

УДК 551.735.02(571.5)  
DOI: 10.52349/0869-7892\_2023\_93\_28-51

В. В. Горшенина, О. Л. Коссовая, М. В. Ошуркова, Д. В. Збукова (ВСЕГЕИ)

## ОПЫТ СОЗДАНИЯ СХЕМЫ МЕЖСЕРИЙНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ КАМЕННОУГОЛЬНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СИБИРСКОЙ ПЛАТФОРМЫ

В статье представлен макет Схемы межсерийной корреляции каменноугольных отложений в границах Норильской, Анабаро-Вилуйской и Ангаро-Енисейской легенд серий листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 третьего поколения. Схема районирования выполнена с учетом адаптации структурно-фациального деления, принятого для соответствующих серийных легенд. Проведена актуализация, уточнение возраста и площадей распространения картографируемых подразделений карбона Сибирской платформы, используемых при создании листов Государственных геологических карт масштабов 1 : 1 000 000 и 1 : 200 000, серийных легенд и дополнений к ним. Приведены описания местных стратиграфических подразделений.

*Ключевые слова:* стратиграфия, каменноугольная система, верхний палеозой, корреляция, Сибирская платформа.

V. V. Gorshenina, O. L. Kossovaya, M. V. Oshurkova, D. V. Zbukova (VSEGEI)

## EXPERIENCE OF COMPILING AN INTERSERIES CORRELATION CHART OF CARBONIFEROUS DEPOSITS OF THE SIBERIAN PLATFORM

The paper presents a layout of the Interseries Correlation Chart of Carboniferous deposits within the limits of the Norilsk, Anabar-Vilyui and Angara-Yenisei legends to a series of sheets of the State Geological Map at a scale of 1 : 1,000,000, the third generation. The zoning map was compiled taking into account the customization of the structural-facies division used for relevant serial legends. The age and areas of the Carboniferous units mapped in the Siberian Platform were updated and refined for compiling sheets of State Geological Maps at scales of 1 : 1,000,000 and 1 : 200,000, serial legends and amendments to them. Local stratigraphic units are described.

*Keywords:* stratigraphy, Carboniferous system, Upper Paleozoic, correlation, Siberian platform.

**Для цитирования:** Горшенина В. В. Опыт создания Схемы межсерийной корреляции каменноугольных отложений Сибирской платформы / В. В. Горшенина, О. Л. Коссовая, М. В. Ошуркова, Д. В. Збукова // Региональная геология и металлогения. – 2023. – № 93. – С. 28–51. DOI: 10.52349/0869-7892\_2023\_93\_28-51

**Введение.** В связи с тем, что стратиграфические схемы Средней Сибири были опубликованы в 1980-х годах [43], а созданные для этой территории геологические карты масштаба 1 : 200 000 принадлежат к первому, в меньшей степени второму поколению и существенно отличаются от карт масштаба 1 : 1 000 000, издаваемых в последнее десятилетие, потребовалась ревизия возрастной принадлежности местных литостратиграфических подразделений и их согласование в соответствии с современной Общей стратиграфической шкалой. Уточненный возраст стратонтов был обоснован при выполнении картосоставительских работ последних лет, принят в новых схемах девонской системы (это касается подразделений пограничных с карбоном) [42] и приведен в ряде публикаций после 1982 г. [20; 22; 24]. Тем не менее остались некоторые противоречия в трактовке возраста и объема ряда подразделе-

ний, по которым в рамках представленной работы предложены возможные решения (рис. 1).

Каменноугольные отложения Сибирской платформы делятся на два крупных структурных этажа. Нижний, преимущественно морской, охватывает интервал нижнего карбона без серпуховского яруса; верхний, континентально-лагунный отвечает диапазону от серпуховского до гжельского ярусов. Этим объяснялось построение самостоятельных региональных схем для нижнекаменноугольных и верхнепалеозойских образований Сибири [43]. Представленная авторами Схема межсерийной корреляции каменноугольных отложений Сибирской платформы (рис. 5) охватывает всю систему, что позволяет оценить длительность перерывов осадконакопления и полноту разрезов карбона в целом на различных частях территории. Схема сопровождается описанием стратонтов и их палеонтологической характеристикой.

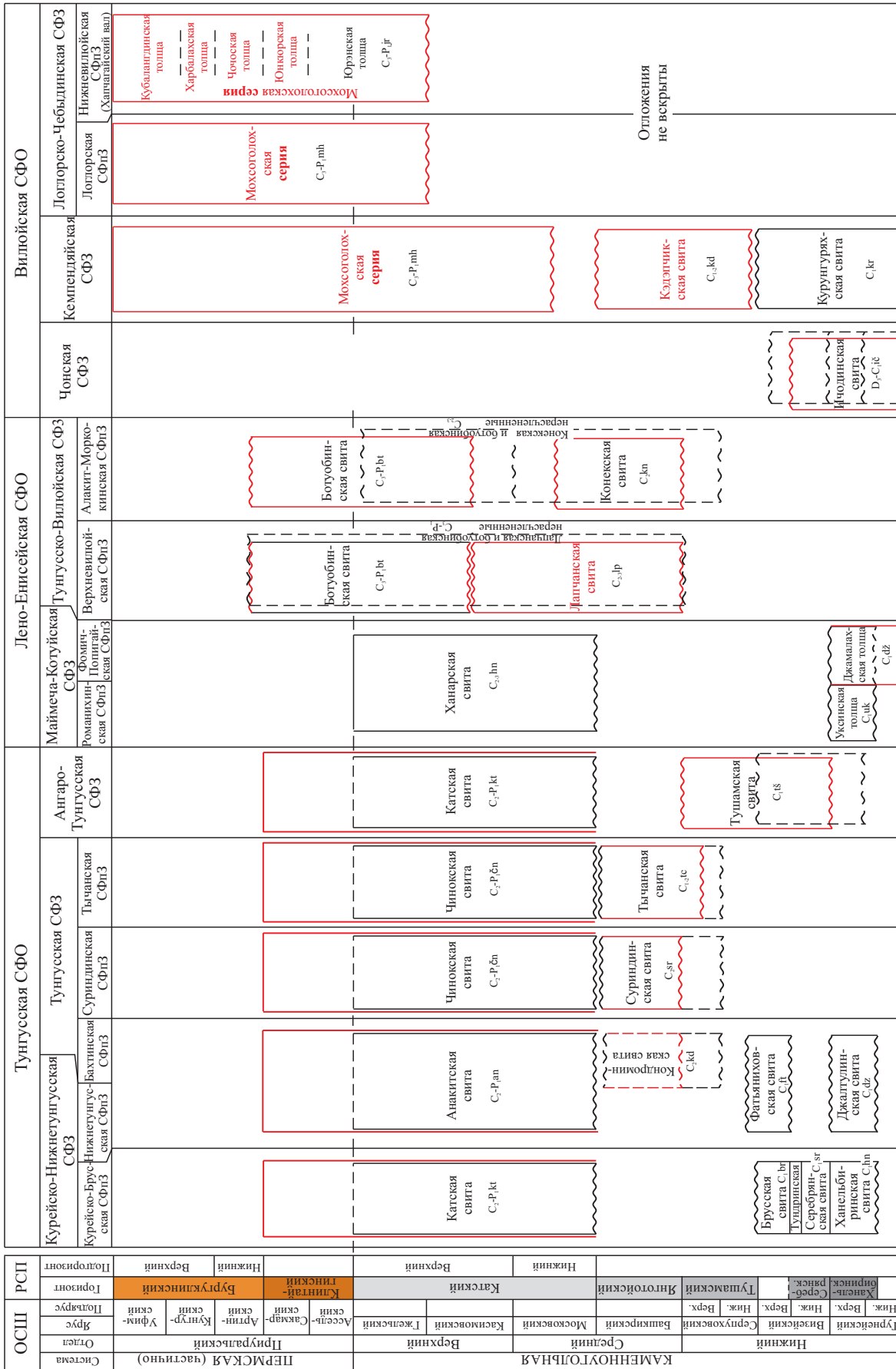


Рис. 1. Актуализация объема, датировок и стратиграфического положения местных подразделений (по состоянию на 2022 г.)

**Актуализированная стратиграфическая основа Схемы межсерийной корреляции Сибирской платформы.** Со времени утверждения стратиграфических схем Средней Сибири [43] произошли существенные изменения в Общей стратиграфической шкале каменноугольной системы. Изменилось положение границы турнейского яруса [38], в результате все комплексы, ранее входящие в зону *Quasiendothyra kobeitusana* и соответствующие этому интервалу местные подразделения, стали относиться к фаменскому ярусу девонской системы. Нижняя граница визейского яруса сместилась вверх на одну конодонтовую зону (или горизонт в стратиграфических схемах Восточно-Европейской платформы (ВЕП) и Урала) [41]. Изменилось и положение границы башкирского яруса – она опустилась на одну зону до основания аммоидной зоны *Notosceras* [39]. Верхняя граница гжельского яруса в ОСШ проводится в основании конодонтовой зоны *Neostreptognathodus isolatus* [40]. Однако установление этой границы в континентальных отложениях «тунгусской серии» Сибирской платформы вызывает определенные трудности.

В связи с совершенствованием ОСШ возникла необходимость ревизии границ региональных подразделений и их объемов [20; 41; 42; 51].

Нуждается в актуализации объем ханельбиринского горизонта, который традиционно рассматривался в объеме верхнего турне [43] и сопоставлялся с черепетским и кизеловским горизонтами ВЕП и Урала [41]. В Схеме Верхояно-Охотского субрегиона [17] и позднее ханельбиринский горизонт принимался в объеме, равном турнейскому ярусу [41] или большей его части – от низов турнейского яруса до подошвы косьвинского горизонта [51]. Хотя на изученной территории присутствуют отложения, датированные ранним турне (ичодинская и курунгурияхская свиты), в Корреляционной схеме нижнекаменноугольных отложений Сибирской платформы региональные подразделения для нижней части турнейского яруса не выделены [43]. На большей части региона, за исключением северных, и, возможно, восточных районов, нижнетурнейские отложения отсутствуют.

Стратотип горизонта выделен в разрезе одноименной свиты на р. Ханель-Бира, где свита с разрывом залегает на отложениях девона [21; 27; 29]. По фораминиферам свита делится на слои с *Chernyshinella* и слои с *Planoendothyra*. Позднетурнейский возраст свиты [43] подтверждается комплексом фораминифер, содержащим формы, характерные для нижней части черепецкого горизонта – *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Tourmayella (Tourmayella) discoidea* Dain, *Laxoendothyra parakosvensis* (Lip.) [29; 49]. Присутствие *Tourmayellina beata* (Malakh.) свидетельствует о возможности корреляции нижней части подразделения с упинским горизонтом Восточно-Европейской платформы [41]. Сопоставление низов ханельбиринского горизонта с нижней частью тайдонского горизонта Кузбасса в его современном объеме [41; 51] обо-

сновано сходством второго фораминиферового комплекса, включающего *Tourmayella*, *Granuliferella*, *Chernyshinella*. Выше обнаружены конодонты зоны *lower crenulata*, что также свидетельствует о более древнем, возможно, упинском возрасте нижней части ханельбиринского горизонта [52].

Во второй половине подразделения отмечены находки *Granuliferella latispiralis* (Lip.) зонального вида верхней части черепецкого горизонта [41]. Появление в комплексе *Granuliferella margarita* (Malakh.), *Spinoendothyra (Spinoendothyra) kosvensis* (Lip.), отмечающих уровень косьвинского горизонта [44], а также *Tuberendothyra tuberculata* (Lip.), характерного вида верхнетурнейского подъяруса [1] позволяет коррелировать ханельбиринский горизонт Сибири с турнейским ярусом в диапазоне верхней части нижнего подъяруса (упинский горизонт) и верхнего подъяруса в полном объеме (черепетский, кизеловский и косьвинский горизонты) (рис. 1, 5).

Ввиду того, что отложения раннего турне на территории Сибири малочисленны и фрагментарны, изменение объема горизонта и перенос его нижней границы на уровень рубежа девонской и каменноугольной систем [41; 51], по мнению авторов, требуют дальнейшего изучения, так как на данном этапе недостаточно обоснованы.

*Серебрянский горизонт*, выделенный по одноименной свите в бассейне р. Фокина, в Региональной схеме Сибирской платформы соответствует нижней и большей части нижневизейского подъяруса [43]. Характерные комплексы органических остатков, встреченные в стратотипе: брахиоподы *Punctospirifer jenisseicus* (Lap.), *Camarotoechia biplex* Tolm., фораминиферы *Endothyra parapriscia* Shlyk., *Brunsia* aff. *tiksinensis* Bog. et Juf., *Granuliferella latispiralis* (Lip.), *Medioendothyra angusta* (Durk.), *Mediocris mediocris* Viss., *M. aff. minima* Durk., *M. evolutis* Ros., *Nodochernyshinella tumulosa* (Lip.), *Planoarchaediscus* ex gr. *eospirillinooides* (Brazh.), *P. aff. monstratus* (Grozd. et Leb.), *Pseudoammodiscus volgensis* (Rauz.), *Septatourmayella segmentata* (Dain) и др. В целом комплекс фораминифер носит смешанный позднетурнейско-ранневизейский характер, так как наряду с формами, переходящими из позднего турне *Tourmayella (Tourmayella) discoidea* Dain, *T. (T.) discoidea maxima* Lip. и *Septatourmayella segmentata* (Dain) [1], присутствуют виды, типичные для нижневизейского подъяруса *Endothyra parapriscia* Shlyk., *Mediocris mediocris* Viss. и *M. evolutis* Ros. [44].

Следует отметить, что в связи с переносом границы визейского и турнейского ярусов возникла неопределенность в корреляции этого уровня в разрезах Сибири. Неоднократно предлагалось опустить нижнюю границу горизонта в верхи турнейского яруса [50; 51] и принять ее на уровне подошвы косьвинского горизонта ВЕП [41]. Авторами основание серебрянского горизонта сопоставляется с подошвой визейского яруса по появлению *Mediocris mediocris* Viss., встреченного в обручевских отложениях Восточного Урала совместно с *Eoparastaffella simplex* (Vdov.) – видом-маркером границы визейского яруса ОСШ [44].

Палеонтологическая характеристика отложений, залегающих выше, фрагментарна. В верхах нижневизейского подъяруса установлена местная зона *Eoendothyranopsis ermakiensis* [43]. Распространение *Eo. ermakiensis* (Leb.) характерно для нижневизейского подъяруса – нижней части верхневизейского подъяруса (бобриковского–тульского горизонтов) Восточно-Европейской платформы, Урала, Казахстана. Интервал также может быть сопоставлен с верхней частью подъяковского горизонта Кузбасса и усть-греховским горизонтом Восточного склона Урала. Таким образом, серебрянский горизонт Сибирской платформы соответствует нижневизейскому подъярусу и нижней части верхнего визе [51].

Вышележащий интервал не был выделен в ранге горизонта (рис. 1, 5), хотя существуют варианты увеличения объема серебрянского горизонта и создания непрерывной региональной шкалы [41; 51]. В диапазоне, отвечающем большей части верхнего визе, развиты брусская и фатьяниковская свиты морского генезиса [29; 43; 49], содержащие остатки брахиопод, из которых возраст более точно позволяет определять формы группы *Striatifera striata* (Fish.) [49], характерные для визейских отложений Верхоянья [17]. Указанные стратона могут рассматриваться как основа для выделения нового регионального подраздела стратиграфической шкалы Сибирской платформы. Решение вопроса требует дополнительных исследований и тщательной проработки. Возможно, в будущем будут предприняты попытки разрешения этой актуальной проблемы.

Отложения *тушамского горизонта* в стратотипическом разрезе в Ангаро-Тунгусской структурно-формационной зоне (СФЗ) датированы по палинокомплексу, содержащему: *Retusotriletes granulatus* Pashk., «*Archaeozonotriletes*» *turbiformis* Pashk., и остаткам листовой флоры: *Lepidostrobyllum neuburgae* (Anan.), *Tomiodendron kemeroviense* (Chachl.) Radcz., *Ursodendron distans* (Chachl.) S. Meyen [5; 43]. Толстоствольные лепидофиты характерны для всего нижнего карбона Ангарида [5; 7], за исключением нижнетурнейского подъяруса, для которого типичны тонкоствольные формы. В Кузнецком и Минусинском бассейнах *Tomiodendron kemeroviense* (Chachl.) Radcz. широко распространен в отложениях евсеевского горизонта, с которым сопоставляется тушамский горизонт в действующей региональной стратиграфической схеме [43] и межрегиональных стратиграфических схемах каменноугольных отложений территории России [41; 51]. Типичным для тушамского горизонта является комплекс, выделенный в Ангаро-Катском прогибе, содержащий флору и спорово-пыльцевую ассоциацию, также характерные для евсеевских отложений Кузбасса [5]. Следовательно, тушамский горизонт, выделенный из верхней части одноименной свиты, соответствует серпуховскому ярусу, как и рассматривается авторами в настоящей работе (рис. 1, 5).

Границы и объем *янготойского горизонта* также дискуссионны. Приводимые в действующей

региональной схеме комплексы являются сводными из различных местонахождений. Известные обнажения близ устья р. Янгото, где расположен стратотип горизонта, разобщены и стратиграфические соотношения между ними окончательно не установлены. Прослеживание этого био-стратиграфического уровня значительно затруднено и вопрос о принадлежности к определенному стратиграфическому интервалу отложений в других структурно-фациальных зонах может решаться неоднозначно [5]. Со времени выделения горизонта его нижняя граница понизилась на две фораминиферные зоны в ОСШ, а уточняющие работы на территории Сибири по корреляции морских и континентальных отложений не проводились. Традиционно янготойский горизонт Сибири сопоставляется с каезовским горизонтом Кузбасса и отвечает объему башкирского яруса [4; 41; 43; 51] (рис. 1, 5).

*Катский горизонт* выделяется по одноименной свите, установленной на р. Ката, притоке р. Ангара и соотносится с московским–гжельским ярусами. По различиям в составе фаун, растительных остатков и палинокомплексов горизонт может быть разделен на два подгоризонта: нижний, сопоставляемый с московским ярусом, и верхний, отвечающий касимовскому и гжельскому ярусам [5]. Положение верхней границы горизонта требует уточнения в связи с новыми данными о наличии в образованиях верхней под-свиты морских беспозвоночных, флоры и микрофитофоссилий пермского возраста [2; 34; 36]. На данный момент ее положение принято на уровне границы каменноугольной и пермской систем [41; 51]. Объем и возраст катской свиты, ранее датированной московским, касимовским и гжельским веками, претерпели изменения, и теперь интервал стратона помимо катского горизонта карбона, охватывает и клинтайгинский горизонт нижней перми [20] (рис. 1).

**Аналитический обзор возраста, объема и стратиграфического положения местных подразделений.** По результатам пересмотра положения границы девона и карбона из схемы исключен ряд свит, относимых ранее к турнейскому ярусу и с данной датировкой присутствующих в листах геологических карт предыдущего поколения [13; 24]. Например, в Ыгыаттинской СФЗ эмьяксинская и онкучахская свиты в настоящее время относятся к фаменскому ярусу верхнего девона [24; 26] и включены в Унифицированную схему девонских отложений Сибирской платформы [42]. Следует отметить, что комплексы органических остатков, характеризующих эти свиты в схеме девона, утвержденной в 2017 г. [42], и в региональной схеме нижнекаменноугольных отложений 1982 г. [43] разные. К девону также отнесена баероновская свита в Рыбинско-Тасеевском районе, и разрез карбона здесь начинается с чаргинской свиты девонско-каменноугольного возраста.

Претерпели изменения объем и возраст джамалахской толщи, закартированной на территории

Маймеча-Котуйской СФЗ (рис. 2). В Легенде Анабаро-Вилуйской серии листов Государственной геологической карты масштаба 1 : 1 000 000 (СЛ-1000) стратон сопоставляется с верхней частью турнейского яруса [22]. Толща была выделена Р. Г. Матухиным без названия в виде двух пачек различного состава. Нижняя – терригенно-карбонатная не охарактеризована палеонтологически, верхняя – карбонатная содержит обильную фауну фораминифер и кораллов [3; 29; 43]. Комплекс органических остатков позволяет сопоставлять толщу с ханельбиринским горизонтом, терригенно-карбонатные отложения условно отнесены к нижнетурнейскому подъярису [29; 43]. Позже В. Н. Бобровым, при составлении Легенды Оленёкской серии листов Геологической карты РФ масштаба 1 : 200 000 (СЛ ГК-200) [28], была описана джамалахская толща, объединившая терригенно-карбонатную и карбонатную толщи, и датированная турнейским веком.

В пределах Тунгусской СФЗ (рис. 2, 3) отмечена суриндинская свита со стратотипом в скв. К-11 в бассейне р. Нижняя Чунку, притока р. Чуя [8]. Генетически стратон связан с перекрывающимися его отложениями угленосной чинокской свиты, из основания которой и был выделен. В своем стратотипе свита палеонтологически не охарактеризована, но по положению в разрезе отчетливо сопоставляется с башкирским ярусом среднего карбона [2; 43]. В некоторых источниках стратиграфическое положение свиты расширено и указано как серпуховский–башкирский ярусы [11; 23]. Однако обнаруженный в отложениях суриндинской свиты спорово-пыльцевой комплекс (разрезы в бассейне нижнего течения р. Чуя), характерный для каезовского горизонта Кузбасса и янготойского горизонта Сибири, подтверждает ее башкирский возраст [36].

В этой же структурно-формационной зоне (Суриндинская и Тычанская подзоны) выше отмечена средне-позднекаменноугольная чинокская свита со стратотипом в бассейне р. Нижняя Чунку [4; 8], отложения которой распространены в междуречье Подкаменной и Нижней Тунгусок (рис. 2, 3). В Ангаро-Енисейской СЛ-1000 [23] стратон отвечает интервалу янготойского–катского горизонтов (башкирский–гжельский века). При проведении геологосъемочных работ в регионе типовые разрезы чинокской свиты были переизучены и возраст определен как московский–гжельский [16]. Однако, по современным данным, ее образования датируются средним карбоном – ранней пермью [20]. При картосоставительских работах последних лет образования чинокской свиты зафиксированы также на площади листа Q-49 – Удачный в Мойеро-Оленёкской СФЗ [9]. Следует отметить, что выделение стратона на указанной территории требует более углубленного и четкого обоснования, так как типовые отложения чинокской свиты находятся гораздо южнее и в верхней части содержат угольные прослои, отсутствующие в тексте Объяснительной записки к листу карты.

На территории Курейско-Нижнетунгусской СФЗ закартирована анакитская свита (рис. 2, 3), которая в материалах листов [14] и Ангаро-Енисейской СЛ-1000 [23] датируется интервалом московского–гжельского веков (средний–поздний карбон). Принимая во внимание данные последних публикаций [20], возрастной диапазон должен быть увеличен до московско-сакмарского (средний карбон – ранняя пермь) (рис. 1).

В Ангаро-Тунгусской СФЗ (рис. 2, 4) в основании каменноугольных образований залегает тушамская свита. В своем стратотипе она делится на две подсвиты с согласной границей между ними [30]. Объем, положение и датировка свиты разными авторами трактовались различно и неоднократно изменялись. К сожалению, эти противоречия не были разрешены при составлении схем. В последней стратиграфической схеме, принятой Межведомственным стратиграфическим комитетом (МСК), свита сопоставляется с интервалом верхней части турнейского и большей части визейского ярусов; а также присутствует в схеме верхнего палеозоя в объеме серпуховского яруса [43]. Впоследствии был установлен позднеурнейско-раннесерпуховский возраст свиты [3]. В схеме корреляции верхнего палеозоя Ангарида тушамский горизонт принят в диапазоне визейского и серпуховского ярусов [5]. В Ангаро-Енисейской СЛ-1000 объем стратона соответствует только части визейского яруса [23]. Возвращаясь к первым описаниям тушамской свиты, следует отметить, что ее возраст одновременно трактовался позднеурнейско-визейским [4; 31] и серпуховским – в соответствии с горизонтом [45]. Позже Р. Г. Матухин [29] изменил возраст тушамской свиты на конец раннего визе – серпухов. Согласно палеонтологическим находкам и определениям, тушамская свита охватывает интервал визейского и серпуховского ярусов. Нижняя подсвита датируется визейским веком, а верхняя – серпуховским [31; 36]. Следует отметить, что диапазон свиты превышает интервал тушамского горизонта, который был выделен из верхней части стратона, и с горизонтом сопоставляется только верхняя подсвита [31; 43].

Выше со стратиграфическим перерывом залегает катская свита, отмеченная также в Курейско-Нижнетунгусской СФЗ. По уточненным данным, объем стратона соответствует московскому–гжельскому ярусам (катский горизонт) каменноугольной системы, а также ассельскому и сакмарскому ярусам перми (клинтайгинский горизонт) [20; 34]. Таким образом, как и в случае с тушамской свитой, диапазон стратона превышает объем одноименного горизонта (рис. 1).

В Чонской СФЗ средне-верхнепалеозойские образования представлены ичодинской свитой (рис. 1, 2), нижняя граница которой сопоставлялась с подошвой верхнетурнейского подъяруса [3; 29], а верхняя граница проводилась по кровле турнейского яруса [24]. Однако, согласно материалам листа Р-49 – Мирный [10], на площади которого находится стратотип свиты (рис. 2), а также работам по геологии и стратиграфии

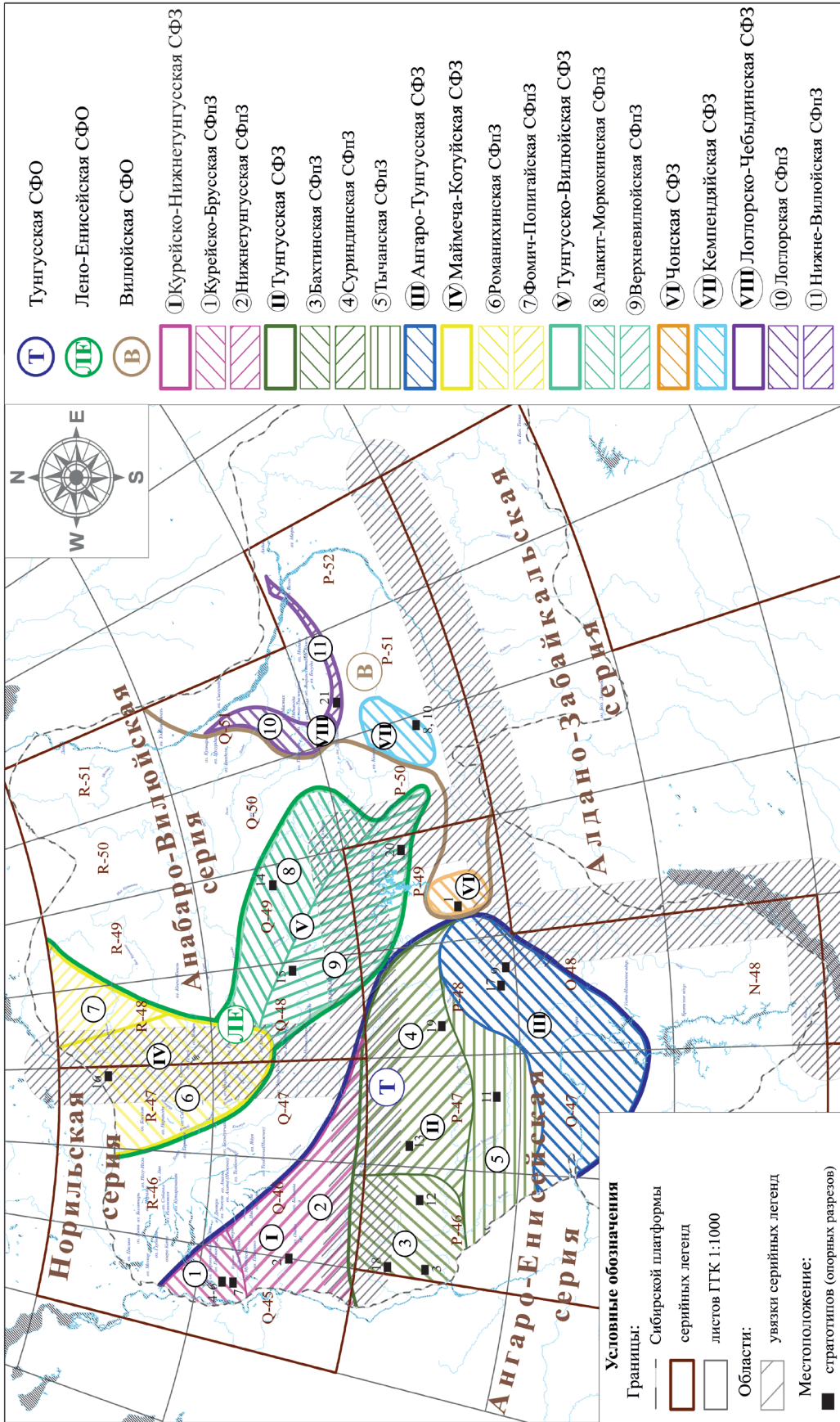


Рис. 2. Схема структурно-формационного районирования каменноугольных отложений Сибирской платформы (актуализирована по состоянию на 2022 г.). Стратотипы картографируемых подразделений карбона: 1 – ичодинская свита; 2 – джалтулинская свита; 3 – фатьяниховская свита; 4 – ханельбиринская свита; 5 – серебрянская свита; 6 – тундринская свита; 7 – брусская свита; 8 – курунгурыкская свита; 9 – тушамская свита; 10 – кэдэлчичская свита; 11 – тычанская свита; 12 – кондроминская свита; 13 – суриндинская свита; 14 – конекская свита; 15 – лапчанская свита; 16 – ханарская свита; 17 – катская свита; 18 – анамитская свита; 19 – чинюкская свита; 20 – ботубоинская свита; 21 – юрэнская толща (мохоголохская серия)

Сибири, объем стратона принимается фаменско-визейским; нижняя граница сопоставляется с основанием фокинского горизонта фаменского яруса девона [10; 24], а верхняя совпадает с кровлей нижневизейского подъяруса [19].

Претерпели изменения датировки и объем, а также количество стратонов, картируемых в пределах Тунгусско-Виллюйской СФЗ (рис. 2, 4). На восточном борту Тунгусской синеклизы в Айхальском районе выделялась конекская свита, отвечающая диапазону башкирского–московского (нижняя часть) ярусов, а в Ботубинском – лапчанская башкирско-гжельского возраста [42], которая в Анабаро-Виллюйской СЛ-1000 была упразднена [22]. По данным Верхневиллюйской СЛ ГК-200, в Котуйском районе закартированы конекская и ботубинская свиты нерасчлененные, а в Айхальском районе – конекская свита в объеме башкирского и московского ярусов, а также ботубинская свита, соответствующая верхнему карбону [24]. В тексте Объяснительной записки было предложено упразднить лапчанскую и айхальскую свиты и заменить их конекской и ботубинской соответственно, с изменением объема конекской свиты. Однако в графических материалах Легенды и конекская, и лапчанская свиты сохранены [24]. Индекс лапчанской свиты, первоначально выделенной с датировкой средний–верхний карбон [43], в ряде публикаций указан среднекаменноугольным, что связано с переопределением возраста стратона как башкирский [48]; или позднекаменноугольным, при датировании отложений касимовским–гжельским веками [34]. Изменения, сделанные при составлении Верхневиллюйской СЛ ГК-200 [24] и не прошедшие согласований с Сибирской региональной межведомственной стратиграфической комиссией (СибРМСК), привели к изменению индексации конекской свиты от интервала янготойского горизонта башкирского яруса до среднего карбона в полном объеме. В Мархинской СЛ ГК-200 [25] возраст конекской свиты был указан как ранне-среднекаменноугольный; в Анабаро-Виллюйской СЛ-1000 [22] свита сопоставляется с янготойским и нижней частью катского горизонта, то есть средним карбоном в полном объеме. В проекте схемы верхнего палеозоя конекская свита рассматривается как синоним лапчанской и датируется башкирским веком с перерывами в подошве и кровле [2]. В начале 1990-х годов в связи с поисковыми работами на алмазы был проведен большой объем детальных исследований в Мало-Ботубинском и Айхальском районах и выделены лапчанская и ботубинская свиты [37]. В связи с имеющимися различными трактовками для исследуемой территории и до принятия официального решения проблемы, нами предлагается выделить лапчанскую свиту башкирско-касимовского возраста в Верхневиллюйской структурно-формационной подзоне (СФПЗ) и конекскую свиту в объеме башкирского и московского (нижняя часть) ярусов в Алакит-Моркокинской СФПЗ (рис. 1, 4). Находки позднекаменноугольных спорово-пыльцевых комплексов в отложениях лап-

чанской свиты [34] указывают на необходимость ревизии всего комплекса имеющихся данных и их палинологической характеристики.

Возраст перекрывающей ее ботубинской свиты в настоящее время в связи с находками морской фауны [18], согласно региональной схеме [43] и проекту схемы верхнего палеозоя [2], изменен до раннепермского. Наиболее кардинальное изменение датировки стратона было предложено на основании анализа ряда скважин Тычанского алмазного района [36], где ботубинская свита рассматривается в качестве синонима айхальской. Такой же возрастной интервал указан на листах Р-50,51 – Олёмкинский [13] и в одной из последних публикаций по палеозойским отложениям Сибирской платформы [20]. Данные о пермском возрасте ботубинской свиты на основании спорово-пыльцевых комплексов подтверждают правомочность изменения датировки [34]. Однако до окончательного устранения всех разночтений предлагается принять стратиграфический интервал стратона в объеме касимовского (верхняя часть) – артинского (нижняя часть) ярусов (рис. 1).

На листах Р-50,51 – Олёмкинский [13] указана лапчанская свита среднего–верхнего карбона, что отвечает, по-видимому, объединенным лапчанской и нижней подсвите ботубинской свиты.

В Кемпендяйской структурно-формационной зоне (рис. 1, 2) разрез нижнего карбона начинается с курунгурыхской свиты, выделенной в бассейне р. Курунг-Юрях [29; 43]. В скв. Кемпендяйская Р-1 отложения нижнего карбона перекрыты юрой, а возраст курунгурыхской свиты указан как турнейский–визейский века [6]. Кэдэпчикскими скважинами (1, 442, 444), расположенными в северо-восточной части Кемпендяйской синеклизы), вскрыты более полные разрезы среднепалеозойских образований [15]. Здесь выше курунгурыхской выделена кэдэпчикская свита ранне-среднекаменноугольного возраста и более молодые отложения, объединенные в мохсоголохскую серию каменноугольно-пермского возраста, нижняя граница которой совпадает с подошвой касимовского яруса [20; 47].

**Обновленная схема структурно-формационного районирования в пределах Норильской, Анабаро-Виллюйской и Ангаро-Енисейской СЛ-1000.** Следует отметить, что развитие нижнекаменноугольных и средне-верхнекаменноугольных отложений на большей части территории Сибири является не унаследованным и представляет две существенно различные формации и два структурных этажа. В большинстве районов отмечается перерыв в осадконакоплении, что было вызвано как тектоническими процессами, так и значительным понижением уровня моря. На протяжении серпуховского века возрастает дифференциация осадконакопления на территории современной Сибирской платформы и ее обрамления. В среднем карбоне в относительно глубоководных бассейнах Верхоянья на фоне трансгрессивного

цикла происходит проникновение аммоноидей [19], в большинстве разрезов Сибирского региона устанавливается континентальный режим. Размыв в отдельных структурно-фациальных зонах соответствует всему раннему карбону, а в объеме серпуховского яруса наблюдается практически повсеместно. Последнее присутствие морских организмов в нижнекаменноугольных отложениях Сибири датируется поздним визе (брахиоподы и фораминиферы фатьяниховской свиты) и отмечается лишь в единичных разрезах в долинах рек Сухая и Подкаменная Тунгуска, расположенных в западной части региона [29].

В связи с этим объединение нижнего и средне-го–верхнего карбона на схеме и, соответственно, создание сводных разрезов в рамках единых структурно-фациальных зон является до некоторой степени искусственным. В большинстве случаев границы местных стратонев не смыкаются, соответствуют несогласиям различного масштаба и длительности и принадлежат к различным структурным элементам. Для осадконакопления среднего–верхнего карбона определяющим было начало формирования Тунгусской синеклизы. Полнота разреза отдельных районов во многих случаях также определяется гетерогенной структурой фундамента Сибирской платформы – системой валов и прогибов в пределах отдельных крупных структур, таких как Тунгусская синеклиза и Вилюйская рифтовая система [6].

Традиционно отложения нижнего карбона региона рассматривались в Корреляционной стратиграфической схеме нижнекаменноугольных отложений, а среднего–верхнего отделов – в Унифицированной региональной стратиграфической схеме верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы [43].

Основой структурно-формационного районирования нижнекаменноугольных отложений, кроме схемы нижнего карбона Сибири [43], послужили схемы, предложенные Р. Г. Матухиным [29], Р. В. Кутыгиным [19], и схемы районирования Ангаро-Енисейской [23], Анабаро-Вилюйской [22] и Норильской [27] СЛ-1000. Для средне-верхнекаменноугольного среза были использованы схемы верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы [43], районирования СЛ-1000 [22; 23; 27], Нижневилюйской [26] и Верхневилюйской [24] СЛ ГК-200, а также ряд публикаций по исследованию региона [20; 47].

В морских отложениях раннего карбона, как и окраинных морях Ангариды, расположенных на территории современного Северо-Востока России, широко распространены остракоды, фораминиферы, кораллы и брахиоподы. Для стратиграфической схемы нижнекаменноугольных отложений были использованы лоны по фораминиферам и брахиоподам, играющие роль местных зон [43]. Начиная с башкирского века, каменноугольные отложения севера Сибири формировались в континентальном и лагунно-континентальном режиме, однако наличие остатков морской фауны свидетельствует о периодических ингрессиях морского

бассейна. Органические остатки в основном представлены палинокомплексами и листовой флорой, находки морской фауны очень редки. Расчленение континентальных отложений проводится по макрофлоре, спорам и пыльце, реже неморским моллюскам и малочисленным остаткам морской фауны (фораминиферы, брахиоподы, морские двустворки). При составлении схемы верхнего палеозоя в качестве зональной основы использовались палинокомплексы, комплексы по неморским двустворкам и флоре [43]. В связи с тем, что ранее определительские работы при спорово-пыльцевом анализе основывались на применении устаревшей систематики, без использования родовых диагнозов и рассмотрения морфологических признаков конкретного объекта, была проведена ревизия и актуализация позднепалеозойских таксонов и перевод в современную номенклатуру в соответствии с новой классификацией [35].

При составлении схемы районирования каменноугольных отложений Сибирской платформы (рис. 2) в результате анализа пограничных подразделений соседних районов проведено объединение структурно-фациальных зон и уточнены их границы. Наиболее отчетливо выделяются зоны, отвечающие обрамлению Анабарского массива. В Вилюйской структурно-формационной области (СФО) накопление каменноугольных отложений происходило в разрозненных впадинах (Кемпендйская) или соответствовало валам (Логлорский, Хапчагайский) и поднятиям современного структурного плана [15; 20; 47]. Представленное районирование согласовано с проектом схемы верхнего палеозоя Сибирской платформы, которая охватывает среднекаменноугольно-пермский интервал [2].

**Курейско-Нижнетунгусская СФЗ** выделена на площади Норильской СЛ-1000 [27] и охватывает северо-запад и, частично, запад Сибирской платформы. Область стыка Норильской и Ангаро-Енисейской серийных легенд (бассейн р. Нижняя Тунгуска), а также прилегающие к ней территории до района среднего течения р. Курейка относятся к Нижнетунгусской подзоне; севернее расположена Курейско-Брусская СФПЗ, включающая окрестности оз. Верхнеколюмбинское и р. Горбиачин.

Здесь в основании каменноугольных отложений залегают ханельбиринская (верхнее турне), серебрянская и тундринская (нижнее визе), а также бруская (верхнее визе) свиты. Выше со стратиграфическим перерывом отмечена катская свита каменноугольно-пермского возраста (москва–сакмар).

Отложения нижнего карбона Нижнетунгусской СФПЗ распространены в бассейнах рек Сухая Тунгуска, Фатьяниха, Маршрутная, а также в районе устья Нижней Тунгуски. Разрез нижнего карбона представлен джалтулинской (верхнее турне) и фатьяниховской (верхнее визе) свитами морского генезиса, что заметно отличается от преимущественно континентального разреза восточной части территории. Со второй половины среднего

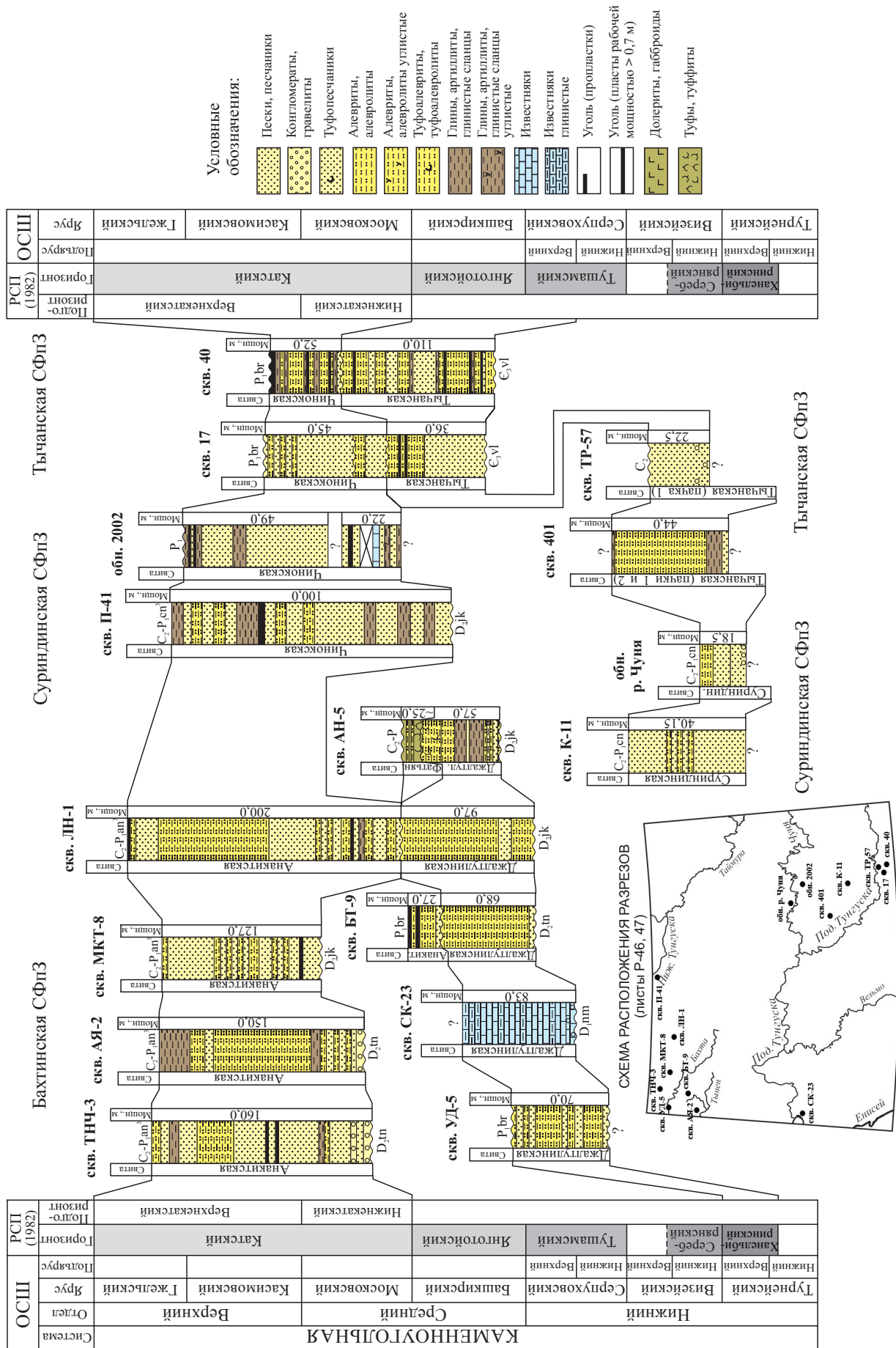


Рис. 3. Схема корреляции каменноугольных отложений Тугусской структурно-формационной зоны

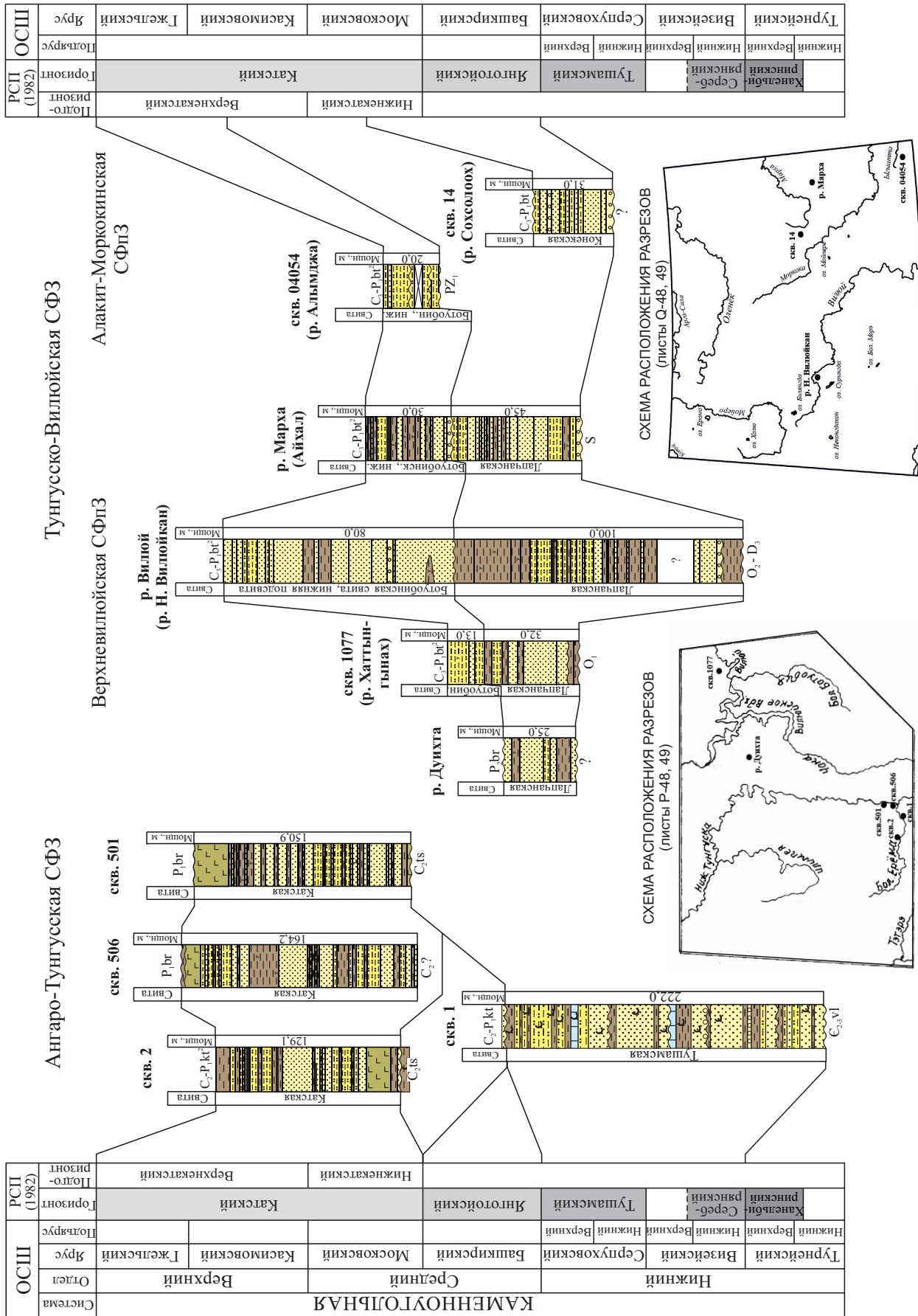


Рис. 4. Схема корреляции каменноугольных отложений Ангаро-Тунгусской и Тунгусско-Виллойской структурно-формационных зон (Условные обозначения см. на рис. 3)

карбона на этой территории накапливались песчаники, алевролиты, аргиллиты, и углистые аргиллиты с пластами углей, отнесенные к анакитской свите (московский-сакмарский века). Наиболее существенным отличием Курейско-Нижнетунгусской СФЗ от находящейся южнее Тунгусской СФЗ является морской генезис свит нижнего карбона.

**Тунгусская СФЗ**, расположенная в пределах Ангаро-Енисейской СЛ-1000, охватывает запад и центр Сибирской платформы и включает Бахтинскую, Суриндинскую и Тычанскую подзоны.

В *Бахтинской СФЗ*, обособленной в бассейне р. Бахта, в нижнем карбоне зафиксированы джалтулинская и фатьяниховская свиты, отмеченные на смежных территориях. Заметным отличием является присутствие выше по разрезу песчаных башкирских отложений кондроминской свиты без органических остатков. Перекрывающие образования отнесены к анакитской свите, также присутствующей в соседней структурно-формационной зоне (рис. 3).

Восточнее и юго-восточнее выделены Суриндинская и Тычанская СФЗ, где отложения нижнего карбона отсутствуют.

*Суриндинская СФЗ*, занимающая центральную часть Тунгусской синеклизы (бассейны рек Таймура, Нидым, Илимпя, нижнего течения р. Нижняя Тунгуска), характеризуется сокращенным разрезом, расчлененным на суриндинскую и чинокскую свиты. Ранее выделяемая в пределах подзоны кондроминская свита была упразднена на основании противоречий в определении ее возраста [43]. Вместо нее Ю. С. Глуховым по скважинам колонкового бурения была выделена суриндинская свита [8]. Выше по разрезу стратон перекрывается углесодержащими образованиями чинокской свиты, датированной московско-сакмарским временем.

В *Тычанской СФЗ* отложения карбона известны по бассейнам рек Мирюга, Киче, Бедошемо и в среднем течении р. Тарыдак. Здесь башкирские отложения представлены одноименной свитой континентального или прибрежно-морского генезиса. Более молодые образования отнесены к угленосной чинокской свите, отмеченной также на территории Суриндинской подзоны (рис. 3).

**Ангаро-Тунгусская СФЗ** первоначально была выделена как район в Ангаро-Енисейской СЛ-1000 [23] на юго-западе Сибирской платформы. Каменноугольные отложения, развитые в среднем течении р. Ангара, а также в бассейнах рек Катанга, Тэтэре, Большая Ерёма и др., представлены тушамской (визе-серпухов) и катской (москва-сакмар) свитами в их стратотипической местности (рис. 4). Возможно, следует выделить в пределах указанной структурно-формационной зоны Тушамскую подзону (или район) для обособления территории (на листах Р-48,49 и О-48) достоверного распространения нижнекаменноугольных отложений.

**Маймеч-Котуйская СФЗ** включает пограничные отложения Норильской [27] и Анабаро-Виллюйской СЛ-1000 [22] и занимает северную часть

Сибирской платформы в пределах северо-западного склона Анабаро-Оленёкской антеклизы. Отложения нижнего карбона отсутствуют практически повсеместно. В большинстве скважин образования среднего-верхнего карбона, выделенные в ханарскую свиту, перекрывают девонские отложения. Территория, где известны верхнетурнейские отложения, представленные маломощной уксинской толщей, выделена в *Романихинскую подзону*.

*Фомич-Попигаевская СФЗ* оконтурена на площади листа R-48 – Хатанга [12], на южном борту Енисейско-Хатангской впадины, в бассейнах рек Фомич и Попигаев, по которым и получила свое название. Здесь отложения раннекаменноугольного возраста представлены джамалахской толщей, объединяющей две различные по составу пачки: нижнюю – терригенно-карбонатную и верхнюю – карбонатную [3; 28; 29].

В этих подзонах средне-позднекаменноугольная ханарская свита с несогласием перекрывает морские образования нижнего карбона.

Выше было отмечено, что выделяемая в Маймеч-Котуйской СФЗ чинокская свита [9], по мнению авторов, должна рассматриваться как ханарская, поскольку является продолжением выходов на подчетвертичную поверхность отложений верхнего палеозоя северо-восточного борта Тунгусской синеклизы. Это подтверждает литолого-палеонтологическая характеристика свиты, схожая с описанием ханарской свиты, и не имеющая значительных угленосных толщ, отмеченных в чинокских отложениях.

**Тунгусско-Виллюйская СФЗ** охватывает пограничные территории Ангаро-Енисейской [23] и Анабаро-Виллюйской СЛ-1000 [22] в районе Виллюйского водохранилища, а также бассейнов рек Марха, Моркока, Нижняя Тунгуска и Виллой в их верхнем течении. Она объединяет Алакит-Моркокинскую и Верхневиллюйскую СФЗ. Наибольшие изменения относительно объемов и возраста стратонов произошли в Ыгыаттинской впадине, расположенной в пределах данной СФЗ. Здесь указывались змяксинская и онкучахская свиты нижнего карбона, которые в настоящее время относятся к девону [42]. На данной территории присутствуют отложения среднего-верхнего карбона, относящиеся к лапчанской свите. При создании Верхневиллюйской СЛ-200 [24] лапчанская свита была заменена конекской без достаточных оснований, однако в корреляционных схемах присутствуют обе свиты [24; 43]. В связи с тем, что лапчанская свита широко используется при проведении геолого-поисковых работ на алмазы [48], в представленной региональной схеме межсерийной корреляции (рис. 5) она восстановлена. Авторами в Алакит-Моркокинской подзоне выделяется конекская свита, отвечающая диапазону башкирского и московского (частично) ярусов, а в Верхневиллюйской – лапчанская башкирско-касимовского возраста (рис. 4). Залегающая выше ботубинская свита имеет непосредственный контакт лишь с лапчанской свитой, тогда как с конекской их



разделяет стратиграфический перерыв в объеме московского и нижней части касимовского ярусов (рис. 1, 5). Вопрос о возрасте ботуобинской свиты до сих пор остается открытым и в представленной работе принят касимовско-сакмарским [20].

В **Чонской СФЗ** отложения каменноугольного возраста развиты на ограниченной территории южнее Вилюйского водохранилища и представлены ичодинской свитой, стратотип которой находится в долине р. Ичода (бассейн р. Чона) [29; 32]. Несмотря на то, что в ряде работ возрастной диапазон стратона ограничен нижним карбоном и подстилающими образованиями являются породы девона, нами датировка отложений трактуется как поздний девон-ранний карбон [19; 22], что подтверждается также палеонтологическими данными [10].

Наиболее полный разрез нижнего карбона известен на востоке Сибирской платформы в пределах **Кемпендяйской СФЗ**, где он представлен курунгурахской свитой турнейского-визейского ярусов нижнего карбона. Отложения развиты по долинам рек Курунг-Юрях, Кемпендяя, Сорос, Тустаха, Баги и пр. На поверхность выходит лишь средняя часть свиты в бассейне р. Сорос и по р. Хонгуруу [29], а наиболее полно свита вскрыта скважинами (скв. Р-1, 1, 441, 442), пробуренными по площади Кемпендяйской впадины [6; 47]. Перекрывается ниже-среднекаменноугольными образованиями кэдэпчикской свиты, отвечающей интервалу тушамского-янготойского горизонтов [6; 15]. Выше со стратиграфическим перерывом залегают среднекаменноугольно-раннепермские отложения мосхоголохской серии [20; 47].

Крайнее восточное положение занимает **Логлорско-Чебыдинская СФЗ**, охватывающая две крупные тектонические структуры – Логлорский и Хапчагайский валы. Разрез здесь также вскрыт скважинами и представлен лишь мохсоголохской серией, образования которой в пределах указанной СФЗ, в отличие от Кемпендяйской, датируются поздним карбоном – ранней пермью [20]. В ряде случаев при картосоставительских и исследовательских работах на данной территории выделяется Нижневилюйская СФЗ, отвечающая по своему положению только Хапчагайскому мегавалу. В ее пределах мохсоголохская серия расчленяется на ряд отдельных стратонов, наиболее древний из которых – юрэнская толща – вероятнее всего, имеет московско-ассельский возраст [15]. В представленной схеме межсерийной корреляции Нижневилюйская СФЗ в ранге подзоны включена авторами в Логлорско-Чебыдинскую структурно-формационную зону (рис. 5).

**Описания местных стратиграфических подразделений.** Ичодинская свита ( $D_3-C_1i\check{c}$ ) выделена при среднемасштабной геологической съемке на р. Ичода (правый приток р. Чона). Выходы на поверхность прослеживаются в виде линейно вытянутой полосы на небольшом участке вдоль долины р. Ичода в районе ее устья. Залегают со стратиграфическим несогласием на породах

среднего и верхнего кембрия. Поисковыми скважинами образования свиты вскрыты на Чоно-Ботуобинском водоразделе (в верховьях р. Дюнкун) и на правом берегу р. Вакунайка, то есть площадь ее распространения прослеживается под перекрывающими отложениями на северо-восток и юго-запад Ангаро-Ботуобинского прогиба. Стратотипом считается разрез в обнажении на р. Ичода, где изначально стратон был расчленен на две подсвиты, хотя такое разделение прослеживается далеко не во всех разрезах. Нижняя подсвита сложена переслаивающимися зеленоватыми и серыми алевролитами, аргиллитами, мергелями с тонкоплитчатой отдельностью и горизонтальной слоистостью. В основании разреза пласт (мощностью до 1,7 м) серых или розовых конгломератов, переходящих в гравелиты. Выше залегает толща ритмичного переслаивания алевролитов, аргиллитов и мергелей. Отмечаются прослои известковистых, реже доломитистых алевролитов, иногда конгломератов и, реже, известняков. Характерно присутствие глинистых включений округлой формы (до 1 см в поперечнике) и карбонатно-кремнистых стяжений. Верхняя подсвита отличается отсутствием карбонатного материала. В ее основании залегают известняковые конгломераты, наблюдаются линзы (до 0,5 м длиной) биогермных известняков. Выше породы представлены пачкой переслаивающихся (прослои до 5 м) серых, темно-серых аргиллитов и алевролитов с прослоями (до 0,7 м) мелкозернистых полимиктовых песчаников и линзами глинистых гравелитов. Близ кровли подсвиты отмечен прослой черных аргиллитов [32]. Мощности ичодинской свиты достигает 90 м [29; 32].

В отложениях нижней части найден отпечаток флоры *Tomiodendron* sp., характерной для визейско-серпуховских отложений Ангарской фитогеографической области [7]. Из пород верхней подсвиты определены микрофауна рода *Saccamina*, флора *Chacassopteris concinna* Radcz. серпуховского яруса (определения С. Г. Гореловой), нижекаменноугольный (вторая половина раннего турне – ранний визе) спорово-пыльцевой комплекс, в состав которого входят *Leiotriletes conformis* Naum., *L. trivialis* Naum., *Retusotriletes rarus* Ked., *Trachytriletes punctatus* (Lub.) Peters., *Umbonatisporites sibiricus* (Pashk.) Pashk. и др. (определения В. С. Тереховой) [10]. К сожалению, до сих пор проблема стратиграфического положения и датировки ичодинской свиты окончательно не решена, и, по некоторым источникам, возраст стратона устанавливается в пределах мезозойско-кайнозойского интервала [48]. До устранения противоречий в трактовке авторами возраст принимается позднедевонским-раннекаменноугольным (фаменский-ранневизейский века) [10; 24].

Джамалахская толща ( $C_1d\check{z}$ ) выделена в бассейнах рек Хатанга, Котуй, Фомич и Попигай, где с размывом и стратиграфическим несогласием залегает на отложениях среднего кембрия. Названа по р. Джамалах – левому притоку р. Фомич. Широко распространена севернее

Сибирской платформы, в районе Хатангского залива и Нордвикской площади [28]. Наиболее хорошо изучена на Фомич-Попигайской площади (междуречье), где ранее выходы нижнекаменноугольных пород относились к двум литологически различным толщам: терригенно-карбонатной и карбонатной [3; 29; 43].

Нижняя, терригенно-карбонатная толща сложена глинистыми и алевролитистыми известняками с прослоями известково-доломитовых алевролитов и аргиллитов. В основании толщи в желтых и светло-коричневых глинистых известняках отмечаются прослой аргиллитов, песчаников и конгломератов, плохоокатанные обломки кварца. Мощность толщи – 13–22 м. Толща палеонтологически не охарактеризована и отнесена к нижнетурнейскому подъярису по положению в разрезе [12; 28; 29].

Карбонатная толща без заметных следов размыва перекрывает подстилающие образования. Сложена пестроцветными глинистыми и органическими известняками, в верхней части пелитоморфными и песчанистыми с редкими прослоями глинистых алевролитов. Мощность толщи – 8–27 м. Известняки содержат многочисленные фораминиферы *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* (Lip. in Grozd. et Leb.), *Nodochernyshinella tumulosa* (Lip.) и др.; кораллы *Syringopora gracilis* (Keys.) и др.; брахиоподы *Spirifer ussiensis* Tolm. и др. [12; 28; 29].

Общая мощность не превышает 50 м.

Комплекс ископаемых органических остатков позволяет сопоставить верхнюю (карбонатную) часть джамалахской толщи с ханельбиринским горизонтом Сибирской платформы [43].

Джалтулинская свита ( $C_{1dz}$ ) развита в северо-западных районах междуречья Нижней и Подкаменной Тунгусок, в бассейнах рек Анакит, Маршрутная, Фатьяниха, Дельтула, Малая Бахтинка. Залегаёт с размывом на различных горизонтах девона, перекрывается с несогласием отложениями фатьяниховской свиты [29] или породами среднего карбона – нижней перми [14]. Наиболее полные разрезы вскрыты скважинами на Маршрутной и Сигово-Подкаменной площадях. В нижней части свита сложена аргиллитами и известковистыми алевролитами, в средней преобладают песчаники с прослоями алевролитов и аргиллитов, вверху – алевролитистые аргиллиты, наблюдаются прослой глинистых известняков и песчаников. Мощность – до 70 м.

В известняковых разностях и оолитах отмечены находки фораминифер *Tourayella* cf. *discoidea* Dain, *Granuliferella glomiformis* (Lip.), *Gr.* cf. *tai-myrica* (Lip.), *Glomospira* ex gr. *gordialis* Jon. et Par. и др., комплекс которых имеет четкую турнейскую датировку [29; 49]. Таким образом, джалтулинская свита сопоставляется с ханельбиринским горизонтом и отвечает диапазону верхов нижнего – верхнетурнейского подъярусом [43].

Фатьяниховская свита ( $C_{1ft}$ ) выделена на Сигово-Подкаменной площади, в бассейне р. Фатьяниха, по которой и названа. Свита залегаёт с довольно отчетливо прослеживающим-

ся размывом на породах джалтулинской свиты (рис. 3, 5). Наиболее полное представление о строении и положении свиты дают керновые материалы, полученные при бурении в стратотипической местности. В составе прослеживаются три пачки, нижняя из которых сложена известковистыми песчаниками и алевролитами, иногда известняками, средняя – туфоалевролитами в достаточной степени известковистыми, верхняя – туфоалевролитами и туфопесчаниками практически без карбонатных примесей. В некоторых разрезах количество туфитов, туфоалевролитов возрастает. Мощность свиты достигает 65 м [29; 43].

Характерны редкие находки морской фауны, среди которых отмечены брахиоподы: *Schuchertella* sp., *Camarotoeschia* sp., *Neospirifer* sp. Возраст стратона по палеонтологическим остаткам и положению в разрезе определен интервалом поздний визе – ранний серпухов [27; 43].

Уксинская толща ( $C_{1uk}$ ) выделена на водораздельном пространстве между р. Большая Романиха и ее правым притоком – р. Укси, по которой и получила свое название [27; 46]. Основание толщи слагают черные и коричневатые-серые битуминозные и слабобитуминозные известняки (5–6 м). Выше залегают коричневатые-серые слабодоломитизированные органические известняки со стяжениями серых кремней (5–10 м).

В небольших коренных выходах пород толщи в стратотипической местности были обнаружены многочисленные остатки фауны, среди которых фораминиферы *Septaglomospiranella (Endothyra)* ex gr. *primaeva* Raus., *Septabrunsiina (Endothyra)* cf. *krainica* Lip. (определения О. В. Юферева); ругозы *Sychnoelasma* ex gr. *konincki* (M. Ed. et Haime), *Cynthia* ex gr. *dorlodoti* Salee, *Amygdalophyllum* sp., *Bothrophyllum* sp. (заклечения Н. Я. Спасского); брахиоподы *Spirifer ussiensis* Tolm., *Sp. suavis* Kon., *Sp. mediocris* Tolm., *Cruithyris* sp. (определения Г. Е. Черняка). Комплекс остатков позволил рассматривать пачку органических известняков как аналог тайдонского и низов фоминского горизонтов Кузбасса [43].

Из керна скважин, пробуренных в междуречье Укси и Большой Романихи, были определены брахиоподы *Fusella ussiensis* (Tolm.), *F. similis* (Tolm.), *F. tornacensis* (Kon.), *Rugosochonetes* aff. *illinoisensis taidonensis* Sok., *R. hardrensis* (Phillips), *Punctospirifer insculptus* (Phill.), *Camarotoechia* cf. *biplex* Tolm., *Torynifer* cf. *asiaticus* Besn., *Schizophoria* ex gr. *resupinata* (Mart.) и др., гастроподы *Hormotoma* ex gr. *gracilis* (Hall), трилобиты *Phillipsia* sp. В основном комплекс фаунистических остатков позволяет отнести уксинскую толщу к ханельбиринскому горизонту Сибири [29; 43] и сопоставить ее с турнейским ярусом в объеме верхов нижнего и всего верхнего подъярусом [41].

Ханельбиринская свита ( $C_{1hn}$ ) выделена в бассейне р. Ханель-Бира, правому притоку р. Фокиной на северо-западе Сибирской платформы [21]. В голостратотипе свита с размывом залегаёт на девонских отложениях и представлена темно-серыми слабобитуминозными известняками,

органогенно-детритовыми (внизу преимущественно криноидно-брахиоподовыми, вверху кораллово-брахиоподовыми, местами онколито-строматолитовыми), со стяжениями кремнезема. Подошву свиты слагает доломито-известняковая брекчия (2–10 м). Мощность – 25–80 м [29; 43].

Фауна представлена типичными турнейскими формами, среди которых брахиоподы *Fusella ussiensis* Tolm., *F. tornacensis* Kon., *Rugosochonetes hardrensis* (Phill.), *Tomiproductus elegantulus* Tolm.; кораллы *Siringopora ramulosa* Goldf., *S. parallella* Fisch, *Michelinia* cf. *tenuiseptata* Phill. и др.; фораминиферы *Chernyshinella glomiformis* (Lip.), *Ch. paraglomiformis* (Lip.), *Ch. paucicamerata* (Lip. in Grozd. et Leb.), *Endothyra kosvensis* Grozd. et Leb., *Septabrunsiina minuta* (Lip.), *S. krainica* (Lip.), *Septaglomospiranella primaeva* (Raus.), *Tuberendothyra tuberculata* (Lip.), *Pseudoplanoendothyra compta* (Schlyk.), *Ps. aff. diserta* (Leb.) и др. [31].

Свита соответствует одноименному горизонту нижнего карбона Сибирской платформы [43].

Серебрянская свита ( $C_{1sr}$ ) выделена в разрезе на р. Серебряная, правому притоку р. Фокина [21]. В стратотипической местности она согласно залегает на ханельбиринской свите и состоит из отчетливо прослеживающих трех частей. Нижняя пачка начинается пластом известняковой брекчии, постепенно переходящей в оолитовые и органогенно-обломочные известняки с незначительными примесями глинистых пород. Выше по разрезу содержание органогенно-обломочных известняков заметно увеличивается, а оолитовые разности занимают не более 1/3 объема, отмечаются стяжения кремней. Верхняя пачка сложена практически теми же породами, однако в ней отсутствуют кремнистые вкрапления и появляются прослои доломитизированных известняков и доломитов. Мощность – 10–20 м [29].

Характерные комплексы органических остатков представлены брахиоподами *Punctospirifer eniseicus* (Lap.), *Camarotoechia biplex* Tolm., фораминиферами лоны *Planoarchaediscus eospirillinoidea*: *Planoarchaediscus* ex gr. *eospirillinoidea* (Grozd. et Leb.), *Pl. aff. monstratus* (Grozd. et Leb.); а также *Brunsia* aff. *tiksinensis* Bog. et Juf., *Granuliferella latispiralis* (Lip.), *Medioendothyra angusta* (Durk.), *Mediocris mediocris* Viss., *M. aff. minima* Durk., *M. evolutis* Ros., *Septatourmayella segmentata* (Dain), *Pseudoammodiscus volgensis* (Raus.) и др. Состав фауны и микрофауны позволяет датировать серебрянскую свиту ранним визе [29; 43].

В схеме нижнекаменноугольных отложений Сибирской платформы свита сопоставлялась с серебрянским горизонтом [43], но, как уже отмечалось ранее, по современным данным, диапазон горизонта превышает объем одноименной свиты [41; 51].

Тундринская свита ( $C_{1tn}$ ) названа по ст. Тундра на железной дороге Норильск–Дудинка, вблизи которой была впервые описана по керну скважин [31]. На дневную поверхность выходит в береговых обрывах р. Фокина, где расположен ее парастратотип, а максимальной мощности дости-

гает на восточном побережье оз. Пясино. Свита залегает без видимого перерыва на серебрянской и перекрывается с размывом отложениями среднего–верхнего карбона. По литологическому составу расчленена на доломитовую (нижнюю) и известковую (верхнюю) толщи, которым иногда придается ранг подсвит [29].

Нижняя толща представлена серыми и зеленовато-серыми доломитистыми известняками, доломитами, нередко брекчированными, ангидритами, в верхней части – красноцветными пятнистыми мергелями с линзами ангидрита и стяжениями кремней. Мощность – 35–80 м [31].

Верхняя толща представлена зеленовато-серыми известняками, глинистыми известняками и мергелями, участками брекчированными и окремненными, вверху с примесью песчаного материала, внизу с целестиновой минерализацией. Мощность меняется от 20–30 до 40–60 м [3; 29; 43]. Общая мощность свиты достигает 60–130 м.

Органические остатки в обеих толщах не встречены, по положению в разрезе свита отнесена к нижнему визе [43].

Брусская свита ( $C_{1br}$ ) установлена в бассейнах рек Курейка, Танка и Горбиачин и названа по р. Брус, притоку последней. Наиболее полное описание разреза выполнено по керну скважин, пробуренных на исследуемой территории, ввиду слабой обнаженности отложений свиты. На подстилающих образованиях тундринской свиты стратон залегает с размывом, четко прослеживающимся как в естественных выходах (левобережье р. Курейка), так и по керновому материалу (скважины С-17, ПС-30). Свита может быть расчленена на две подсвиты, хотя это деление весьма условно. В нижней части брусской свиты заметную роль в строении играют известковистые песчаники, алевролиты, встречаются маломощные прослои глинисто-алевролитовых известняков. Выше по разрезу породы представлены окремненными туфоалевролитами, алевролитами и агриллитами с прослоями глинистых известняков, иногда доломитистых. Далее залегают известняки, чередующиеся с разнозернистыми песчаниками. Известняки содержат неопределяемый детрит остракод, брахиопод и двустворок. Верхняя часть свиты имеет практически бескарбонатный состав. Она сложена разнозернистыми песчаниками разной степени сортировки, близ кровли встречаются прослои песчаных алевролитов [3; 29]. Мощность брусской свиты – от 35–45 до 75 м [3; 29; 43].

По стратиграфическому положению свита сопоставляется с верхневизейским подъярусом каменноугольной системы [29; 43].

Курунгурияхская свита ( $C_{1kr}$ ) выделена в бассейне р. Курунг-Юрях близ хр. Хонгуруу на юго-западном обрамлении Вилкойской синеклизы [29]. Наиболее полный разрез вскрыт скважиной Р-1 в Кемпендяйской впадине, где в строении свиты отчетливо прослеживаются четыре части. Первая пачка сложена песчаниками, мергелями, агриллитами с прослоями известняков, доломитов; встречаются туфоалевролиты,

пепловые туфы, алевролиты. Мощность – до 140 м. Вторая (сульфатонесная) пачка состоит из ангидритов, гипсов, глинистых и алевролитистых доломитов, алевролитов и туфогенных аргиллитов. В обнаруженном здесь спорово-пыльцевом комплексе преобладают *Unbonatisporites sibiricus* Pash., *Hymenozonotriletes kurungurachus* Pash., «*Archaeozonotriletes*» *turbiformis* Pash. Мощность колеблется от 20 до 200 м. В составе третьей (соросской) пачки присутствуют известняки, аргиллиты, мергели, песчаники с конкрециями, алевролиты, пепловые туфы. Здесь обнаружены фораминиферы *Archaeosphaera minima* Sul., *A. crassa* Lip., *Vicinesphaera squalida* Antr., *Suleimanovella suleimanovi* (Lip.), *S. paulis* (Byk.), *Parathuramminites cushmani* (Sul.), *Salpingothurammina cf. tuberculata* (Lip.), *Bisphaera cf. malevkensis* Bir.; споры представлены *Acanthozonotriletes sentus* Pashk., *Densosporites dentatus* (Waltz) Pot. et Kr., *Lophozonotriletes sorosus* Pash. Мощность достигает 155 м. Четвертая пачка представляет собой туфогенно-карбонатно-терригенную толщу. Помимо многочисленных находок видов спор, обнаруженных в третьей пачке, отмечены *Densosporites verruculifer* (Lub.) Pot. et Kr., *Lycospora rotunda* (Bharad.) Som., а также новые виды *Vallatisporites*. Мощность – до 200 м [19; 29].

Возраст курунгурияхской свиты, по данным палинологического анализа, турнейско-визейский [36]. В южной части Вилюйской синеклизы с небольшим размывом перекрывается кэдэпчикской свитой [15]. Следует отметить, что традиционное сопоставление курунгурияхской свиты со стратонами Ыгыаттинской впадины [19; 29], в настоящее время отнесенными к верхнему девону, требует пересмотра.

Тушамская свита ( $C_1t\delta$ ) выделена на левом берегу р. Тушама (приток р. Ангара), возле пос. Красный Яр [30]. На дневную поверхность образования свиты выходят по берегам рек Большая Ерёма, Чона и Нижняя Тунгуска. Ввиду невысокой обнаженности, разрезы вскрыты и изучены в основном по керну колонковых скважин. Сложена полимиктовыми и полевошпат-кварцевыми песчаниками с прослоями алевролитов, аргиллитов, конгломератов и гравелитов, линзами туфогенного материала, прослоями пепловых туфов, туффитов, туфопесчаников и туфоалевролитов. Мощность свиты достигает 220 м [10; 29].

В отложениях тушамской свиты (по опробованным разрезам скважин на Ерёминской и Верхне-Чонской площадях) обнаружены остатки палеофлоры *Tomiodendron cf. ostrogianum* (Zal.), *T. aff. kemeroviensis* (Chachl.), *Mesocalamites* sp., а также установлено повышенное содержание типичных форм нижнего карбона – спор со сложной скульптурой экзины: *Geminospora*, *Grandispora*, *Hymenozonotriletes*, *Acanthozonotriletes*. Во всех разрезах отмечено присутствие нижнекаменноугольных спор-индикаторов *Tuberculispora larvata* (Lub.) Oshurk., *Periplectotriletes amplexus* Naum., *Reticulatisporites lunatus* (Knox) Oshurk. и др. (определения В. И. Лузиной и В. П. Пинегиной) [10].

На основании анализа флористических остатков и спорово-пыльцевого комплекса возраст установлен визейско-серпуховским [31; 36]. До сих пор не устраненные разночтения в датировке отложений тушамской свиты [3–5; 23; 43] создают заметные сложности при исследовательских и картосоставительских работах [10]. Как уже было отмечено, диапазон свиты превышает интервал тушамского горизонта, выделенного из ее верхней части.

Кэдэпчикская свита ( $C_{1-2}kd$ ) была выделена по керновым материалам, полученным из картировочных скважин, пробуренных на площади Кемпендяйской впадины [15]. Свита сложена преимущественно песчаными породами с прослоями и линзами углей. Ее контакт с подстилающими и перекрывающими образованиями четко не установлен, поэтому с определенной долей условности соотносится с серпуховско-башкирским интервалом карбона. Определение найденного в отложениях свиты спорово-пыльцевого комплекса (заключения Н. Г. Пашкевич, В. Н. Вахриной и др.) также не дает однозначного вывода о возрасте стратона. Ввиду недостатка информации об объеме, датировке и площади распространения кэдэпчикской свиты ряд исследователей считает преждевременным ее выделение в ранге самостоятельного стратона [19; 47]. Тем не менее, авторами она принята в объеме тушамского–янготойского горизонтов Сибирской платформы (рис. 1, 5).

Тычанская свита ( $C_{1-2}t\zeta$ ) выделена в среднем течении р. Тычана (бассейн р. Подкаменная Тунгуска) на территории Тычанского алмазонасного района. Распространена в бассейнах рек Мирюга, Киче, Бедошемо, Тарыдак, где со значительным размывом и стратиграфическим несогласием залегают на отложениях кембрия и нижнего ордовика. Изучена в основном по керну скважин, одной из которых (скв. С-17) вскрыт наиболее мощный разрез в среднем течении р. Тарыдак [11].

В нижней части сложена серыми, зеленовато-серыми, изредка охристо-бурыми, в различной степени известковистыми алевролитами и песчаниками с прослоями аргиллитов. Содержит споры *Retusotriletes rugulosus* Peters., *R. setosus* Kedo, *R. granulatus* Pashk., *Verrucosisporites mesogrumosus* (Kedo) Byvsch., *Tumulispora malevkensis* (Kedo) Turnau, *Acanthotriletes rarisetosus* Kedo, *Reticulatisporites reticulatus* Ibr., *Auroraspora rugosiuscula* (Kedo) Byvsch.

Средняя часть стратона иногда выделяется в самостоятельную шушукскую свиту [29; 36]. Ее слагают алевролиты (преимущественно) и аргиллиты светло-серые, в различной степени доломитисто-известковистые. Здесь отмечены споры *Lycospora pusilla* (Ibr.) Som., *Densosporites acerosus* Peters., *Unbonatisporites sibiricus* Pashk., *Retusotriletes setosus* Kedo.

Верхняя часть состоит из серых и светло-серых слабоизвестковистых разнородных песчаников и алевролитов. В основании разреза присутствуют кварцево-кремниевые пиропонесные песчаники, близ кровли встречены кварц-полевошпатовые

известково-глинистые мелкозернистые песчаники с прослоями темно-серых и серых алевролитов и аргиллитов. Мощность – до 36 м. Среди спор преобладают *Tuberculispora larvata* (Lub.) Oshurk., *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *P. mirabilis* (Lub.) Hart et Harr., *Vallatisporites radiatus* (Lub.) Peters., *Verrucosisporites rubiginosus* Lub. Пыльца представлена *Plicatipollenites katskaiensis* (Medv.) Oshurk., *Florinites macropterus* (Lub.) Dibn., *Cordaitina rotata* (Lub.) Samoil., *Bascanisporites varians* (Sadk.) Dibn.

Свита датируется серпуховско-башкирским веком, на основании преобладания в спорово-пыльцевых спектрах спор данного возраста [36]. Тем не менее в некоторых источниках возраст свиты указывается раннекаменноугольным [23; 29].

Кондроминская свита ( $C_2kd$ ) выделена в бассейне р. Кондромо, по которой и была названа. Образования исследованы по небольшим разрозненным коренным обнажениям и единичным скважинам в долинах рек Подкаменная Тунгуска, Кондромо, Бахта, Учами, где она со стратиграфическим несогласием залегает на различных уровнях ордовика, силура, девона. Свита сложена монотонной толщей песчаников кварцевых, реже полевошпатово-кварцевых, иногда (в верхней части) с прослоями алевролитов. В основании свиты встречаются прослои и линзы гравелитов, конгломератов, песчаников крупнозернистых. Наиболее полный разрез свиты вскрыт скважиной на водоразделе рек Тынеп и Сухая Бахта, где на подстилающих породах несогласно залегают олигомиктово-кварцевые песчаники светло-серые, белые, часто каолинизированные, мелко- и среднезернистые, массивные, с грубой слоистостью. Общая мощность стратона достигает 45 м [14]. Незначительная территория достоверного распространения отложений кондроминской свиты и неясность стратиграфического положения обусловили исключение ее из стратиграфической схемы нижнего карбона [29; 43].

Органические остатки из отложений свиты неизвестны, возраст определен по положению в разрезе, соотносится с янготойским горизонтом и рассматривается как башкирский [2].

Суриндинская свита ( $C_2sr$ ) была выделена вместо упраздненной кондроминской свиты [43] по скважинам колонкового бурения в долине р. Нижняя Чунку, притока р. Чуня [8]. Имеет незначительные выходы на дневную поверхность по берегам рек Амут, Тэпаки, Вэтэтэ, где она залегает на различных стратиграфических уровнях ордовика, силура и девона. Стратотипом указан разрез скважины К-11 в бассейне р. Суринда, по которой стратон и получил название. Свита выделена из-под чинокских отложений в основании угленосного разреза и генетически с ним связана. Представлена сероцветной терригенной толщей преимущественно мелкозернистых олигомиктовых песчаников, которая отчетливо расчленяется на три части. Нижняя пачка сложена светло-серыми и белыми мелко- и среднезернистыми кварцевы-

ми песчаниками, средняя – тонкопереслаивающимися светло-серыми кварц-полевошпатовыми мелкозернистыми песчаниками и алевролитами, верхнюю часть свиты слагают серые среднезернистые полимиктовые песчаники с редкими прослоями темно-серых мелкозернистых песчаников и алевропесчаников. По разрезу отмечается слабая известковистость и тонкорассеянная вкрапленность пирита с образованием гнезд, желваков и линз. Мощность свиты – до 40 м [11; 43].

В отложениях обнаружены споры *Tuberculispora larvata* (Lub.) Oshurk., *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *P. mirabilis* (Lub.) Hart et Harr., *Vallatisporites radiatus* (Lub.) Peters., *Verrucosisporites rubiginosus* Lub., *Reticulatisporites contortoreticulatus* (Sadk.) Drjag. и пыльца *Plicatipollenites katskaiensis* (Medv.), *Florinites macropterus* (Lub.) Dibn., *Cordaitina punctata* (Lub.) Hart., *C. rotata* (Lub.) Samoil., *Bascanisporites varians* (Sadk.) Dibn., *Vestigisporites pliciformis* Peters. [11]. Приведенный палинологический комплекс характерен для янготойского горизонта среднего карбона Сибирской платформы [36], что подтверждает корреляцию отложений суриндинской свиты с башкирским ярусом каменноугольной системы [43].

Конекская свита ( $C_2kn$ ) была выделена на восточном борту Тунгусской синеклизы, в окрестностях пос. Айхал [43]. Стратотип находится на уч. Конек в междуречье Сохолоох–Быстрый, где с размывом залегает на породах нижнего–среднего палеозоя. Здесь образования свиты представлены переслаиванием песчаников (кварцевых, полевошпатовых), углисто-глинистых алевролитов, иногда аргиллитов и углистых сланцев, отмечаются пропластки и линзы углей, в подошве свиты – конгломераты и гравелиты. Со стратиграфическим переверывом перекрывается ботубинской свитой верхнего карбона – нижней перми. Мощность – до 40 м [9; 43].

Отложения содержат двустворчатые моллюски *Abakaniella elongata* Bet., флору *Carvirimula pseudobelgica* Ber., *Angarodendron obrutschewii* Zal., *Koretrophyllites mungaticus* Radcz., *Rufioria subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Angaridium potaninii* (Schm.) Zal. По комплексу органических остатков свита сопоставляется с каезовским горизонтом башкирского яруса Кузбасса, и, следовательно, янготойским горизонтом Сибирской платформы [43].

Лапчанская свита ( $C_{2-3}lp$ ) впервые выделена на побережье р. Виллой под названием «черная пачка» или «сылагинские слои», позже указывалась как хытынгынахская свита верхнего карбона [4]. Под названием «лапчанская» была выделена в Ботубинском районе Тунгусской синеклизы по результатам Всесоюзного стратиграфического совещания по Средней Сибири [43]. Типовые разрезы расположены в бассейнах рек Улахан, Курунг-Юрях, Куччугуй и Ирелях. Лапчанская свита залегает с размывом на терригенно-карбонатных породах нижнего палеозоя и ичодинской свиты [48]. Сложена разнозернистыми песчаниками, алевролитами, аргиллитами,

глинистыми и углисто-глинистыми их разностями, углистыми сланцами, иногда с прослоями галечников и конгломератов, линзами углей. Мощность свиты – до 20–30 м [34; 43].

В свите обнаружены макроскопические остатки растений, а также комплекс мегаспор, представленный мелкими формами ассоциации *Aphanozonatisporites glabratus* (Zerndt) Oshurk.: *Aph. viluensis* Mash., *Aph. compositus* Mash., *Aph. rotundus* Mash. и др. [34; 35]. Совместно с этими формами обычно встречается сопутствующая группа – кутикулы семян *Cordaicarpus*. Ассоциация приурочена к песчанистым алевролитам с прослоями угля.

Из остатков флоры определены *Protosalanus distans* (Chachl.) Radcz., *Angarodendron obrutschewii* Zal., *Asteracalamites chaetophylloides* Radcz., *Mezocalamites mrassiensis* Radcz., *Rhodea javorskyi* Radcz., *Angaridium potaninii* (Schm.) Zal., *A. submongolicum* Neub., *Ruffloria subangusta* (Zal.) S. Meyen и др. Комплексы флоры и спор с пылью соответствую мазуровскому горизонту Кузбасса и Алтае-Саянской области [34]. Таким образом, свита сопоставляется с янготойским горизонтом башкирского яруса и нижней частью катского горизонта [43].

В представленной Схеме межсерийной корреляции авторами приведена лапчанская свита в объеме башкирского, московского и нижней части касимовского ярусов. Вопрос о правомочности замены лапчанской свиты и ее полного соответствия конекской свите остается открытым, так как конекская свита была выделена из нижней части лапчанской и, по уточненным данным, не является ее возрастным аналогом [10; 34].

Ханарская свита ( $C_{2-3}hn$ ) выделена в бассейне р. Ханар (левый приток р. Баты-Юрях) из отложений, прежде относившихся к раннепермской бургу克林ской свите [46]. В стратотипической местности свита залегает на размытой поверхности карбонатных отложений верхнего девона и перекрывается породами нижней перми, с которыми связана постепенным переходом. В естественных выходах обнажена плохо, представлена в виде отдельных пятен, группирующихся в полосу северо-восточного простирания, которая протягивается от р. Баты-Юрях до низовьев р. Котуй. Южнее небольшие разрозненные обнажения ханарской свиты известны в бессейне оз. Дарима и среднем течении р. Чангада [27]. Разрез изучен по керну картировочных скважин, пробуренных на Ханарском поисковом участке в пределах Маймеча-Котуйского междуречья [45; 46]. Свита представлена чередованием песчаников, алевролитов, аргиллитов и углистых пород, которым подчинены единичные тонкие пропластки углей. Преобладает в разрезе тонкое линзовидно-полосчатое, полого-волнистое, иногда ленточное переслаивание темно-серых мелкозернистых и светло-серых крупнозернистых алевролитов с подчиненными прослоями аргиллитов и алевритовых песчаников. Общая мощность свиты колеблется от 85 до 105 м [46].

На правом берегу р. Котуй в разрезе свиты обнаружены растительные остатки *Mesocalamites mrassiensis* Radcz., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Ruffloria tschirkovae* (Zal.) S. Meyen, *R. subangusta* (Zal.) S. Meyen, *Cordaicarpus tomienensis* Radcz., *Samaropsis minuta* Radcz., а несколько выше по разрезу – *Angaridium finale* Neub., *Ruffloria intermedia* (Radcz.) S. Meyen, *R. theodorii* (Zal. et Tschirk.) S. Meyen, *Samaropsis anomala* Verb. Комплекс миоспор представлен здесь такими характерными таксонами, как *Leiotriletes pyramidalis* (Lub.) Medv., *Lophotriletes resistens* (Lub.) Medv., *Acanthotriletes rigidispinosus* (Lub.) Isch., *Cyclopileatispora gibberula* (Lub.) Oshurk., *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *P. mirabilis* (Lub.) Hart et Harr., *Verrucosisporites rubiginosus* (Lub.) Lub., *Florinites macropterus* (Lub.) Dibn., *Plicatipollenites promptus* (Medv.) Oshurk. [46]. Наличие в породах свиты указанных флористического и спорово-пыльцевого комплексов позволяет говорить о принадлежности отложений к катскому горизонту Сибирской платформы [34; 43].

Катская свита ( $C_2-P_1kt$ ) выделена на р. Ката (правый приток р. Ангара), где установлен ее стратотип, представленный ритмичным чередованием алевролитов, аргиллитов, с прослоями туффитов и пластами углей. Отложения развиты в бассейне р. Нижняя Тунгуска, в междуречье ее притоков – Большая и Малая Ерёма, Саргинка и Нижняя Кривая, а также в среднем течении р. Чона и по ее левым притокам – Кутакта и Оскомокит. Коренные выходы свиты крайне малочисленны, разрезы изучались по горным выработкам и скважинам картировочного и поискового бурения. По литологическому составу подразделяется на две подсвиты. Нижняя сложена песчаниками и алевролитами, содержатся примерно в равных количествах, присутствуют аргиллиты и углистые аргиллиты. Также отмечено три угольных пласта, имеющих ограниченное распространение и нерабочую мощность (менее 1 м). Мощность подсвиты – 40–70 м [43].

Верхняя подсвита в большинстве изученных разрезов сложена песчаниками, содержит в подчиненном количестве алевролиты и аргиллиты, в том числе их углистые разновидности, линзы, конкреции и прослой сидерита, гальки кремнистых аргиллитов, насыщена значительным количеством углефицированного детрита, содержит два рабочих пласта углей (IV и V) мощностью от 3–5 до 8,5 м. Мощность подсвиты – 60–110 м [43].

Общая мощность стратона достигает 160–180 м [10].

В породах свиты обнаружены споры *Endocoleospora pallens* (Lub.) Oshurk., *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *P. mirabilis* (Lub.) Hart et Harr., *Leiotriletes pyramidalis* (Lub.) Medv., *Lophotriletes resistens* (Lub.) Medv., пыльца *Cordaitina uralensis* (Lub.) Samoil., *C. rotata* (Lub.) Samoil., *C. rugulifer* (Lub.) Samoil., *Plicatipollenites katskaiensis* (Medv.) Oshurk., а также макрофлора *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Ruffloria theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *Samaropsis*

*patula* Zal. Наличие данного спорово-пыльцевого комплекса и флористических остатков позволяет сопоставить отложения свиты с интервалом московского–жельского ярусов карбона (катский горизонт) и ассельского–сакмарского ярусов перми (клинтайгинский горизонт) [20; 34].

Следует отметить, что выделение катской свиты на северо-западе Сибирской платформы в пределах Курейско-Нижнетунгусской СФЗ требует дополнительного изучения.

Анакитская свита ( $C_2$ – $P_1an$ ) выделяется в бассейне р. Виллой на левобережье р. Ейка, в долине ее притока – р. Анакит, по которой и была названа. Голостратотип расположен близ ее устья, в верхнем течении Нижней Тунгуски [23; 27]. Наиболее представительный разрез изучен в Тунгусской опорной скважине, где литологически стратон разделяется на три подсвиты [33].

Нижнеанакитская подсвита представлена чередованием алевролитов, аргиллитов, песчаников с маломощными прослоями углей в верхней части и основании. Мощность – 195–200 м.

В отложениях встречены остатки флоры *Angarodendron obrutschevii* Zal., *Knorria* sp.; а также палинокомплекс, включающий *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub., *Cyclopileatispora gibberula* (Lub.) Oshurk., *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr. и др.

Среднеанакитская подсвита сложена переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов, углистых аргиллитов и пластов углей. Мощность – 145–150 м.

Близ кровли обнаружена флора *Phyllothea tomiensis* Chachl., *Annularia asteriscus* Zal., *Sphenopteris mara* Rassk., *S. isylensis* Zal., *Neuropteris djavolskiensis* Such., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Angaridium finale* Neub., *A. submongolicum* Neub., *Paragondwanidium sibiricum* (Petunn.) S. Meyen, *P. odontopteroides* (Zal.) S. Meyen, *Rufloia subangusta* (Zal.) S. Meyen, *Rufloia theodorii* (Tschirk. et Zal.) S. Meyen, *R. intermedia* (Radcz.) S. Meyen, *R. tschirkovae* (Zal.) S. Meyen, *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz., *Samaropsis auriculata* Neub., *S. pauxilla* Zal. Палинокомплекс содержит *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *Cyclobaculisporites trichacanthus* Lub., *Granulatisporites microgranifer* lbr., *Endoculeospora pallens* (Lub.) Pashk. и др.

Верхняя подсвита, относящаяся к нижней перми [20; 48], в представленной схеме межсерийной корреляции (рис. 5) не приводится.

Комплекс ископаемой флоры и миоспор позволяет установить позднекаменноугольный–раннепермский возраст и отнести анакитскую свиту к катскому горизонту карбона [43] и клинтайгинскому горизонту нижней перми [20].

Чинокская свита ( $C_2$ – $P_1чн$ ) выделена в бассейне р. Нижняя Чунку и на ее притоке – р. Чинок [4; 8]. Отложения распространены в междуречье Подкаменной и Нижней Тунгусок, в верховьях рек Таймура, Малая Ероба, Илимпя. В северной части площади свита с размывом залегает на отложениях ордовика, силура и дево-

на, в стратотипической местности – без видимого размыва на суридинской свите среднего карбона, в южной части – на верхней пачке тычанской свиты и на породах среднего–верхнего кембрия, где к основанию свиты приурочены коры выветривания. Верхняя граница свиты прослежена во многих разрезах и характеризуется заметным размывом, перекрывается груботерригенной пачкой песчаников и конгломератов еробинской свиты нижней перми либо туфогенной учамской свитой триаса. Выходы свиты на дневную поверхность малочисленны, отложения изучены по керну скважин. Наиболее полный разрез наблюдается близ устья р. Тэтэрэ, где породы представлены переслаиванием мелко- и среднезернистых песчаников, мелко- и крупнозернистых алевролитов, аргиллитов и углистых аргиллитов, пропластами каменного угля. Вскрытая здесь мощность свиты достигает 115 м [10]. Ввиду сложного тектонического строения территории и фрагментарных выходов терригенно-угленосных отложений, чинокская свита в большинстве случаев картируется как нерасчлененная и изображается на геологических картах со сквозной индексацией [16].

В стратотипической местности, в обнажениях долины р. Чуня и ее притоков, чинокская свита делится на две подсвиты [43]. Нижнечинокская подсвита представляет собой переслаивание алевролитов, аргиллитов, песчаников, встречаются прослойки угля. Мощность – до 50 м.

Палинологический комплекс представлен спорами *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *Calamospora plicata* (Lub.) Siverc., *Retusotriletes nigritellus* (Lub.) Fost., *R. lemnickatus* (Lub.) Pashk., *Acanthotriletes rigidispinosus* (Lub.) Isch., *Lophotriletes resistens* (Lub.) Medv., *Camptotriletes phaleratus* (Lub.) Oshurk., *Verrucosporites rubiginosus* Lub., *Granulatisporites microgranifer* lbr.; пыльцой *Plicatipollenites katskaiensis* (Medv.) Oshurk., *Florinites macropterus* (Lub.) Dibn., *Potonieisporites tener* (Medv.) Peters. Отмечаются находки макрофлоры *Rhodea javorskyi* Radcz., *Angarodendron obrutschevii* Zal., *Angaridium finale* Neub.

Верхнечинокская подсвита сложена полимиктовыми песчаниками горизонтальнослоистыми и углистыми алевролитами с прослоями каменного угля. Мощность – до 95 м.

Спорово-пыльцевой комплекс включает *Tuberculispora larvata* (Lub.) Oshurk., *T. cf. polypyrena* (Lub.) Oshurk., *Iugisporis parvispinus* (Lub.) Oshurk., *Neoraistrickia obtusosetosa* (Lub.) Oshurk.; пыльцу *Bascanisporites varians* (Sadk.) Dibn., *Cordaitina rugulifera* (Lub.) Samoil. Растительные остатки представлены *Rufloia theodorii* (Zal. et Tschirk.) S. Meyen, *R. subangusta* (Zal.) S. Meyen, *Samaropsis subrotunda* Rassk., *S. jurabaensis* Rassk., *S. ungensis* Zal., *Samarospadix penicillata* Neub., *Paragondwanidium sibiricum* (Petunn.) S. Meyen, *Neuropteris djavolskiensis* Such., *Ginkgophyllum primaevus* Rassk., *Angaropteridium cardiopteroides* (Schm.) Zal., *Angaridium finale* Neub.

Наличие приведенных палинологических комплексов и макрофлоры позволяет сделать заклю-

чение о московско-сакмарском возрасте свиты [34] и рассматривать ее как аналог анакитской и катской свит [20].

Каменноугольный интервал чинокской свиты сопоставляется с катским горизонтом, где залегает на карбонатных породах верхнего палеозоя [43].

Ботубинская свита ( $C_3-P_1bt$ ) выделена в бассейне р. Сылага (правый приток р. Виллой) и названа по р. Улахан-Ботубия, близ которой по скважинам, пробуренным в междуречье Курунг-Юрхя и Сылага был составлен стратотип [32]. Распространена по долинам рек Виллой, Оленёк, Чона, Моркока, Ыгыата, Марха, где залегает на карбонатных породах верхнего палеозоя. Свита представлена переслаиванием песчаников, алевро-песчаников с прослоями и линзами гравелитов и конгломератов, приуроченных к нижней части свиты. В верхней ее части обычно присутствуют более тонкозернистые разновидности пород: алевролиты, аргиллиты с маломощными пластами углей мелководно-морского генезиса. Мощность свиты – до 50 м [10; 43].

Отложения содержат комплексы морских и континентальных органических остатков. Отсюда определены фораминиферы *Hyperammina borealis* Gerke, *H. aff. bulbosa* Cush. et Wat., *Hyperamminoides affectus* Vor., *Hyp. protea* (Cush. et Wat.), *Reophax syndascoensis* Vor., *Saccammina discoidea* Vor. и др.; неморские двустворчатые моллюски родов *Kinerkaella*, *Mrassiella*, *Mrassellina*. Возраст комплекса фауны поздний карбон – ранняя пермь [18]. Флора представлена *Cordaites cf. tyrganicus* Radcz., *C. ligulatus* Gorel., *Cordaicarpus tomiensis* Radcz., *Angarodendron obrutschewii* Zal., *Angaridium finale* Neub., *Phyllotheca tomiensis* Chachl., *Ruffloria subangusta* (Zal.) S. Meyen, *R. teodorii* (Tschrk. et Zal.) S. Meyen, *Rhabdocarpus sush.*, *Angarocarpus ungensis* (Zal.) Radcz., *Samaropsis angarica* Rassk., *S. pauxilla* Zal. и др. Палинологический комплекс характеризуется присутствием в заметном количестве спор *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., *Horriditriletes trichacanthus* (Lub.) Oshurk., *Cyclopileatispora gibberula* (Lub.) Oshurk. и *Leiotriletes pyramidalis* (Lub.), *Retusotriletes nigrifellus* (Lub.) Fost., а также *Bascanisporites varians* (Sadk.) Dibn., *Lycospora rotunda* (Bharad.) Som.; пыльца *Plicatipollenites katskaiensis* (Medv.) Oshurk., *Plicatipollenites sarcostemmus* (Lub.) Dibn. и др.

Комплекс характеризует биостратиграфические горизонты среднего–позднего карбона и ранней перми. Следует отметить, что свита отнесена к диапазону ассельского–сакмарского ярусов пермской системы в схеме верхнепалеозойских отложений Сибирской платформы [43]. Аналогичным образом трактуется датировка по спорово-пыльцевому комплексу [34]. Также возраст ботубинской свиты указан раннепермским в проекте схемы верхнего палеозоя [2] и в последних публикациях по стратиграфии региона [20].

Мохсоголохская серия ( $C_3-P_1mh$ ), картируемая в окрестностях оз. Мохсоголох на северо-востоке Виллойской синеклизы, в пределах

Хапчагайского мегавала подразделяется на ряд толщ (рис. 1, 5), наиболее древняя из которых, вероятно, отвечает интервалу позднего карбона – ранней перми.

Юрэнская толща ( $C_3-P_1jr$ ) выделена по материалам опорных и картировочных скважин (Чебыдинская-1 и Верхневиллойская К-27), пробуренных в центральной и восточной частях Сибирской платформы. В составе преобладают песчаники и алевролиты, реже встречаются аргиллиты и угли. Породы сильно уплотнены и заглинизированы, коллекторы отсутствуют. Контакт с подстилающими отложениями не установлен. Вскрытая мощность толщи – 446 м [15; 20].

Присутствуют остатки растений *Angaridium finale* Neub., *Samaropsis cf. patula* Zal., *Paracalamites* sp., обрывки листьев кардаитов [15]. Среди спор преобладают *Psilohymena psiloptera* (Lub.) Hart et Harr., отмечены *Leiotriletes pyramidalis* (Lub.) Medv. и др. Анализ флористических и спорово-пыльцевых комплексов позволяет датировать толщу гжельским–ассельским веками [15; 34]. Тем не менее, окончательно вопрос о возрасте стратона не решен и в некоторых источниках ошибочно дается средне- и позднекаменноугольным [13].

Юнкюрская толща ( $P_1jn$ ), вскрытая бурением на Хапчагайском валу (скв. К-27), представлена переслаиванием песчаников, тонкослоистых алевролитов, аргиллитов, близ кровли отмечен пласт угля. Мощность – 410 м.

Раннепермский возраст стратона, установленный по миоспорам *Marsupollenites retroflexus* Lub. (Lub.) (определения Е. К. Петровой) [15], был сохранен при составлении Нижневиллойской СЛ ГК-200 [26] и подтверждается рядом исследований каменноугольно-пермских отложений Сибирской платформы [20]. Но в Анабаро-Виллойской СЛ-1000 [22] толща без достаточного обоснования датируется поздним карбоном – ранней пермью. Нами принята первоначальная датировка, и толща в схему корреляции каменноугольных отложений не включена.

В заключение хотелось бы отметить, что Схема межсерийной корреляции каменноугольных отложений Сибирской платформы, схема районирования территории для данного возрастного интервала, согласованная на границах серийных легенд, а также сводные разрезы, составленные в рамках единых структурно-формационных зон, в дальнейшем послужат основой для создания региональных схем, составления листов карт нового поколения и прочих работ в рамках Государственного геологического картирования.

Авторы выражают благодарность И. В. Будникову, Р. В. Кутыгину, Л. П. Перегоедову за ревизию материалов, ряд важных замечаний и помощь в подготовке данной работы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атлас фораминифер и микрофаций верхнедевонских и нижнекаменноугольных отложений Северной Евразии. Фаменский и турнейский ярусы /

ред. Е. И. Кулагина, Т. И. Степанова. – М. : ПИН РАН, 2018. – 220 с.

2. Будников И. В. Отчет о научно-исследовательской работе по базовому проекту 7.4-04/09 «Построить атлас палеогеографических карт фанерозоя Сибири масштаба 1:7 500 000». Государственный контракт от 04.05.2009 № АМ-02-43/10. Кн. 1. – Новосибирск, 2012.

3. Ваар О. В., Матухин Р. Г. Региональная стратиграфическая схема нижнего карбона Сибирской платформы // Региональная стратиграфия нефтегазоносных районов Сибири. – Новосибирск : СНИИГГиМС, 1988. – С. 28–31.

4. Вербицкая Н. Г., Илюхина Н. П. Основные подразделения верхнего палеозоя Сибирской платформы // Советская Геология. – 1979. – Вып. 9. – С. 18–33.

5. Верхний палеозой Ангариды. Фауна и флора / ред. О. А. Бетехтина, С. Г. Горелова, Л. Л. Дрягина и др. – Новосибирск : Наука, 1988. – 265 с.

6. Гайдук В. В. Вилуйская среднепалеозойская рифтовая система. – Якутск : Изд-во ЯФ СО АН СССР, 1988. – 128 с.

7. Ганелин В. Г., Дуранте М. В. Биостратиграфия карбона Ангариды // Эволюция флор в палеозое. – М. : ГЕОС, 2003. – С. 93–96.

8. Глухов Ю. С. Геология верхнепалеозойских отложений центральной части Тунгусской синеклизы // Автореф. дисс. канд. геол.-минерал. наук. – Томск, 1981. – 23 с.

9. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Анабаро-Вилуйская. Лист Q-49 – Удачный. Объяснительная записка / Л. И. Сметанникова, В. И. Тихоненко, А. Б. Лобанов и др. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2020. – 338 с.

10. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000 (авторский вариант). Лист P-49 – Мирный. Объяснительная записка / Г. В. Липенков, М. В. Наумов, В. Т. Кириченко и др. – СПб. : Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2021. – 585 с.

11. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Ангаро-Енисейская. Лист P-47 – Байкит. Объяснительная записка / А. С. Варганов, Н. Н. Попова, О. В. Сосновская, И. В. Смокотина и др. – СПб. : Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. – 358 с.

12. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000 (третье поколение). Серия Анабаро-Вилуйская. Лист R-48 – Хатанга. Объяснительная записка / Г. В. Липенков, М. С. Машак, В. Т. Кириченко, А. И. Ларичев и др. – СПб. : Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015. – 398 с.

13. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000. Лист P-50,51 – Олэкминск. Объяснительная записка / Ю. Г. Старицкий. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 1994. – 221 с.

14. Государственная геологическая карта РФ. Масштаб 1 : 1 000 000. Серия Ангаро-Енисейская. Лист P-46 – Северо-Енисейский. Объяснительная записка. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2010. – 470 с.

15. Граусман В. В., Мейен С. В. Стратиграфия верхнепалеозойских отложений Вилуйской синеклизы // Известия АН СССР. Серия Геологическая. – 1987. – № 10. – С. 53–60.

16. Донован Н. Б. Фитостратиграфическое расчленение разреза чиноковской свиты по р. Чуня (верхний палеозой Сибирской платформы) // Палеоботанический временник. Приложение к журналу «Lethaea rossica». – 2015. – Вып. 2. – С. 220–226.

17. Клец А. Г. Верхний палеозой окраинных морей Ангариды / отв. ред. Е. А. Елкин // Ин-т геологии нефти и газа ОИГГМ СО РАН. – Новосибирск : Гео, 2005. – 240 с.

18. Кривенко О. В., Перегудов Л. Г. Проблема сопоставления комплексов флоры и фауны ботуобинской свиты (Мало-Ботуобинский район, восточный борт Тунгусской синеклизы) // Палеоботанический временник.

Приложение к журналу «Lethaea rossica». – 2013. – № 1. – С. 118–124.

19. Кутыгин Р. В. Нижний карбон Восточной Сибири и Верхоянья // Отечественная геология. – 2009. – Вып. 5. – С. 66–74.

20. Кутыгин Р. В., Будников И. В., Сивчиков В. Е. Основные черты стратиграфии касимовско-гжельских и пермских отложений Сибирской платформы и ее складчатого обрамления // Природные ресурсы Арктики и Субарктики. – 2020. – Т. 25, № 4. – С. 5–30.

21. Лапина Н. Н. Доугленосные нижнекаменноугольные отложения Сибирской платформы // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. – Новосибирск : Наука, 1967. – С. 194–196.

22. Легенда Анабаро-Вилуйской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). Объяснительная записка / сост. М. С. Машак, А. П. Кропачев, Г. Г. Сотникова, Л. И. Сметанникова, В. И. Чеканов, Е. В. Оленникова. – СПб. : ВСЕГЕИ, 2009. – 60 с.

23. Легенда Ангаро-Енисейской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение) / гл. ред. М. Л. Махлаев. – Красноярск, 2009. – Кн. 1. – 299 с.; Кн. 2. – 110 с.

24. Легенда Верхневилуйской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 200 000 (второе поколение). Кн. 1. Объяснительная записка. – Якутск, 2000. – 122 с.

25. Легенда Мархинской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 200 000 (новая серия). – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2002. – 161 с.

26. Легенда Нижневилуйской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 200 000 (новая серия). – Якутск, 2001. – 120 с.

27. Легенда Норильской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 1 000 000 (третье поколение). В 3-х кн. Кн. 1. Пояснительная записка. – СПб. : ФГУП «ВСЕГЕИ», 2004. – 339 с.

28. Легенда Оленёвской серии листов ГК РФ масштаба 1 : 200 000 (второе издание) / ред. В. Н. Бобров. – М., 2000.

29. Матухин Р. Г. Девон и нижний карбон Сибирской платформы (состав, условия осадконакопления, минерализация). – Новосибирск : Наука, 1991. – 164 с.

30. Нейбург М. Ф. О тушамской свите Тунгусского бассейна – аналоге острогской свиты Кузбасса // ДАН СССР. – 1956. – Т. 110, № 2. – С. 267–268.

31. Нижний карбон Средней Сибири // Труды ИГиГСО АН СССР. – 1980. – Вып. 432. – 220 с.

32. О нижнем карбоне юго-восточной части Тунгусской синеклизы / Ю. А. Дукарт, Д. В. Блажкун, В. И. Шаталов и др. // Геология и геофизика. – 1986. – № 6. – С. 35–51.

33. Опорные скважины СССР. Тунгусская опорная скважина (Красноярский край) // Труды ВНИГРИ. – Восточно-Сибирское книжное издательство, 1968. – Вып. 266. – 167 с.

34. Ошуркова М. В. Возраст верхнепалеозойских отложений восточного борта Тунгусской синеклизы по палинологическим данным // Стратиграфия. Геологическая корреляция. – 1999. – Т. 7, № 6. – С. 81–93.

35. Ошуркова М. В. Морфология, классификация и описания форма-родов миоспор позднего палеозоя. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2003. – 377 с.

36. Петерсон Л. Н. Атлас спор и пыльцы карбона Тычанского алмазаносного района. – Красноярск : Изд-во ФГУП «Красноярскгеолсъемка», 1999. – 80 с.

37. Позднепалеозойские терригенные коллекторы алмазов восточного борта Тунгусской синеклизы / О. Г. Салтыков, Ю. М. Эринчек, В. Н. Устинов, Е. Д. Мильштейн. – СПб. : ВСЕГЕИ, 1991. – 223 с.

38. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – Л. : Картфабрика ВСЕГЕИ, 1991. – Вып. 25. – 66 с.

39. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб. : Картфабрика ВСЕГЕИ, 1997. – Вып. 29. – 36 с.

40. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб. : Картофабрика ВСЕГЕИ, 2003. – Вып. 34. – 46 с.
41. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2008. – Вып. 38. – 51 с.
42. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. – СПб. : Изд-во ВСЕГЕИ, 2018. – Вып. 45. – 48 с.
43. Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Ч. II [средний и верхний палеозой], 1979 г. / под ред. В. И. Краснова. – Л., 1982. – 130 с.
44. Степанова Т. И. Биостратиграфия пограничных отложений турнейского и визейского ярусов по фораминиферам в разрезе «Кипчак» на восточном склоне Южного Урала // Литосфера. – 2016. – № 6. – С. 7–96.
45. Стратиграфический словарь. Новые стратиграфические подразделения фанерозоя СССР. – Л. : Недра, 1991. – 556 с.
46. Стратиграфия верхнепалеозойских угленосных отложений северо-восточной части Тунгусского бассейна / А. Б. Гуревич, Н. Г. Вербицкая, В. А. Липатова, И. З. Фаддеева // Советская геология. – 1984. – Вып. 5. – С. 61–71.
47. Черданцев Г. А., Головин С. В. Уточнение перспектив нефтегазоносности среднепалеозойских отложений южной части Вилуйской синеклизы // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2018. – Т. 13, № 3. – С. 1–14.
48. Черная Т. А. Проблемы биостратиграфии алмазносных терригенных толщ Западной Якутии. – Мирный : Якутское НИГ ЦНИГРИ акционерной компании Алроса, 2002. – 142 с.
49. Юферев О. В. Карбон Сибирского биостратиграфического пояса // Труды института геологии и геофизики АН СССР. – Новосибирск : Наука, 1973. – Вып. 162. – 280 с.
50. Ganelin V. G., Tschernjak G. E. Marine Basins of Northeast Asia // The Carboniferous of the World, III. – Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1996. – Pp. 207–234.
51. Russian Regional Carboniferous Stratigraphy / A. S. Alekseev, S. V. Nikolaeva, N. V. Goreva, N. B. Donova, O. L. Kossovaya, E. I. Kulagina, N. A. Kucheva, A. V. Kurilenko, R. V. Kutygin, L. I. Popeko, T. I. Stepanova // Geological Society. – London, 2022. – Vol. 512, iss. 1. – Pp. 49–117.
52. Tournaisian (Early Carboniferous) foraminifers of the Kuznetsk Basin (South-West Siberia, Russia) / C. Colpaet, D. Vachard, C. Monnet, S. Clausen, I. G. Timokhina, O. T. Obut, N. G. Izokh // Bulletin de la Societe Geologique de France. – 2017. – Vol. 188. – No. 1–2. – Pp. 23–32.
53. Atlas foraminifer i mikrofatsiy verkhnedevonskikh i nizhnecamennougol'nykh otlozheniy Severnoy Evrazii. Famenskiy i turneyskiy yarusy. Ed.: E. I. Kulagina, T. I. Stepanova. Moscow, 2018, 220 p.
54. Budnikov I. V. Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote po bazovomu projektu 7.4-04/09 «Postroit' atlas paleogeograficheskikh kart fanerozoya Sibiri mashtaba 1:7 500 000». Gosudarstvennyy kontrakt ot 04.05.2009 № AM-02-43/10. Book 1. Novosibirsk, 2012.
55. Vaag O. V., Matukhin R. G. Regional'naya stratigraficheskaya skhema nizhnego karbona Sibirskoy platformy. *Regional'naya stratigrafiya neftegazonosnykh rayonov Sibiri*. Novosibirsk, 1988, pp. 28–31.
56. Verbitskaya N. G., Ilyukhina N. P. Osnovnyye podrazdeleniya verkhnego paleozoya Sibirskoy platformy. *Sovetskaya Geologiya*, 1979, iss. 9, pp. 18–33.
57. Verkhniy paleozoy Angaridy. Fauna i flora. Eds.: O. A. Betekhtina, S. G. Gorelova, L. L. Dryagina et al. Novosibirsk, Nauka, 1988, 265 p.
58. Gayduk V. V. Vilyuyskaya srednepaleozoyskaya riftovaya sistema. Yakutsk, 1988, 128 p.
59. Ganelin V. G., Durante M. V. Biostratigrafiya karbona Angaridy. *Evolyuetsiya flor v paleozoe*. Moscow, GEOS, 2003, pp. 93–96.
60. Glukhov Yu. S. Geologiya verkhnepaleozoyskikh otlozheniy tsentral'noy chasti Tungusskoy sineklizy. Tomsk, 1981, 23 p.
61. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Mashtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Seriya Anabaro-Vilyuyskaya. List Q-49 – Udachnyy. O''yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation of the third generation. Scale 1 : 1 000 000. Anabaro-Vilyuyskaya series. Sheet Q-49 – Udachnyy. Explanatory note]. Eds.: L. I. Smetannikova, V. I. Tikhonenko, A. B. Lobanov et al. St. Petersburg, VSEGEI, 2020, 338 p.
62. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Mashtab 1 : 1 000 000 (avtorskiy variant). List P-49 – Mirnyy. Ob''yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation of the third generation. Scale 1 : 1 000 000. Sheet P-49 – Mirnyy. Explanatory note]. Eds.: G. V. Lipenkov, M. V. Naumov, V. T. Kirichenko et al. St. Petersburg, Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2021, 585 p.
63. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Mashtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Seriya Angaro-Eniseyskaya. List P-47 – Baykit. Ob''yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation of the third generation. Scale 1 : 1 000 000. Angaro-Eniseyskaya series. Sheet P-47 – Baykit. Explanatory note]. Eds.: A. S. Varganov, N. N. Popova, O. V. Sosnovskaya, I. V. Smokotina et al. St. Petersburg, Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2015, 358 p.
64. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Mashtab 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Seriya Anabaro-Vilyuyskaya. List R-48 – Khatanga. Ob''yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation of the third generation. Scale 1 : 1 000 000. Anabaro-Vilyuyskaya series. Sheet R-48 – Khatanga. Explanatory note]. Eds.: G. V. Lipenkov, M. S. Mashchak, V. T. Kirichenko, A. I. Larichev et al. St. Petersburg, Kartograficheskaya fabrika VSEGEI, 2015, 398 p.
65. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Mashtab 1 : 1 000 000. List P-50,51 – Olekminsk. Ob''yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation of the third generation. Scale 1 : 1 000 000. Sheet P-50,51 – Olekminsk. Explanatory note]. Ed.: Yu. G. Staritskiy. St. Petersburg, VSEGEI, 1994, 221 p.
66. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. Mashtab 1 : 1 000 000. Seriya Angaro-Eniseyskaya. List P-46 – Severo-Eniseyskiy. Ob''yasnitel'naya zapiska [State geological map of the Russian Federation of the third generation. Scale 1 : 1 000 000. Angaro-Eniseyskaya series. Sheet P-46 – Severo-Eniseyskiy. Explanatory note]. St. Petersburg, VSEGEI, 2010, 470 p.
67. Grausman V. V., Meyen S. V. Stratigrafiya verkhnepaleozoyskikh otlozheniy Vilyuyskoy sineklizy // *Izvestiya Akademii Nauk USSR. Seriya Geologicheskaya*, 1987, no. 10, pp. 53–60.
68. Donova N. B. Fitostratigraficheskoe raschlenenie razreza chinokskoy svity po r. Chunya (verkhniy paleozoy Sibirskoy platformy) // *Paleobotanicheskiy vremennik. Prilozhenie k zhurnalu «Lethaea rossica»*, 2015, iss. 2, pp. 220–226.
69. Klets A. G. Verkhniy paleozoy okrainnykh morey Angaridy. Ex. ed.: E. A. Elkin. *Institut geologii nefti i gaza*. Novosibirsk, Geo, 2005, 240 p.

## REFERENCES

18. Krivenko O. V., Peregoedov L. G. Problema sopolavleniya kompleksov flory i fauny botuobinskoy svity (Malo-Botuobinskiy rayon, vostochnyy bort Tungusskoy sineklizy). *Paleobotanicheskiy vremennik. Prilozhenie k zhurnalu «Lethaea rossica»*, 2013, no. 1, pp. 118–124.
19. Kutygin R. V. Nizhniy karbon Vostochnoy Sibiri i Verkhoyan'ya. *Otechestvennaya geologiya*, 2009, iss. 5, pp. 66–74.
20. Kutygin R. V., Budnikov I. V., Sivchikov V. E. Osnovnye cherty stratigrafii kasimovsko-gzhel'skikh i perm'skikh otlozheniy Sibirskoy platformy i ee skladchatogo obramleniya. *Prirodnye resursy Arktiki i Subarkтики*, 2020, vol. 25, no. 4, pp. 5–30.
21. Lapina N. N. Douglenosnye nizhnekamennougol'nye otlozheniya Sibirskoy platformy. *Stratigrafiya paleozoya Sredney Sibiri*. Novosibirsk, Nauka, 1967, pp. 194–196.
22. Legenda Anabaro-Vilyuyskoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Ob'yasnitel'naya zapiska. Eds.: M. S. Mashchak, A. P. Kropachev, G. G. Sotnikova, L. I. Smetannikova, V. I. Chekanov, E. V. Olennikova. St. Petersburg, VSEGEI, 2009, 60 p.
23. Legenda Angaro-Eniseyskoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). Ed.: M. L. Makhlaev. Krasnoyarsk, 2009, book 1, 299 p.; book 2, 110 p.
24. Legenda Verkhnevilyuyskoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 200 000 (vtoroe pokolenie). Book. 1. Ob'yasnitel'naya zapiska. Yakutsk, 2000, 122 p.
25. Legenda Markhinskoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 200 000 (novaya seriya). St. Petersburg, VSEGEI, 2002, 161 p.
26. Legenda Nizhnevilyuyskoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 200 000 (novaya seriya). Yakutsk, 2001, 120 p.
27. Legenda Noril'skoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 1 000 000 (tret'e pokolenie). In 3 books. Book 1. Poyasnitel'naya zapiska. St. Petersburg, VSEGEI, 2004, 339 p.
28. Legenda Olenekskoy serii listov Gosudarstvennoy karty Rossiyskoy Federatsii mashtaba 1 : 200 000 (vtoroe izdanie). Ed.: V. N. Bobrov. Moscow, 2000.
29. Matukhin R. G. Devon i nizhniy karbon Sibirskoy platformy (sostav, usloviya osadkonakopleniya, minerageniya). Novosibirsk, Nauka, 1991, 164 p.
30. Neyburg M. F. O tushamskoy svite Tungusskogo basseyna – analoge ostrogskoy svity Kuzbassa. *Doklady Akademii nauk USSR*, 1956, vol. 110, no. 2, pp. 267–268.
31. Nizhniy karbon Sredney Sibiri. *Trudy Akademii nauk USSR*, 1980, iss. 432, 220 p.
32. Dukart Yu. A., Blazhkun D. V., Shatalov V. I. et al. O nizhnem karbone yugo-vostochnoy chasti Tungusskoy sineklizy. *Geologiya i geofizika*, 1986, no. 6, pp. 35–51.
33. Opornye skvazhiny USSR. Tungusskaya opornaya skvazhina (Krasnoyarskiy kray). *Trudy Vserossiyskogo neftyanogo nauchno-issledovatel'skogo geologorazvedochnogo instituta*. Vostochno-Sibirskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1968, iss. 266, 167 p.
34. Oshurkova M. V. Vozrast verkhnepaleozoyskikh otlozheniy vostochnogo borta Tungusskoy sineklizy po palinologicheskim dannym. *Stratigrafiya. Geologicheskaya korrelyatsiya*, 1999, vol. 7, no. 6, pp. 81–93.
35. Oshurkova M. V. Morfologiya, klassifikatsiya i opisanie forma-rodov miospor pozdnego paleozoya. St. Petersburg, VSEGEI, 2003, 377 p.
36. Peterson L. N. Atlas spor i pyl'tsy karbona Tychanskogo almazanosnogo rayona. Krasnoyarsk, Krasnoyarskgeols'emka, 1999, 80 p.
37. Saltykov O. G., Erinchek Yu. M., Ustinov V. N., Mil'shteyn E. D. Pozdnepaleozoyskie terrigennyie kollektory almazov vostochnogo borta Tungusskoy sineklizy. St. Petersburg, VSEGEI, 1991, 223 p.
38. Postanovleniya Mezhdedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy. Leningrad, Kartfabrika VSEGEI, 1991, iss. 25, 66 p.
39. Postanovleniya Mezhdedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy. St. Petersburg, Kartfabrika VSEGEI, 1997, iss. 29, 36 p.
40. Postanovleniya Mezhdedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy. St. Petersburg, Kartfabrika VSEGEI, 2003, iss. 34, 46 p.
41. Postanovleniya Mezhdedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy. St. Petersburg, VSEGEI, 2008, iss. 38, 51 p.
42. Postanovleniya Mezhdedomstvennogo stratigraficheskogo komiteta i ego postoyannykh komissiy. St. Petersburg, VSEGEI, 2018, iss. 45, 48 p.
43. Resheniya Vsesoyuznogo soveshchaniya po razrabotke unifikirovannykh stratigraficheskikh skhem dokembriya, paleozoya i chetvertichnoy sistemy Sredney Sibiri. Chapt II [sredniy i verkhniy paleozoy], 1979 g. Ed.: V. I. Krasnov. Leningrad, 1982, 130 p.
44. Stepanova T. I. Biostratigrafiya pogranichnykh otlozheniy turneyskogo i vizeyskogo yarusov po foraminiferam v razreze «Kipchak» na vostochnom sklone Yuzhnogo Urala. *Litosfera*, 2016, no. 6, pp. 7–96.
45. Stratigraficheskiy slovar'. Novye stratigraficheskie podrazdeleniya fanerozoya USSR. Leningrad, Nedra, 1991, 556 p.
46. Gurevich A. B., Verbitskaya N. G., Lipatova V. A., Faddeeva I. Z. Stratigrafiya verkhnepaleozoyskikh ugleonosnykh otlozheniy severo-vostochnoy chasti Tungusskogo basseyna. *Sovetskaya geologiya*, 1984, iss. 5, pp. 61–71.
47. Cherdantsev G. A., Golovin S. V. Utochnenie perspektiv neftegazonosnosti srednepaleozoyskikh otlozheniy yuzhnoy chasti Vilyuyskoy sineklizy. *Neftegazovaya geologiya. Teoriya i praktika*, 2018, vol. 13, no. 3, pp. 1–14.
48. Chernaya T. A. Problemy biostratigrafii almazonosnykh terrigennykh tolshch Zapadnoy Yakutii. *Mirnyy*, 2002, 142 p.
49. Yuferev O. V. Karbon Sibirskogo biostratigraficheskogo poyasa. *Trudy instituta geologii i geofiziki*. Novosibirsk, Nauka, 1973, iss. 162, 280 p.
50. Ganelin V. G., Tschernjak G. E. Marine Basins of Northeast Asia. *The Carboniferous of the World, III*. Madrid, Instituto Tecnológico Geominero de Espana, 1996, pp. 207–234.
51. Alekseev A. S., Nikolaeva S. V., Goreva N. V., Donova N. B., Kossovaya O. L., Kulagina E. I., Kucheva N. A., Kurilenko A. V., Kutygin R. V., Popeko L. I., Stepanova T. I. Russian Regional Carboniferous Stratigraphy. *Geological Society*. London, 2022, vol. 512, iss. 1, pp. 49–117.
52. Colpaet C., Vachard D., Monnet C., Clausen S., Timokhina I. G., Obut O. T., Izokh N. G. Tournaisian (Early Carboniferous) foraminifers of the Kuznetsk Basin (South-West Siberia, Russia). *Bulletin de la Societe Geologique de France*, 2017, vol. 188, no. 1–2, pp. 23–32.

Горшенина Вера Владимировна – науч. сотрудник, ВСЕГЕИ. <Vera\_Gorshenina@vsegei.ru>

Коссовая Ольга Леонидовна – канд. геол.-минерал. наук, вед. науч. сотрудник, ВСЕГЕИ. <kossovaya@yandex.ru>

Ошуркова Майя Владимировна – доктор геол.-минерал. наук, вед. науч. сотрудник, консультант, ВСЕГЕИ<sup>1</sup>.

Збукова Дарья Владимировна – науч. сотрудник, ВСЕГЕИ. <Daria\_Zbukova@vsegei.ru>

*Gorshenina Vera Vladimirovna* – Researcher, VSEGEI. <Vera\_Gorshenina@vsegei.ru>

*Kossovaya Olga Leonidovna* – Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, VSEGEI.  
<kossovaya@yandex.ru>

*Oshurkova Maya Vladimirovna* – Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, Consultant, VSEGEI.

*Zbukova Daria Vladimirovna* – Researcher, VSEGEI. <Daria\_Zbukova@vsegei.ru>

Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ). Средний пр., 74, Санкт-Петербург, Россия, 199106.

A. P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI). 74 Sredny Prospect, St. Petersburg, Russia, 199106.