

выделить в Словакии, Польше, в Альпах, на Малом Кавказе. В более глубоководной зоне Уральского палеобассейна (северная часть) развиты строматопоративные биогермы (лангурский и высотинский горизонты), соответствующие лоне *Amphipora regularis* - *Stachyodes singularis*. Аналогии этой лоны могут быть выделены на Южном Тянь-Шане и Салаире.

В течение к.ф. *asymmetricus* (верхняя часть *lowermost*, *lower*, *middle*, *upper*, *triangularis*, *gigas*) Уральский палеобассейн либо полностью мелел (пашийский горизонт), либо в шельфовой зоне отлагались карбонатные осадки, формировались строматопоративные биостромы. Лона *Trupetostroma bassleri* Lec. (кыновский, саргаевский горизонты) коррелируется с формацией *Frommelenes* (*F_{1a}*, *F_{1b}*, *F_{1c}*) с чудовским и дубниковским горизонтами. В восточноуральской части бассейна и к востоку от него строматопораты этих уровней мало изучены и нами не рассматриваются. Строматопораты в шельфовой зоне в течение к.ф. *middle-upper asymmetricus*, *triangularis* в шельфовой зоне Уральского палеобассейна не известны, что связано с фациальными условиями. Строматопоративные биостромы характерны для к.ф. *gigas* (верхи мендымского - низы аскынского горизонтов). Эти отложения объединены в лону *Tienodictyon tschussovense* (Yavor), прослеженную, помимо шельфа Уральского палеобассейна, в бассейнах Русской платформы, в Карпатском и Словакском бассейнах.

Строматопораты литвинского горизонта, появившиеся после длительного перерыва (к.ф. от *crepida* до *expansa*), завершают развитие этой группы в Уральском палеобассейне. Состав строматопорат девона показан в работах автора, последние представления освещены в работах [1-5].

В заключение отметим, что строматопораты дают основание, как и другие группы бентоса, для внутрирегиональных и межрегиональных корреляций, несмотря на определённую фациальную приуроченность. Наибольшее обновление родового и видового составов отмечается в основании карпинского (к.ф. *gronbergi*), лангурского (к.ф. *costatus*) и кыновского горизонтов (к.ф. верхней части *lowermost asymmetricus*). Эти уровни совпадают с моментами существенных палеогеографических перестроек (см. схему). В будущем предстоит тщательно собрать и изучить ихтиофауну, проследить распространение конодонтовых и спорово-пыльцевых комплексов. Нужно стремиться к возможной унификации границ по конодонтам и бентосным группам. При этом не следует забывать, что ярусное расчленение девона Урала было проведено по комплексу бентосных групп.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богоявленская О.В. Новые виды раннедевонских строматопорат восточного склона Северного Урала // Материалы к палеонтологии Урала. Свердловск: Наука, 1977. С. 12-14.
2. Богоявленская О.В. Строматопораты позднего девона - раннего карбона // Палеонтол. журнал. 1982. № 3. С. 10-22.
3. Богоявленская О.В. Анализ распространения строматопорат в связи с обсуждением границы нижнего-среднего девона // Биостратиграфия пограничных отложений нижнего-среднего девона. Л.: Наука, 1982. С. 56-60.
4. Богоявленская О.В. Опыт зонального расчленения среднедевонских и франских отложений по строматопоратам // Изв. УГГГА. Сер.: Геология и геофизика. Вып. 8. 1998. С. 18-25.
5. Богоявленская О.В., Снигирева М.П. Эволюция палеоэкосистем раннего-среднего девона в северной части Восточноуральского бассейна // Изв. Урал. гос. горно-геол. акад. Сер.: Геология и геофизика. № 8. 1998. С. 13-17.
6. Объяснительная записка к стратиграфическим схемам Урала (докембрий, палеозой). Екатеринбург, 1994. С. 3-151.

УДК 563.713

О.В. Богоявленская

ПРОБЛЕМЫ СВЯЗИ СТРОМАТОПОРАТ И ГУБОК

Опубликованием известной многотомной монографии Г.А. Никольсона (1886-1892 гг.) положено начало научному изучению строматопорат на всех континентах. Особенно продуктивным периодом в исследовании этой группы окаменелостей стала последняя половина двадцатого столетия. В течение прошедшего века не прекращалась дискуссия о систематическом положении строматопорат: одна группа исследователей, лидером которой, несомненно, является К.У. Стирн

[7, 16], относит строматопораты к типу губок; другие, в том числе и автор статьи, придерживаются традиционной точки зрения о гидроидной природе строматопорат [1]. Автор статьи полагает, что прежние сопоставления строматопорат и губок страдают некоторым схематизмом, поэтому необходимо перевести дискуссию на иной уровень. Настоящая публикация имеет своей целью углубить сравнение строматопорат и губок, сделав их более конкретными.

К строматопоратам автор [1] относит ископаемые колониальные организмы, обладающие карбонатным скелетом (ценостеумом), образованным цистозными, инфлексионными, горизонтальными и вертикальными элементами, ценостромами и ценостелами. Ценостеумы имеют зональное строение. Ценостеумы "пронизаны" системами звездообразно сгруппированных каналов, так называемыми астроризами (рис. 1). Время распространения строматопорат одни исследователи ограничивают палеозоем (средний ордовик-поздний девон; наличие строматопорат в кембрии, карбоне и перми проблематично). Ряд исследователей считают возможным отнести к строматопоратам позднетриасовые и юрские формы [5]. И.Т. Журавлева и Е.И. Мякова в целом ряде работ [8] относят *Stromatopora* к подцарству *Archaeata*, при этом ранг *Stromatopora* этими исследователями не определен (тип, класс *Insertae sedis*). По представлениям автора, строматопораты обладают полусферической, колюмнарной и пластинчатой формами ценостеумов. Вопрос колониальности строматопорат рассматривался автором [1]; для того, чтобы решить эту проблему, нужно оценить роль астрориз.



Основные формы ценостеумов



Рис. 1. Основные формы ценостеумов и основные элементы строения ценостеумов (палеозой):

А — пластинчатая; Б — полусферическая; В — дендронидная; черным залиты астроризы. I a₁, a₂; II б₁, б₂; III — в₁, в₂; IV r₁, r₂ — элементы внутреннего строения (сверху в поперечном сечении, внизу в продольном сечении):

I — цистозные элементы; II — инфлексионные элементы; III — колликулярные элементы; IV — ценостелы

*Автор не акцентирует здесь внимание на субцилиндрических формах, которые возникают на определенных этапах развития бассейна [1].

Астроризы наиболее близки к кормусам гидрокораллов (отряд *Hydrocorallia*, класс *Hydrozoa*). Давно установлено, что астроризы пронизывают ценостеум от начальных до конечных стадий роста. Расстояние между их центрами таково, что горизонтальные каналы различных астрориз могли сообщаться друг с другом. Астроризы подчеркивают зональное строение ценостеумов: внутри каналов астрориз имеются тонкие субгоризонтальные пластинки - днища, отлагаемые зооидами в процессе роста. В ценостеумах строматопорат, как и у гидрокораллов, имеются ампулы [1, табл. II, рис. 1,б, табл. IV, рис. 1]. Автор полагал ранее, что ценостеумы строматопорат обладают монаксонным типом симметрии [1], это утверждение приняли И.Т. Журавлева и Е.И. Мягкова [7, с. 134]. Если рассматривать астроризы в качестве аналога кормусов, то можно говорить о присутствии у строматопорат пятилучевой симметрии (рис. 2). По-видимому, строматопораты следует считать колониальными организмами, образованными единой колониальной особью - ценосарком, который выпочковывает зооиды, группирующиеся в кормусы [1]. И.Т. Журавлева и Е.И. Мягкова в целом разделяют представления о колониальности строматопорат, но они преувеличивают значение выростов и различных разрастаний ценостеумов [8, с. 134, рис. 57,в, г], которые объясняются фациальными условиями (привнос терригенного материала, освещенность дна и т. п.), а также тем, на какой стадии роста находится колония (ювенильная, эфебическая, геронтическая). Как уже отмечалось выше, ценостеум строматопорат сложен цистозными, инфлексионными, горизонтальными и вертикальными элементами, ценостелами и ценостромами.

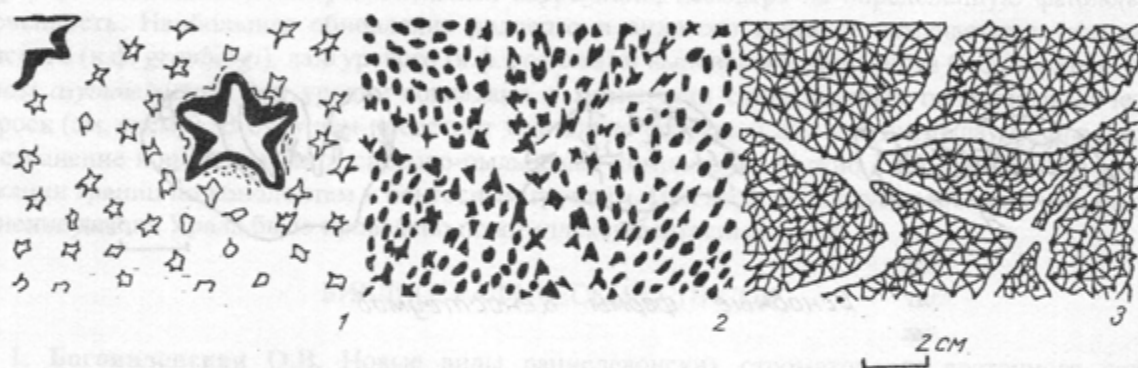


Рис. 2. Элементы пятилучевой симметрии у строматопорат; *Stromatocereum* sp. — ордовик; *Cystocereum* sp. — венлок; *Densastroma* sp. — лудлов

В упомянутой выше работе [8] подцарство *Archaeata*, тип *Receptaculita* включается в состав царства *Animalia*. *Porifera* (губки) рассматриваются авторами как самостоятельное подцарство в составе типа *Symplasma* (класс *Hexactinellida*), типа *Cellularia* (классы *Demospongiae*, *Sclerospongiae*, *Calcarea*), типа *Pharetronida* (классы *Sphinctozoa*, *Jnozoa*). Подклассы *Stromatoporida* и *Chaetetida* относят к типу и классу *Insertae sedis* в составе *Archaeata*. Подцарство *Archaeata* распространено в палеозое, подцарство *Porifera* - в течение всего фанерозоя. Ниже автор предлагает свой анализ положения строматопорат в системе низших беспозвоночных, путем сопоставления на определенных возрастных интервалах *Stromatoporida* с *Archaeata* и *Porifera*.

Сопоставление с *Archaeata*. Самыми распространенными и наиболее изученными представителями этого подцарства являются археоциаты. Для нижнего кембрия характерен подтип *Euarchaeocyatha*, известный практически планетарно. Это обитатели мелководья, связанные часто с органогенными постройками. Отмечается симбиоз с цианобактериями и водорослями. Строению *Euarchaeocyatha* присуща дивидуальность. К этому подтипу могут быть отнесены *Korovinella* V. Khalf., *Praenctinostroma* V. Khalf., *Drozdovia* Sayt., ранее включаемые в состав строматопорат. Археоциатова природа этих таксонов была убедительно доказана Х.Э. Нестором в 1964 г. В нижнем кембрии известны представители отряда *Khasaktida* Bogoyavl., в составе одноименного семейства (pp. *Khasaktia* Sayt., *Vittia* Sayt.). Этот отряд отличается от археоциат наличием выпуклых пластин, напоминающих стратоцисты строматопорат, инкрустирующей формой полипняка и вертикальными выступами - дентикулами. Можно ли отнести *Khasaktida* к строматопоратам, пока не ясно. В арениге известно семейство *Pulchrilaminidae* Webby в составе *Pulchrilamina* Toomey & Ham, для которого характерны стратоцисты с широким основанием, что несколько сближает их с *Khasaktida*. Это семейство не имеет никакого сходства с *Euarchaeocyatha*, и нет никаких оснований сопоставлять строматопораты и близкие к ним формы с археата в интервале от раннего кембрия до раннего

ордовика [15, 17]. Подтип *Aphrosalpingata*, известный из позднего силура Урала, не имеет признаков, позволяющих сопоставлять его со *Stromatoporida* этого интервала, для которых характерно разнообразие элементов внутреннего строения (инфлекссионные элементы, колликулятные и континузные ламины, ценостелы и ценостромы).

В состав *Archaeata* включается тип *Receptaculita*, распространенный от раннего кембрия до перми. Большинство рецептакулитов имеют кубкообразную форму с широкой центральной полостью и пористыми стенками [8, табл. IX - XVII]. Некоторое морфологическое сходство с колликулами отряда *Actinostromatida* имеют археастеры рецептакулитов [8, табл. IX, фиг. 2,а, 2,б, табл. X, фиг. 4], но размеры археастеров на 10 порядков крупнее, чем размеры колликул. На данном этапе исследования нет оснований для сопоставления *Stromatoporida* и *Receptaculita*.

Сопоставление с *Porifera*. Ранг губок и их классификация достаточно противоречивы. Так, уже неоднократно упоминаемые нами авторы И.Т. Журавлева и Е.И. Мягкова [8] повышают ранг *Porifera* до подцарства; в составе *Porifera* выделяют тип *Symphysa* (класс *Hexactinellida*), тип *Cellularia* (классы *Demospongiae*, *Sclerospongiae*, *Calcarea*), тип *Pharetronida* (классы *Sphinctozoa*, *Inozoa*). Позднее Чанг-Вэй в составе типа губок *Spongia* выделил классы *Demospongiae*, *Hexactinellida*, *Calcispongia*, *Heterastrinida*, *Sclerospongia* [18]. Попытаемся проследить, какие губки и строматопораты встречаются одновременно, чтобы установить черты сходства и отличия. В раннем кембрии известны представители *Demospongiae* и *Hexactinellida*, обладающие кремневым скелетом. Раннекембрийские проблематичные формы (отр. *Khasaktida*) не имеют спикул. Известные кремнистые спикулы были отнесены к родам *Tritispongia*, *Saetaspongia*, *Choraella*, обладающим кроме спикул и мегасклерами. В раннем кембрии, совместно с перечисленными губками, описаны организмы неясного происхождения *Parvulonoda* [9]. В раннем кембрии Австралии обнаружены кремнистые спикулы демоспонгий (р. *Renkenella*), гексактинелид (pp. *Thoracospongia*, *Nabavilla*, *Kometia*) и кубки известковых губок (р. *Eiffelia*) [13]. На этом возрастном уровне не известны строматопораты.

В позднекембрийских отложениях Испании установлены спикулы демоспонгий [9]. Таким образом, среди проблематичных форм кембрия, которые могут быть сопоставимы со строматопоратами, невозможно обнаружить сходство с губками. М. Карреро, Дж. Ригби детально изучили ордовикских губок и сумели выделить палеогеографические сообщества [11, 12]. Из раннего ордовика отмечены спикулы демоспонгий; описаны два кубка демоспонгий *Archaeoscyphia*, *Calathium*. В среднем ордовике зафиксированы спикулы демоспонгий; в позднем ордовике возрастает разнообразие губок (помимо демоспонгий установлены гексактинелиды и первые известковые губки). Известковые губки остались неизученными, что затрудняет сравнение губок и строматопорат, обладающих различными элементами ценостеума (цистозными, инфлекссионными) [2, с. 47, табл. 1]. Появилась работа, подтверждающая широкое распространение губок в лланвирне Аргентины, но и она не дает материала для сравнения со строматопоратами [10].

Силурийские губки установлены в канадской Арктике по присутствию спикул и микросклер [11]. Сведения о силурийских губках Невады (США) представлены Ригби и Махером [14]. Авторы указывают, что совместно с граптолитами найдены спикулы губок и кубки, принадлежащие родам *Diversospongia*, *Fistellaspongia*, *Gabellia*. Внутреннее строение губок не показано; нет возможности сравнения строматопорат, разнообразных по внутреннему строению и характеристике астрориз с губками.

Что касается девона, то имеются только указания на находки спикул на различных стратиграфических уровнях.

Мы не рассматриваем строматопораты карбона и перми, поскольку они незначительно распространены и плохо изучены. В интервале от ордовика до девона нет оснований для сопоставления губок и строматопорат: строматопораты колониальны, губки дивидуальны, у строматопорат палеозоя не зафиксированы спикулы, и у них нет образований, которые можно было бы сопоставить с выводящей системой губок. И.Т. Журавлева и Е.И. Мягкова выделяют самостоятельный тип *Pharetronida* в составе двух классов *Sphinctozoa* и *Inozoa* [8]. Некоторое сходство можно отметить между *Sphinctozoa* и представителями семейства *Aulaceratidae* (*Stromatoporida*), обладающими колюмнарными ценостеумами [2, 3, 4]. Однако *Sphinctozoa* отличаются от аулоцератид сегментированностью скелета и пористостью скелетных элементов. Некоторое сходство можно наметить между фаменской *Pararosenella cylindrica* (Vass) [3, с. 75, табл. XXV, фиг. 1-4] и *Colospongia globosa* Belyaeva [6, табл. 14, фиг. 1-5, джюльфинский ярус]. Однако у *Pararosenella cylindrica* отсутствует пористость скелетных элементов (рис. 3).

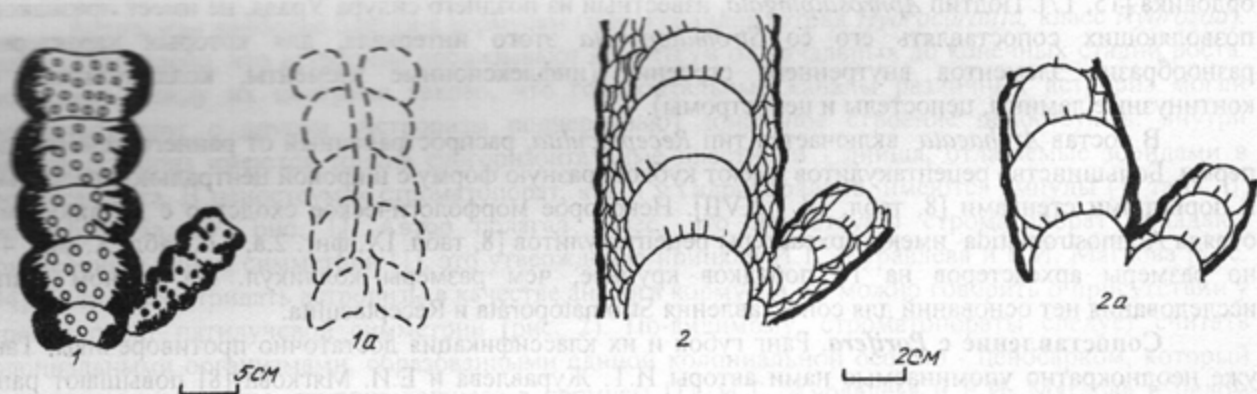


Рис. 3. Сопоставление триасовых сфинктозоа и позднедевонских строматопорат:

1 – 1а - *Colospongia glolosa* Bel. 1 – внешний вид, камерное строение постройки; 1а – пористый характер скелетных элементов. 2 – 2а – *Pararosenella cylindrica* (Vass); 2 – продольное сечение; осевая зона крупных цист, периферическая зона мелких цист, имеются дентикулы; 2а – преобладают осевые цисты. Поры отсутствуют, наружная стенка сплошная

Мы не приводим сравнение с *Inozoa*, поскольку “ни одна группа не требует столь всесторонней ревизии, как *Inozoa*” [8, с. 133]. Кроме того, максимум развития *Inozoa* приходится на поздний триас и юру, а мы исключили мезозойские формы из нашего анализа.

В заключение можно отметить, что строматопораты палеозоя не могут быть сопоставлены с губками палеозоя по следующим данным:

1. Строматопораты палеозоя характеризуются бесспикульным карбонатным скелетом.
2. Ценостеумы характеризуются массивной, дендроидной, пластинчатыми формами, нередко инкрустируют колонии других организмов.
3. Строматопораты колониальны; элементарной единицей колонии является астрориза (кормус).
4. Ценостеумы обладают монаксонной симметрией, астроризы проявляют элементы пятилучевой симметрии.
5. Ценостеумы образованы разнообразными элементами; пространства между элементами ценостеума и астроризальные каналы пересечены астроризальными днищами.

Можно отметить, что строматопораты представляются более высокоорганизованными, чем губки и другие *Archeata*. Близкие представления складываются у Э.В. Бойко [5], изучающей триас-юрские строматопораты Памира. В дальнейшем предстоит большая работа по ревизии состава раннепалеозойских проблематик и мезозойских строматопорат для решения проблемы целостности группы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Богоявленская О.В. Строматопораты палеозоя. М.: Наука, 1984. 91 с.
2. Богоявленская О.В. К характеристике раннепалеозойских строматопорат // Изв. УГТГА. Сер.: Геология и геофизика. Вып. 13. 2001. С. 39-56.
3. Богоявленская О.В., Василюк Н.П., Глебов А.Р. Характеристика некоторых палеозойских *Labechiida* // Ископаемые проблематики СССР. М.: Наука, 1990. С. 69-76.
4. Богоявленская О.В., Лобанов Е.Ю. К познанию древнейших строматопорат // Ископаемые проблематики СССР. М.: Наука, 1990. С. 76-88.
5. Бойко Э.В. Об ископаемых гидрокoralлах // Фундаментальные исследования современных губок и кишечнополостных. Л.: Наука, 1989. С. 31-32.
6. Бойко Э.В., Беляева Г.В., Журавлева И.Т. Сфинктозоа территории СССР. М.: Наука, 1991. 222 с.
7. Журавлев А.Ю. Значение неспикульного минерального скелета в эволюции губок // Фундаментальные исследования современных губок и кишечнополостных. Л., 1989. С. 9-11.
8. Журавлева И.Т., Мягкова Е.И. Низшие многоклеточные фанерозоя. М.: Наука, 1987. 222 с.
9. Alvano J, Spicules d'Eponges et Chancelloriidae cambriens de Chaines Iberques Ne Espagne. Rev, micropaleontologi, 1996, v. 39, № 4. P. 293-304.

10. **Carrera M.C.** Nuevos poríferos de la Formación San Juan (Ordovícico) Precordillera Argentina // *Amerghiniana*, 1996, v. 33. № 3. P. 335-342.
11. **Carrera Marcelo.** Analisis paleontológico de la fauna de poríferos del Ilanviriano tardío de la Precordillera Argentina // *Amerghiana*, 1997, v. 34, P. 309-316.
12. **Carrera M. Rigby J.K.** Biogeography of Ordovician sponges. *J. Paleontol.*, 1999, v. 73. № 1. P. 26-37.
13. **Mehl Dorte.** Porifera and Chancelloriidae from the Middle Cambrian of the Georgina Basin. Australia // *Paleontology* 1998, 41. № 6. P. 1153-1182.
14. **Rigby J.K., Maher B.I.** Age of the hexactinellid beds of the Roberts Mountains Formation Spake Morintains, Nevada and additions to the Silurian Sponge fauna. *J. Paleontol.*, 1995, v. 69. № 6. P. 1020-1029.
15. **Roberts D.** Ordovician lithistid sponges and gastropoda from the Snasa limestones, Nord - Trondeland, Norway // *Bull. Norg. geol. unders.*, 1998. № 434. P. 77-82.
16. **Stearn C.W., Webby B., Nestor H., Stock C.W.** Revised classification and terminology of Paleozoic stromatoporoid. *Paleontol. Pol.*, v. 44. № 1. P. 1-70.
17. **Xipping Dong, Knoll A.** Middle and late cambrian sponge spicules from Hunan, China. *J. Paleontol.*, 1996, v. 70. № 2. P. 173-184.
18. **Zhang Wei.** Классификация и геологическое значение губок. *Acta paleontol. sin.*, 1991, v.30. № 6. P. 772-785.

УДК 551.3:552.5

В.П. Алексеев

РАЗВИТИЕ ЛИТОЛОГИИ ВО ВТОРОЙ ПОЛОВИНЕ XX ВЕКА

(к 50-летию Всесоюзного совещания по осадочным породам)

17 – 24 ноября 1952 г. состоялось первое Всесоюзное совещание по осадочным породам, значение которого вышло далеко за рамки обычного, пусть и обширного мероприятия (в работе совещания приняло участие 1077 представителей 195 организаций из 63 городов). Его проведению предшествовала большая дискуссия, освещавшаяся на страницах журнала “Известия АН СССР, Серия геологическая” и в специальных сборниках. Сущность последней заключалась в наличии к середине 1940-х гг. двух точек зрения на процессы осадко- и пороодообразования и методы их изучения. Одна из них – теория осадочной дифференциации Л.В. Пустовалова – ставила во главу угла расшифровку процессов формирования ископаемых осадочных образований на базе разделения веществ по их механическим и физико-химическим свойствам. Другой точки зрения придерживался Н.М. Страхов, видевший основу для познания геологического прошлого в изучении современного осадконакопления, используя сравнительно-литологический метод. Как показала сама жизнь, эти точки зрения не антагонистичны. Однако период выискивания острых противоречий и подвергания остракизму инакомыслящих (достаточно вспомнить судьбу кибернетики и генетики) послужил “фоном” резкой несовместимости этих идей, выражаемых с каждой стороны лидером и его единомышленниками. Особую остроту дискуссии придавало активное апеллирование ее участников к основам марксистско-ленинской диалектики, например: “...метод актуализма, основывающийся на метафизическом принципе актуализма и не отделимый от него, также является метафизическим...” (Пустовалов, 1952).

На совещании, кроме основного доклада, выражавшего взгляды противников сравнительно-литологического метода, был сделан содоклад группы членов оргкомитета (П.Л. Безруков, Б.М. Гиммельфарб, Н.М. Страхов, Е.В. Шанцер, М.С. Швецов, В.С. Яблоков), не согласившихся с его основными положениями. В итоге было принято Решение совещания, в котором справедливо констатировано *отсутствие* в советской литологической науке двух разных идейных направлений. Совещание подтвердило *правомерность* сравнительно-литологического метода.

Последующие годы показали полную правильность идей Н.М. Страхова, наиболее полно изложенных в уникальном 3-томном труде “Основы теории литогенеза” (1960, 1962), удостоенном Ленинской премии. Менее чем через 20 лет после совещания Н.М. Страхов с полным правом мог “... считать доказанным, что именно *сравнительно-литологический метод*, усиленно культивировавшийся в русской геологии с 90-х годов, менявший свои формы и совершенствовавшийся, вывел научную мысль на правильный путь построения литогенетической