

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН»

С.В. Найденко, чл.-корр. РАН

11 марта 2024 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

«Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской Академии Наук»

на диссертацию Иванцова Андрея Юрьевича «ПАЛЕОБИОЛОГИЯ PROARTICULATA И

ПРОБЛЕМА СТАНОВЛЕНИЯ BILATERIA», представленную к защите на соискание

ученой степени доктора биологических наук по специальности 1.6.2 – палеонтология и

стратиграфия

Докторская диссертация Андрея Юрьевича Иванцова представляет собой обширное комплексное исследование, направленное на изучение широкого спектра фундаментальных проблем палеобиологии, филогении, таксономии, становления плана строения и осевой симметрии Metazoa и Bilateria – проблем, которые были и остаются актуальными и сложными для решения. В диссертации А.Ю. Иванцова представлены результаты его собственных многолетних (1994–2022 гг.) полевых и камеральных исследований в области палеобиологии докембрийских проартикулятов, уже внесшие существенный вклад в мировые данные по палеобиологии Эдиакария; развернут глубокий анализ возникновения и ранней эволюции Metazoa.

Значимость полученных автором диссертации результатов для развития палеобиологии

Цель диссертационной работы сформулирована автором как реконструкция плана строения и различных аспектов биологии позднекембрийских животных типа Proarticulata, обоснование положения проартикулятов в системе органического мира и определение их возможного участия в становлении Bilateria. Эта значимая, актуальная и грандиозная, без преувеличения, цель успешно достигнута. В ходе обширного диссертационного исследования А.Ю. Иванцовым дана расширенная характеристика типа Proarticulata, который теперь включает 1 новый класс, 8 новых родов и 9 новых видов; идентифицированы следы двигательной активности и питания проартикулятов; описаны прижизненные повреждения и регенерация части тела; подтверждены представления о постериорной локализации зоны роста организма; выполнена реконструкция плана строения проартикулятов. Выявленный и проанализированный набор признаков

свидетельствует о близости Proarticulata к Urbilateria – гипотетическому предку современных билатерально-симметричных животных.

Тип Проартикулят (Proarticulata Fedonkin, 1983) – таксон докембрийской мягкотелой макробиоты. Это крупные многоклеточные животные, обладающие переднезадней и дорсовентральной полярностью и поперечной расчлененностью; такой план строения проартикулят, а также полученные А.Ю. Иванцовым свидетельства их локомоторной активности, гетеротрофии, терминального роста организма и участия в формировании сложных экосистем позволяют причислить их к ранним Metazoa и предшественникам Bilateria. Исследования проартикулят, прежде всего, рода Dickinsonia, «иконы» и своеобразного символа Эдиакария, позволяют судить об уровне развития макробиоты, предшествующей кембрийской радиации животных. Создана максимально обоснованная реконструкция плана строения и основных особенностей биологии проартикулят – одной из ключевых групп эдиакарских животных. Проведено подробное, высококвалифицированное сопоставление характеристик симметрии проартикулят и представителей других эдиакарских Metazoa. Предложенная гипотеза о близости проартикулят к Urbilateria открывает возможности для проверки теоретических рассуждений неонтологов о путях становления Bilateria на реальном палеонтологическом материале.

Автором введен в практику полевых работ на докембрийских местонахождениях метод площадных раскопок, что резко повысило объем, разнообразие и качество получаемой первичной информации. Собрана крупнейшая в мире камерная коллекция эдиакарских макрофоссилий, позволяющая проводить изучение всех основных групп макроорганизмов этого периода геологической истории по большинству развиваемых в мировой науке направлений. Разработки автора в области палеобиологии проартикулят и других макроорганизмов дали начало новым направлениям исследований эдиакарской биоты: палеоэкологии древнейших сообществ бентосных макроорганизмов, этологии конкретных видов первых животных, изучению регенерации их органов и тканей, палеобиохимии собственного органического вещества ранних животных.

Актуальность избранной темы диссертации

Поразительное разнообразие гипотез о филогении проартикулят свидетельствует о сложности и глубине фундаментальных проблем эволюционной биологии и палеонтологии, с которыми постоянно и неизбежно сталкивается А.Ю. Иванцов. Эти вымершие существа интерпретировались различными исследователями как синцитиальные протисты, плакозои, гребневики, медузы, коралловые полипы, целомические билатерии, аннелиды; предельно контрастными трактовками оказалось причисление проартикулят к анцестральным хордовым и лишайникам. Изучение ископаемого материала дикинсоний и близких к ним организмам Архангельской области дало основание М.А. Федонкину объединить этих вымерших

многоклеточных животных в особый тип Proarticulata, занимающий промежуточное положение между условными «кишечнополостными» и сегментированными Bilateria. Выявленный М.А. Федонкиным, А.Ю. Иванцовым и коллегами набор признаков указывает на близость Proarticulata к Urbilateria – гипотетическому предку современных билатерально-симметричных животных.

Степень обоснованности защищаемых положений и выводов и их достоверность

М.А. Федонкиным и А.Ю. Иванцовым с коллегами собрана крупнейшая в мире камерная коллекция эдиакарских макрофоссилий вместе со значительным объемом сопутствующей геологической информации; видное место в этих сборах принадлежит проартикулятам. Вскрытие поверхностей с ископаемыми на большой площади дало возможность выявить отпечатки, следы и комбинированные телесно-следовые ископаемые остатки дикинсоний и других многоклеточных организмов – «тени забытых предков». Полученные комплексные результаты послужили источником прямых данных о функциональной морфологии и поведении вымерших организмов, в частности, проартикуляты оказываются древнейшими из известных в настоящее время животных, подвижность которых непосредственно подтверждается ископаемыми находками. Интерпретация проартикулятов как примитивных подвижных Eumetazoa, двусторонняя «симметрия скольжения» изомеров тела и древность ископаемых остатков дают весомые основания для сопоставления их с ранними представителями Bilateria. Среди организмов Эдиакария ожидаемо присутствие «промежуточных» групп и филогенетических линий – как ведущих к фанерозойским типам, так и результатов «неудачных эволюционных экспериментов». Ископаемые остатки проартикулятов Эдиакария которых рассматриваются в диссертации А.Ю. Иванцова как палеонтологические свидетельства процесса становления билатерий.

Научная новизна

Диссертантом собран обширный, качественно новый материал, на котором проведены исследования морфологии, онтогенеза, особенностей питания и поведения ряда позднедокембрийских животных. Существенно расширена характеристика типа Proarticulata. Объем типа дополнен 18 новыми таксонами различного ранга, и расширенная характеристика типа Proarticulata теперь включает 3 класса (1 новый), 18 валидных родов (8 новых) и 22 вида (9 новых). Впервые получены прямые свидетельства природы проартикулятов как Metazoa; обнаружены, описаны и интерпретированы следы питания и двигательной активности, в том числе прикрепления к поверхности субстрата, ползания и бегства из-под внезапно выпавшего осадка; установлено, что проартикуляты были бентосными животными, населявшими органические субстраты микробных матов и комплексов макроскопических эукариот. Впервые описаны или по-новому интерпретированы элементы внутреннего строения дикинсоний и других проартикулятов; реконструирован механизм питания; получены свидетельства отсутствия у проартикулятов ротового и анального отверстий; зафиксированы самые ранние в истории

животных прижизненные повреждения с последующей регенерацией органов и тканей. Впервые показано сходство иерархического набора элементов симметрии, определяющего планы строения «вендобрионтов» – петалонам, трилобозой, протехиурид и проартикулят; выдвинуто и обосновано предположение о близости проартикулят к Urbilateria, гипотетическому предку Bilateria.

Перечень представленных А.Ю. Иванцовым новых данных, заключений и обобщений можно было бы продолжить на несколько страниц, что невозможно в формате этого отзыва.

Диссертационная работа включает шесть основных глав, очень содержательных и информативных, половина которых к тому же представляет собой захватывающе интересное чтение: это главы 1 («Тип Proarticulata: общая характеристика, история изучения, систематический состав, распространение и места обитания»), 5 («Рост, онтогенетические преобразования и регенерация у дикинсоний») и 6 («Систематическое положение проартикулят и происхождение Bilateria»). Диссертационная работа А.Ю. Иванцова сочетает очень широкий охват собственного и литературного теоретического материала, смелость выдвижения гипотез и одновременно – взвешенность, осторожность и, можно сказать, мудрость обсуждения и теоретизирования.

По проблемам, затронутым в диссертационном исследовании, автором лично или в соавторстве опубликованы 2 монографии и 63 статьи в различных научных изданиях (из них 41 статья входит в перечень ВАК). По теме диссертации опубликовано также 37 статей и тезисов докладов в материалах отечественных и международных конференций и конгрессов.

Необходимо отметить высокое качество многочисленных иллюстраций в тексте диссертации и дополнительно приложенных прекрасных фотографий материала.

Из небольших, не имеющих принципиального значения, замечаний можно привести следующие:

- Ряд положений из перечня реконструированных биологических особенностей проартикулят (дикинсоний) представляется сравнительно слабо обоснованными, например: диффузное строение нервной системы, опорная функция осевого тяжа, движение с помощью мышечных сокращений;

- Отсутствует четкое определение термина «изомер». Что собой представляет эта ключевая морфо-структурная единица тела проартикулят; гомологичны ли изомеры и передняя лопасть у диплеврозой, вендиаморф и цефалозой?

- Возможны также некоторые замечания по распределению, соотношению и последовательной компоновке материала по главам диссертации, но это скорее пожелание для дальнейшего оформления и преобразования содержания диссертации.

Публикация книги по материалам представленной работы очень желательна: после соответствующей переработки диссертация Андрея Юрьевича Иванцова способна превратиться в важную, интереснейшую монографию.

Соответствие диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Таким образом, на основании значимости и актуальности исследования, научной новизны, достоверности и обоснованности основных положений и выводов, а также методологического уровне, сделано заключение, что диссертационная работа Андрея Юрьевича Иванцова полностью соответствует критериям, установленным пп. 9 - 14 «Положения о присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор, Андрей Юрьевич Иванцов, без каких-либо сомнений, заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 1.6.2 – Палеонтология и стратиграфия.

Отзыв заслушан и обсужден на заседании лаборатории экологии и морфологии морских беспозвоночных Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской Академии Наук».

Руководитель лаборатории экологии и морфологии морских беспозвоночных Федерального государственного бюджетного учреждения науки

«Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской Академии Наук»

Бритаев Темир Аланович,

Заведующий лабораторией

Доктор биологических наук, профессор,

тел.: +7 (499) 135 18 74, e-mail: Britaev@yandex.ru

Составитель отзыва

Исаева Валерия Васильевна

Доктор биологических наук, профессор,

ведущий научный сотрудник лаборатории экологии и морфологии морских беспозвоночных

тел.: +7 (499) 135-18-78; e-mail: vv_isaeva@mail.ru

Подписи сотрудников ИПЭЭ им. А.Н. Северцова РАН

А.Т. Бритаева и В.В. Исаевой удостоверяю:

Подпись *Бритаев Т.А.*
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН *Исаева В.В.*
" 11 " 03 2024.



Подпись *Исаева В.В.*
Заверяю, зав. канц. ИПЭЭ РАН *Исаева В.В.*
" 03 " 2024.