РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПАЛЕОНТОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



Б.С.СОКОЛОВ

ОЧЕРКИ СТАНОВЛЕНИЯ ВЕНДА

УДК 56

Б.С. СОКОЛОВ
Очерки становления венда. М.: КМК Scientific Press, 1997. 142 с., 24 фототаблицы.

ISBN 5-87317-032-0

Книга содержит очерки, посвященные истории и современному уровню знаний о вендских отложениях России, опыту планетарной корреляции венда и его возможных стратиграфических аналогов на других континентах, а также основным историческим этапам становления венда как особого геологического периода и стратиграфической системы. Компановка очерков-статей соответствует логике развития взглядов автора, истории накопления новых знаний и стремлению представить венд в истории Земли как крупнейшее биосферное событие. Книгу можно расценивать как особое дополнение к уже изданной на двух языках двухтомной монографии "Вендская система" (1985, 1990). Подобных обобщений до сих пор не проводилось.

Книга расчитана на геологов, палеонтологов, стратиграфов, историков науки, а также может представлять интерес для широкого круга читателей.

B.S. SOKOLOV
Essayes on the Advent of the Vendian System. Moscow: KMK Scientific Press, 1997. 142 p., 24 plates

ISBN 5-87317-032-0

Monorgaph is composed of essays dedicated to a modern knowledge on Vendian rock succession in Russia, to an experience of planetary correlation of Vendian to its possible stratigraphical analogues in other continents, as well as principle historical stages of an advent of the Vendian System as a distinctive geological period and stratigraphical system. Different essays-articles are arranged to reflect the logic of development of author's view, the history of accumulation of a new knowledge, and the quest for positioning the largest biospherical event of Vendian in Earth history. The monograph can be regarded as a special supplementary to published in Russian and English two volumes of "The Vendian System" (1985, 1990). So far such a kind of historical paleonological-stratigraphical and geological summary has never been done before.

Monorgaph might be of interest of geologists, paleontologists, stratigraphers, science history writers, as well as of a wide range of readers.

ISBN 5-87317-032-0

© Соколов Б.С., 1997
© KMK Scientific Press, издание, 1997.

Памяти жены и дочери посвящаю

ПРЕДИСЛОВИЕ

Более сорока пяти лет, прошедших со времени выделения венда как совершенно особого стратиграфического подразделения в основании осадочного чехла Русской платформы, составляют целую эпоху в изучении позднейших отложений докембрия древних платформ Евразии. Это событие, геологический и биологический смысл которого первоначально не был достаточно понят, явилось прямым результатом уникальной программы глубокого бурения, предпринятой, в основном, с нефтепоисковыми целями 50 лет тому назад. Оно связано с научной обработкой абсолютно новых геологических материалов, что потребовало полной ревизии прежних представлений о возрасте фундамента Русской платформы, считавшегося каледонским; о стратиграфическом положении древнейших осадочных формаций платформы и их отношения к обнаженным комплексам протерозойского (рифейского) и нижнепалеозойского обрамления платформы; о сравнительной истории так называемых докембрийских платформ вообще.

Открытие вендского комплекса отложений непосредственно ниже древнейших слоев классического нижнего кембрия имело, по крайней мере, три важнейшие, планетарного значения, следствия. Во-первых, реальной становилась перспектива закрыть загадочный предкембрийский геоисторический пробел, вызывавший многие годы недоумение геологов, питавших свое воображение различными гипотезами, и почти отчаяние биологов-эволюционистов, увидевших в основании кембрия лишь оборванную летопис жизни. Во-вторых, среди неопределенного набора инфракембрийских стратиграфических подразделений, занимавших разное положение между иотнием (протерозой) и дотрилобитовыми слоями нижнего кембрия (зона Discinella holsti), впервые выделялось крупное, явно докембрийское стратиграфическое подразделение, но с характеристиками, как бы знаменующими начало нового эона, а не завершение предшествующего. В-третьих, это подразделение оказалось не немым или содержащим проявления только признаков бактериальной жизни, а насыщенным разнообразными формами жизни многоклеточных организмов, среди которых, строго говоря, впервые заняла свое истинное геохронологическое положение и так называемая эдиакарская фауна бесскелетных Metazoa, первоначально считавшаяся кембрийской (Glaessner, 1958; Termier, Termier, 1960). Не все новые представления оказались полными и точными, но все они ознаменовали замечательный прорыв к новому знанию в области геологической истории позднего докембрия — раннего кембрия, стратиграфии “переходных” толщ и понимания фундаментальных событий в становлении фауны и флоры совершенно нового типа, т.е. одной из важнейших экосистемных перестроек в истории Земли.

Рассматриваемый рубеж и новые взгляды сразу же привлекли огромное внимание геологов не только нашей страны. Пятидесятые и начало шестидесятых годов было временем особенно острой полемики и быстрого накопления новых данных по территории СССР, что нашло широкое отражение в геологической картографии, общих корреляционных синтезах, значительном расширении палеонтологических исследований (микрофитопланктон-акритархи, вендотениды, Metazoa, следы жизнедеятельности, строматолиты), исследований по радиоизотопии, литологии и т.п. Повышенный интерес к этой

проблеме на Западе возник несколько позднее в связи с созданием в 1969 г. Международной программы геологической корреляции и активной деятельностью с 1972г. Международной комиссии по стратиграфии и Международной палеонтологической ассоциации, что значительно усилило и биологический аспект исследований. В результате по венду и вообще геологии и биологии позднего докембрия накопилась огромная литература.

Здесь я не ставлю перед собой задачи анализировать эту литературу, как не имею намерения дать и историю изучения стратиграфии и палеонтологии венда и связанных с ним подразделений. Сейчас мне хочется обратиться к некоторым прошлым и даже сравнительно недавним страницам истории становления общих представлений о венде как о совершенно особом подразделении позднейшего докембрия и о его крайне своеобразной биоте, к тем первым и трудным шагам, которые ныне почти забыты или которым уже не придается значения. Целиком сменилось поколение исследователей, привлекших новые познавательные методики; для него стало привычным историю начинать с себя, а используемые понятия и термины воспринимать либо как условно необходимые атрибуты научного языка, либо считать их энциклопедически давно застывшими. В качестве веселого курьеза приведу фразу из своего разговора с замечательным зоологом ак. М.С.Гиляровым, интересовавшимся фауной вендского периода: “Оказывается, венд-то открыли Вы, а я считал, что он существует в науке с прошлого века, как и кембрий”.

Венд, действительно, давно вошел в мировую литературу, но положение с его определением не так стабильно, как может показаться. Во-первых, в самой России существовали многократные попытки ”приспособить” его то к кембрию, то к палеозою, то к рифею, а в разных странах давно возникли разнообъемные “промежуточные” стратиграфические подразделения, завершающие протерозой. Чаще других это: синий в разных объемах в Китае (теперь наиболее обычно с возрастом подошвы около 800 млн. лет), эдиакарий, также в разных трактовках, в Австралии (без ясной границы с кембрием) и некоторые менее популярные подразделения в других странах. Всех этих вопросов я частично касаюсь в предлагаемых очерках.

Идея рассмотреть проблему терминальной системы протерозоя в мировом масштабе была высказана нами (Б.С.Соколов, М.А.Семихатов, А.Ю.Розанов, М.А.Федонкин) председателю Международной комиссии по стратиграфии МСГН проф. Дж.Кауи еще в 80-х годах в Москве, но лишь к концу десятилетия она оформилась в самостоятельный проект (Terminal Proterozoic System— Period), который разрабатывается в настоящее время и продлится, вероятно, до 2000 года. Он находится в близкой связи с проектом МПГК, касающимся неопротерозойских событий (Neoproterozoic Events and Resources), и прямо затрагивает содержание геохронологического подразделения, обозначаемого теперь как “Neoproterozoic-III” с весьма противоречивыми радиоизотопными границами: 650-570 (540) млн. лет (Cowie, Basset, 1989; Cowie, Ziegler, Remane, 1989) или 610-545 млн. лет, включая варангерский горизонт (Narbonne, Kaufman, Knoll, 1994).

В конечном счете, именно вендская система наиболее естественно вписывается в “Неопротерозой-III”, причем принципиальное значение имеет не столько нижняя геохронологическая датировка этого подразделения, сколько указание Международной комиссии по стратиграфии, что верхней границей неопротерозоя является реальная стратиграфическая позиция нижней границы кембрийской системы. С моей точки зрения, сейчас она определена, как стандартная, на Ньюфаундленде совершенно случайно — по подо-

швe зоны *Phycodes pedum*, то есть всего лишь по ископаемому следу неизвестного животного с большим диапазоном стратиграфического распространения. Стратотип границы, конечно, должен быть пересмотрен с учетом принятых в этом случае биостратиграфических требований, но принципиально важным остается решение, что такой границей может быть только физическая зона в подошве кембрия, непротиворечиво распознаваемая во всем мире. Этот тезис в своих исследованиях и я считал всегда главным.

Предлагаемая вниманию читателей работа не является, как уже отмечено, ни целостным монографическим изложением наших современных знаний о вендских отложениях России, ни завершенным опытом планетарной корреляции венда и его более или менее близких стратиграфических аналогов на других континентах, ни новейшим приложением к уже изданной на двух языках нашей двухтомной “Вендской системе” (1985, 1990).

В известной мере в ней есть и то, и другое, и третье, но по-существу это очерки становления венда, как особого геологического периода и стратиграфической системы, впервые устанавливаемой в качестве венчающей протерозой, но занимающей в нем место, скорее сходное по формальным признакам с системами фанерозоя, чем с существующими подразделениями докембрия и даже подстилающего рифея. Эти очерки-статьи не лишены известных повторений, но они скомпанованы в соответствии с определенной логикой развития моих взглядов, историей накопления новых знаний и стремлением представить вендский период в истории Земли как крупнейшее биосферное явление.

Начиная со второй половины сороковых годов, мои исследования последовательно были связаны с тремя научными центрами — Всесоюзным нефтяным научно-исследовательским геологоразведочным институтом (ВНИГРИ) в Ленинграде, Институтом геологии и геофизики Сибирского отделения АН СССР с его региональными центрами в Новосибирском Академгородке и Палеонтологическим институтом Российской АН в Москве. В последнем мною впервые в 1977 г. была организована Лаборатория палеонтологии докембрия, превратившаяся теперь в широко известный центр изучения органического мира, биосферно-экологических процессов и стратиграфии венда и пограничных отложений.

На протяжении десятков лет я соприкасался с различными исследовательскими коллективами в своей стране и за ее пределами, с множеством геологов и палеонтологов — вдумчивых собеседников и острых полемистов, которых я не могу здесь всех перечислить, но к которым испытываю чувство глубокой благодарности. В первую очередь это были исследователи, работавшие по программе стратиграфического комитета СССР — России, Международного союза геологических наук, Международной палеонтологической ассоциации. Особенно мне дороги длительные беседы и дискуссии с теперь уже ушедшими: Н.С. Шатским, В.В. Меннером, Д.В. Наливкиным, Л.А. Зенкевичем, А.В. Ивановым, Г.Ф. Лунгерсгаузеном, Е.П. Брунс, В.Е. Савицким, П.Л. Шульгой, А.В. Копелиовичем, Б.В. Тимофеевым, Ю.К. Дзевановским, М.И. Гаранем, К.Р. Тимергазиным, И.Н. Крыловым, В.В. Бронгулеевым, М.А. Глесснером (Австралия), П. Клаудом (США), А. Мартинсоном (Швеция), Хуан Цзицинем, Сунь Юньчжу (Китай), Ю.А. Шубером, Н.Н. Меншиковым (Франция), Р. Козловским (Польша) и многими другими.

Б.М. Келлеру с его сотрудниками в Геологическом институте РАН я, возможно, обязан более, чем кому-либо другому, в оттачивании своих формулировок в защиту венда и принимаемых мною его границ, хотя Борис Максимович был наиболее ярким

его пропагандистом и впервые ввел вендский комплекс в широкий обиход в таком фундаментальном стратиграфическом издании, как “Стратиграфия СССР” (1963).

Постоянное общение с сотрудниками лаборатории в Палеонтологическом институте и коллегами из родственных институтов, обсуждение многих вопросов, затрагиваемых в этой книге, с М.А. Федонкиным, А.Ю. Розановым, А.Б. Ивановским, М.А. Семихатовым, В.В. Хоментовским, Н.М. Чумаковым, М.Б. Бурзиным, М.Б. Гниловской, Е.М. Аксёновым, В.И. Драгуновым, Ю.Е. Дмитровской и др. были мне очень полезны при работе над “Очерками”.

Рукопись книги была внимательно прочитана М.Б. Бурзиным, замечания которого, несомненно, способствовали точности ряда формулировок. Д.В. Гражданкин написал резюме книги на английском языке. Н.В. Бочкаревой я обязан терпеливым трудом по подготовке рукописи к печати. И.В. Кириллова взяла на себя все заботы по связи с издательством, что потребовало от нее немало изобретательности.

По разным причинам работа давалась мне с трудностями и только неизменное внимание окружающих к моим научным интересам и их постоянная готовность быть полезными даже в технических делах позволили завершить эту работу. Меня, конечно, огорчает, что мои друзья были бы достойны получить более полный и содержательный труд о венде, многочисленные проблемы которого нас так прочно объединяют. Но я утешаюсь тем, что на открытом пути их самих ждут большие новые открытия. Двери широко распахнулись в действительно нечто новое в науках о Земле и ее древней жизни.

Прилагаемый Атлас ископаемых венда подготовлен М.Б. Бурзиным, М.А. Федонкиным, М.Б. Гниловской и мною.

Берёзки-Кунцево; 1996-1997

“Кто хочет познавать,
должен уметь сомневаться”.
Аристотель. “Метафизика”

I. ВСТУПЛЕНИЕ

Я должен начать с предыстории полувековой давности — лет военных, создавших в стране трудную экономическую ситуацию и, вместе с тем, объективно подготовивших новые технические средства быстрейшего восстановления и развития ресурсного потенциала экономики, связанного с геологией и исследованием недр. В 1946-1948 г. я был еще очень занят обработкой результатов своих семилетних геологических исследований в горных районах и молодых депрессиях Тянь-Шаня на всем его гигантском протяжении и в обрамлении краевых нефтеносных прогибов на границах с пустынями. Итоги многолетних наблюдений подводились в двух обширных работах (к сожалению, так и оставшихся неопубликованными), и я был готов дальнейшую деятельность окончательно связать с геологией Внутренней Азии. Однако обстоятельства, не без настойчивости Д.В.Наливкина, сложились так, что именно в эти годы мне пришлось коренным образом сменить тематику своих исследований (сохранив, правда, верность первой любви — изучению палеозойских кораллов). Сколь крутым был поворот в направлении моей деятельности, можно понять, только прочитав очерк “Далеко от войны” (Соколов, 1991).

События военного времени, еще в Западном Китае (1941-1943), а затем в Казахстане и Средней Азии (1943-1945), прочно связали меня с нефтяной геологией. А уже в предвоенные годы в числе первоочередных объектов нефтепоисковых исследований оказалась Русская (Восточно-Европейская) платформа. Нефтяной институт в Ленинграде (ВНИГРИ), куда я вернулся из Азии, сразу же предложил мне совершенно уникальную возможность включиться в многолетние работы по только что начавшейся программе глубокого и так называемого опорного бурения на Русской платформе. Предстояло взять на себя обобщение совершенно новых геологических материалов по самому древнему комплексу отложений, заключенному между кристаллическим фундаментом и широко известными отложениями девонской трансгрессии. После открытия нефти в девоне Приуралья, перспективы нефтеносности этого комплекса становились вероятными, но совершенно неизученными, а в научном отношении нерасчлененный додевонский осадочный чехол платформы, занимавший гигантскую площадь, во всех отношениях был terra incognita. Соблазн был очень велик, к тому же возникла естественная необходимость в сравнительном изучении и обнаженных разрезов обрамления платформы — отложений силура, ордовика и кембрия, к чему у меня был особый интерес.

Ни одна страна в мире в те годы не имела такой фундаментальной и дорогостоящей геологической программы с соответствующей научной и прикладной направленностью. В короткое время древнейшая платформенная область Евразии, да и вообще всех континентов, оказалась “просвеченной” на всю глубину своего осадочного чехла до самого фундамента десятками и сотнями глубоких скважин с хорошим отбором керна. Последний стал бесценным источником абсолютно новой разнообразной геологической информации. Бурение фактически началось в 1946 г., оно широко развернулось в период 1947-1952 гг. и получило новый импульс с конца 50-х годов, охватив огромную территорию от западных границ Советского Союза (и даже Польши) до Урала и от Полярного круга Европейского Севера до Черного моря. В программу глубокого бурения вошла вся площадь, практически еще не открытых тогда додевонских Московской, а затем и Мезенской синеклиз, зона южного и восточного погружения Балтийского щита, территории Белоруссии, Волыни, бассейна р.Днестр, Причерноморья и, естественно, Волго-Ураль-

ской области, где уже заведомо была установлена промышленная нефтеносность девона и верхнего палеозоя ("Второе Баку"). Одновременно с бурением были начаты исследовательские работы рядом крупных институтов в Москве, Ленинграде, Саратове, Уфе, Минске, во многих специализированных региональных центрах, имевших непосредственный доступ к первичным данным изучения скважин и к самому керну, что имело и отрицательные последствия — раздробление целостных разрезов.

Впервые предполагалось, опираясь на площадное глубокое бурение, полностью пересмотреть противоречивые представления о древней структуре платформы и ее связях со складчатым обрамлением, дать оценку перспектив нефтеносности внутренних и краевых структур. А в целом — всю геологическую историю Русской платформы выразить в полной стратиграфической последовательности объемных (с изопахитами) литолого-фациальных и палеогеографических карт, суммарно охватывающих более миллиарда лет геологической истории. Формировался совершенно новый стиль региональных геологических исследований и типов обобщения их результатов.

Важнейшим оказался первый опыт подготовки таких карт в 1947-1950 годах, потребовавший синтеза всех знаний по стратиграфии, палеонтологии, литологии, фациальному анализу и тектонике отложений кембрия, ордовика и силура, обнаженных на склонах Балтийского щита и вскрытых бурением в областях, лежащих к югу и юго-востоку от него, то есть в направлении внутренней части Московской синеклизы. Уже частично вскрытый разрез последней (Москва, Редкино) не мог иметь в таком синтезе ключевого значения, так как сам нуждался в правильной геохронологической интерпретации. Избранное направление было естественным путем от хорошо известных представлений о геологии Прибалтики, ставших классическими к началу века, от позднее полученных здесь же результатов выборочных крупномасштабных съемок и картировочного бурения 30-х годов к совершенно новым геологическим данным, поток которых открыло глубокое бурение в отдаленных и погруженных зонах древней осадочной плиты.

За эти годы мне удалось познакомиться со всеми основными обнаженными разрезами Эстонии, Ленинградской области (вся зона Балтийского глинта), Подолии и множеством разрезов буровых скважин на территории Прибалтийских равнин, Прионежья, Белоруссии, Волыни, ряда западных областей Европейской России вплоть до меридиана Архангельск — Вологда. Как и предполагалось, уже с первых шагов изучения материалов по впервые вскрытым разрезам нижнего палеозоя запада платформы был сделан целый ряд новых открытий и неожиданных выводов. Все они вошли в составлявшиеся нами первые литолого-фациальные карты, потребовавшие новой стратиграфической основы. Впервые эти карты (масштаб 1:3 000 000) были изданы уже в 1952 г. в Ленинграде отдельным атласом, который сразу же стал библиографической редкостью (Атлас..., 1952). Но еще до издания карты получили широкую известность в исследовательских организациях Москвы и Ленинграда в выкопировках, кроках, а новая стратиграфическая схема на многие годы стала предметом едва ли не самой ожесточенной полемики тех лет. Для додевонского этапа нами с Е.П.Александровой (ВНИГРИ) было составлено 11 карт. Они же легли в основу следующей серии пятнадцати литолого-палеогеографических карт (масштаб 1:5 000 000) Русской платформы и ее геосинклинального обрамления, вошедшей в новое издание атласа (Атлас..., 1960).

Общий историко-геологический синтез был опубликован несколько позднее под общей редакцией А.П.Виноградова (1964), с приложением полного комплекта карт в

масштабе уже 1:19 000 000 — от позднего докембрия до апшерона (98 листов). Это издание давно стало такой же библиографической редкостью. Все три издания (1952, 1960, 1964) и многочисленные тематически связанные с ними публикации были подлинно новым результатом самого широкого мультидисциплинарного изучения Русской платформы, оказавшим огромное влияние на наши новые представления об истории древних платформ вообще.

Современное направление в изучении Русской платформы покоится на этом фундаменте, созданном, в основном, в пятидесятые годы трудами сотен исследователей, связанных прежде всего с программой глубокого и опорного бурения. Додевонский этап формирования чехла платформы был основным предметом нашего внимания. С ним, в первую очередь, была связана ломка разноречивых представлений о докембрийской и каледонской структуре и истории платформы и драматические дискуссии, преимущественно стратиграфов и тектонистов. В свое время они вызвали необычайный международный интерес, особенно в отношении рифея и занявшего особое положение вендского периода. Близкое по своему содержанию, новейшее обобщение, сделанное под руководством В.В.Бронгулеева (1985), в основе своей имеет ту же историко-геологическую концепцию, что и выработанная в ходе первых обобщений по Русской платформе.

К сказанному следует еще раз добавить, что предлагаемый очерк отнюдь не является историей изучения вендских и пограничных отложений. Это потребовало бы теперь привлечения огромной литературы, даже в рамках исходных для моих исследований Русской и Сибирской платформ, не говоря уже об аналогах венда в других регионах. Такая задача несомненно существует, но это — особая тема, в необходимой степени отраженная пока лишь в нашей двухтомной монографии “Вендская система” (Соколов, Ивановский; Соколов, Федонкин, ред., 1985; Sokolov, Iwanowski; Sokolov, Fedonkin, eds., 1990). Здесь я ограничиваюсь только теми событиями, открытиями и материалами (в том числе и новейшими), вхождение которых в научный обиход влияло на становление представлений о венде, как принципиально новом самостоятельном стратиграфическом подразделении высокого ранга, реально заполнившим предкембрийский геохронологический пробел, но не входящим ни в состав ранее установленной докембрийской рифейской группы (Шатский, 1945), ни в состав гипертрофированной кембрийской системы, хотя первоначально я и связывал это подразделение с палеозойской группой (Соколов, 1952 а, б).

II. НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТРАТИГРАФИЮ ДОДЕВОНСКОГО ЧЕХЛА РУССКОЙ ПЛАТФОРМЫ

Первая попытка проникнуть в осадочный чехол Русской платформы до ее фундамента в центральной части Европейской России, пройдя бурением весь осадочный чехол, завершилась в сентябре 1940 г. Знаменитая Боенская скважина на территории Москвы, забуренная первоначально с артезианскими целями еще в 1929 году, а затем многократно перепрофилировавшаяся, достигла фундамента на глубине 1648 м и углубилась в кристаллические породы еще на 20 м. Это обстоятельство привлекло к себе самое широкое внимание многочисленных геологов, придерживавшихся тогда широко распространенных, но отнюдь не единодушных взглядов, в основном гипотетических, — А.П.Карпинского (высказанных еще в 1886 г. и наиболее близких к действительности), А.Д.Архангельского, А.Н.Мазаровича, Д.В.Наливкина, Н.С.Шатского, В.В.Белоусова и др. Противоречивые представления затрагивали такие ключевые вопросы как: 1) возраст, строение и состав фундамента Русской платформы и 2) наличие или отсутствие в осадочном чехле ее центральных районов отложений нижнего палеозоя (кембрий — силур s.l.), столь характерных для склонов Балтийского щита и менее полно известных на Урале. Взгляды по этим принципиальным вопросам расходились чрезвычайно, что и дало основание Н.С.Шатскому (1940) назвать событие, произошедшее осенью 1940 года, "переломным в деле познания глубинных структур платформы". Но как показали позднейшие послевоенные исследования, до подлинного перелома было еще очень далеко.

Р.М.Пистрак (1940), на долю которой выпало литологическое изучение впервые вскрытой толщи доживетских отложений, всю нижнюю часть разреза до самого фундамента также признала девонской. Это в полной мере согласовывалось с укрепившимися взглядами А.Д.Архангельского (1940) о древнепалеозойском (то есть каледонском) складчатом фундаменте платформы и даже совсем противоположными взглядами Н.А.-Кудрявцева (1946) и В.В.Белоусова (1948), видевших область раннепалеозойского погружения лишь в Прибалтике. Однако такой взгляд не совпадал с общими выводами Н.С.Шатского (1937, 1946), анализировавшего характер фациальных изменений нижнего палеозоя на западе. Фундамент он считал докембрийским и, подобно Карпинскому, поддерживал гипотезу восточного продолжения Балтийской синеклизы в центральные районы платформы. Он даже смело допускал наличие неметаморфизованных докембрийских отложений в грабенах фундамента.

Таким образом, с полной очевидностью возникла необходимость тщательной переинтерпретации возраста нижних немых "подрыбных" (следовательно, заведомо додевонских) толщ Боенской скважины уже с глубины 1234,2 м. Но это было сделано значительно позднее В.А.Долицким, А.В.Копелиовичем, Б.С.Соколовым, самой Р.М.Пистрак и многими другими исследователями уже в процессе обобщения материалов послевоенного глубокого бурения, то есть в рамках той программы, о которой говорилось выше. Строго говоря, с нее и начинается переломный этап в наших знаниях о додевонской истории Русской платформы вообще.

Древние немые терригенные толщи, непосредственно залегающие на фундаменте, во второй половине сороковых годов почти одновременно были вскрыты во многих районах от Прибалтики и Белоруссии до центральных областей Европейской России. Только там,

где они резко срезались обширной среднедевонской трансгрессией, возраст базальных отложений последней был наиболее надежным ограничителем предельного стратиграфического положения преддевонских горизонтов чехла. Именно поэтому в геологию Русской платформы столь широко вошло такое неопределенное понятие как “додевон”. Но что оно содержало в себе в смысле стратиграфической последовательности?

Ведь в районах, приближенных к Балтийскому щиту, венчающими древний комплекс заведомо могли быть отложения и силура, и ордовика, и даже кембрийских синих глин. В ряде районов Белоруссии и пограничных с нею, последние оказались непосредственно перекрытыми, без видимых признаков перерыва, очень глинистыми мергелями наровской трансгрессии (живет), визуально почти неотличимых от подстилающих отложений кембрия; контакт едва намечался лишь следами древнего выветривания глин. Все это создавало огромные трудности в расчленении, корреляции и определении возраста толщ, составляющих таинственный “додевон”. Особые трудности возникали перед теми геологами, которые, изучая разрезы, вскрытые глубоким бурением, никогда ранее непосредственно не занимались стратиграфией обнаженных выходов коренных пород Прибалтики и вообще запада платформы.

В области наших иследований на западе — северо-западе Русской платформы, благодаря хорошему знакомству с обнаженным разрезом от ижорских и пакерортских слоев среднего-верхнего кембрия до верхних слоев силура острова Сааремаа, все ордовикские и силурийские слои легко стратиграфически вычленялись на традиционной биостратиграфической основе. Им я посвятил несколько опубликованных работ. Но остро встал вопрос о возрасте мощных подстилающих терригенных отложений, привычно именовавшихся с прошлого века “толщей синих глин” и лежащих под ними “немых пестроцветных песчаников”, достигавших многих сотен метров. История их изучения в странах Балтоскандии хорошо известна и многократно изложена в классических работах М.Э.Янишевского (1932, 1939, 1950 и многие другие), его учеников (Асаткин, 1937, 1944; Асаткин, Котлуков, 1941; Котлуков, Митгарц, 1955 и др.), к каковым я отношу и себя (Соколов, 1952 а, 1952в, 1953, 1956, 1958; Sokolov, 1958, 1960, 1962 и др.), а также в работах Ф.Шмидта (Schmidt, 1882), А.Эпика (Öpik, 1925, 1929, 1956), С.Бубнова (Bubnoff,1952) и многих более поздних (Брунс, 1957; Гейслер, 1956, 1967; Келлер, 1963, 1968; Люткевич, Пейсик, 1957, Кривцов, 1958 и др.).

Синие глины, со времен Р.Стронгвейса и С.Куторги принимавшиеся за древнейшие осадочные образования Земли и бывшие особенно популярными из-за своих лепных качеств в среде петербуржских скульпторов и гончаров, представляют собою отнюдь не однородную толщу. Это название возникло в XIX веке еще до установления кембрийской системы скорее как собирательное для внешне сходных древнейших толщ глин, обнажающихся в окрестностях Санкт-Петербурга (“санкт-петербургская формация” Д.И.Соколова); официально оно просуществовало до 30-40-х гг., но иногда употребляется и ныне для обозначения только верхней части толщи — обычно гомогенной. Редкие и разобщенные находки фауны, особенно участившиеся с началом работы группы М.Э.Янишевского, убедительно подтверждали древнейший раннекембрийский возраст этих глин, что полностью соответствовало общескандинавской стратиграфической схеме с ее базальными зонами *Discinella* (*Mobergella*) *holsti* и *Volbortella — Platysolenites* (Schmidt, 1897; Öpik, 1929; Lannus, 1939; Bubnoff, 1952 и др). Но даже с открытием обильных остатков *Sabellidites*

cambriensis Yan. и других тубулярных ископаемых (Янишевский, 1924 и др.) эти и другие редкие находки фауны не могли стать надежной биостратиграфической основой расчленения и корреляции в целом неоднородной толщи глин. Затрудняло биостратиграфическую интерпретацию всего разреза и то, что подстилались эти глины, без всякого видимого несогласия, толщей разнородных песчаников и гравелитов с прослоями глин, вообще остававшейся немой на десятки и сотни метров до самого фундамента. Как известно, рядом геологов еще конца прошлого века для них допускалась возможность и докембрийского возраста (Соколов, 1952, 1958).

Но фактом бесспорно фундаментального значения оставалось присутствие уже в верхней части синих глин самых древних из известных в европейском кембрии раннекембрийских ископаемых. В картировочных же работах при геологических съемках (района Санкт-Петербурга, Сестрорецка, Петергофа, Гдова и др.) практически могли использоваться лишь литологические и цикло-стратиграфические методы расчленения и корреляции обнаженных и вскрываемых бурением разрезов. Так, Б.П.Асаткин (1937) впервые в 1934-1936 гг. выделил в основании разреза гдовскую свиту, представленную отложениями различного терригенного состава: от грубозернистых песчаников и гравелитов красновато-бурого цвета до пестроцветных глинисто-алевритовых пород, чередующихся с определенной ритмичностью. В это же время М.Э. Янишевским (1939) было окончательно установлено, что наблюдаемые в различных районах специфические текстурно-литологические особенности толщи так называемых “синих глин” отражают прежде всего их различное стратиграфическое положение, а не фациальные изменения. Это важнейшее открытие приобрело особый смысл с установлением разделяющего эти глины устойчивого и широко прослеживаемого горизонта разнозернистых песков или песчаников колеблющейся мощности. Например, в районе Порхова она меняется от 2-3 м до 35 м, а в восточном направлении по простиранию Московской синеклизы, в районе Рыбинска — Ярославля может достигать более 100 м. Устойчивость нижней границы песчаников особенно хорошо подчеркивается в тех местах, где в кровле подстилающих глин выявляется поверхность их выветривания в виде отчетливого уровня каолинизации и зонального изменения окраски.

Эти подстилающие глины были менее известны по коренным выходам, чем типичные синие глины, хотя в литературе они давно обозначались как особая фация последних. На них фактически расположена большая часть Санкт-Петербурга, где рядом скважин они пройдены на многие десятки метров до фундамента (например, во дворе бывшего Геолкома, на ряде заводов, а позднее — в связи с сооружением метрополитена — шахтами и многокилометровыми тоннелями). Коренные выходы известны в окрестностях Ораниенбаума, на Карельском перешейке, на острове Котлин в Финском заливе, где они специально изучались еще А.А.Иностранцевым (1912 а, в). Обширные вскрытия глин произошли в недавние годы в связи с сооружением через Котлин злополучной дамбы. Глины имеют характерную тонкую ленточную текстуру, напоминающую текстуру четвертичных ленточных глин, за каковые иногда и принимались даже весьма опытными исследователями (Яковлев, 1912). Это несомненно уникальное свидетельство свежести отложений столь древнего происхождения (как теперь известно — докембрийского!). Окрашены они преимущественно в серо и зеленовато-серые тона, иногда с пестрыми “мраморовидными” разводами.

Самой замечательной особенностью толщи этих глин является широкое распространение по плоскостям наслоения органических пленок сапропелевого типа (Успенский и др., 1951), которые были открыты Х.Пандером близ Ораниенбаума и приняты еще Э.Эйхвальдом (1854) за проблематичную водоросль *Laminarites antiquissimus* Eichw., широко вошедшую под этим названием во всю мировую литературу. Эйхвальд считал её "самым древним растением первобытного океана" еще до появления животной жизни, а сами глины Пандер называл "фитоморфическими". В эволюционном и таксономическом смысле гипотеза Эйхвальда, конечно, должна быть отвергнута. Но уже на рубеже сороковых-пятидесятых годов огромное внимание привлекли два "родственных" обстоятельства, связанные с толщей этих глин на западе Русской платформы: 1) открытие обильного органикостенного (нелитифицированного) микрофитопланктона, или, в более свободном определении, акритарх (Наумова, 1949; Тимофеев, 1952, 1959 и др.) и 2) обнаружение огромных скоплений слоевищ лентовидных растений новой группы Vendotaenides, также лишенных следов какой-либо минерализации (Гниловская, 1971) — действительно древнейших представителей макрофлоры. Периодические циклы их жизнедеятельности и последующие продукты распада растительного материала вполне могли быть источником органической составляющей сапропелевых илов в среде с высоким восстановительным потенциалом и основой происхождения древнейших углеводородов.

Несмотря на десятки лет тщательных поисков, в т.ч. в бесчисленных отвалах и штольнях сооружаемого метро, никаких остатков животных организмов обнаружено не было, однако следы жизнедеятельности подвижного бентоса (вероятно, аннелидоморфного) встречаются сравнительно часто. Свита исторически и от М.Э.Янишевского (1939) получила название ляминаритовой; я ее назвал котлинской (Соколов, 1958), что и вошло в современную литературу и практику.

Базальные красноцветные и пестроцветные песчаники и алевролиты гдовской свиты, непрерывно сменяющиеся котлинской свитой тонкослоистых ляминаритовых глин, занимали обширную площадь Русской платформы (что вскоре выяснилось в результате площадного глубокого бурения) и представляли собою отложения весьма специфического, в основном мелководного бассейна с явными признаками, по крайней мере периодического, опреснения. Предполагалось влияние ледниковой обстановки (Соколов, 1952; Петровская, 1954). Однако открытые здесь вендотениды и разнообразные микрофитофоссилии, при наличии только следов жизнедеятельности илоедов, оказались отнюдь не локальным явлением. В рассматриваемом стратиграфическом диапазоне, как показали позднейшие исследования (Сибирь, Китай, Зап. Европа и др.), палеофитологическая характеристика котлинского горизонта как общего стратиграфического подразделения венда и его аналогов приобрела прочное межрегиональное значение при корреляции.

Вероятно, З.А.Богданова — опытный литолог и ритмостратиграф — была первой, кто, работая еще в блокадном Ленинграде (ВНИГРИ), сделала, несомненно, прогрессивное заключение о принадлежности гдовско-ляминаритовой части и вышележащей части "надляминаритовых" песчаников и синих глин к двум разным циклам сидементации нижнего кембрия, хотя и принадлежащих общему циклу более крупного порядка. Новые данные глубокого бурения окончательно укрепили эту идею. А последовательный биостратиграфический анализ всей толщи отложений от фундамента платформы до ижорского горизонта среднего кембрия привел меня в 1948-1949 г.г. к выводу о принципиаль-

ном стратиграфическом различии этих двух циклов и принадлежности соответствующих частей разреза к двум разным геологическим системам.

Не вызывал сомнений кембрийский возраст верхней части, заключающей уже названную древнейшую раннекембрийскую фауну в собственно синих глинах. К новой докембрийской системе я отнес нижнюю часть, палеонтологически охарактеризованную только фитопланктоном и "лентовидными водными растениями" в ляминаритовых глинах (название Vendotaenides в литературе тогда еще отсутствовало). Эту нижнюю часть я условно назвал "докембрийским палеозоем", так как продолжал усматривать тесную историко-геологическую связь двух циклов. А в качестве названия системы мне в те годы наиболее соответствующей представлялась синийская система китайских геологов, отнесенная еще А.Грабау (Grabau, 1922) к палеозою, что встретило у нас поддержку А.Н.Мазаровича (1947). В том же смысле С.М.Чихачев (1949) употребил название рифейская система (вместо "группа" Н.С.Шатского), а Л.Ф.Лунгерсгаузен (1947) — липалийская система, как дань проницательной гипотезе Ч.Уолкотта (Walcott, 1914) о "недостающем" геологическом периоде. Истинное содержание всех упомянутых здесь геохронологических подразделений и их соотношений в разной трактовке между собой стали ясными значительно позднее. Принципиальным же положением мне представлялась недопустимость чрезвычайной гипертрофии кембрийской системы и полнейшее отсутствие в огромной нижней части разреза фауны, подтверждающей ее кембрийский возраст, тогда как уже в венчающих слоях верхней части были хорошо известны самые древние представители фауны кембрийской системы Европы. Верхнюю часть разреза, включающую надляминаритовые песчаники, синие глины и эофитоновые песчаники, я назвал балтийским комплексом нижнего кембрия. Нижнюю же часть в объеме разновеликой и очень пестрой по своему составу гдовской свиты и ляминаритовых (котлинских) глин выделил в качестве совершенно самостоятельного вендского комплекса, исключив его из состава кембрийской системы.

Летом 1949 г. мне впервые удалось познакомиться с обнаженными древними толщами юго-запада платформы в Подолии (бассейн р.Днестр) и проверить новые представления о стратиграфии, сложившиеся, в основном на северо-западе. Днестровские разрезы, несомненно классические для всего венда и нижнего палеозоя (особенно силура и низов девона), изучались многочисленными геологами России и Польши и были хорошо известны в литературе, но имели крайне противоречивую трактовку возраста древних досилурийских свит. Две нижние из них — могилевская и ушицкая — были предметом особого интереса, поскольку в стратиграфии и палеонтологии карбонатного силура, после работ в Эстонии, ориентироваться было достаточно просто. Могилевская свита к этому времени условно определялась как кембрийская?, а ушицкая — как ордовикская, то есть нижнесилурийская в старом понимании (Лунгерсгаузен и Никифорова, 1942). Палеонтологических данных для такого заключения не было или они считались спорными, однако представление о нижнесилурийском возрасте всей песчаносланцевой фосфоритоносной толщи Подолии прочно укрепилось уже к началу тридцатых годов (Ларин и Светозарова, 1932).

По стратиграфическому положению и ряду литологических признаков тонкослойчатую ушицкую свиту я впервые сопоставил с ляминаритовой (котлинской) свитой северо-запада Русской платформы. Эту точку зрения поддержал П.К.Иванчук, исследовавший одновозрастные отложения в Молдавском Приднестровье в связи с их предполагаемой нефтеносностью. А в образцах глин, переданных нами тогда же для палинологичес-

кого анализа Б.В.Тимофееву, вскоре был обнаружен тот же комплекс спор (точнее — акритарх) и сапропелевых пллнок, что и в ляминаритовых глинах Прибалтики и Валдая. В несколько позднее опубликованной статье, Б.В.Тимофеев (1952) целиком присоединился к моей идее отнесения ляминаритовых глин к докембрийскому комплексу, что окончательно рассеяло некоторые сомнения и в отношении возраста верхней части ушицкой свиты. Более молодая ассоциация спор (акритарх) балтийского комплекса (синих глин и их аналогов) имела совершенно иной тип.

Окончательно сформировавшиеся мои новые взгляды на стратиграфию древних толщ Русской платформы впервые были сообщены в докладе Е.М.Люткевича осенью 1949 г. в Калинине (Твери) на одном из совещаний геологов-нефтяников. А в 1950 и в начале 1951 годов я сам выступил в Ленинграде на конференциях во ВНИГРИ с развернутым обоснованием необходимости принять новую схему стратиграфии додевонских отложений Русской платформы. Главное внимание, естественно, было уделено ревизии прежних канонических представлений о стратиграфии, фациях и палеогеографии кембрия как первой системы осадочных формаций палеозойской группы, непосредственно перекрывающей архейско-карельский кристаллический фундамент. Традиция покоилась на классике британской стратиграфии, поставившей в тупик еще Ч.Дарвина в его поисках корней эволюции органического мира. Существовали лишь гипотезы о "недостающем звене", "неполноте геологической летописи", но в стратисфере Земли не был с неоспоримостью выявлен реальный инфракембрийский комплекс не подвергшихся метаморфизму отложений, обещавший успешное продвижение к непосредственно предшествующему этапу биогеологической эволюции. Бурение до фундамента Русской платформы открыло эту перспективу в неизмеримо большей мере, чем существовавшая интерпретация обнаженных разрезов, например, каньона Колорадо, Скалистых или Яньшанских гор с их остававшихся загадочными докембрийскими строматолитами.

Полученные данные глубокого бурения в европейской части СССР и корреляция коренных доордовикских отложений Прибалтики, Волыни и Подолии привели к выводу о существовании непосредственно под классическим кембрием действительно совершенно самостоятельной новой геологической системы, региональным выражением которой (то есть типовым) в рамках Русской платформы стал вендский комплекс (венд). Это и было началом становления вендской системы. Если мой первый доклад был встречен только сдержанной критикой ленинградских геологов — непоколебимых сторонников традиционной кембрийской концепции, то второй, проходивший уже в рамках Всесоюзной конференции, вызвал общую ожесточенную дискуссию, хотя обособление двух самостоятельных стратиграфических комплексов — вендского (=валдайского) и балтийского и было принято, но в составе нижнего отдела кембрийской системы. Не обошлось и без курьезов: один из московских лидеров нефтяной геологии мою схему отверг, а новое название "венд" определил как проявление "низкопоклонства перед Западом", так как счел его происхождение связанным с г.Вена (?!). В действительности я это название произвел от имени древних славян, обитавших к югу от Балтийского моря и уже с I века н.э. (у Тацита 98-й год) называвшихся венедами, или вендами (Wenden, нем.); следы их культуры прослеживаются до Волыни. Само Балтийское море у скандинавов называлось тогда Варяжским, а у Птоломея — Венедским или Вендским. Вендскими горами называлась и Балтийская гряда Северной Польши (Г.Вернадский, 1996). Как этноним, название венды и сейчас применяется к лужицким сербам.