

ОТЗЫВ

об автореферате и о диссертации Александра Николаевича КАШУТИНА
«Биология развития и экология бурой водоросли *Fucus distichus* в прибрежных водах
Камчатки», представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.08 – экология (биология)

Диссертационная работа Александра Николаевича Кашутина весьма интересна и не очень обычна. В последнее время как-то не принято сосредотачиваться на конкретном объекте: молодёжь всё больше тяготеет к глобальной проблематике. С прискорбной регулярностью подобные труды производят не столько новое знание о структуре и функционировании природных систем, сколько лихие спекуляции. Между тем, классический натуралистический подход до тех пор не исчерпает своих творческих ресурсов, пока остаются неизвестными детали жизненных особенностей *всех* биологических видов. Тщательное, скрупулёзное изучение биологии и экологии конкретного вида всегда будет востребовано научным сообществом, особенно если этот вид имеет большое экосистемное и практическое значение.

Объектом исследования диссертант выбрал один из самых интересных видов фукоидов – бурых водорослей, которые доминируют в верхней фитали почти всех океанов и широт. Фукус двусторонний (*Fucus distichus* L.) широко распространён как в Атлантике, так и в Пацифике, от Шпицбергена до Франции и от Исландии до Канады. Он образует много экологических форм (фенотипических модификаций), приспосабливаясь к разным условиям обитания: от опреснённых эстуарных ванн до полносолёной океанической сублиторали. *F. distichus* – один из ключевых видов макрофитобентоса, особенно в Арктике, его биомасса (*f. latifrons* = бывший *Fucus inflatus*) достигает 17-20 кг/м² (Баренцево море, Воронка и Горло Белого моря), а возраст – 8-9 лет (В.Кузнецов, 1960; Возжинская, 1986; Л.Кузнецов, Шошина, 2003). Актуальность его изучения очевидна.

А.Н. Кашутин начал детальное изучение *F. distichus* с основополагающих процессов: роста и развития генеративных структур и всего таллома. Натурные наблюдения в нескольких точках, различающихся по абиотическим условиям, он дополняет и развивает в лабораторных экспериментах. Причём и те, и другие продуманы и спланированы с высокой долей изобретательности. Я последовательно коснусь всех основных глав диссертации и сопоставлю их с аналогичными разделами автореферата.

Основные замечания к диссертации А.Н. Кашутина – стандартны. В значительной мере они относятся к руководителю работы, который, безусловно, должен прививать

своему подопечному не только научную, но и формальную, оформительскую культуру. Замечания к автореферату я помечу как «А», к диссертации – как «Д».

«Введение» в диссертации практически повторяет начальные разделы автореферата. Приятно, что моя первая статья (1980) упомянута на первой же странице, но я никогда не писала о фукусах Камчатки: я – увы! – там не работала. Чуть ниже диссертант замечает, что «... большое влияние на метаболизм фукуса оказывают условия произрастания, различные в разных географических районах» (с. 3А). Это совершенно справедливо, и не только для фукуса, и даже не только для автотрофов. Именно поэтому рост и развитие *F. distichus* из Белого моря и Арктики отличается от таковых на Дальнем Востоке, к чему я вернусь ниже.

«Обзор литературы» в целом производит благоприятное впечатление, однако некоторые детали вызывают недоумение. Например, на с. 20 (Д) автор говорит о важной роли движения воды в функционировании макрофитов, и при этом не цитирует основополагающие работы в этой области: классические труды Юрия Евгеньевича Петрова и особенно - Кирилла Михайловича Хайлова, в которых важность роли гидродинамического фактора была не только декларирована, но и экспериментально подтверждена. (В списке литературы лишь одна работа Хайлова, но ссылка на неё в другом месте). Нет ссылок на блестящие и уже давние (1980-ые) работы М. Littler'a, хотя автор не игнорирует «старые» работы: больше половины процитированных диссертантом иностранных работ (55) относится к тому же временному отрезку: с 1964 по 1999 год.

Раз уж зашла речь о списке литературы, отмечу, что в нём лишь 27 источников текущего века, а по-настоящему современных иностранных работ (опубликованных после 2010 года) всего 11, причём самая «свежая» - ссылка на AlgaeBase (2020). Это странно и печально, потому что публикаций по роду *Fucus* – масса, и в последние годы – тоже. Хорошо, конечно, что диссертант помнит классиков – от Линнея и Агарда до Тейлора и Окамуры, но современников следует знать ещё более детально.

Из формальных замечаний: нельзя называть раздел «Литературный обзор», только - «**Обзор литературы**». Не следует «переводить» имена и фамилии зарубежных исследователей на русский (за исключением давно и прочно принятых: Линней, Дарвин). Потому что Powell не может быть транслитерирован как Повел (с. 11-12Д), а только как Пауэлл, что, впрочем, совершенно излишне: вполне допустимо использовать в русском тексте написанные латиницей имена. Сюда же можно отнести и прочие попытки кошмарной транслитерации, вроде Парсона и Бровлея вместо Пирсона и Броли (с. 17Д).

Очень неудачно выражение «Упомянутая выше автор изучила...» (с. 15Д), в котором видно отражение нынешнего феминистского безумия. Забегая вперёд: грунты

называют не «жесткими» (и «мягкими»), а исключительно «твёрдыми» (и «рыхлыми») (с. 20 А и с. 177Д). Такие «ляпы» *обязан* вылавливать и выправлять руководитель.

Вторая, «географическая», глава написана хорошо и подробно. Хотелось бы более детального картографического материала, но и карта на рис. 2.2 даёт представление о районе работ. Единственное замечание: там, где речь идёт о зарослях фукуса, следовало не ограничиваться описаниями типа «Фукус образует плотные заросли и формирует достаточно широкий пояс» (с. 39Д), а дать конкретные значения проективного покрытия и ширины пояса.

Глава 3 «Материалы и методы» в автореферате явно недостаточна: никакой конкретики, ни числа проб, ни числа экспериментальных серий. Не указано даже, в каких единицах измеряли длину талломов и их частей (с. 8А). В диссертации эта глава значительно насыщенной, и 6 тысяч образцов и 800 растений на анатомию (с. 44Д) – внушают почтение. Только не стоит теперь говорить о *растениях* применительно к бурым водорослям: они уже не принадлежат к царству Plantae, так что лучше говорить «талломы» или просто «экземпляры». В целом глава написана вполне профессионально, и я только посоветую автору в дальнейшем (при написании монографии и/или докторской) более наглядно разделять такой обширный массив данных и сведений на тематические подглавки: 3.1, 3.2 и т.д., как он и делает в других главах.

Глава 4 наиболее интересна. Очень полезно разделение рецептакул(ов) по группам фертильности, я непременно буду его применять. Хотя строение органов размножения фукусов известно уже почти 100 лет, с работ Ольтманса, такого детального разбора всей динамики процесса я не встречала. И это – замечательный пример той самой неисчерпаемости классической биологии, о которой я писала в самом начале.

Очень интересны как эксперименты по росту ювенилий, так и опыты с мечеными растениями. Сравнивая данные автора с собственными наблюдениями на Белом море, я не могу не отметить огромную разницу в развитии фукусов в этих двух бассейнах. Развитие ювенилий на севере идёт быстрее: проростки становятся видимыми невооружённым глазом (0,2-0,5 мм) буквально за несколько дней: в природе за 10-15, а в лаборатории – вообще за 1 день. Но зато развитие уже надёжно прикрепившихся талломов происходит гораздо медленнее: за год образуется действительно всего 2 дихотомии (проверено на меченых растениях). Только в эстуарии, при сниженной солёности, может образоваться три - четыре. В основном сказанное относится к *Fucus vesiculosus*, хотя справедливо и для *F. distichus*. Это связано, безусловно, с разницей абиотических факторов, о чём в самом начале пишет А.Н. Кашутин. Полярная ночь, многомесячный ледовый панцирь

сдерживают зимний рост, развитие начинается только с появлением света и повышением температуры, причём рост апексов начинается ещё во льду (Возжинская, 1971; 1986).

В Главе 5 раздел, посвящённый влиянию льда и переносу водорослей, также близок моим беломорским интересам. Вообще, роль водорослей в перемещениях мелкообломочного материала, иногда – на довольно значительные расстояния, была отмечена ещё академиком А.П. Лисицыным (1966) и В.В. Алексеевым (1982). На Белом море перемещение масс оторванных льдом макрофитов – явление огромного масштаба: их общая масса была оценена в 24,2 тыс. тонн, из которых 90% – фукоиды (Халаман, Бергер, 2006). Эти явления мы наблюдаем постоянно (Максимова, 2017).

Остальные результаты диссертации пусть обсуждают и критикуют оппоненты. А я остановлюсь на некоторых недочётах.

На с. 65Д читаем: «Пучки однорядных длинных нитей-парафизов выполняют у водорослей функцию органотрофного питания». Во-первых, *парафиза* – женского рода, причём однозначно, в отличие от других «трудных» слов вроде *рецептакул* и *рецептакула*, для которых возможны оба варианта (Русско-латинский словарь для ботаников, 1977). Так что – «нитей-парафиз». То же на стр. 73Д и др. Во-вторых, то, что парафизы обеспечивают органотрофию – открыл не диссертант, поэтому здесь непременно нужна ссылка.

Стр. 71Д: ветви, на которых не образуются концептакулы, лучше называть не стерильными, а вегетативными.

Стр. 76Д: стерильные концептакулы называют **криптостомами**, а **цекостомы** – это старые криптостомы, у которых уже разрушились гиалиновые волоски и закрылась пора (Петров, 1977). Оба эти термина – женского рода. У беломорских фукусов криптостомы развиваются по всему таллому, за исключением рецептакул(ов). В молодых (апикальных) частях талломов криптостомы обычно несут пучки длинных волосков, в стареющих – волосков становится всё меньше, и они укорачиваются, а в самых старых частях имеются уже только цекостомы. У *Ascophyllum* и *Pelvetia* этих структур нет вовсе, а у карликовых мохообразных фукусов *Fucus vesiculosus* *ecad muscoides* (= *F. cottonii*) они очень редки.

По-моему, измерять длину таллома по генеративным (фертильным) ветвям не слишком правильно. Рецептакулы разрушаются, и длина таллома уменьшается, как и отмечено автором на с. 104Д. У *F. distichus* с его исключительно апикальными рецептакулами это особенно заметно.

Изучив список публикаций автора, желаю ему решительнее публиковать свои работы в *настоящих*, всемирно признанных, рецензируемых периодических изданиях.

Работа А.Н. Кашутина вызвала у меня неподдельный интерес. Я опускаю обсуждение наименее интересной лично мне практической значимости и перехожу к вполне стандартному заключению.

А.Н. Кашутин провёл огромную экспериментальную работу, причём как в лабораторных, так и в натуральных условиях не самого ласкового моря. Полученные результаты достоверны и могут лечь в основу сделанных выводов. Автор следует классическим традициям мировой и отечественной натуралистической школы, глубоко и вдумчиво анализируя наблюдаемые им явления и процессы. Высказанные мною замечания можно рассматривать как советы для дальнейших исследований диссертанта. А они должны быть продолжены, и хорошо бы – с привлечением молекулярно-генетических методов. Прочный базис для такого нового уровня исследований Александр Николаевич себе обеспечил.

Защищаемые положения и выводы диссертации ясны и по сути соответствуют друг другу. Полученные автором результаты могут и должны быть использованы в учебных программах профильных ВУЗов и в практических целях. Автореферат соответствует самой диссертации и по структуре, и по содержанию.

Диссертационная работа А.Н. Кашутина «Биология развития и экология бурой водоросли *Fucus distichus* в прибрежных водах Камчатки», представленная на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.08 – экология (биология), соответствует требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Её автор, Александр Николаевич Кашутин, безусловно, заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по указанной специальности.

Старший научный сотрудник

Лаборатории экологии прибрежных донных сообществ

ФГБУН Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН  О.В. Максимова

Ольга Викторовна Максимова, старший научный сотрудник Лаборатории экологии прибрежных донных сообществ Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН.

Адрес организации: 117997, Москва, Нахимовский проспект, дом 36.

Рабочий телефон: +7 (499) 124 79 96. Адрес электронной почты: ovmaximova@mail.ru



