



УДК 551.7.03+56(571.5)

СТРАТИГРАФИЯ – ГЛАВНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СНИИГГиМС

И. В. Будников, В. П. Девятков, С. С. Сухов

Сибирский НИИ геологии, геофизики и минерального сырья, Новосибирск, Россия

№ 6с ♦ 2017

Приведены наиболее значимые этапы развития палеонтолого-стратиграфических исследований в СНИИГГиМС. За более чем пятидесятилетний период СибРМСК подготовлены региональные стратиграфические схемы докембрия и фанерозоя Сибири нескольких поколений, являющиеся основой (фундаментом) геолого-съёмочных и поисково-разведочных работ. Резкое сокращение государственного финансирования в 1990-е гг. обескровило геологическую отрасль, научно-методический уровень региональных работ упал, снизились требования к качеству материалов, на фоне перестройки структуры геологической службы нарушена иерархия этапов создания, апробации и внедрения основных стратиграфических построений в практику геолого-разведочных работ. Утвержденные МСК стратиграфические схемы по ряду временных срезов не пересматривались уже более 35 лет, но за последние четыре года было рассмотрено и утверждено Бюро МСК шестнадцать региональных схем. Планируется их издание. Необходимо скорейшее создание региональных стратиграфических схем нового поколения, в первую очередь верхнего докембрия – кембрия внутренних районов Сибирской платформы. Повышение качества стратиграфической основы невозможно без совершенствования методики стратиграфических исследований. Перспективным является путь более тесной интеграции с седиментологическим анализом, с реконструкцией эволюции целых осадочных палеобассейнов и с моделированием протекавших в них процессов.

Ключевые слова: Сибирь, стратиграфическая схема, палеонтология, стратиграфия, седиментология, фанерозой, седиментационный бассейн, палеозой, мезозой, система, отдел.

STRATIGRAPHY AS A MAJOR TREND OF SCIENTIFIC RESEARCH AT SNIIGGIMS

I. V. Budnikov, V. P. Devyatov, S. S. Sukhov

Siberian Research Institute of Geology, Geophysics and Mineral Resources, Novosibirsk, Russia

The paper describes the most meaningful stages of developing paleontological and stratigraphic research at SNIIGGIMS. For more than 50 years, SibRISC has developed regional pre-Cambrian and Phanerozoic stratigraphic charts of Siberia of several generations, which form the basis of geological prospecting and exploration. A dramatic reduction in public financing in 1990s depleted the geological industry; the scientific and methodological quality of regional works decreased; the requirements to the quality of data became less strict; changes in the structure of the Geological Service resulted in disarrangement of the hierarchy of stages of creation, testing, and introduction of the main stratigraphic models in geological prospecting. The stratigraphic charts of a number of time sections, approved by ICS, have not been revised for more than 35 years, but the ICS Bureau has discussed and approved 16 regional charts for the recent four years. These charts are planned to be published. The new-generation regional stratigraphic charts need to be published as soon as possible, this primarily concerns the Upper pre-Cambrian and Cambrian charts of the Siberian Platform interiors. It is impossible to improve the quality of stratigraphic framework without improving the methods of stratigraphic research. More intense integration with sedimentological analysis, with reconstructing the evolution of entire sedimentary paleobasins, and with modelling of processes occurred therein is a promising way.

Keywords: Siberia, stratigraphic chart, paleontology, stratigraphy, sedimentology, Phanerozoic, sedimentary basin, Paleozoic, Mesozoic, system, series.

DOI 10.20403/2078-0575-2017-6с-4-18

Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья, созданный в 1957 г., является преемником первого за Уралом научно-исследовательского геологического учреждения – Сибирского филиала ВНИГРИ, организованного в Томске в 1951 г.

С самого начала одним из главнейших научных направлений института стала разработка стратиграфической основы для успешного проведения различных геологических, и в первую очередь нефтегазопроисловых, работ на территории Сибири. Эта ориентация сохраняется до сих пор. В отделе стра-

тиграфии и палеонтологии с первых лет его образования ведутся планомерные исследования докембрийских и фанерозойских отложений Алтае-Саянской складчатой области, Западно-Сибирской плиты и Сибирской платформы.

В целях повышения эффективности и координации стратиграфических исследований, проводимых как научными, так и производственными организациями Сибири, в 1968 г. при СНИИГГиМС в качестве структурного подразделения института и одновременно Межведомственного стратиграфического комитета (МСК) была организована Сибир-



ская региональная межведомственная стратиграфическая комиссия (СибРМСК) под председательством заслуженного деятеля науки РСФСР Л. Л. Халфина. В 1973 г. его сменил В. Е. Савицкий, а с 1981 по 2004 г. комиссией руководил заслуженный геолог РСФСР Ф. Г. Гурари, преемником которого стал И. В. Будников. Первоначально комиссия насчитывала 74 члена из 20 организаций. В настоящее время в работе ее 11 секций заняты 173 специалиста из 42 геологических организаций Сибири, в том числе 75 сотрудников СНИИГГиМС и ИНГГ СО РАН (22 из них – члены бюро СибРМСК).

Территория деятельности СибРМСК, покрывающая почти половину России – от Урала до Верхоянья, имеет исключительное значение для ресурсообеспечения страны: здесь расположены крупнейшие Западно-Сибирская и Лено-Тунгусская нефтегазоносные провинции, угленосные бассейны и рудоносные области. Для обеспечения стратиграфической основой проводимых здесь поисковых и разведочных работ СибРМСК уже почти полвека организует межведомственные и рабочие стратиграфические совещания по подготовке стратиграфических схем, обязательных для использования в геологической практике.

Более половины сотрудников отдела стратиграфии и палеонтологии являются членами СибРМСК.

С первых лет работы СибРМСК были налажены тесные контакты с геолого-съёмочными экспедициями и научно-техническими советами геологических управлений и объединений, с Сибирским филиалом научно-редакционного совета ВСЕГЕИ при СНИИГГиМС. За время своей деятельности комиссия провела пять пленумов, более четырехсот заседаний, множество палеонтологических коллоквиумов.

На первом пленуме СибРМСК в марте 1969 г. были намечены главные ориентиры работы: координация усилий различных организаций, коллегиальное решение наиболее важных и сложных проблем, изучение опорных разрезов, широкий обмен опытом. Была подчеркнута необходимость свободной дискуссии по вопросам стратиграфической классификации, имеющей прямое практическое значение.

Пик активности стратиграфических исследований в СНИИГГиМСе пришелся на 1960–1970-е гг. В это время были организованы работы по изучению опорных разрезов фанерозоя Сибири, опубликован целый ряд фундаментальных коллективных работ, в том числе «Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье» [7] и «Опорный разрез неокома севера Средней Сибири» (в двух томах) [11], что позволило уточнить, детализировать и увязать две региональные схемы стратиграфии севера Сибири и более обоснованно подойти к расчленению мезозоя закрытых территорий Западной Сибири.

В эти годы началось целенаправленное изучение фациальной зональности кембрийских отложений Сибирской платформы. Выделены три фа-

циальных региона: Турухано-Иркутско-Олекминский, Анабаро-Синский и Юдомо-Оленекский. Особое внимание было обращено на рифовые образования Анабаро-Синского фациального региона как потенциально перспективный объект для поисков залежей углеводородов. Их благоприятная позиция обуславливалась сопряженностью с одновозрастной доманикоидной нефтепроизводящей куонамской формацией, широко распространенной на востоке Сибирской платформы. К середине 1970-х гг. стало очевидно, что решение стратиграфических задач невозможно без реконструкции всего осадочного бассейна и условий накопления осадочных тел в его пределах. В результате выполненных работ выявлены основные закономерности в развитии палеогеографии региона, разработана седиментационно-генетическая модель формирования рифового комплекса.

В это же время были решены многие проблемы стратиграфии докембрия и фанерозоя Алтае-Саянской складчатой области, установлены все отделы кембрийской системы. Важнейшее значение имела разработка стратиграфической основы палеозоя Западной Сибири [1–3].

С середины 1970-х гг. наряду с лито- и биостратиграфическими в отделе проводились исследования по палеобиогеографии, палеобиофациям, палеоландштафтам, палеоклиматам. Результаты этих работ обобщены в ряде крупных монографий.

1970–1980-е гг. можно назвать золотым веком геологии, когда в результате масштабного бурения скважин на закрытых территориях Сибири и широкого разворота геолого-съёмочных и поисково-разведочных работ на различные виды полезных ископаемых было получено много новых данных. Проведение этих работ потребовало создания обновленной стратиграфической основы. В ноябре 1978 г. в Новосибирске на базе СНИИГГиМС и ИГиГ СО АН СССР прошло крупнейшее 3-е Межведомственное региональное стратиграфическое совещание по мезозою и кайнозою Средней Сибири, на котором были рассмотрены и приняты региональные стратиграфические схемы мезозоя различных районов Сибири [16]. Впервые разрезы были практически полностью расчленены на местные стратиграфические подразделения. Через год на Всесоюзном совещании по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири были рассмотрены региональные стратиграфические схемы. В 1981 г. их утвердил МСК СССР. Решения указанных совещаний изданы в начале 1980-х гг. [16, 19]. На многие годы они стали для геологов Сибири основным стратиграфическим документом. Огромная коллегиальная работа по созданию этих схем осуществлена коллективом специалистов из различных научных и производственных организаций, а также высших учебных заведений Сибири, Москвы и Ленинграда по инициативе и под руководством СибРМСК.



По целому ряду причин опубликованные более трех десятилетий назад схемы до сих пор используются в практике производственных организаций Сибири и в тематических исследованиях научно-исследовательских организаций, хотя новые материалы, полученные с тех пор в процессе проведения ГРП, во всех без исключения регионах требуют обобщения, учета и включения в схемы нового поколения.

Исследования в области конкретных направлений стратиграфии, в частности в изучении осадочных толщ нефтегазоносных и рудоносных провинций, достигли того рубежа, на уровне которого решение насущных проблем возможно лишь с помощью привлечения теоретических разработок и методики комплексного стратиграфо-генетического анализа целых осадочных бассейнов.

В этот анализ как неперенные атрибуты или составные компоненты входят: детальные литолого-фациальные и седиментологические исследования; структурно-фациальное районирование и типизация разрезов на генетической основе; корреляция разнофациальных отложений; региональная и глобальная корреляция; разработка историко-геологической трактовки выделения подразделений Общей стратиграфической шкалы как единиц, обусловленных седиментацией во взаимосвязанных осадочных палеобассейнах; установление несогласий и скрытых перерывов в разрезах; датировка немых толщ и многое другое.

Цель этих исследований – историко-генетические реконструкции строения осадочных толщ, включающие выявление пространственно-временной вещественной структуры региона и одновременное создание моделей развития осадочных бассейнов. Именно такую комплексную направленность имеют работы, ведущиеся в отделе стратиграфии и палеонтологии и в других подразделениях СНИИГГиМС.

Интенсивное развитие геолого-разведочных и геолого-поисковых работ, связанных с поисками углеводородного сырья и других полезных ископаемых, обусловило концентрацию внимания СибРМСК на дальнейшем совершенствовании и детализации региональной стратиграфической основы. Особое внимание при этом уделялось разработке стратиграфических схем венд-кембрийских отложений внутренних районов Сибирской платформы. Обилие новых данных по закрытым территориям повлекло за собой изменение представлений о пространственно-временном распространении осадочных толщ позднего докембрия и кембрия указанных районов. В связи с этим в 1986 г. под эгидой СибРМСК проведена серия рабочих совещаний в Новосибирске (18–20 февраля), Якутске (22–24 апреля), Красноярске (12–13 мая), Иркутске (15–16 мая). На них для различных районов юго-запада Сибирской платформы обсуждались корреляционные построения по данным ГИС и результатам изучения керн, а также макеты стратиграфических схем, которые вскоре

были рассмотрены и приняты на итоговом МРСС по венду и кембрию внутренних районов Сибирской платформы (12–15 ноября 1986 г., Новосибирск). Эти схемы утверждены на расширенном заседании бюро МСК 27 января 1988 г. в Баку и опубликованы вместе с объяснительными записками в ноябре 1989 г. [17].

Не ослабевала деятельность СибРМСК и в легкие для страны 1990-е гг. В апреле 1990 г. в Тюмени (ЗапСибНИГНИ) состоялось МРСС по палеозою и мезозою Западной Сибири. В марте 1993 г. в Новокузнецке прошло рабочее совещание по стратиграфии верхнепалеозойских отложений Кузбасса. Одним из результатов этого совещания, помимо обновленной стратиграфической схемы, стал двухтомник научных трудов, посвященный ключевым вопросам стратиграфии верхнего палеозоя Сибири [8]. СибРМСК 23–25 ноября 1998 г. провела в Новосибирске Межведомственное совещание по рассмотрению региональной стратиграфической схемы палеозоя Западно-Сибирской равнины [21] – первой официальной схемы палеозойского этажа данной территории (утверждена МСК в 1999 г.). В ноябре 1999 г. в Тюмени проведено совещание по схеме плиоцен-четвертичных отложений Западно-Сибирской равнины, которая вскоре была утверждена МСК.

Силами ОИГГиМС СО РАН и СНИИГГиМС в канун XXI в. был начат выпуск серии монографий по системам под общим наименованием «Стратиграфия нефтегазоносных бассейнов Сибири». Первый выпуск, посвященный юрской системе, вышел в свет в 2000 г. [22]. Значительная работа была проведена СибРМСК и в 2001 г., когда были изданы стратиграфические схемы по палеогену и неогену Западной Сибири

В Красноярске (КНИИГГиМС) 21–22 мая 2001 г. проведено рабочее совещание по стратиграфии и нефтегазоносности венда – верхнего рифея юго-западной части Сибирской платформы, а 13–15 июня – по кварталу Тюменской области в Тюмени на базе ЗапСибНВЦ. В августе – сентябре 2001 г. члены секции по кембрию приняли участие в VII Международной полевой конференции рабочей группы по ярусному расчленению кембрия в Южном Китае.

В СНИИГГиМС 14–16 октября 2003 г. состоялось МРСС по рассмотрению и принятию уточненных стратиграфических схем мезозойских отложений Западной Сибири, на котором были обсуждены корреляционные региональные стратиграфические схемы триаса, юры и мела. Значительно уточнено районирование триасовых отложений, осуществлен переход от районирования юрских отложений по типам разрезов на фациальное. Джангодский горизонт разделен на три самостоятельных горизонта; введены синонимы для «тюменских» свит, подсвит и пачек; помещены покровные глинистые пачки клиноформного комплекса; изменена индексация



пластов ачимовской пачки с добавлением литеры соответствующего покровного пласта. Эти схемы утверждены бюро МСК 9 апреля 2004 г., по мелу – 5 апреля 2005 г.

В мае 2005 г. на базе СНИИГГиМС и ИНГГ СО РАН в Новосибирске прошло рабочее стратиграфическое совещание по верхнему докембрию и кембрию Средней Сибири. На докембрийской секции рассматривались проекты региональных стратиграфических схем рифейских отложений западной части Сибирской платформы (подготовлен Б. Г. Краевским.ю СНИИГГиМС), и вендских отложений Байкитской антеклизы и Катангской седловины Сибирской платформы (подготовлен Н. В. Мельниковым, СНИИГГиМС), а также проекты двух альтернативных схем отложений верхнего докембрия Алтае-Саянской складчатой области: 1) А. А. Терлеева, А. А. Постникова (ИНГГ СО РАН), Б. Г. Краевского (СНИИГГиМС), О. В. Сосновской (Красноярскгеолсъемка), 2) С. Л. Тарновского (СНИИГГиМС), противопоставляемый первому.

Оценивая в целом современное состояние стратиграфической основы Сибири, приходится констатировать, что в силу объективных и субъективных причин утвержденные МСК стратиграфические схемы, являющиеся основным документом для геологов-производственников, по одним временным срезам не пересматривались уже более 35 лет, а по другим – 15–20 лет. Тем не менее СибРМСК с начала 2000-х гг. провела несколько крупных рабочих стратиграфических совещаний по ключевым районам Сибири, на которых рассматривались все дискуссионные вопросы, касающиеся существующих и вновь разрабатываемых стратиграфических схем. В ходе обсуждения был определен ряд важнейших проблем пространственно-временных взаимоотношений осадочных толщ, а также несоответствия разрабатываемых легенд геологических карт разного масштаба официально утвержденной стратиграфической основе.

В настоящее время подготовка предстоящих МРСС становится намного более важным и трудным этапом в работе СибРМСК, чем в 1970–1980-е гг., когда связь геолого-съемочных и стратиграфических работ была очень тесной, практически все пленумы и стратиграфические совещания собирали большую аудиторию из представителей производственных и научных организаций различных ведомств. Именно там руководство геологических управлений отчитывалось за геолого-съемочные работы и получало всестороннюю оценку их качества. На таких собраниях происходила оперативная апробация различных усовершенствований в стратиграфических построениях, планировалось специальное комплексное литолого-биостратиграфическое изучение опорных разрезов, озвучивалась экспертная оценка новых легенд.

Следует заметить, что современное развитие стратиграфии и выполнение ею практических задач

на должном уровне сталкиваются с непреодолимой проблемой острейшего кадрового дефицита, возникшей два десятилетия назад. Резкое сокращение государственного финансирования в 1990-е гг. буквально обескровило геологическую отрасль, научно-методический уровень региональных работ упал, снизились требования к качеству материалов. Связь научно-исследовательских стратиграфических и геолого-съемочных работ была прервана. Во многих научных геологических организациях были катастрофически сокращены или полностью ликвидированы палеонтолого-стратиграфические подразделения. Так, если в 1960–1970-е гг. число сотрудников отдела стратиграфии и палеонтологии СНИИГГиМС доходило до 65, то в настоящее время их менее 25, и значительная их часть – специалисты со стажем 40–60 лет и более. Еще более удручающая картина наблюдается на производстве, особенно при организации СибРМСК очередных совещаний или при попытках решения актуальных или дискуссионных вопросов. По сути, обсуждать их стало не с кем.

В конце 1980-х гг. на фоне перестройки структуры геологической службы была разрушена иерархия этапов создания, апробации и внедрения основных стратиграфических построений в практику ГРР, отраженная в двух изданиях Стратиграфического кодекса и в методических рекомендациях по составлению серийных легенд. В 1996 г. появился документ «О валидности местных стратиграфических и нестратиграфических подразделений, используемых при составлении серийных легенд Госгеолкарты-200». В 1998 г. он был обнародован в постановлениях МСК и его постоянных региональных комиссий [13]. Суть его заключается в том, что не запрещается *использовать в серийных легендах не утвержденные МСК «невалидные» местные стратоны*. Объяснение этому кардинальному решению звучит так: «в связи с составлением в геологических организациях серийных легенд второго издания Госгеолкарты-200 Российской Федерации и учитывая имеющиеся трудности для их своевременной публикации» [13, с. 30]. В результате РМСК и региональные петрографические советы были лишены функции экспертизы практически руками МСК. И это несмотря на то, что в методических рекомендациях по составлению серийных легенд Госгеолкарты-200 [10] подчеркивалось: в задачу составителей входит анализ всей геологической информации, полученной при проведении геолого-съемочных и научно-исследовательских работ и соисполнителями легенды; помимо головной организации-составителя, должны участвовать и производственные, и научные организации. «К созданию СЛ и к анализу используемых для СЛ материалов **необходимо привлекать в обязательном порядке членов РМСК и Региональных петросоветов...** Члены РМСК и РПС **контролируют** соблюдение в СЛ требований СК и ПК» [10, с. 7–8].



После выхода этого постановления геологосъемочные организации получили полную свободу от каких-либо регламентированных действий и перестали обращаться в РМСК. Широким потоком условно валидные (в действительности невалидные) подразделения вошли в практику ГСР. И практически сразу горькие плоды этого постановления не заставили себя ждать. Примеров грубых ошибок в легендах любого из стратиграфических срезов и районов можно привести очень много, и количество их с каждым годом возрастает.

Выполненная в 2000 г. специалистами нашего института работа по заказу МПР РФ «Эталонные разрезы и межсерийные корреляционные схемы верхнего докембрия и фанерозоя Сибири с целью совершенствования легенд для государственного геологического картирования масштабов 1:200 000 и 1:1 000 000», а также несколько более поздних работ по анализу легенд к госгеолкартам среднего масштаба (новая серия) Западной Якутии, показали ряд проблем и огромное количество ошибок в новых легендах. Вопрос об отмене данного постановления уже более 20 лет поднимается на бюро СибРМСК; хотя и отмечается в ежегодных отчетах МСК, но так и не решается. Такое положение дел удобно только руководителям ВСЕГЕИ.

В настоящее время доля условно валидных региональных подразделений в большинстве легенд составляет уже более 50%. Этот бесконтрольный процесс свитотворчества **необходимо остановить как можно скорее**. Безуспешные попытки это сделать, причем на высоком уровне, уже были. Так, имеется приказ МПР РФ № 145 от 01.06.2000 г., регламентирующий работу МСК России, его структуру и состав. В нем, в частности, было сказано, что «решения (постановления) МСК, утвержденные в установленном порядке, являются обязательными для всех организаций, проводящих соответствующие работы на территории России... Утвержденные МСК региональные корреляционные стратиграфические схемы являются обязательными для использования в качестве основы при разработке легенд обзорных, сводных и полистных карт различного масштаба». Но этот приказ был забыт вместе с уходом министра Б. А. Яцкевича, а пресловутое постановление о валидности [13] живо и поныне.

С 2002 г. в России начаты работы по созданию Госгеолкарты-1000 третьего поколения. Анализ новых материалов, проведенный по различным регионам России, ярко свидетельствует о низком качестве этих работ из-за недостаточной проработки первичной геологической информации, отсутствия учета новейших данных и изменений, вносимых в общую и региональные стратиграфические шкалы и отраженных в стратиграфических схемах нового поколения. Провести межсерийную «сбивку» легенд среднemasштабного геологического картирования и схем районирования для разработки легенд миллионного масштаба способны лишь

специалисты, обладающие широким кругозором и большим опытом работы в области региональной геологии, а таких в настоящее время осталось не так уж и много. Не следует забывать, что разработке легенд всегда должна предшествовать работа по созданию усовершенствованных стратиграфических схем. Утверждение НРС серийных легенд без предварительной экспертизы в РМСК является ошибкой.

Карта расположения листов ГК-1000/3, планируемых к вводу в соответствии с основными направлениями работ до 2020 г., показывает, что в основном это Сибирь и Дальний Восток. Поэтому данную работу необходимо выполнить предельно корректно и качественно. Чтобы этот процесс носил планомерный и необратимый характер, предлагается на базе РМСК, призванных совершенствовать стратиграфическую основу в пределах конкретных регионов России, в тесной координации с РЭС, геологосъемочными и научными организациями *провести работы по усовершенствованию и созданию разномасштабных серийных легенд, а также по обеспечению их межрегиональной корреляции*, как это делалось ранее.

Для этого необходима разработка нормативных документов, регламентирующих целостное научно-методическое руководство стратиграфическими исследованиями на территории России, с целью создания единой «цепочки»:

- 1) авторские (как правило, коллективов исследователей) макеты стратиграфических схем;
- 2) экспертное заключение РМСК и официальное принятие схем на совещании;
- 3) утверждение схем МСК России;
- 4) создание легенд к геологическим картам;
- 5) экспертиза легенд РМСК и официальная их рекомендация для РЭС;
- 6) рассмотрение легенд в РЭС и их официальное утверждение и рекомендация к применению при геокартировании.

Данный вопрос именно в таком контексте неоднократно поднимался на заседаниях бюро СибРМСК и в МСК России.

В настоящее же время в «Методических рекомендациях по содержанию и оформлению серийных легенд к цифровым геологическим картам комплектов ГК-200/2 и ГК-1000/3» [9] условно валидным подразделениям уделено очень много внимания, но за более чем 20-летнюю историю существования названного постановления ни одной копии протокола о вновь выделенных подразделениях (что однозначно прописано в постановлении [13, с. 32]) в СибРМСК не поступало! Мы убеждены, что таких необоснованных свит-фантомов по стране за 20 лет появилось очень много.

Большим событием стало проведение 26–30 ноября 2012 г. в Новосибирске (ИНГГ СО РАН) Всероссийского стратиграфического совещания по разработке региональных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Сибири. Такого



ранга совещание проводилось здесь же 33 года (!) назад. В работе четырех секций (докембрийской, кембрийской, ордовикско-силурийской и девонской) участвовали более 130 специалистов из 29 научно-исследовательских организаций, МПР РФ, производственных предприятий. Было рассмотрено 20 региональных стратиграфических схем, 18 из которых рекомендованы для утверждения МСК РФ. Решения совещания опубликованы в постановлениях МСК и его постоянных комиссий [14, с. 15–21]. Перед рассмотрением на Бюро МСК все схемы прошли апробацию в соответствующих комиссиях комитета и получили положительную оценку председателя комиссии по региональным стратиграфическим схемам. В последующие 3,5 года 16 региональных стратиграфических схем были рассмотрены и утверждены на Бюро МСК. В настоящее время планируется издание этих схем в спецвыпусках журнала «Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири». Первая публикация вышла в свет в начале 2017 г. [6].

Задачи, которые необходимо выполнять сибирским геологам-нефтяникам, диктуют нам необходимость скорейшего создания региональных стратиграфических схем нового поколения. В первую очередь это касается верхнего докембрия – кембрия внутренних районов Сибирской платформы. После принятия стратиграфических схем (Новосибирск, 12–15 ноября 1986 г.) прошло больше 30 лет. За это время в вендских отложениях южной и центральной частей Сибирской платформы открыто более 30 месторождений нефти и газа, на более чем 60 лицензионных участках 30 акционерными обществами ведутся геолого-разведочные работы. Несмотря на то что принятые корреляционные схемы [17, 20] должны были обеспечить надежную стратиграфическую привязку разрезов, очень часто допускаются необоснованные искажения стратиграфического положения продуктивных горизонтов.

Впервые обновленная Региональная стратиграфическая схема вендских отложений Тунгусского региона Сибирской платформы была представлена Н. В. Мельниковым в ноябре 2012 г. на секции докембрия СибРМСК. Однако несмотря на неоднократные коллегиальные ее обсуждения и усовершенствования в схеме остаются нерешенные проблемы. Необходимы ревизия всего имеющегося палеонтологического материала, доказательство изохронности или стратиграфической последовательности найденных органических остатков, обоснование корреляции с разрезами обнаженной периферии юга платформы, надежная привязка региональных стратиграфических подразделений к Общей, или Российской (ОСШ) и Международной (МСШ) стратиграфическим шкалам. Эту работу необходимо проделать в кратчайшие сроки и представить схему на Бюро МСК.

Еще одним важным уровнем, как в прикладном, так и в теоретическом плане является кембрий Сибирской платформы, региональная стратиграфическая

схема которого принята МСК для внедрения в практику ГРП. В отличие от ранее принятых схем [17, 20] в новой схеме

- дается корреляция ярусных подразделений кембрия, принятых к использованию в ОСШ России, с подразделениями разрабатываемой МСШ;

- изменено положение нижних границ верхнего отдела кембрия и майского яруса среднего кембрия в соответствии с постановлением МСК [15];

- в соответствии с постановлением МСК СССР [12] расширен объем верхнего кембрия за счет включения в него отложений, коррелируемых с батырбайским ярусом, стратотип которого находится в Казахстане;

- три фациальных региона, установленных в схемах 1979 г. [20], соотнесены с тремя основными обстановками карбонатного осадконакопления: Турухано-Иркутско-Олекминский (в верхнем кембрии Турухано-Иркутский), Анабаро-Синский (в верхнем кембрии Котуйско-Игарский) и Юдомо-Оленекский (в верхнем кембрии Норильско-Хараулахский) фациальные регионы отвечают соответственно внутреннему (или закрытому) шельфу вместе с субаэральной зоной; внешнему шельфу, или рифовому обрамлению карбонатных платформ и банок; открытому морскому бассейну.

Биостратиграфические шкалы, разработанные ранее для стратиграфических последовательностей каждой из перечисленных обстановок осадконакопления [20], получили дальнейшую детализацию и уточнение.

Основную часть новой схемы кембрия Сибирской платформы составляют материалы бурения, демонстрирующие в одном месте не фрагмент, а существенную часть или всю последовательность отложений системы. Этим в значительной мере объясняются нововведения по форме построения, отличающие ее от предыдущих схем [20]:

1. Разрезы кембрия представлены *в единой последовательности* без разрыва их на отделы и помещения в самостоятельные схемы (схема 1979 г. [20] в действительности состояла из девяти стратиграфических схем – для каждого из трех отделов трех фациальных регионов).

2. Установлена как латеральная фациальная дифференциация отложений, так и вертикальная. Для ее отражения введена *цветовая индексация* принадлежности определенных частей разрезов скважин и естественных обнажений к одному из трех основных фациально-генетических типов отложений – внутреннему шельфу, внешнему шельфу, открытому морскому бассейну. Эти обстановки осадконакопления отражены на серии фациально-палеогеографических схем, прилагаемых к стратиграфической схеме и соответствующих Турухано-Иркутско-Олекминскому, Анабаро-Синскому и Юдомо-Оленекскому фациальным регионам.

3. Для расчленения и корреляции единых разрезов, содержащих на разных стратиграфических

уровнях разнофациальные отложения, используются *одновременно три биостратиграфические шкалы*, разработанные для указанных трех фациальных (или ландшафтно-палеогеографических) регионов и обозначенных в предлагаемой схеме той же цветовой раскраской. Начало разработки этих шкал было положено уже в схемах 1979 г.

4. В качестве приложений представлен *комплект документов*, в который включены обобщенная схема корреляции местных стратиграфических подразделений кембрия Сибирской платформы, схема положения основных местных стратиграфических подразделений в идеализированном ряду осадочных обстановок, седиментационная модель и комплект фациально-палеогеографических схем.

Таким образом, разработка стратиграфической схемы нового поколения для кембрия Сибирской платформы находится в русле тенденции концептуальных изменений в современной мировой стратиграфии – отказа от традиционного узкого понимания ее задач (сводившихся в основном к созданию шкал и схем и господства в ней «блинной парадигмы») и перехода к трактовке стратиграфии как эффективного инструмента комплексных историко-генетических исследований осадочных бассейнов, локального и регионального прогноза их слоистой структуры. Стратиграфия поднимается с описательного констатационного уровня на предсказательный количественный. Она становится основой для понимания прошлых осадочных и тектонических процессов. В новой концепции устанавливается главенство связи вещественно-слоистой структуры осадочных толщ и органических комплексов с изменениями условий осадконакопления и осадкоемкого пространства палеобассейнов. Такие теоретические принципы и методические приемы, предполагающие использование широкого комплекса данных (палеонтологических, седиментологических, сейсмических, промыслово-геофизических, палеогеоморфологических и др.), побуждают исследователей одновременно находить ответы и на традиционные для стратиграфии вопросы – *в какой последовательности и когда*, и на несвойственный для нее вопрос – *почему*. Они дают возможность прояснить целый ряд проблем, обсуждаемых не одно десятилетие и не решаемых в рамках традиционных представлений. Например, можно понять причину появления «углового несогласия» в залегании шельфовых и подстилающих их бассейновых образований при одновременном отсутствии литологических и био-стратиграфических признаков перерыва в отложениях, последовательно заполняющих осадкоемкое пространство и имеющих первично наклонную клиноформно-проградационную хроностратиграфическую структуру (со смещением фациальных границ на многие десятки, до сотен километров), а также субгоризонтальную, с асинхронными границами литостратиграфическую расслоенность бассейнового комплекса (рис. 1).

За более чем полувековую историю системных стратиграфических исследований Сибирской платформы было доказано, что кембрийские отложения имеют отчетливую фациальную зональность. Но лишь с середины 1970-х гг. появились не только догадки, но и доказательства, что причина такой зональности, прежде всего, в региональной батиметрической неоднородности акватории и в особенностях карбонатной седиментации, т. е. в наличии двух типов гигантских структур: 1) шельфов, или карбонатных платформ, с преобладающим эвапоритовым карбонатным осадконакоплением, ограниченных рифовым обрамлением; 2) открытых морей. Этим обусловлено сходство отложений и фаунистических комплексов в разрезах, удаленных на сотни километров, и, наоборот, различия близлежащих.

Существенные достижения имеются у сибирских палеонтологов и стратиграфов в области изучения терригенных комплексов верхнего палеозоя – мезозоя Сибири. Подготовленные к рассмотрению в МСК региональные стратиграфические схемы нового поколения построены практически по одному принципу. В этих схемах на фоне более детального изучения зональных комплексов ископаемой фауны и флоры выявлена разноранговая трансгрессивно-регрессивная этажность седиментогенеза, позволяющая построить строго иерархичные стратиграфические схемы.

Сибирская платформа и прилегающие территории являются одним из немногих регионов Северной Евразии, где существует возможность в естественных выходах и в то же время по материалам глубоких скважин изучать и анализировать латеральные и вертикальные изменения терригенных толщ во всесторонне обоснованном непрерывном стратиграфическом разрезе. Имеется реальный потенциал для выявления основных аспектов терригенного седиментогенеза вообще и апробации существующих моделей формирования осадочных толщ в пределах пассивных континентальных окраин в частности.

Разрез верхнепалеозойско-мезозойского комплекса Сибири построен по принципу разноранговой трансгрессивно-регрессивной цикличности (рис. 2). Обычно морские трансгрессивные уровни с резкой нижней границей, представленные глинистыми осадками, вверх по разрезу сменяются более грубозернистыми отложениями регрессивных этапов; к последним в прибортовых зонах приурочены перерывы осадконакопления [5]. Переломные моменты, когда море, отступая, оставляет на прибрежной равнине многочисленные лагуны и озера, отражены особенно мощным угленакоплением (рис. 3).

В стратиграфических схемах нефтегазоносных территорий Западной Сибири к основанию свит и подсвит приурочены резервуары, а к кровле – флюидоупоры (котухтинская свита и др.) [18]. В отличие от них палеозойско-мезозойский комплекс Средней Сибири генетически более обоснованно

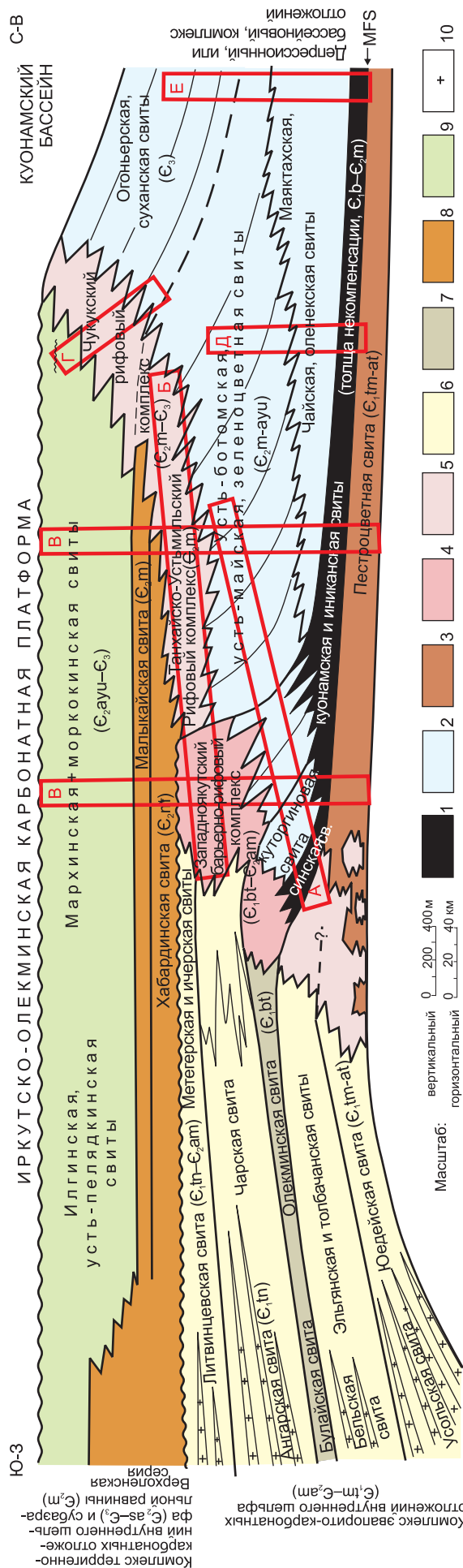


Рис. 1. Принципиальная модель (палеогеологический разрез) соотношения основных фациальных комплексов кембрия Сибирской платформы: внутришельфовых (солонных), окраинно-шельфовых (рифовых) и бассейновых (открыто-морских) и составляющих их литостратонов (сост. С. С. Сухов на основе модели В. А. Асташкина, 1989, с изменениями и дополнениями)

Основные осадочные обстановки и литоформационно-фациальные комплексы: 1 – «голодный», или черносланцевый, бассейн; 2 – открытый флишевый бассейн с хорошей циркуляцией вод, временами с ограниченной циркуляцией до «голодного» режима; 3 – открытый карбонатный шельф, или рампы; 4 – барьерно-рифовая окраина шельфа и связанные с ней зарифовые отмели и предрифовые склоны; 5 – рифово-отмельный (небарьерный) пояс карбонатного рампы; 6 – внутренний закрытый, шельф, или эвапоритовый бассейн; 7 – глубокая внутришельфовая лагуна с карбонатным осадконакоплением; 8 – субарктальная соляная равнина, или сабха, изредка заливаемая морем; 9 – приливно-отливная равнина или литоральный шельф; 10 – галит. MFS – поверхность максимального затопления.

Отражены: морфоструктура Иркутско-Олекминской карбонатной платформы, с окаймляющими ее органическими платформами, и сопряженного с ней Юдомо-Оленекского палеобассейна; последовательное преобразование рампы в карбонатную платформу, а ее – вновь в рампу; эволюция рифово-баровых отмельных образований в сложную построенную контрастную рифовую систему, которая затем латерально наращается интенсивно проградирующим рифово-баровым комплексом; последовательное формирование глубоководного Куонамского бассейна, с «голодным» режимом накопления, последующее заполнение его флишевыми отложениями и отщеснение карбонатным шельфом, а также положение некоторых разрезов, составляющих сводный разрез: А – среднее течение р. Лена от пос. Синское до Покровска; Б – р. Амга в среднем течении; В – скажины склонов Алданской и Анабарской антеклиз; Г – р. Куломбэ; Д – р. Мая, нижнее течение; Е – рр. Оленек, Молодо, Хос-Нелегэ

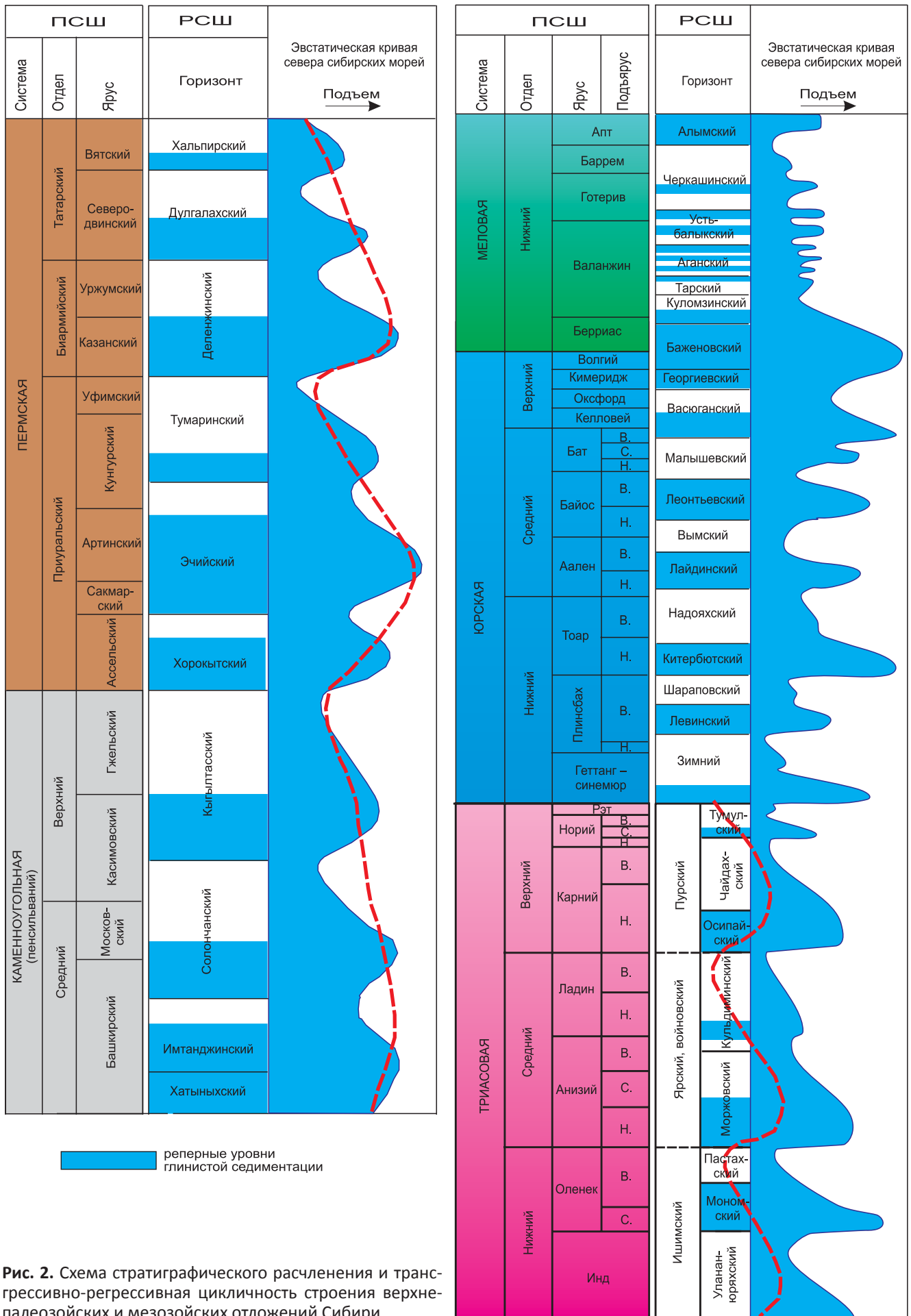


Рис. 2. Схема стратиграфического расчленения и трансгрессивно-регрессивная цикличность строения верхнепалеозойских и мезозойских отложений Сибири

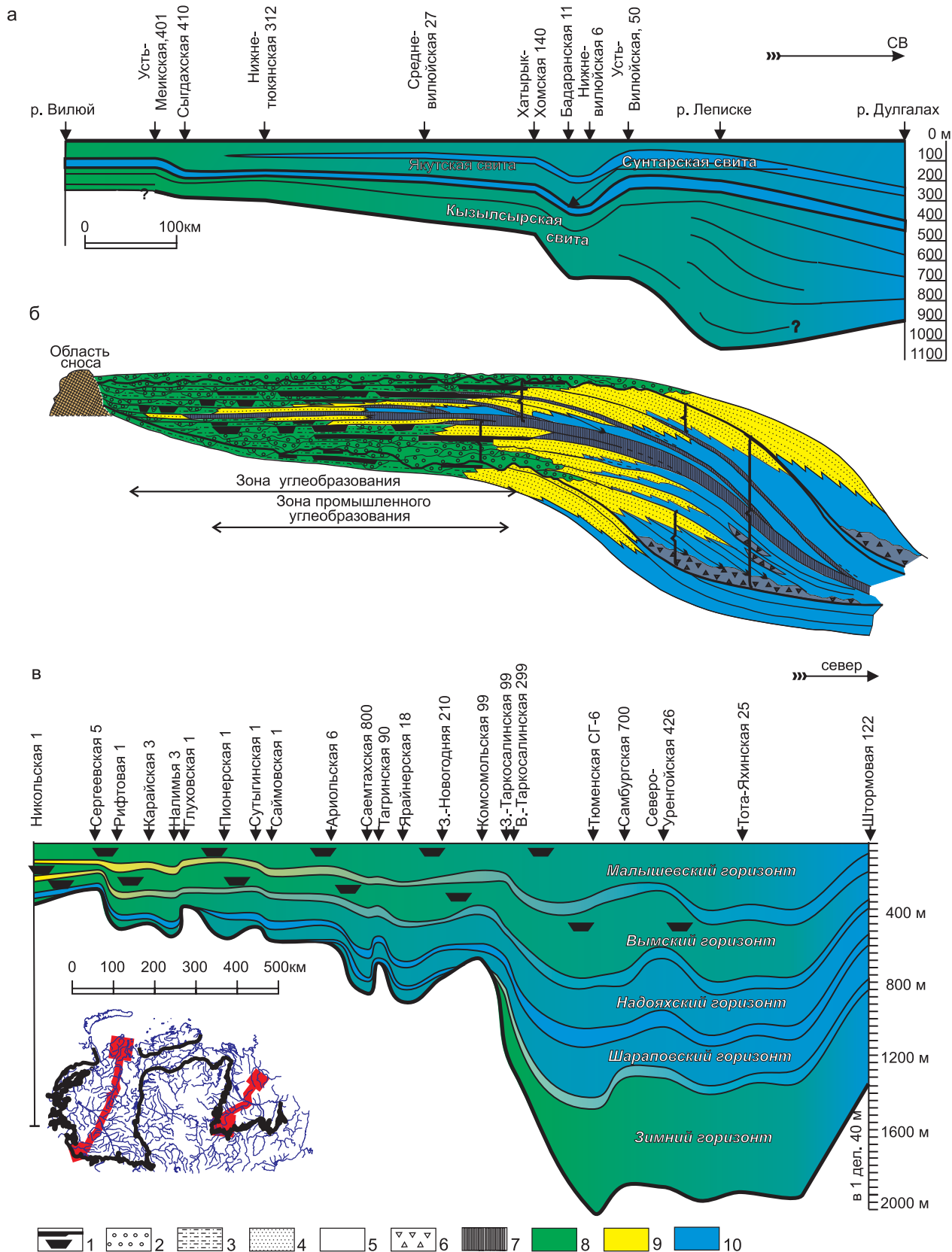


Рис. 3. Палеогеологические разрезы и принципиальная модель строения нижнесреднеюрских (а), верхнепалеозойских (б) отложений Вилюйской гемисинеклизы и Западно-Сибирской плиты (в)

1–3 – прибрежно-континентальные: 1 – пласты угля (вне масштаба), 2 – флювиальные песчаники врезанных долин, 3 – озерно-пойменные алевролиты и аргиллиты; прибрежно-морские: 4 – мелководно-морские (дельтовые) песчаники; 5–7 – морские: 5 – шельфовые и склоновые алевролиты и аргиллиты, 6 – разнотермические неотсортированные породы подводного конуса выноса (иногда глинисто-карбонатные олистолисты и олистостромы), 7 – конденсированные горизонты аргиллитов; 8–10 – обстановки седиментации: 8 – прибрежно-континентальные, 9 – прибрежно-морские, 10 – морские

расчленяется на ритмосвиты (верхний палеозой) [4, 5]; свиты, подсвиты (мезозой) [22], основания которых сложены тонкозернистыми трансгрессивными породами. Трансгрессивно-регрессивные уровни, являющиеся производными эвстатических колебаний, прослеживаются на площади всего бассейна осадконакопления и подчеркивают его внутреннее единство (см. рис. 2, 4). Крупные трансгрессивно-регрессивные этапы, отвечающие им стратиграфические горизонты и отдельные реперные уровни могут быть прослежены в разрезах всей Сибири и за ее пределами, что еще раз подтверждает глобальную причину данного явления. Они образуют каркас стратиграфических схем, а палеоландшафты, определяемые более локальными тектоническими движениями и обуславливающие латеральные изменения генетического и вещественного состава пород, являются критерием выделения местных стратонтов. По этому принципу построены практически все стратиграфические схемы верхнего палеозоя – мезозоя Сибири. Бассейновая стратиграфия, будучи отражением внутренней слоистой структуры осадочного заполнения пространства палеобассейна, и создаваемые на ее базе седиментационные модели должны быть взаимоувязаны и благодаря этому должны исключать любые возникающие противоречия (см. рис. 4). Такие модели и палеогеографические реконструкции положены в основу фациального районирования региональных стратиграфических схем нового поколения.

Структура латеральных фациальных рядов краевых бассейнов отражена в линзовидно-сигмоидном изменении мощности отложений. Так, от Сибирской платформы к Верхоянскому мегантиклинию мощность нижнесреднеюрских отложений закономерно увеличивается от 100 м в Ангаро-Вилюйском прогибе до 900–1100 м на западном склоне Верхоянских гор, характеризуя первый уровень лавинной (дельтовой) седиментации. Отмечая аналогичную изменчивость нижнесреднеюрских отложений Западной Сибири (с юга на север) и современных разрезов континентальных окраин, можно сделать заключение, что такое строение является правилом для «мегадельт» разного ранга всех эпох терригенного седиментогенеза.

Второй уровень лавинной седиментации также уверенно выделяется, к примеру, в разрезах верхнего палеозоя восточного склона Верхоянского хребта, где в нижних подсвитах ритмосвит, накопившихся в периоды максимумов трансгрессивных этапов в зоне подножья континентального склона, отмечаются мощные олистостромы и олистолиты (см. рис. 3, 4).

Оба уровня лавинной седиментации характеризуются не только увеличением стратиграфической полноты разрезов и мощности отложений, но еще и существенным увеличением доли песчаных образований, что влечет за собой увеличение этажа нефтегазоносности. В пределах Вилюйской гемисинеклизы смена по латерали маломощных от-

ложений шельфа толщами лавинной седиментации сопровождается выклиниванием по первичному восстанию большого количества песчаных пластов и пачек, что, в свою очередь, является стратиграфическим критерием зон развития ловушек углеводородов неантиклинального типа (рис. 5).

За 60 лет работы палеонтологи, стратиграфы, петрологи СНИИГГиМС накопили богатейший материал. Это сотни коллекций шлифов и пришлифовок, палеонтологических образцов и пр., часть из которых сдана в палеонтологический музей ИНГГ СО РАН и ЦНИГР-музей при ВСЕГЕИ, а остальная масса этого бесценного материала требует систематизации, углубленного анализа и надлежащего хранения.

СибРМСК, вопреки сложившейся непростой ситуации, продолжает успешно выполнять возложенные на нее 50 лет назад функции. Это крупное геологическое сообщество, способное совместно с Петросоветом и ЗапСибРЭС вести сопровождение стратиграфических исследований и актуализацию серийных легенд Госгеолкарты-200, 1000 Сибирского региона.

К сожалению, в отсутствие внятного государственного запроса на стратиграфические исследования и стабильного финансирования престиж палеонтологов и стратиграфов-профессионалов в последние годы падает. Их количество уменьшается. К примеру, палинологов, работающих в сибирских геологических организациях, осталось не больше десятка, специалистов по трилобитам кембрия – пятеро (двое из них со стажем почти 60 лет!). Средний возраст палеонтологов и стратиграфов отдела стратиграфии и палеонтологии СНИИГГиМС – более 55 лет, членов СибРМСК – около 60 лет. Это катастрофические показатели. Еще вчера следовало бы провести омоложение кадрового состава, иначе это важнейшее направление геологических исследований в нашей стране, и в частности в Сибири, попросту исчезнет. Пока еще СибРМСК усилиями специалистов СНИИГГиМС и ИНГГ СО РАН, где ситуация также непростая, «закрывает» практически всю стратиграфическую шкалу.

В последние годы основные приоритеты работы МСК сместились в область оценки модернизации МСШ. В процессе разработки последней смена критерия проведения нижних границ стратиграфических подразделений и поиски оптимальных GSSP повлекли кардинальные изменения в структуре систем – в количестве и наименованиях отделов и ярусных подразделений. Представляется, что нововведения в разрабатываемых и совершенствующихся стратиграфических схемах докембрия и фанерозоя России должны быть оценены с двух позиций: 1) в какой степени они улучшают понимание геологической истории изучаемого сектора земной коры, 2) какие из них следует рекомендовать для скорейшего внедрения и использования на территории России, а в каких случаях следует сохранить разумный консерватизм.

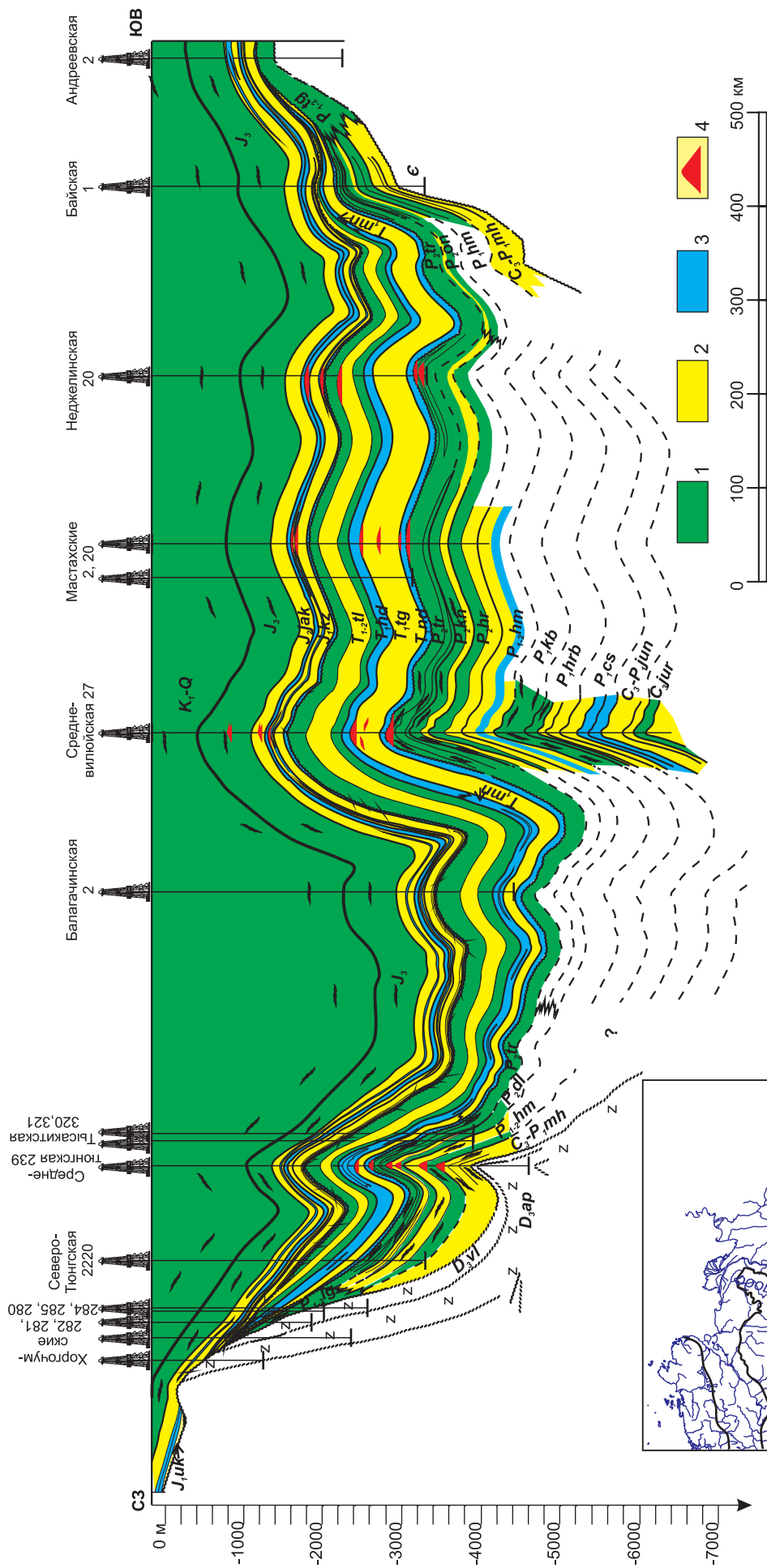


Рис. 5. Фациальный профиль Вилюйской геминеклизы (р. Тюнг – Андреевская скв. 2). Обстановки осадконакопления: 1 – континентальные, 2 – переходные, 3 – морские, 4 – залежи углеводородов



При решении этих вопросов важно понимать, что дальнейшее совершенствование стратиграфической основы, под которой обычно понимается комплекс построений регионального уровня (в первую очередь корреляционные схемы и легенды для Госгеолкарт), повышение ее точности и достоверности невозможно без совершенствования самой методики стратиграфических исследований. Представляется, что наибольшие перспективы открывает путь тесной интеграции с седиментологическим анализом, с реконструкцией эволюции целых осадочных палеобассейнов и с моделированием протекавших в них процессов. Главная составляющая такого подхода – комплексные стратиграфические исследования, включающие раскрытие внутренней слоистой структуры региона (на разных уровнях обобщения и одновременно всевозможными методами), создание моделей развития и выявление закономерностей строения осадочных толщ как в пространстве, так и во времени. Высокая разрешающая способность корреляционных построений, сравнимая с точностью биоэкологического уровня, и детальность палеореконов в такой методике обеспечиваются ее системностью, комплексностью и возможностью перекрестной проверки выводов.

Геоисторический подход (седиментология и бассейновый анализ, методы секвенс-стратиграфии, событийной стратиграфии и палеоэкологического анализа) активно внедряется в практику стратиграфов всего мира и меняет их профессиональное мировоззрение. Картируемые стратиграфические подразделения призваны отражать этапы развития Земли как геосистемы со взаимосвязанными компонентами. Их изучение, наряду с традиционной и не потерявшей своей актуальности и важности биостратиграфией, должно включать определение фациальной дифференциации отложений, выяснение многообразных пространственно-временных отношений стратон, анализ формы слоистых тел, порядка их формирования, генетических связей, условий и способа образования, определения характера границ породных ассоциаций.

Несмотря на имеющиеся финансовые и кадровые проблемы, основными направлениями деятельности СибРМСК всегда были и остаются разработка и совершенствование региональных стратиграфических схем докембрия и фанерозоя Сибири, экспертная оценка разномасштабных легенд геологического картирования с целью повышения качества геолого-съёмочных, геолого-разведочных и поисковых работ на различные виды полезных ископаемых. Другим аспектом деятельности СибРМСК является совершенствование теоретических основ стратиграфии, в том числе стратиграфической номенклатуры и классификации, а также участие в разнообразных международных проектах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Биостратиграфия** палеозоя Саяно-Алтайской горной области. В 3 т. Т. I. Нижний палеозой / ред.

Л. Л. Халфин. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – 498 с.

2. **Биостратиграфия** палеозоя Саяно-Алтайской горной области. В 3 т. Т. II. Средний палеозой / ред. Л. Л. Халфин. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1960. – 850 с.

3. **Биостратиграфия** палеозоя Саяно-Алтайской горной области. В 3 т. Т. III. Верхний палеозой / ред. Л. Л. Халфин. Новосибирск: СНИИГГиМС, 1962. – 569 с.

4. **Будников И. В.** Обоснование корреляции морских и континентальных отложений Сибири на основе анализа закономерностей седиментогенеза осадочных толщ // Формационный анализ в геологических исследованиях. – Томск: ТГУ, 2002. – С. 26–29.

5. **Будников И. В.** Принципы и результаты изучения цикличности осадконакопления верхнепалеозойских отложений Верхоянского палеобассейна // Теоретические и методологические вопросы седиментационной цикличности и нефтегазоносности. – Новосибирск: Наука, 1988. – С. 106–113.

6. **Геология** и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. – 2017. – № 5с. – 104 с.

7. **Гольберт А. В., Климова И. Г., Сакс В. Н.** Опорный разрез неокома Западной Сибири в Приполярном Зауралье. – Новосибирск: Наука, 1972. – 135 с.

8. **Кузбасс** – ключевой район в стратиграфии верхнего палеозоя Ангариды: сб. науч. тр. В 2 т. / ред. И. В. Будников. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1996. – Т. I. – 122 с.; Т. II. – 109 с.

9. **Методические** рекомендации по содержанию и оформлению серийных легенд к цифровым геологическим картам комплектов ГК-200/2 и ГК-1000/3. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2009. – 36 с.

10. **Методические** рекомендации по составлению серийных легенд Госгеолкарты-200. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1998.

11. **Опорный** разрез неокома севера Сибирской платформы (Енисей-Хатангский прогиб, Анабаро-Хатангская седловина): геологическое описание / ред. А. В. Гольберт. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1981. – Т. 1. – 99 с.; Т. 2. – 136 с.

12. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 29. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1997. – 35 с.

13. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 30. – СПб.: ВСЕГЕИ, 1998. – 33 с.

14. **Постановления** Межведомственного стратиграфического комитета и его постоянных комиссий. Вып. 43. – СПб.: ВСЕГЕИ, 2014. – 48 с.

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

16. **Решения** 3-го Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозою и кайнозою Средней Сибири (Новосибирск, 1978). – Новосибирск, 1981. – 92 с.



17. **Решения** 4-го Межведомственного стратиграфического совещания по уточнению и дополнению стратиграфических схем венда и кембрия внутренних районов Сибирской платформы. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1989. – 64 с.

18. **Решения** V Межведомственного регионального стратиграфического совещания по мезозойским отложениям Западно-Сибирской равнины (Тюмень, 1990 г.). – Тюмень, 1991. – 54 с.

19. **Решения** Всесоюзного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем докембрия, палеозоя и четвертичной системы Средней Сибири. Ч. II (средний и верхний палеозой). – Новосибирск, 1982. – 129 с.

20. **Решения** Всесоюзного стратиграфического совещания по докембрию, палеозою и четвертичной системе Средней Сибири. Ч. I. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1983. – 216 с.

21. **Решения** Межведомственного совещания по рассмотрению и принятию региональной стратиграфической схемы палеозойских образований Западно-Сибирской равнины / В. С. Бочкарев, Ф. Г. Гурари, В. Н. Дубатов и др. – Новосибирск: СНИИГГиМС, 1999. – 79 с.

22. **Стратиграфия** нефтегазоносных бассейнов Сибири. Юрская система / Б. Н. Шурыгин, Б. Л. Никитенко, В. П. Девятов и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «ГЕО», 2000. – 480 с.

© И. В. Будников, В. П. Девятов, С. С. Сухов, 2017