pentagonocyclicus subrugosus</i> Yelt., <i>Plussacrinus cf. flabellum</i> Yelt., <i>Pentagonopentagonalis tridens</i> Yelt., <i>Plussacrinus flabellum</i> Yelt.				
							225–750 м				
							БОРЛУГСКАЯ СВИТА				
							Красноцветные конгломераты, гравелиты, песчаники, редко прослой сероцветных аргиллитов. <i>Ectenoglossa cf. derupta</i> Yadren.				
							400–1100 м				
							Подстилающие образования				

Е<sub>1</sub>



Тремადокский	Флоский	Дагыршемийский	Далинский	Дарривильский	Сандбийский	Катийский	Хир-нант	Ярус ОСШ	Корреляция местных стратиграфических разрезов		Стратиграфические схемы смежных регионов						
									Горизонт	Подгоризонт		Уюкская зона		Систигхемская зона	Западная часть Алтае-Саянской складчатой области [41]		
												Южная часть (южный фациальный район)				реки Бий-Хем, Систиг-Хем	Региональные стратиграфические подразделения
												р. Баян-Кол					
									4б		ЛИСТВЯНСКИЙ						
											ТЕХТЕНЬСКИЙ						
											ХАНХАРИНСКИЙ						
											БУГРЫШИХИНСКИЙ						
											КОСТИНСКИЙ						
											КУЙБЫШЕВСКИЙ						
											ТУЛОЙСКИЙ (=«ЛЕБЕДСКОЙ»)						
											ТАКОШКИНСКИЙ (=«ВЕРХНЕТАЯНЗИНСКИЙ»)						

Подстилающие образования

Є<sub>3</sub>Є<sub>3</sub>



## НАШИ АВТОРЫ

**СЕННИКОВ Николай Валерианович**, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, гл. науч. сотр., зав. лабораторией; Новосибирский государственный университет, зав. кафедрой; Новосибирск, Россия, д. г.-м. н. *E-mail: SennikovNV@ipgg.sbras.ru*

**ОБУТ Ольга Тимофеевна**, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, ст. науч. сотр.; Новосибирский государственный университет, доцент; Новосибирск, Россия, к. г.-м. н. *E-mail: ObutOT@ipgg.sbras.ru*

**ИЗОХ Надежда Георгиевна**, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, ст. науч. сотр., к.г.-м.н. *E-mail: IzokhNG@ipgg.sbras.ru*

**КИПРИЯНОВА Татьяна Павловна**, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, ведущий программист. *E-mail: KipriyanovaTP@ipgg.sbras.ru*

**ХАБИБУЛИНА Ракия Ахатовна**, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, мл. науч. сотр. *E-mail: KhabibulinaRA@ipgg.sbras.ru*

**ЩЕРБАНЕНКО Татьяна Александровна**, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А. А. Трофимука (ИНГГ) СО РАН, Новосибирск, Россия, мл. науч. сотр. *E-mail: ShcherbanenkoTA@ipgg.sbras.ru*

## OUR AUTHORS

**SENNIKOV Nikolay**, DSc, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS; Novosibirsk State University; Novosibirsk, Russia. *E-mail: SennikovNV@ipgg.sbras.ru*

**OBUT Olga**, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS; Novosibirsk State University; Novosibirsk, Russia. *E-mail: ObutOT@ipgg.sbras.ru*

**IZOKH Nadezhda**, PhD, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: IzokhNG@ipgg.sbras.ru*

**KIPRIYANOVA Tatyana**, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: KipriyanovaTP@ipgg.sbras.ru*

**KHABIBULINA Raliya**, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: KhabibulinaRA@ipgg.sbras.ru*

**SHCHERBANENKO Tatyana**, A.A.Trofimuk Institute of Petroleum Geology and Geophysics (IPGG) SB RAS, Novosibirsk, Russia. *E-mail: ShcherbanenkoTA@ipgg.sbras.ru*

Подписано в печать 01.02.21. Формат 60×84/8. Бумага офсетная 80 г/м<sup>2</sup>. Печать цифровая.  
Тираж 100 экз. Гарнитура Calibri. Объем 7,09 печ. л. Заказ №  
Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ПАО «Т8 Издательские Технологии»  
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корпус 5.  
Тел: 8 (495) 322 38 30  
[www.t8print.ru](http://www.t8print.ru)