

## Отзыв

на автореферат кандидатской диссертации Юрманова Антона Алексеевича  
«Филогенетическая фитogeография высших Alismatales (Monocotyledoneae): Posidoniaceae,  
Ruppiaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae, Potamogetonaceae».

Порядок Alismatales является второй базальной кладой однодольных покрытосеменных (Monocots), насчитывает 14 семейств, согласно системе APG IV (2016), и более 4700 видов. К высшим Alismatales относят пять семейств, Posidoniaceae, Ruppiaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae и Potamogetonaceae, образующих верхушку филогенетического дерева порядка. Представители этих семейств произрастают в пресных, солоноватых водоёмах и в морской воде. Существует немало пресноводных цветковых растений разного систематического положения, например представители порядка Nymphaeales, одного из трёх базальных порядков покрытосеменных, семейства Nelumbonaceae из порядка Proteales (группа Basal eudicots) или семейства Haloragaceae из порядка Saxifragales (клада Eudicots), однако способность рости в морской воде действительно выделяет ряд высших Alismatales среди прочих покрытосеменных. Представители семейств Posidoniaceae, Cymodoceaceae и Zosteraceae называют морскими травами, поскольку они образуют вдоль морских побережий своеобразные сообщества, «подводные луга». Учёных интересует роль морских трав в формировании среды, населённой многочисленными морскими организмами, и в фиксации углекислого газа. Использование автором диссертации молекулярно-генетических методов для анализа последовательностей нуклеотидов ДНК и РНК с последующей кладистической обработкой полученных данных позволяет уточнять и дополнять предложенные другими исследователями схемы филогенетических отношений семейств и родов высших Alismatales. Реконструкция процесса расселения выбранных таксонов данной группы позволяет совместить представление об их возникновении и изменении во времени с одновременно происходящим формированием ареалов. Поэтому тема диссертации А. А. Юрманова «Филогенетическая фитogeография высших Alismatales (Monocotyledoneae): Posidoniaceae, Ruppiaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae, Potamogetonaceae» является актуальной.

Среди использованных методов исследования в автореферате диссертации названы источниковедческий, метод анализа ситуаций, кладистический и филогенетический. Также отмечены проведённые во время работы над диссертацией экспедиционные, морфологические и молекулярные исследования. Автор диссертации собрал более 100 образцов 23 видов высших Alismatales в разных регионах России и за её пределами, причём 12 образцов были использованы в молекулярно-генетических исследованиях. Были изучены гербарные коллекции ГБС РАН, ИО РАН, АО ИО РАН, КФ ТИГ ДВО РАН, БИН РАН, МГУ, СПбГУ и Музея мирового океана.

В результате проведённой диссертантом работы по секвенированию генов впервые установлены нуклеотидные последовательности *Halodule emarginata* Hartog (5.8S, trnL, rbcL), *Cymodocea rotundata* Asch. & Schweinf. и *Zostera asiatica* Miki (trnL). На основе данных о последовательностях ДНК и РНК представителей всех родов высших Alismatales при использовании генов 5.8S, trnL, nad7, matK, rbcL построено оригинальное филогенетическое дерево методом Байеса, топология которого согласуется с топологией филогенетий, полученных другими авторами. Также в автореферате представлены

картосхемы филогенеза и рецентных ареалов родов клады Ruppiaceae-Posidoniaceae-Cymodoceaceae и родов сестринской клады Zosteraceae-Potamogetonaceae. В результате исследования морских выбросов представителей родов *Zostera* и *Phyllospadix* автор получил новые сведения о распространении Zosteraceae в российской части акватории Балтийского и Охотского морей. Изучение анатомического строения перикарпия *Phyllospadix iwatensis* Makino и *Zostera asiatica* показало, что основными способами диссеминации этих растений являются гидрохория и зоохория. Судя по приведённому описанию, топология морфологической кладограммы, полученной на основе анализа 37 признаков, во многом не совпадает с топологией филогенетического дерева, полученного на основе молекулярных данных. Автор создал оригинальную модель расселения семейств, Ruppiaceae, Posidoniaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae и Potamogetonaceae из гипотетических центров происхождения и привёл в автореферате соответствующие реконструкции истории расселения представителей для всех пяти семейств. На схемах показаны регионы возникновения семейств и гипотетические треки расселения родов.

Общее впечатление от автореферата диссертации А. А. Юрманова благоприятное, однако у нас есть замечания, касающиеся его содержания:

1. Список методов, использованных автором в процессе исследований, отражён в автореферате, на наш взгляд, не вполне удачно. Например, ни в научных публикациях, ни в диссертациях по ботанике нам никогда не встречалось понятие «источниковедческий метод» (С. 4). Не упоминается этот метод и в тексте диссертации. Если считать, что содержание понятий «источниковедческий метод» и «метод источниковедения» одно и тот же, то выходит, что автор обращается к источниковедению, науке об исторических источниках, то есть обо всём том, что содержит информацию об общественной жизни людей и развитии человеческого общества. Какое отношение это имеет к филогенетической фитogeографии – не ясно. С другой стороны, в диссертации был использован карнологический метод, но он не отмечен особо в тексте автореферата, упомянуты только проведённые автором морфологические исследования.
2. На страницах 7 и 8 автореферата читаем: «Приведены обоснования использования автором набора методов исследования: кладистического метода (Hall, 2011) – для определения регионов происхождения и расселения таксонов, филогенетического метода (Wiens, 2000) – для анализа данных по 87 видам (из 249 описанных) высших Alismatales». Однако в цитированной работе B.G. Hall «Phylogenetic Trees Made Easy: A How to Manual» (2011) речь идёт о применении кладистики именно к построению разнообразных филогенетических деревьев, что ясно даже по названию нескольких глав книги. Возможно ли в настоящее время создание филогенетии для целых семейств без привлечения кладистического подхода? Во всяком случае в автореферате не сказано определённо, чем кладистический метод отличается от филогенетического.
3. В результате ошибки при составлении текста автореферата в описание изображенного на Рисунке 1 филогенетического дерева для исследованных высших Alismatales попало описание морфологической кладограммы, представленное на страницах 13 и 14. Сравните предложения: «В нашем исследовании отмечено, что все исследуемые таксоны Ruppiaceae и Cymodoceaceae разделяются на две сестринские клады, включающие роды *Groenlandia*, *Stuckenia*, *Althenia* и *Potamogeton* с одной стороны и *Zannichellia*, *Ruppia*, *Posidonia*,

*Oceana, Cymodocea, Thalassodendron, Amphibolis, Syringodium, Halodule, Phyllospadix* и *Zostera* – с другой» (С. 12) и «все исследуемые таксоны разделяются на две сестринские клады, включающие роды *Groenlandia, Stuckenia, Althenia* и *Potamogeton* с одной стороны и *Zannichellia, Ruppia, Posidonia, Oceana, Cymodocea, Thalassodendron, Amphibolis, Syringodium, Halodule, Phyllospadix* и *Zostera* – с другой» (С. 13-14). Но то, что верно описывает топологию кладограммы, построенной на основе морфологических признаков, неверно описывает топологию филогенетического дерева, изображённого на Рисунке 1. В части «Выводы» автореферата отмечено, что «полученные результаты подтверждают и детализируют модель филогенетических взаимоотношений – разделение высших *Alismatales* на две сестринские клады: *Ruppiaceae-Posidoniaceae-Cymodoceaceae* и *Zosteraceae-Potamogetonaceae*, в которых каждый род является монофилетическим» (С. 20). Это и является правильным описанием филогенетического дерева.

4. Автор указывает, что «процессы формирования родов высших *Alismatales* завершились не позднее нижнего мела» (С. 5). Следовательно, реконструкции истории расселения семейств *Ruppiaceae, Posidoniaceae, Cymodoceaceae, Zosteraceae* и *Potamogetonaceae*, представленные на Рисунках 4 – 8, относятся к исторически продолжительному периоду геологической истории Земли. На протяжении периода времени от нижнего мела до антропогена облик поверхности суши и мирового океана существенно менялся. Однако на всех картах данных реконструкций мы видим только современное состояние земной поверхности, поэтому не все утверждения об истории расселения таксонов кажутся определённо ясными. Например, на странице 19 отмечено, что «представители *Ruppiaceae-Posidoniaceae-Cymodoceaceae* начали расселение с территории образующегося материкового шельфа распадающейся Гондваны, соответствующей современной Восточной Азии». Какое отношение имеет территория современной Восточной Азии, которая входила в состав мезозойской Лавразии, к распадающейся Гондване и её шельфу? Без привлечения карты Земли соответствующего периода времени это трудно понять.

Других замечаний к содержанию автореферата у нас нет. Мы считаем, что работа А. А. Юрманова является важным вкладом в изучение филогенетической фитогеографии высших *Alismatales*. Применение автором разнообразных методов исследования наряду с большим объёмом изученного материала обеспечило достоверность полученных результатов. Рассматриваемая диссертация заслуживает положительной оценки, а ее автор, А. А. Юрманов, достоин присуждения искомой степени кандидата биологических наук.

Кандидат биологических наук (03.02.01 – Ботаника),  
старший преподаватель кафедры ботаники биологического факультета  
Иваненко Юрий Алексеевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет». 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская набережная, д. 7/9.

Тел. +7 (812) 3289701, [rector@pu.ru](mailto:rector@pu.ru)

Тел. +7 (812) 3241270 добавочный 6236, [st004902@spbu.ru](mailto:st004902@spbu.ru), [yury\\_ivan@mail.ru](mailto:yury_ivan@mail.ru)

4 сентября 2023 г.



Документ подготовлен по инициативе работника