ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Ивана Тимуровича Кузьмина на тему:

«Анатомия, развитие и эволюция мозговой коробки Crocodylomorpha (Diapsida: Archosauria)»,

представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук

по научной специальности 1.5.12 Зоология

Диссертация Ивана Тимуровича мне очень понравилась своей основательностью, широким охватом литературы (обзор литературы (Глава 1), насколько я могу судить, – совершенно исчерпывающий) и собственноручно изученного материала, превосходными иллюстрациями, понятным изложением, аккуратно проверенным текстом (почти нет опечаток) и интересными морфологическими выводами. Она выполнена на уровне мировых стандартов, что доказывается публикациями ее частей в центральных международных журналах.

Не вдаваясь в пересказ отдельных глав, сразу перейду к трем основным выводам о морфологических перестройках в мозговой коробке крокодиломорф (стр. 132): (1) встраивание дермальных новообразований в различные части развивающегося хондрокраниума; (2) обширное окостенение небноквадратного хряща в виде единственной квадратной кости; и (3) переднемедиальный наклон квадратной кости с ее последующим удлинением. Первые два мне представляются особенно интересными и неожиданными. По поводу первого я несколько сомневаюсь – не является ли часть костных новообразований не дермальными в строгом смысле, а мембранозными, то есть формирующимися не в кориуме, а во внутренних соединительнотканных перепонках. По поводу третьего я несколько разочарован тем, что не выдвинута совершенно очевидная функциональная трактовка – удлинение ротовой щели. Вообще, функциональный/адаптивный аспект в работе практически не представлен. Слово "приспособление" встречается в работе всего один раз (стр. 121), хотя неоднократно упоминаемые конвергенции напрашиваются на функциональную интерпретацию. Впрочем, в одной работе нельзя объять необъятного, а в данной работе и так охвачено очень многое.

Содержательная работа заслуживает содержательной критики. Поэтому изложу свои основные замечания. Самое главное – по терминологии (раздел 2.5). Конечно, современный язык науки – английский. Но языком анатомии (как и таксономии) остается латынь. Не зря современные сводки анатомической терминологии называются "Nomina atatomica avium", "Nomina Anatomica Veterinaria" и т.п. Поэтому англизированные анатомические термины нельзя считать предпочтительными. По анатомическим канонам латинский термин должен идти первым и в русском, и в английском тексте, на втором месте в русском должен стоять русский, а в английском – английский эквивалент; последний в русском тексте вообще не нужен кроме тех редких анатомических структур, для которых не придумана латынь.

Из частных терминологических помарок я упомяну три. В работе повсеместно упоминается "глазничновисочный отдел" нейрокраниума. В лучшем случае его можно называть областью, потому что канонические отделы нейрокрания это – обонятельный, глазничный (он же клиновидный), слуховой и затылочный. Второе: крыловидная кость как-то так описывается, как будто она не принадлежит к спланхнокраниуму (только на стр. 130 указана ее принадлежность к нёбу), хотя это законный покровный элемент первичной верхней челюсти. Третье: квадратную кость не следует называть подвеском – подвесок это hyomandibulare следующей висцеральной дуги, хотя у тетрапод он и утратил функцию подвешивания челюстей.

Также у меня имеются замечания к методологии. В методической Главе 2 автор пишет (стр. 37): "В рамках работы я придерживался строго филогенетического подхода к термину «гомология», при котором гомологичными структурами у разных таксонов считаются те, что унаследованы от их последнего общего предка." Этот пункт заслуживает не краткого упоминания в терминологическом разделе 2.5, а подробного разъяснения в отдельном разделе методики. Можно было бы на какой-нибудь конкретной структуре мозговой коробки крокодиломорф показать, что нулевая гипотеза о ее НЕ-гомологичности у неких двух таксонов была опровергнута филогенетическим анализом, после чего был проведен новый филогенетический анализ, где она была принята за гомологичную, и этот анализ показал, что… и так далее. Без этого читателю остается непонятно, каким образом гомология морфологических структур извлекается из филогенетического кластера, построенного на основе тех же самых структур. Возникает опасение, что это так же невозможно как вытаскивание известного литературного героя из болота без внешней опоры. Понятно, когда внешняя опора есть в виде молекулярного филогенетического древа. Но если молекулярного нет, дает ли морфологическое древо внешнюю опору?

Второе методологическое замечание относится к следующему пассажу Заключения (стр. 130): "Нейрокраниальная анатомия была изучена у ключевых представителей большинства основных ветвей, принадлежащих к Crocodylomorpha. Полученная информация была синтезирована в виде новой таксон-признаковой матрицы." Разве построение матрицы является синтезом, а не анализом? Это тоже надо было бы прояснить еще в методической Главе 2. На мой взгляд аналитическая часть работы состоит из разложения мозговой коробки на кости, разложения каждой кости на части (этому посвящены детальнейшие разделы 3.3-3.9) и "оцифровки" полученных мелких деталей в виде таксон-признаковой матрицы. Синтез же представляют результаты филогенетических анализов (Глава 4), то есть на самом деле это "филогенетические синтезы", поскольку производится сборка ячеек матрицы в обобщающий кластер. Мне кажется, что отчетливое понимание, где анализ, а где синтез было бы полезно.

Синтетическая часть работы (как, впрочем, и всех работ данной направленности) заметно перекошена в сторону реконструкции филогении. Из-за этого собственно морфологический синтез не так развит, как мог бы быть. Признаком этого является тот факт, что в Обсуждении (Глава 5) имеется всего два рисунка, и оба они перерисованы (естественно, с изменениями и улучшениями) из литературных источников с соответствующими ссылками. А ведь как напрашиваются иллюстрации трех главнейших, именно морфологических выводов автора, которые я процитировал выше во втором

абзаце своего отзыва! Без подобных схем получается, что диссертант разложил череп по косточкам, косточки на части, а обратно не собрал. Филогенетическое древо никак не заменяет такую морфологическую сборку (синтез).

Что касается самих филогенетических кластеров. На рисунке 1.3 (стр. 23) в правой части дано молекулярное филогенетическое древо современных крокодилов следующего вида: (*Alligator*(*Crocodylus*(*Tomistoma*+*Gavialis*))). На рисунке 4.5 (стр. 106) автор дает собственное "окончательное" филогенетическое древо, основанное на морфологии мозговой коробки, где современные крокодилы сгруппированы так: (Alligatoroidea(Gavialoidea(*Tomistoma*+Crocodyloidea))). Несмотря на явное различие (перевернутое положение *Crocodylus* и *Gavialis* относительно *Tomistoma*), автор на стр. 131 пишет: "Это согласуется с предложенными молекулярными и недавними морфологическими гипотезами и позволяет прийти к консенсусу в 30-летнем конфликте в систематике кроновой группы Crocodylia."

Однако, все мои критические замечания никоим образом не умаляют диссертабильность работы Ивана Тимуровича, а скорее демонстрируют большие перспективы развития этой работы в будущем. Таким образом:

Диссертация Ивана Тимуровича Кузьмина на тему: «Анатомия, развитие и эволюция мозговой коробки Crocodylomorpha (Diapsida: Archosauria)» соответствует основным требованиям, установленным Приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете», соискатель Иван Тимурович Кузьмин заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по научной специальности 1.5.12 Зоология. Нарушения пунктов 9 и 11 указанного Порядка в диссертации не установлены.

Член диссертационного совета

д.б.н., в.н.с. ПИН РАН /А. Н. Кузнецов/

10 октября 2022 г.