

Нижний карбон Восточной Сибири и Верхоянья

Р.В.КУТЫГИН

Нижний карбон в рассматриваемом регионе распространен крайне ограниченно. В Восточной Сибири он в основном разрушен процессами денудации, а местами вообще не накапливался. Отмечаются лишь локальные площади развития в пределах Кютюнгдинского грабена, Ыгыаттинской и Кемпендяйской впадин и на юго-востоке Тунгусской синеклизы. Свидетельством формирования нижнекаменноугольных отложений вне этих площадей являются находки ксенолитов турнейского яруса в кимберлитовых трубках. В Северном и Западном Верхоянье нижний карбон почти повсеместно погребен под более молодыми отложениями и вскрывается только в осевых частях Хараулахского, Орулганского и Куранахского антиклинориев. Наиболее широко нижнекаменноугольные отложения распространены в Южном Верхоянье, где приурочены к Сетте-Дабанской структурной зоне и Южно-Верхоянскому синклинию [30].

Традиционно региональные схемы верхнего палеозоя Восточной Сибири и Верхоянья рассматривались и принимались на Межведомственных совещаниях отдельно и поэтому для этих районов использовались разные шкалы. В отношении раннекаменноугольного среза это не совсем удачно, поскольку территория Восточной Сибири и Верхоянья в то время представляла собой единый крупный бассейн с общей историей развития. В рамках районирования нижнего карбона, данную территорию предлагается рассматривать как **Востоносибирско-Верхоянский регион**, в котором выделяются 5 структурно-фациальных зон (СФЗ): Вилуйская, Оленёкская, Северо-, Центрально- и Южно-Верхоянская (рис. 1). Каждая из структурно-фациальных зон делится на ряд подзон, характеризующихся особым типом стратиграфического разреза. Выделение Лорикской подзоны на основе находок ксенолитов верхнетурнейского подъяруса [29] не столь существенно для стратиграфии региона, но необходимо для проведения палеогеографических и седиментологических реконструкций.

В пределах **Чонской подзоны** геологами Ботубинской экспедиции была выделена *ичодинская свита* нижнего карбона [23], стратотип которой расположен на р.Ичода (бассейн р.Чона). Свита делится на нижнюю (60—70 м) и верхнюю (15 м) подсвиты. В основании нижней подсвиты стратотипа свиты на глинистых доломитах верхнего кембрия залегает прослой (0,6 м) зеленовато-серых конгломератов, в верхней части переходящих в гравелиты. Обломки

уплощенной формы представлены терригенно-карбонатными породами подстилающих верхнекембрийских отложений [11]. В карбонатном цементе рассеяны остатки рыбных чешуек. Выше базального слоя конгломератов залегают алевритистые известняки и мергели с прослоями алевролитов и аргиллитов. Слоистость горизонтальная, часто встречаются признаки мелководья (трещины усыхания, знаки волновой ряби и т.д.). В средней и верхней частях подсвиты развиты конгломераты, аналогичные базальным, мощностью до 1 м. Верхняя подсвита отличается преимущественно терригенным составом (аргиллиты, прослой песчаников, линзы гравелитов), более ясно выраженной тонкой горизонтальной слоистостью, меньшей плотностью и наличием дисперсного растительного материала. В обеих подсвитах встречены мелкие чешуи рыб и таксономически богатая палинофлора [11].

В **Ыгыаттинской подзоне** на размытой поверхности ордовика—верхнего девона залегает *эмяксинская свита* (до 390 м), которая иногда подстилается каолинит-гидрослюдистой корой выветривания мощностью до 1 м. Свита сложена мелко-среднезернистыми сероцветными кварцевыми песчаниками и песками с маломощными прослоями известковистых алевролитов и аргиллитов. В нижней части развит покров базальтов (до 40 м и более), который сформировался в условиях слабо расчлененного рельефа [14]. В эмяксинской свите собраны остатки рыб и палинофлоры. Из верхней части свиты известны макрофлористические остатки. Несмотря на различия в палеонтологических датировках от позднего девона до конца раннего карбона, возраст свиты принято определять началом карбона [17]. Выше без видимых следов перерыва залегает *онкучакская свита* (155 м), нижняя граница которой проводится по смене сероцветных пород красноцветными [14]. Нижняя красноцветная пачка (50 м) сложена алевритистыми доломитами с маломощными прослоями красноцветных известковистых алевролитов, песчаников и зеленовато-серых пепловых туфов. К верхам пачки состав становится более глинистый, преобладают доломитистые аргиллиты. Верхняя зеленовато-сероцветная пачка (105 м) представлена чередованием аргиллитов, алевролитов, известняков и песчаников с многочисленными прослоями пепловых туфов. В разрезе доминируют аргиллиты; в нижней части пачки развиты прослой (0,2 м) строматолитовых известняков. Свита охарактеризована филлоподами, макро- и пали-

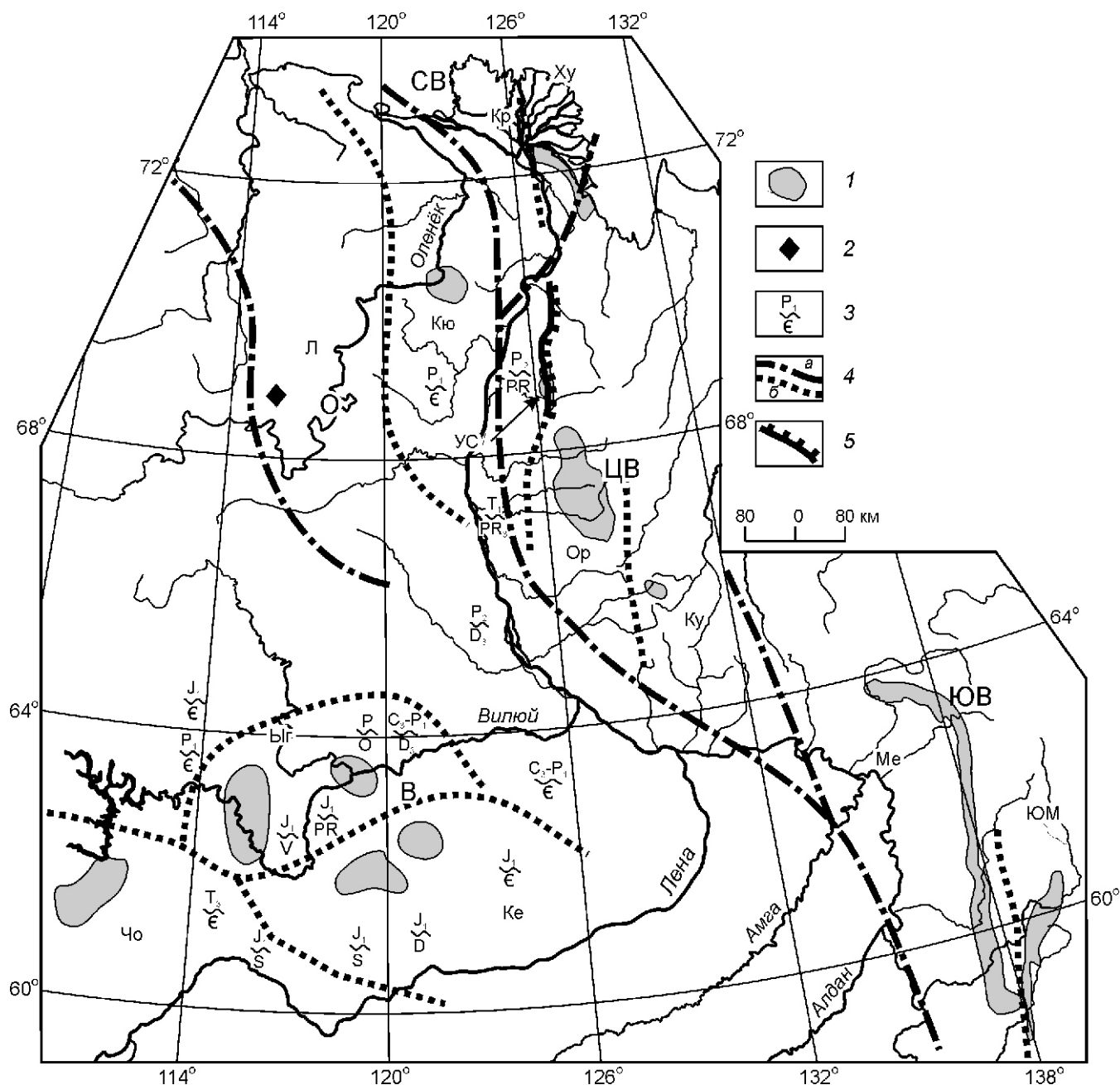


Рис. 1. Структурно-фациальное районирование нижнего карбона Восточной Сибири и Верхоянья:

1 — области распространения нижнекаменноугольных отложений; 2 — местонахождение ксенолитов нижнего карбона в кимберлитовых трубках; 3 — интервал стратиграфического несогласия; 4 — границы структурно-фациальных: а — зон, б — подзон; 5 — Орулганский надвиг; структурно-фациальные зоны: В — Вилюйская, О — Оленёкская, СВ — Северо-Верхоянская, ЦВ — Центрально-Верхоянская, ЮВ — Южно-Верхоянская; подзоны: Ху — Хараулахская, Кр — Крестьянская, Ло — Лорикская, Кю — Кютюндинская, УС — Уэль-Сиктяхская, Ор — Орулганская, Ку — Куранахская, Ме — Менкюленская, ЮМ — Юдомо-Майская, ЫГ — Ыгыатинская, Ч — Чоунская, Ке — Кемпендйская

нофлорой [14], которые позволили относить онкухаскую свиту к верхнетурнейскому подъярису.

В **Кемпендйской подзоне** нижнекаменноугольные отложения, обнаженные и вскрытые рядом скважин в районе одноименной дислокации, представлены *курунгурахской свитой* (100—500 м), которая делится на четыре пачки [14]. В основании свиты развита *карбонатно-терригенная пачка* (до 140 м), сло-

женная песчаниками, мергелями, аргиллитами с прослоями известняков, доломитов, туфоалевролитов и пепловых туфов. Пачка залегает без видимых следов перемыва на намдырской свите верхнего девона. Выше по разрезу развита *сульфатонесущая пачка* (до 60 м), представленная ангидритами, гипсами, глинистыми доломитами и мергелями с прослоями известковистых туфогенных и загипсованных аргилли-

тов, алевролитов, песчаников и известняков. Отмечаются стяжения халцедона. Доломиты и мергели обычно приурочены к нижней и верхней частям пачки. В этой пачке был выявлен своеобразный комплекс сложно скульптурированных миоспор. По мнению Н.Г.Пашкевич, некоторые из описанных британскими палинологами таксонов из нижнетурнейских отложений Северной Англии и Шотландии должны быть отнесены к видам, установленным из сульфатоносной пачки Кемпендьяйской подзоны [14, 24]. *Соросская (карбонатная) пачка* (60—80 м) состоит из известняков, чередующихся с аргиллитами, мергелями, песчаниками и алевролитами. В пачке отмечаются тонкие прослои пепловых туфов [14]. В известняках встречены остатки ихтиофауны, морских беспозвоночных и водорослей. Обнаруженные кости и чешуи рыб, по мнению Э.И.Воробьевой, указывают на каменноугольный возраст вмещающих отложений [14]. Карбоном ограничиваются датировки по обнаруженным в известняках фораминиферам и водорослям. Комплекс спор из соросской пачки характеризуется огромным таксономическим разнообразием без установления доминирующих видов. Близкий палинокомплекс известен в челедуйской толще верховьев р.Нижняя Тунгуска, которая относится к верхнетурнейскому-нижневизейскому подъярусам [23]. *Вулканогенно-карбонатно-терригенная пачка* представлена переслаивающимися известняками, мергелями, аргиллитами, алевролитами, песчаниками, диамиктитами, брекчиями и цеолитовыми туфами. Отличительная особенность пачки — заметно повышенная роль пепловых туфов, наличие горизонтов диамиктитов и брекчий. В разрезе толщи выявлено два мощных (до 50 м) горизонта цеолитовых туфов — в основании и в верхней части. Мощность пачки 20—200 м. В ней найдены остатки рыб, лепидофиты и разнообразные миоспоры, позволяющие относить пачку к визейскому ярусу.

Нижний карбон *Кютюндинской подзоны* первоначально был разделен И.М.Битерманом с коллегами [5] на 4 толщи: терригенную, нижнюю карбонатную, гипсоносную и верхнюю карбонатную. В результате проведенного в 1973 г. геокартирования в бассейне рек Оленёк и Кютюнде М.В.Михайлов с коллегами [19] предложили нижний карбон данной территории относить к *титхской серии*, а ранее выделенные толщи рассматривать как самостоятельные свиты. Разрез нижнего карбона начинается *нуччаюрегинской свитой* (до 58 м), сложенной полифациальными лагунно-континентальными отложениями, представленными мощными (до 10 м) конгломератами, разнотекстурными песчаниками и пестрыми алевролитами. Свита с размывом залегает на различных горизонтах верхнего кембрия и развита по периферии Кютюндинского прогиба. В основании залегает слой плотного конгломерата (2—12 м). В состав конгломерата входят различные по размерам и степени окатанно-

сти гравийные (преимущественно), галечные и валунные обломки карбонатных и терригенных пород в основном кембрийского возраста, а также гальки кварца и кремней; цемент песчано-карбонатный [19]. В основании слоя встречаются глыбы (до 1 м в поперечнике) известняков. Вышележащая часть свиты представлена беспорядочно чередующимися прослоями и линзами песчаников, гравелитов и мелкогалечных конгломератов. Мощность отдельных прослоев изменяется от 0,5 до 8 м. Цемент всех пород преимущественно карбонатный. Отмечается устойчивое уменьшение количества и размерности обломочного материала вверх по разрезу, одновременно обогащение пород карбонатной составляющей и латеральное уменьшение мощности свиты на север. В песчаниках свиты встречены растительные остатки, датирующие вмещающие отложения турнейским веком [19]. Выше залегает *толуопская свита*, которая сложена однообразной толщей глинистых пелитоморфных доломитов и известняков лагунно-морского происхождения. Отмечается наличие на поверхностях напластования глинистых известняков свиты знаков волновой ряби и трещин усыхания [19]. Мощность свиты, по Р.Г.Матухину [17], составляет 45—60 м, тогда как М.В.Михайлов с коллегами [19] указывали не менее 180 м. На различных уровнях свиты встречены многочисленные ископаемые двустворки и брахиоподы, позволяющие относить ее к верхнетурнейскому подъярсу. Этой датировке не противоречат находки остатков флоры и водорослей. Выше по разрезу залегает *кысылхаинская свита* (96 м), сложенная преимущественно красноцветными мергелями, аргиллитами с многочисленными прослоями, линзами и прожилками гипса. В верхней части отмечаются гравелито-песчаники. Венчается разрез нижнего карбона монотонными известняками *удаганской свиты* (10—60 м), наиболее массивные разности которой содержат многочисленные остатки брахиопод, остракод, мшанок и фораминифер, позволяющие относить свиту к нижневизейскому подъярсу.

В *Хараулахской подзоне* наиболее хорошо изучен разрез нижнего карбона на правом берегу устьевой части р.Лена в районе устья руч.Таба-Бастах-Юрэгэ, который в 1950-ых годах был изучен А.А.Межвилком [18]. Позднее этот разрез неоднократно изучался Н.Н.Лапиной, Р.В.Соломиной, А.С.Каширцевым, Н.И.Гогиной, О.И.Богуш, О.В.Юфревым, Б.С.Абрамовым и др.

Турнейский ярус здесь представлен известняками *бастахской свиты* (147 м), согласно перекрывающимися терригенно-карбонатные образования эбеляхской (эбэлээхской) свиты на правом берегу устьевой части р.Лена [18]. По приведенному О.И.Богуш с коллегами [4] сводному разрезу, бастахская свита в стратотипической местности состоит из шести пачек, которые исследователями отнесены к двум подсвитам. *Нижнебастахская подсвита* (пачки первая и вторая) ха-

рактируется значительной песчанистостью и доломитистостью пород. Заключенные в ней фораминиферы представлены видами широкого вертикального распространения. Подсвета отнесена к нижнему турне на основании найденных А.А.Межвилком [18] нижнекаменноугольных кораллов и по положению в разрезе ниже палеонтологически доказанного верхнего турне. В *верхнебастахской подсвете* (третья—шестая пачки) преобладают органогенно-детритовые известняки с богатым и разнообразным верхнетурнейским комплексом фораминифер. В ней различаются три части: нижняя (третья—четвертая пачки), с небольшим числом типично поздне-турнейских таксонов, средняя (пятая пачка), характеризующаяся расцветом поздне-турнейских фораминифер и верхняя, лишенная фораминифер (шестая пачка).

К югу от руч. Таба-Бастах-Юрэгэ, непосредственно выше руч. Кысам вскрывается *атырдахская свита*, которая подстилается известняками бастахской свиты. Важный момент в формировании свиты — период образования конгломератов, делящий атырдахский этап осадконакопления на две стадии, что позволило разделить свиту на две подсветы. *Нижнеатырдахская подсвета* (84 м) сложена относительно глубоководными кремнистыми отложениями, переходящими в кровельной части в мелководные глинистые отложения с примесью гравия и песка и завершающиеся пачкой конгломератов, формировавшихся в зоне подводных оползней [4]. В рассматриваемом интервале О.И.Богуш с коллегами [4] выделили 4 пачки, характеризующиеся различным литологическим составом. *Верхнеатырдахская подсвета* (197 м) в стратотипе обладает сложным терригенным и терригенно-карбонатным строением. В ней выделяются 5 пачек [4]. К средней части подсветы (шестая и седьмая пачки) приурочен наиболее тонкий глинистый материал. В верхней части подсветы встречаются линзы и прослои ракушняковых известняков с богатым комплексом брахиопод визейского возраста [2]. Выше залегающая *тиксинская свита* отличается глинистым составом. Нижняя часть свиты сложена известковистыми алевролитами и аргиллитами с глинисто-известковистыми и глинисто-фосфатными конкрециями, а верхняя — известковистыми аргиллитами и алевролитами с частыми прослоями и линзами (0,3—0,5 м) органогенных известняков. В разные годы в тиксинской свите были собраны обширные коллекции брахиопод, реже аммоидей, гастроподы, фораминиферы [3, 27], позволяющие коррелировать ее с верхневизейским подъярусом и серпуховским ярусом.

В *Крестяхской подзоне* терригенная часть нижнего карбона представлена крестяхской свитой (160 м), сложенной песчаниками и алевролитами с прослоями и линзами конгломератов и гравелитов. Свита детально описана М.Д.Булгаковой [6]. Взаимоотношение с подстилающими отложениями не установлено.

Вызывает интерес венчающий свиту слой конгломератов мощностью 12 м. Конгломераты крупногалечно-валунные (размеры обломков до 0,2—0,3 м) массивные, с разнообразной по составу галькой (известняки, мергели, кремни, алевролиты, песчаники, диабазы). Цементирующая масса — разнотекстурированный известковистый песчаник. Кроме брахиопод и кораллов раннекаменноугольного облика в конгломератах обнаружены переотложенные силурийские кораллы [2]. Нельзя исключать возможность тектонического контакта с вышележащей сокольской свитой [2], имеющей близкое к тиксинской строение. Вопрос о стратиграфическом взаимоотношении крестяхской и сокольской свит требует дополнительного изучения разреза.

До настоящего времени наиболее слабо изучен нижний карбон *Уэль-Сиктяхская подзоны*, ограниченной на востоке Орулганским надвигом. Здесь выделяются две нижнекаменноугольные пачки без установленных нижней и верхней границ. Нижняя часть разреза в среднем течении р. Ага-Куккан представлена *карбонатной пачкой* (видимая мощность 130 м), сложенной черными битуминозными органогенно-детритовыми известняками, содержащими кремнистые стяжения [9]. Эти известняки перекрываются *конгломератовой пачкой* (видимая мощность 110 м), контакт между которыми скрыт под осыпью. Пачка состоит из чередующихся слоев валунно-галечных полимиктовых и гравийно-мелкогалечных олигомиктовых конгломератов [9]. Возраст стратона определяется условно по литолого-фациальной аналогии с подзонами Северо-Верхоянской структурно-формационной зоны. Карбонатная пачка сопоставляется с верхнебастахской подсветой Хараулахской подзоны, а конгломератовая — с крестяхской подсветой одноименной подзоны.

Нижнекаменноугольные отложения *Орулганской подзоны*, вскрывающиеся в междуречье Джарджан и Уэль-Сиктях, первоначально были отнесены А.Н.Наумовым [21] к *агакуканской свите*. Она рассматривалась в широком объеме и в терригенных верхах захватывала нижнюю часть былыкской свиты. В основании свиты залегают органогенные известняки мощностью до 40 м, характеризующиеся остатками кораллов и брахиопод. Эту часть разреза предлагается обособить в *карбонатную пачку*. Остается дискуссионным объем нижележащей *артыганской свиты*, сложенной алевролитами и песчаниками [21]. В верхней части свиты отмечаются прослои песчаных известняков. Вероятно, эта терригенно-карбонатная часть артыганской свиты (*терригенно-карбонатная пачка*) относится к нижнетурнейскому подъярису и является аналогом «переходной» толщи между эбеляхской и бастахской свитами Хараулаха (нижнебастахская подсвета). Верхняя терригенная часть нижнекаменноугольного разреза Орулганской подзоны охарактеризована *былыкской свитой*

(500—800 м), выделенной Л.А.Мусалитиным [20]. Она сложена песчаниками с прослоями и линзами углистых аргиллитов, алевролитов и конгломератов и охарактеризована богатым комплексом флористических остатков, отнесенных Н.А.Шведовым [31] к намюру.

В *Куранахской подзоне* нижний карбон вскрывается только верхними частями, относимыми к *серджахской свите*, которая была выделена Ю.В.Сафоновым и В.С.Гриненко на руч.Чечим-Баал (верховья р.Дянышка) [26]. В последние годы разрез изучался И.В.Будниковым, Р.В.Кутыгиным и Л.Г.Перегоедовым. Свита сложена песчаниками массивными (до 40—70 м) крупнокослоистыми средне-крупнозернистыми, реже мелко-среднезернистыми косоволнисто- и пологоволнистослоистыми, чередующимися с пачками (до 30—40 м) переслаивания разнозернистых алевролитов, которые вверх по разрезу постепенно грубеют. Это дельтовый уровень, представляющий собой регрессивную часть крупного трансгрессивно-регрессивного этапа. В алевролитах были обнаружены раковины двустворок *Wilkingia* cf. *regularis* (King), которые, по заключению А.С.Бякова, имеют визейский—серпуховский возраст. В свите встречаются также флористические остатки. Взаимоотношение с подстилающими отложениями до сих пор не установлено, видимая мощность свиты 235 м. Серджахская свита отнесена к серпуховскому ярусу,

по своему литофациальному строению она, вероятно, является аналогом былькатской свиты Орулганской подзоны.

Разрез нижнего карбона *Менкюленской подзоны*, подробно рассмотренного В.А.Ян-жин-шином [32] и Б.С.Абрамовым [1, 2], начинается с органогенных известняков *хамамытской свиты* (до 150 м) турнейского яруса, в которых повсеместно встречаются брахиоподы, гастроподы, кораллы, фораминиферы, двустворки, криноидеи, мшанки и водоросли. Иногда обнаруживаются остатки панцирей трилобитов. Согласно устному сообщению А.В.Журавлева, в верхней части хамамытской свиты найдены конодонты *Polygnathus* sp. и *Polygnathus* cf. *longiposticus*. По данным А.П.Кропачева с коллегами [15], эта свита в стратотипической местности подстилается якской, имеющей также раннекаменноугольный возраст. Это представление было оспорено Б.С.Абрамовым [2], по мнению которого якская свита была выделена ошибочно, поскольку носит сборный характер (визейские отложения с отторженцами верхнедевонских известняков). Выше хамамытской свиты залегают куранахская, чугучанская, овлачанская и хатынахская свиты нижнекаменноугольной части верхоянского терригенного комплекса. Эти свиты послойно описаны Б.С.Абрамовым [1, 2]. Восточнее Менкюленской подзоны разрез существенно изменяется за счет увеличения в отложениях обломочного и вулканоген-

Региональные стратиграфические шкалы нижнего карбона Сибири и Верхоянья

Общая стратиграфическая шкала		Сибирская платформа		Верхоянье			Восточносибирско-Верхоянский регион				
		Источники									
Ярус	Подъярус	[25]		[28]	[2]		[12]	Авторский вариант (Р.В.Кутыгин)			
		Горизонт		Горизонт	Горизонт		Горизонт	Горизонт	Подгоризонт	Слой с аммоноидеями	
Серпуховский				Тушамский	Хатынахский		Хатынахский (нижняя часть)	Тиксинский	Верхний	<i>Neoglyphioceras septentrionale</i>	
				Яфанский							
Визейский	Верхний			Серебрянский	Ротайский		Овлачанский		Нижний	<i>Neoglyphioceras abramovi</i>	
					Чугучанский		Чугучанский	<i>Neoglyphioceras americanus</i>			
	Нижний				Серебрянский	Киринский		Киринский	Атырдахский		
						Базовский		Базовский			
Турнейский	Верхний	Ханельбиринский		Ханельбиринский	Хамамытский		Хамамытский	Бастахский	Верхний	Аммоноидеи не известны	
	Нижний								Нижний		

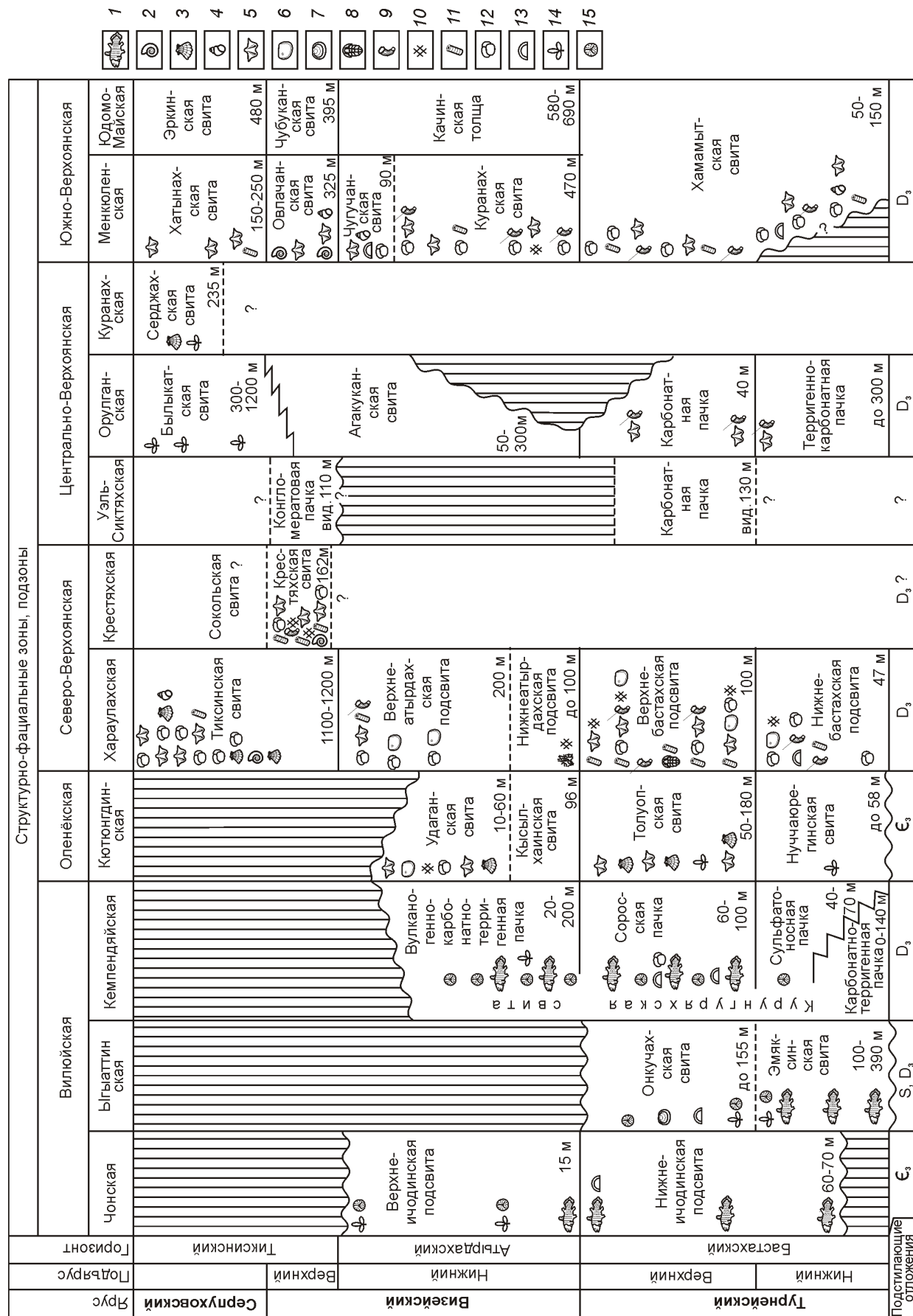


Рис. 2. Схема корреляции нижнего карбона Восточной Сибири и Верхояния:

1 — рыбы; 2 — амmonoидеи; 3 — двустворки; 4 — гастроподы; 5 — брахиоподы; 6 — остракоды; 7 — листогонии; 8 — трилобиты; 9 — кораллы; 10 — мшанки; 11 — криноидеи; 12 — фораминиферы; 13 — водоросли; 14 — флора; 15 — споры, пыльца

но-обломочного материала, связанного со сносом осадков со стороны Охотской зоны, что позволило выделить в Южно-Верхоянской структурно-формационной зоне *Юдомо-Майскую подзону*, строение нижнего карбона которой рассмотрено ранее [12, 13].

Прежде чем приступить к корреляции рассмотренных разрезов необходимо принять за основу Региональную стратиграфическую шкалу (РСШ), что до сих пор являлось проблематичным по ряду рассмотренных ниже причин.

На Сибирском Всесоюзном совещании [25] для всей Сибирской платформы горизонтное расчленение было принято лишь для верхнего турне (ханельбиринский горизонт) и нижней части нижнего визе (серебрянский горизонт). Для остальной части разреза горизонты не устанавливались (см. таблицу), что усложняло корреляцию местных разрезов. Согласно последнему постановлению МСК России [28], ханельбиринский горизонт стал сопоставляться с турнейским ярусом, а серебрянский — с визейским. Серпуховскому ярусу в пределах Сибирской платформы стал соответствовать тушамский горизонт. Приведенная региональная шкала вызывает ряд сомнений. Два первых горизонта установлены в Норильском районе (р.Фокина) [16] и хорошо отражают особенность пограничных турне-визейских отложений района, однако их использование для всей Сибирской платформы проблематично, т.к. ханельбиринский горизонт в стратотипе залегает со стратиграфическим несогласием на девоне и нижняя часть турнейского яруса в горизонте отсутствует. Тушамский горизонт установлен по одноименной свите, выделенной в Средней Сибири [22]. Последовательное стратиграфическое взаимоотношение серебрянского и тушамского горизонтов носит спорный характер, обусловленный неоднозначным пониманием возраста обеих свит и отсутствием единого разреза с заведомо серебрянским и тушамским горизонтами. В пределах Сибирской платформы не известно ни одной структурно-фациальной зоны, в которой был бы распространен нижний карбон в полном объеме, что вынуждает исследователей составлять региональную стратиграфическую шкалу из разрозненных фрагментов. В этом отношении Верхоянье более подходящий для составления эталонной шкалы район, т.к. на его территории вследствие длительного талассократического режима нижний карбон формировался в полном объеме и его толщи вскрываются в единых разрезах, палеонтологически хорошо охарактеризованных и детально изученных многочисленными исследователями, что было подробно рассмотрено Б.С.Абрамовым [2]. В указанной работе приведена модернизированная схема горизонтного расчленения нижнекаменноугольных отложений Верхоянья, по которой к турнейскому ярусу отнесен хамамытский горизонт, к визейскому — базовский, киринский, чугучанский и ротайский, а к серпуховскому — яфанский и хаты-

нахский. Ротайский и яфанский горизонты были установлены в разрезах тиксинской свиты устья р.Лена, а все остальные — в Южном Верхоянье. Объединение в единой шкале географически разобщенных стратонов справедливо критиковал А.Г.Клец [12], который предложил заменить ротайский и яфанский горизонты на ранее использовавшийся овлачанский горизонт, выделенный как и все остальные в Южном Верхоянье. Именно такое горизонтное расчленение и было принято МСК России [28] с некоторыми изменениями возрастных диапазонов региональных стратонов. По сравнению со схемой Б.С.Абрамова [2], граница между визейским и серпуховским ярусами была повышена до подошвы хатынахского горизонта, а верхняя граница нижнего карбона, напротив, понижена и помещена внутрь этого же горизонта. Таким образом, объем серпуховского яруса в регионе был сокращен до нижней части хатынахского горизонта. При всей детальности схемы горизонтной разбивки карбона Южного Верхоянья, созданная Б.С.Абрамовым, имеет один серьезный недостаток — она разработана в районе, характеризующемся сложными чешуйчато-надвиговыми структурами, которые, при низкой контрастности толщ, диагностируются с большим трудом, что может привести к ложным выводам о вертикальной последовательности стратонов. На серьезные ошибки в стратиграфических построениях Б.С.Абрамова, связанные с неправильной структурной интерпретацией разреза, обратил внимание Г.А.Гурьев и В.Г.Ганелин [10]. Поэтому, возникли сомнения в ненарушенности стратиграфической последовательности базовского, киринского, чугучанского, овлачанского и хатынахского горизонтов, что потребовало разработки новой региональной стратиграфической шкалы, представленной в данной статье.

Нижний карбон в Восточносибирско-Верхоянском регионе представляет собой крупное полифациальное стратиграфическое тело трансгрессивно-регрессивного строения. При этом отчетливо выделяются три последовательные части, которые могут рассматриваться в качестве бастахского, атырдахского и тиксинского горизонтов (рис. 2).

Бастахский горизонт. Стратотипом является одноименная свита, установленная А.А.Межвилком [18] на правом берегу устьевой части р.Лена (бастахский разрез). Горизонт представляет собой завершающий этап ранне-среднепалеозойского преимущественно карбонатного осадконакопления и характеризуется отложениями кремнисто-карбонатной формации турнейского возраста [7]. Характеристика, как литологическая, так и фаунистическая, очень выдержана по площади распространения. Горизонт повсеместно представлен темно-серыми криноидными, иногда полидетритовыми, часто битуминозными известняками с желваками черных кремней. Мощность его изменяется в пределах 50—150 м, реже до

200—300 м и только в Ыгыаттинской подзоне превышает 400—500 м. Делится на два подгоризонта. *Нижнебастахский подгоризонт* (нижний турне) сложен карбонатно-теригенными осадками и в литолого-седиментационном отношении наследует особенности верхнедевонских отложений. Верхнебастахский подгоризонт (верхний турне) является маркирующим для всего региона, поскольку сложен относительно монотонными органогенными известняками, которые наблюдаются как в разрезах, так и в ксенолитах осадочных пород в кимберлитовых трубках и в обломках более молодых конгломератов. В объеме бастахского горизонта по брахиоподам устанавливаются слои с *Prospira settedabanica* [12]. Кроме обширного комплекса брахиопод, бастахский горизонт охарактеризован фораминиферами, остракодами, филлоподами, трилобитами, кораллами, двустворками, криноидеями, конодонтами, рыбами, флорой и споропыльцевыми комплексами. Бастахское время (турнейский век) в регионе характеризуется крупным трансгрессивным этапом и смещением береговой линии Верхоянского моря в направлении Сибирского континента. Слабый снос осадочного материала в Верхоянский бассейн производился многочисленными мелкими водотоками, что является отличительной особенностью рассматриваемого временного промежутка. В период максимума трансгрессии (позднетурнейское время) происходило затопление Верхоянским морем огромной части северо-востока (в современных координатах) Сибирского континента и формирование широкого карбонатного шельфа, верхняя часть которого продвинулась до Анабарского палеоподнятия.

Атырдахский горизонт. Стратотип — одноименная свита, установленная А.А.Межвилком [18] на правом берегу устьевой части р.Лена в 4 км к югу от руч. Таба-Бастах-Юрэгэ, непосредственно выше руч. Кысам. Особенности строения горизонта связаны с ослаблением трансгрессии моря, прогибанием дна Верхоянского бассейна и активизацией воздымающих движений Сибирского континента [7, 8]. Горизонт соответствует нижневизейскому подъярису. В этом интервале А.Г.Клец [12] установил три обширных комплекса брахиопод, характеризующие слои: *Spirifer besnossovae*, *Echinoconchus punctatus* — *Dictyoclostus tixensis* и *Striatifera striata* — *Andreaspira snjatkovi*. Кроме брахиопод в горизонте установлены комплексы фораминифер, остракод, мшанок, кораллов, рыб, палинологических остатков. В атырдахское время началась регрессия Верхоянского бассейна, продолжавшаяся до конца раннего карбона. В начале визейского века преимущественно карбонатный седиментогенез завершился, а формировавшиеся в это время глинисто-кремнистые осадки предшествовали началу образования в регионе верхоянского терригенного комплекса. В ранневизейское время, вероятно, происходило только заложение

дельты р.Палеовиллой, поэтому снос обломочного материала с Сибирского континента в Верхоянский бассейн был незначительным и существенно уступал интенсивности осаднения илов, кремнистых и карбонатных осадков в депрессионных зонах бассейна.

Тиксинский горизонт. Стратотип — одноименная свита, установленная А.А.Межвилком [18] на правом берегу устьевой части р.Лена. По палеонтологическим характеристикам делится на два подгоризонта. *Нижнетиксинский подгоризонт* (верхневизейский подъярус) по объему соответствует брахиоподовым слоям с *Orulganina gunbiniana* [12] и аммоноидным слоям с *Goniatites americanus* (нижняя часть подгоризонта) и *Neoglyphioceras abramovi* (верхняя часть подгоризонта). Кроме брахиопод и аммоноидей в подгоризонте известны комплексы фораминифер, двустворок, гастропод и кораллов. К верхнетиксинскому подгоризонту (серпуховский ярус) относятся брахиоподовые слои с *Balkhashiconcha sarytchevae* — *Spirifer byrangi* [12] и аммоноидные слои с *Neoglyphioceras septentrionale*. Для подгоризонта в различных частях региона характерны обширные комплексы фораминифер и флоры. Встречаются остатки двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Тиксинский горизонт представляет собой финальную стадию раннекаменноугольного трансгрессивно-регрессивного этапа и характеризуется в центральной части Верхоянья мощными флороносными дельтовыми отложениями, а в краевых областях — заполнением глинистыми осадками ранее некомпенсированных депрессионных зон. В стратотипической местности тиксинская свита перекрывается тугасирской свитой башкирского яруса, нижняя часть которой сопоставляется с имтанджинским горизонтом Западного Верхоянья.

Автор очень признателен А.В.Прокопьеву и О.В.Королевой за ценные замечания и редакцию статьи.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ №№ 08-05-00155, 09-05-98518-р_восток и Программы РАН 17.5.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов Б.С.* Биостратиграфия каменноугольных отложений Сетте-Дабана. — М.: Наука, 1970.
2. *Абрамов Б.С., Григорьева А.Д.* Биостратиграфия и брахиоподы нижнего карбона Верхоянья. — М.: Наука, 1986.
3. *Андрианов В.Н.* Пермские и некоторые каменноугольные аммоноидеи Северо-Востока Азии. — Новосибирск: Наука, 1985.
4. *Богущ О.И., Герасимов Е.К., Юферов О.В.* Нижний карбон низовьев Лены. — М.: Наука, 1965.
5. *Битерман И.М., Кутейников Е.С., Леонов Б.Н.* и др. Новые данные о нижнекаменноугольных отложениях северо-востока Сибирской платформы // Докл. АН СССР. 1962. Т. 144. № 3. С. 613—616.
6. *Булгакова М.Д.* Крестьянские конгломераты устья р.Лена и условия их образования // Литология и полезные ископаемые. 1967. № 3. С. 127—134.

7. Булгакова М.Д. Палеогеография Якутии в раннем-среднем палеозое. — Якутск, 1996.
8. Булгакова М.Д., Коробицын А.В., Семенов В.П., Ивенсен В.Ю. Осадочные и вулканогенно-осадочные формации Верхоянья. — Новосибирск: Наука, 1976.
9. Булгакова М.Д., Лазебник К.А., Сукнева Л.С. Новые данные о базальных конгломератах верхоянского комплекса (нижний карбон хр. Орулган) // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1969. № 9. С. 61—72.
10. Гурьев Г.А., Ганелин В.Г. Южное Верхоянье // Диагностика и картирование чешуйчато-надвиговых структур. Методическое пособие. — С-Пб, 1994. С. 83—94.
11. Дукардт Ю.А., Блажскун Д.В., Шаталов В.И. и др. О нижнем карбоне юго-восточной части Тунгусской синеклизы // Геология и геофизика. 1986. № 6. С. 35—41.
12. Клец А.Г. Верхний палеозой окраинных морей Ангарида. — Новосибирск: Акад. изд-во «Гео», 2005.
13. Клец А.Г., Кисляков С.Г. Региональные стратиграфические подразделения карбона севера Хабаровского края // Тихоокеанская геология. 1999. Т. 18. № 1. С. 18—24.
14. Колодезников К.Е. Девон и нижний карбон западной части Вилуйской синеклизы. — М.: Наука, 1982.
15. Кропачев А.П., Кропачева Г.С., Иогансон А.К., Гурьев Г.А. Стратиграфия нижнекаменноугольных отложений севера Сетте-Дабана (Южное Верхоянье) // Советская геология. 1980. № 9. С. 56—67.
16. Лапина Н.Н. Доугленосные нижнекаменноугольные отложения Сибирской платформы // Стратиграфия палеозоя Средней Сибири. — Новосибирск: Наука, 1967. С. 194—196.
17. Матухин Р.Г. Девон и нижний карбон Сибирской платформы (состав, условия осадконакопления, минерализация). — Новосибирск: Наука, 1991.
18. Межвилк А.А. Стратиграфия Северного Хараулаха // Советская геология. 1958. № 7. С. 43—61.
19. Михайлов М.В., Харьюзов Л.С., Штейн Л.Ф. Стратиграфия каменноугольных отложений северо-востока Сибирской платформы // Советская геология. 1979. № 2. С. 93—97.
20. Мусалитин Л.А. К выделению былыкской, собопольской и халджинской свит в толще верхнепалеозойских отложений бассейна р.Собопол // Материалы по геологии и полезным ископаемым Якутской АССР. 1961. Вып. 4. С. 69—77.
21. Наумов А.Н. Каменноугольные отложения западного склона хребта Орулган (Северное Верхоянье) // Сборник статей по палеонтологии и биостратиграфии. 1961. Вып. 24. С. 5—12.
22. Нейбург М.Ф. О тушамской свите Тунгусского бассейна — аналоге острогской свиты Кузбасса // Докл. АН СССР. 1956. Т. 110. № 2. С. 267—268.
23. Нижний карбон Средней Сибири. — Новосибирск: Наука, 1980.
24. Паишевич Н.Г. Новые виды среднепалеозойских отложений Кемпедяйских дислокаций // Палинологическая характеристика палеозойских, мезозойских и кайнозойских отложений Якутии. — Якутск: Книжное изд-во, 1971. С. 26—40.
25. Решения Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири, часть II (средний и верхний палеозой), 1979 г. — Новосибирск, 1982.
26. Соломина Р.В. Каменноугольная система // Геологическая карта СССР. Масштаб 1:1 000 000 (новая серия). Объяснительная записка. Лист Q-52, 53. — Верхоянск—Л.: ВСЕГЕИ, 1984. С. 9—13.
27. Соломина Р.В., Лунгерсгаузен Г.Ф., Захаров В.В. Разрезы каменноугольных и пермских отложений Хараулахского хребта // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. — Л.: Недра, 1970. С. 8—20. (Тр. НИИГА, Т. 154).
28. Состояние изученности стратиграфии докембрия и фанерозоя России. Задачи дальнейших исследований. Постановления Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 38. — С-Пб: Изд-во ВСЕГЕИ, 2008.
29. Тарабукин В.П., Каныгин А.В., Смирнов Д.Л. и др. Находки палеозойских конодонтов в ксенолитах кимберлитовых трубок Сибирской платформы // Геология и геофизика. 1999. Т. 40. № 6. С. 834—842.
30. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия). — М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001.
31. Шведов Н.А. Растительные остатки // Стратиграфия каменноугольных и пермских отложений Северного Верхоянья. — Л.: Недра, 1970. С. 141—150. (Тр. НИИГА; Т. 154).
32. Ян-жин-шин В.А. Тектоника Сетте-Дабанского горст-антиклинария. — Якутск, 1983.