

**Отзыв официального оппонента
на диссертацию Винарского Максима Викторовича
«Легочные моллюски (Mollusca: Gastropoda: Lymnaeiformes) водоемов
Урала и Западной Сибири», представленную на соискание ученой степени
доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – «зоология»**

Актуальность избранной темы. Выбранная автором тема исследования чрезвычайно актуальна, поскольку легочные моллюски отряда Lymnaeiformes представляют собой группу, очень сложную в таксономическом отношении. Соответственно, систематика их до предела запутана, что осложняется сугубо морфологическим подходом к выделению новых видов, доминировавшим в отечественной малакологии вплоть до недавнего времени. При этом активно использовались характеристики формы раковины, которая, на самом деле, обладает очень высокой внутривидовой изменчивостью. В итоге многие из ранее опубликованных таксономических описаний и региональных фаунистических работ требуют современной ревизии, прежде всего на основе методов молекулярно-генетических исследований. В ряде работ западных исследователей было показано, что некоторые группы близкородственных видов прудовиков рода *Radix* представляют собой серии криптических видов, практически не различимых между собой по морфологическим и анатомическим признакам, что подчеркивает значимость применения методов молекулярной (а точнее, интегративной) таксономии в отношении легочных моллюсков. Между тем, многие виды пресноводных легочных моллюсков (особенно прудовиков) являются промежуточными хозяевами опасных паразитов человека и животных. Для диагностики природных очагов паразитарных заболеваний необходимы точные данные о видовом составе пресноводных легочных моллюсков того или иного региона.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Все научные положения,

выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, отличаются высокой степенью обоснованности. Общий объем исследованного автором материала чрезвычайно велик – более 100 тыс. экз. моллюсков. Собственными полевыми работами за 17-летний период (1996-2012 г.г.) охвачены огромные территории Урала и Западно-Сибирской равнины, дополнительные сборы моллюсков проводились из многих регионов Азии и Европы, в том числе зарубежных стран. Лично автором обработаны также малакологические коллекции большинства крупных музеев РФ и Европы.

Для исследования моллюсков применялось значительное число современных методов. Среди них морфологические исследования формы раковин, изучение анатомии моллюсков, широкий спектр количественных экологических и зоогеографических методов, методы ПЦР-анализа и секвенирования ряда маркеров митохондриальной и ядерной ДНК, и многие другие, детально описанные в работе. Особое внимание автор уделил исследованию изменчивости легочных моллюсков, в том числе конхологической, анатомической, генетической и др., а также обоснованию критериев родовых, видовых и подвидовых таксонов в их систематике. Все собранные массивы количественной информации (промеры, индексы, экологические оценки, сиквенсы фрагментов ДНК и др.) тщательно и корректно обработаны и проанализированы статистически с использованием соответствующих компьютерных программ.

Основные результаты исследования изложены в 4-х монографиях и 19 статьях в ведущих рецензируемых журналах, входящих в список ВАК РФ. Апробация результатов проведена в форме устных докладов на большом числе научных совещаний, в том числе за рубежом. В списке есть и совещания такого уровня, как «World Congress of Malacology».

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций. Все научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы достоверны и отличаются высокой научной новизной.

Автором впервые проведена ревизия малакофауны водоемов Урала и Западной Сибири по комплексу данных, включая анализ нуклеотидных последовательностей фрагментов ряда генов митохондриальной и ядерной ДНК. В результате в этом огромном регионе достоверно установлено обитание 77 видов легочных моллюсков, при этом два вида (*Radix parapsilia*, *Stagnicola gloeeri*) описаны как новые для науки. Показано, что уровень эндемизма фауны невелик, к региональным эндемикам отнесены всего лишь два вида и один подвид моллюсков (*Aenigmomphiscola uvalievae*, *Stagnicola gloeeri*, *Lymnaea taurica kazakensis*). Сравнительно велика доля азиатских видов, не представленных в водоемах Европы (около 20 %). Отдельные виды представляют собой чужеродных вселенцев, которых в водоемы региона выпускают аквариумисты.

Рассмотрены связи между рангом таксонов и генетической дистанцией между ними. Выявлены закономерности широтной изменчивости формы раковин моллюсков, а также впервые для пресноводных легочных моллюсков показана клинальная изменчивость пропорций копулятивного органа (на примере вида *Ladislavella terebra*). Впервые для региона проанализированы тренды изменения видового богатства и разнообразия моллюсков на локальном и региональном уровнях, выделены редкие виды.

Максима Викторовича можно уверенно считать высококлассным и уникальным систематиком, лидирующим мировым экспертом по ряду таксонов пресноводных легочных моллюсков, т.к. без его участия достоверное определение сборов моллюсков этих групп фактически невозможно. Поэтому его активно привлекают к участию зарубежные исследовательские команды (в том числе по фауне Тибета, Западной Европы и др. регионов).

Для меня также совершенно очевидно, что эта работа должна быть непременно издана в виде отдельной монографии при поддержке РФФИ или программы развития вуза, где трудится автор, поскольку такой труд крайне

необходим большому числу зоологов, специалистов по охране природы, ветеринарных и медицинских работников, аспирантов и студентов.

Замечания по диссертационной работе.

1. Автор отмечает, что «...помимо географической определенности, выражающейся в обособленности ареала подвидов, трудно указать другие особенности, позволяющие надежно их различать». На самом деле, фрагментация ареала часто сопровождается прекращением или резким ослаблением дрейфа генов между популяциями, что по истечении определенного времени приводит к генетической дифференциации между подвидами. Различия эти очень легко выявить, используя быстро эволюционирующие ДНК-маркеры (прежде всего митохондриальные). Скажем, полное отсутствие генетических различий между географически разделенными популяциями, описанными как отдельные подвиды, свидетельствует о наличии интенсивного потока генов между ними в настоящее время или в относительно недавнем прошлом, что, в свою очередь, может служить основанием для таксономического вывода о синонимии этих подвидов. В последние несколько лет появились публикации с разработками такого плана. В любом варианте, подвид должен представлять собой более или менее дивергентную митохондриальную линию.

2. По данным автора, экофенотипические расы, обязанные своим появлением обитанию моллюсков одного вида в водоемов разного типа, не обнаружены. Мне кажется, что это отчасти связано с тем, что автор не сравнивал контрастные типы местообитаний. Так, в термальных источниках часто обитают карликовые расы широко распространенных видов гастропод.

3. Для обоснованного определения видов автор среди прочего использует дендрограммы генетических дистанций между теми или иными образцами моллюсков. Однако не применяются существующие подходы к выделению таксономических единиц видового уровня на базе филогенетических расчетов, например, основанные на теории коалесценции. Между тем, количественные

методы разделения видов на основе молекулярных данных, лишенные субъективизма – важнейшая составляющая интегративной таксономии. Существует значительное число программ и онлайн-ресурсов, позволяющих выполнить такие расчеты. Кроме того, автор почему-то не использует расчеты на основе байесовского анализа, который позволяет получить наиболее точные филогенетические реконструкции (по крайней мере, это вытекает из многочисленных работ, тестирующих данный метод).

4. Видовое разнообразие в больших выборках лучше оценивать не индексами (Шеннона и т.п.), а методом разрежения (rarefaction) и ему подобными методами с построением соответствующих кривых.

5. Автор выдвинул гипотезу о процессах формирования фауны Pulmonata Урала и Западной Сибири в период с позднего палеогена до современности. По его мнению, данный процесс протекал в четыре этапа, из них последние два – плейстоцен-голоценовый и современный. Поскольку голоцен – это теплая межледниковая эпоха, которая продолжается и в настоящее время, граница между этими двумя этапами не очень понятна. Кроме того, для палеогеографических реконструкций автор почему-то не воспользовался многочисленными сиквенсами фрагментов ДНК, имеющимися в его распоряжении. Между тем, имеющиеся методы позволяют с заданной степенью достоверности выявить основные этапы формирования фауны того или иного таксона на основе филогенетических и филогеографических реконструкций.

6. В тексте диссертации отмечаются небольшие опечатки и сбои форматирования, которых трудно избежать в такой большой работе. Например, в выводе 11 написано, что «Видовое богатство <...> изменяется не превышает 20 видов.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным действующим Положением о присуждении ученых степеней. На основании детального анализа диссертации, автореферата и публикаций Винарского М.В.

считаю, что рассмотренная диссертационная работа является масштабной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение. Небольшие замечания, высказанные мной, в основном связаны с тем, что автор использует в своей работе некоторые наиболее передовые зарубежные методики, которые в силу своей новизны еще служат предметом активных дискуссий на страницах ведущих биологических журналов мира. Скорее, это даже не замечания, а пожелания автору на будущее. Подтверждаю, что диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о его личном значимом вкладе в науку. **Таким образом, данная работа полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (приложение к постановлению Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842), а ее автор, Винарский М.В., несомненно, достоин искомой ученой степени доктора биологических наук по специальности 03.02.04 – «зоология».**

Член ОУС по биологическим наукам УрО РАН,
зам. директора по научной работе и зав. отделом экологии
Института экологических проблем Севера УрО РАН,
доктор биол. наук

И.Н. Болотов

15.05.2014 г.

