



ЧЕРНОМОРСКИЕ КОПЕПОДЫ: СКОЛЬКО ИХ?

В 2009 г. в сборнике научных статей, приуроченном к очередным юбилеям Карадагской биологической станции и Карадагского природного заповедника «Карадаг 2009», была опубликована обзорная статья А.А. Шмелёвой, Е.В. Павловой и С.А. Щербань «Основные этапы и итоги исследований Copepoda (Crustacea) в Чёрном море: обзор» (стр. 313 – 326). Работа вызвала живой интерес у специалистов-копеподологов, что вполне естественно, но она же выявила наличие серьёзных разногласий по многим вопросам, касающихся не только количества видов черноморских копепод, но и таксономического статуса отдельных видов этих беспозвоночных, в том числе новых для науки, возможности появления в Чёрном море тех или иных вселенцев, в частности из Индийского и Тихого океанов, и т.д. Сказанное наглядно продемонстрировала опубликованная в том же 2009-м году в 4-м номере «Морского экологического журнала» рецензия Ю. А. Загородней «Обоснована ли информация о резком увеличении в последнее десятилетие числа видов копепод – вселенцев в Чёрное море» (стр. 91 – 93).

Редколлегия журнала вновь возвращается к данной теме, публикуя развернувшуюся между специалистами дискуссии по перечисленным выше вопросам и преследуя этим определённую цель: показать необходимость активизации таксономических и фаунистических исследований на Чёрном море (как видно из ряда работ сотрудников ИнБЮМ, такие же проблемы могут возникнуть, и возникают, и по другим группам животных). Немаловажную роль играет и то обстоятельство, что среди учёных до сего времени нет единой точки зрения по поводу вселенцев – кто они и кого, действительно, можно считать вселенцем.

Е. В. Павлова, докт. биол. наук

По поводу рецензии Ю. А. Загородней (Морск. экол. журн., № 4, Т. VIII, 2009, стр. 91 – 93)

на статью: Шмелёва А.А., Павлова Е.В., Щербань С.А.

Основные этапы и итоги исследований Copepoda (Crustacea) в Чёрном море: обзор // Карадаг 2009: Сборн. научн. статей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2009. – С. 313 – 326.

Авторы вышеназванной статьи преследовали две цели: восстановить последовательность нахождения и описания видов, а также определить основные этапы исследования черноморских копепод. В связи с этим детальное рассмотрение всех публикаций о черноморских видах не входило в нашу задачу.

Нельзя согласиться с рецензентом, что единичное обнаружение вида в водоёме не даёт основания включать этот вид в общий список встречаемости. В разных районах моря одни виды являются массовыми, другие встречаются периодически, а

некоторые обнаруживаются очень редко. Поэтому в таблице рецензируемой статьи в 6 выделенных районах виды были указаны по четырём градациям: массовые, часто встречаемые, редко встреченные и обнаруженные единично. Так, виды-пришельцы, в частности из Средиземного моря, чаще всего относятся к двум последним градациям. Решение вопроса, каким способом те или иные виды принесены в черноморский планктон – дело будущих исследований. В настоящее время предполагаются два возможных пути: с мраморноморскими водами через пролив Босфор и из сливаемых с судов балластных

вод. Скорее всего, оба этих пути проникновения планктона в Чёрное море имеют место. Однако, разовые сбросы балластных вод, даже с 3-х или более тысячным пополнением видов-пришельцев на м³ (о чём говорится в рецензии), всё-таки капля для такой большой акватории, как Чёрное море. Представляется более вероятным первый вариант. Чётких доказательств того, что средиземноморские воды с мраморноморскими течениями, проникая в Чёрное, не разносятся по всему морю, в тезисах Ю. А. Загородней и Е.А. Колесниковой (2003), к которым предлагает обратиться рецензент, мы не обнаружили. И это вполне естественно, поскольку для категорических выводов по этому вопросу требуются многоплановые гидрологические исследования.

Поскольку виды копепод из Средиземного моря периодически и до сих пор обнаруживаются в черноморском планктоне, многие исследователи, вслед за И. И. Пузановым (1967), такое проникновение называли «медитерранизацией». Этой же точки зрения придерживался и А. В. Ковалёв. Рассматривая некоторые причины и последствия процесса вселения новых видов в Чёрное море, А. В. Ковалёв в докторской диссертации писал: «...некоторые вселенцы, обнаруживаемые в нём в последние годы, характеризуются наибольшей устойчивостью к понижению солёности, приобретенной ими ранее в процессе эволюции. Отмеченные находки представляют интерес не только как биоиндикаторы поступления средиземноморских вод в Чёрное море, но в частности, подтверждают вывод И. И. Пузанова о возможном усилении процесса медитерранизации, то есть обогащения флоры и фауны Чёрного моря по мере его осолонения за счёт вселенцев из Средиземного.» (1988, стр. 243).

Так как средиземноморские виды, обнаруживаются в Чёрном море и в настоящее время, например, в планктоне Чёрной речки (Шмелёва и др., 2008), в Новороссийской бухте (Селифонова, Шмелёва, 2007; Selifonova, 2009), приходится признать, что указываемый процесс заселения средиземноморскими видами продолжается и по сей день.

В 2008 – 2009 гг. на акватории мидийной фермы в Мартыновой бухте сотрудниками отдела ФМЭ ИнБЮМ выполнялись ежемесячные сборы зоопланктона, обработка которых показала присутствие в пробах не только редких для Чёрного моря видов копепод и средиземноморских пришельцев, но и наличие видов, ранее в Чёрном море не отмечавшихся. Так, обнаружены 5 видов *Centropages*, во взрослом состоянии и на разных копеподитных стадиях, около 10 видов *Soropoda*, свойственных средиземноморскому зоопланктону, а также новые для моря виды, вообще не описанные ранее. Справедливости ради следует заметить, что среди обнаруженных нами средиземноморских видов в Мартыновой бухте некоторые экземпляры были зафиксированы в пробах

уже в погибшем состоянии. Эти данные подтверждают приведённый выше вывод о продолжающемся вселении видов из Средиземного моря.

Что касается первоописания *Acartia tonsa* Dana, следует отметить следующее. Вид впервые был определён в 1972 г. А. А. Шмелёвой в пробах, собранных в Прибосфорском районе в 71 рейсе НИС «Ак. Ковалевский». Публикация об этом виде (Губанова, 2000), к сожалению, без ссылки на авторство А. А. Шмелёвой, «узаконила» его существование. В списках копепод из разных районов Чёрного моря вид *A. tonsa* отмечался и ранее 2000 г. К примеру, он встречен в планктоне у о. Змеиный, о чём Ю. А. Загородняя пишет: «Из копепод преобладала акарция. Акарция была представлена 2 видами: *A. clausi* и *A. tonsa*. Последний вид для данного района ранее не указывался. Осенью 1996 г. он был массовым у турецкого побережья и у берегов Крыма» (1988, стр. 180). Значит, зоопланктонисты признавали существование *A. tonsa* до выхода о нём публикации. Именно исходя из этого, в нашей работе первое описание этого вида приписывается А. А. Шмелёвой.

Ссылка рецензента на стр. 117 – 120 в монографии «Современное биоразнообразие...», 2003», не вносит дополнительной информации ни о числе видов *Soropoda* в Севастольской бухте (о чём идёт речь в рецензируемой статье), ни о количестве видов этой группы для всего Чёрного моря.

Во время 71 рейса НИС «Ак. Ковалевский» было собрано 270 проб. В статье Ю. А. Загородней (1988) в разделе «методика» указано, что из 270 проб ею подверглись камеральной обработке только 40. Из этого рейса А. А. Шмелёвой было предоставлено лишь 3 пробы, в которых она обнаружила много новых для Чёрного моря видов, которые вызвали сомнения рецензента. Для выяснения истины следует провести сравнение данных обработки обоих исследователей, просмотрев все прочие необработанные пробы, которые должны храниться в архивах отдела планктона. Такого же рода разногласия обнаружались и по результатам обработки зоопланктонных проб из прибрежных вод КаПриЗ. Рецензент утверждает, что за 1999 г. в 10 бухтах Заповедника ею собрано 170 проб, но указанные А. А. Шмелёвой виды не найдены. Странно, что результаты обработки А. А. Шмелёвой и Ю. А. Загородней одних и тех же карадагских проб (собранных А. Безвужко и В. А. Гринцовым) существенно разнятся.

По этому поводу хочется заметить следующее. Известно, что результаты обработки гидробиологических проб (в данном случае, планктонных) тем или иным научным сотрудником, как правило, принимаются на веру, учитывая уровень квалификации исследователя, поэтому в случае расхождения мнений следует решить вопрос либо о повторной обработке прежних проб, либо о сборе новых.

Известно, что планктонные виды,

переносимые течениями, периодически то появляются в планктоне, то исчезают, причём в разные годы по-разному, чаще всего в прямой зависимости от гидролого-гидрохимических условий. Это относится и к тем видам, которые, по мнению рецензента, вообще не могут быть встречены в Чёрном море: *Oncaea media* и *Oithona brevicornis*. Однако указываемые виды обнаружены ранее в Придунайском районе (Ковалёв и др., 1987), а также в Новороссийской бухте (Селифонова, Шмелёва, 2007; Selifonova, 2009). Надо с осторожностью утверждать, «...что *Oncaea media* обитает в условиях океанической солёности, а при низкой солёности, характерной для Чёрного моря, никем не обнаружена» (текст рецензии, стр. 92).

Конечно, в статье «Основные этапы...» не обошлось без описок и неточностей, в частности по синонимии видов и отсутствию ссылки на *Notenpidium* некоторых видов, за указания на которые следует быть благодарными рецензенту. И всё-таки вызывает удивление высказываемое в рецензии негативное отношение к данным А. А. Шмелёвой, несмотря на признание её как «.. всемирно известного специалиста в области таксономии...» (стр. 93 рецензии). Действительно, А. А. Шмелёва – профессиональный систематик, является соавтором одного из томов определителя «Fauna Iberica»; она более 50 лет проработала в ИнБЮМ и описала 70 новых видов *Copepoda* из разных районов Мирового океана. Мне

кажется, едва ли она заслуживает такого недоверия, которое высказывает рецензент, не принимая данных обработанных ею зоопланктонных проб. При внимательном рассмотрении замечаний, указанных в рецензии, нельзя принять резкой и, с нашей точки зрения, субъективной критики: «что список копепод составлен крайне небрежно» и «искажает реальный видовой состав» рассматриваемой группы.

В итоге можно заключить: 1) что планктонные виды копепод, как правило, средиземноморские, периодически продолжают встречаться в черноморском зоопланктоне, и, видимо, процесс их вселения не прекращается; 2) решение вопроса о способе заселения средиземноморских видов в Чёрное ждёт совместных гидрологических и гидробиологических исследований; 3) для уверенности в том, что виды из Средиземного моря могут существовать в условиях Чёрного, следует при их нахождении оценивать, в каком состоянии рачки были зафиксированы. Если особи выловлены живыми, если самки имели яйцевые мешки, а в планктоне присутствовали также копеподитные стадии этого вида, нет оснований не относить их к черноморскому планктону; 4) статья А. А. Шмелёвой и др. выявила наличие разногласий у исследователей по поводу числа и систематической принадлежности черноморских копепод. Всё это, несомненно, должно активизировать в дальнейшем планктонные исследования на Чёрном море.

Загородняя Ю. А. Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный // Современное состояние экосистемы. – 1997 – С. 177 – 183.

Загородняя Ю. А. Неравномерность распределения мезо- и макрозоопланктона в летний период 1980 г. // Динамика вод и продуктивность планктона Чёрного моря. – 1988 – С. 340 – 355.

Загородняя Ю. А., Колесникова Е. А. К проблеме проникновения чужеродных видов копепод в Чёрное море // Конф. в Ростове-на-Дону, 16-19 июня 2003 г. - С. 80 – 82.

Ковалёв А. В., Шмелёва А. А., Петран А. Состав зоопланктона в западной части Чёрного моря в мае 1982 г. // Динамика водных масс и продуктивность планктона Чёрного моря. – 1988. – С. 356 - 367.

Селифонова Ж. П., Шмелёва А. А. Изучение фауны веслоногих раков (*Copepoda*) в Новороссийской бухте Чёрного моря и Азовском море // Гидробиол. журн. – 43, 5. – 2007. – С. 27 – 35.

Пузанов И. И. Последовательные стадии медитерранизации фауны Чёрного моря //

Гидробиол. журн. – 1965. – 1, № 2. – С. 54.

Шмелева А. А., Мурина В. В., Гринцов В. А., Щербань С. А., Гарлицкая Л. А. Беспозвоночные эстуария реки Черная (Севастополь, Чёрное море) // Бюлл. Моск. общ. испытателей природы, отд.биол. – 2008. – 113, вып.5. – С. 31 – 35.

Selifonova Zh. P. Varine diological invasions in waters of the port of Novorossiysk in the Black Sea // Ecology (Russian Journal of Marine Biology). – 2009. – 35, № 3 – P. 242 – 249.

Vives F., Shmeleva A. Fauna iberica, 29, Crustacea, Copepodos Marinos I. Calanoida. – Madrid, 2007 – 1152 pp.

Ю. А. Загородняя, канд. биол. наук

Ещё раз об обоснованности информации о резком увеличении в последнее десятилетие числа видов копепод – вселенцев в Чёрное море (Ответ на замечания Е. В. Павловой)

Авторы статьи (Шмелева и др., 2009) поставили перед собой задачу выяснить достоверность нахождения новых видов в регионе, попытались восстановить хронологию их появления, но поскольку не все исследователи (Загородняя, 2009) разделяют их точку зрения о высоком видовом богатстве таксоцена копепод в Черном море, необходимо было рассмотреть все публикации по данному вопросу. К сожалению, в ответе на мою рецензию допущены неточности, даны неверные ссылки. Так, в первом абзаце ответа в качестве цели статьи (Шмелева и др., 2009) указано «восстановить последовательность нахождения», с чем можно согласиться, но не «описания видов», поскольку так вопрос не рассматривался в статье. Что касается этапов исследования черноморских копепод, то этому посвящена относительно недавняя работа (Kovalev et al., 1999), которую авторы не упомянули. Рецензент согласен с авторами ответа, что в Чёрном море есть редко встречающиеся виды, которые, действительно, должны быть упомянуты в списках, однако не в том случае, когда речь идёт о несвойственных данному виду условий обитания в этом водоёме (солёность, температура, наличие сероводорода на глубинах свыше 150–200 м). Мнение авторов, что в Чёрном море обитает пять видов рода *Centropages*, не соответствует действительности.

При исследовании влияния изменений солёности на выживаемость копепод в Мраморном море (Svetlichny et al., 2006) показано, что высокий процент черноморских видов погибает при увеличении солёности с глубиной, так же как средиземноморских по происхождению при подъёме в верхние опреснённые слои моря, поскольку многие рачки являются стеногалинными. О каком осолонении Чёрного моря можно говорить сейчас, если это не подтверждается данными по солёности. Вопрос о трансформации в Чёрном море вод, поступающих из Мраморного моря, подробно обсуждался в публикациях, ссылки на которые приведены в (Загородняя, Колесникова, 2003) и с которыми можно ознакомиться в библиотеке МГИ.

Роль балластных вод в пополнении биоты водоёма чужеродными видами в настоящее время является общепризнанной (Lerprakoski et al., 2002; Александров, 2004 и др.).

В пробах из Мартыновой бухты «некоторые экземпляры средиземноморских видов были зафиксированы уже в погибшем состоянии», что, по мне-

нию авторов, «подтверждает (? – вопрос мой) вывод о продолжающемся вселении видов из Средиземного

моря».

Теперь об *Acartia tonsa* Dana. По поводу более раннего нахождения этого вида в Чёрном море А. А. Шмелевой. К сожалению, это нигде не опубликовано. Фраза «зоопланктонисты признали существование *A. tonsa* до выхода публикации о ней» с ссылкой на работу (Гаврилова и др., 1999) не соответствует действительности. Данный вид валидный, т.е. существует, а сведения о нахождении его в Чёрном море к тому времени уже были опубликованы (Belmonte et al., 1994; Kovalev et al., 1997).

Что касается *Oncaea media* и *Oithona brevicornis*, то я никак не могу отрицать встречаемость *O. brevicornis* в Чёрном море, поскольку впервые в регионе рачок найден мною в Севастопольской бухте (Загородняя, 2002), а в 2004 г. Л. И. Горяиновой (устн. сообщ.) в Новороссийской бухте. С 2005 г. вид стал массовым в черноморских бухтах (Алтухов, Губанова, 2006). Ранее *O. brevicornis* не находили в Чёрном море и ссылка на работу (Ковалев и др., 1987) неправомерна, так как в приведённом там списке данный вид не указан. Всё же следует придерживаться точной хронологии появления вида в регионе, а не ссылаться на более поздние работы в качестве первоисточника обнаружения. Представители рода *Oithona* в большинстве своём неритические виды, они всегда обитали в Чёрном море, где были массовыми (*O. similis*, *O. nana*). Что касается рода *Oncaea*, то это – обитатели полносолёных морей. В опреснённом Чёрном море они могут сохраняться, не разрушаясь, так как имеют плотный хитиновый покров. Иногда их находят в акватории черноморских портов и по пути следования судов (Загородняя, Колесникова, 2003), но это не означает, что они живут в Чёрном море.

Согласна с тем, что результаты обработки одних и тех же проб А. А. Шмелевой и Ю. А. Загородней не совпадают. И всё же, если говорить о качестве обработки проб обоими исследователями, то у нас с А. А. Шмелевой был опыт обработки одних и тех же проб из Мраморного моря в конце 1990-х годов. Тогда мы не нашли различий в видовом составе зоопланктона в этих пробах.

Теперь относительно выводов, которые делает Е. В. Павлова по поводу рецензии Ю. А. Загородней (2009). Никто не оспаривает пункт 1, но говорить о продолжающемся заселении Чёрного

моря средиземноморскими видами нет оснований. За тридцать лет планомерных исследований зоопланктона в Чёрное море вселились только два вида копепод и два вида гребневиков; причём, вероятнее всего, они проникли в регион не из Средиземного моря. Водообмен между двумя морями существует очень давно, но вселение новых видов регистрируется относительно редко, и большинство пришлось на последние два десятилетия. Однозначно ответить на вопрос о путях проникновения новых видов в регион сложно. В пункте 2 правильнее сказать «пути проникновения», а не «способ заселения». По поводу пункта 3 – не имеет смысла повторять изложенные в моей рецензии комментарии.

Александров Б. Г. Проблема переноса водных организмов судами и некоторые подходы к оценке риска новых инвазий // Морск. экол. журн. – 2004. – 3, № 1. – С. 5-17.

Алтухов Д. А., Губанова А. Д. *Oithona brevicornis* Giesbr. в Севастопольской бухте в октябре 2005 - марте 2006 гг. // Морск. экол. журн. – 2006. – 5, № 2. – С. 32.

Гаврилова Н. А., Загородняя Ю. А., Кузьменко Л. В. и др. Гидробиологические исследования // Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный: Современное состояние экосистемы. (Ред. В.А. Иванов, С.В. Гомовский). - Севастополь, МГИ, 1999. – С. 177 - 183.

Загородняя Ю. А. *Oithona brevicornis* в Севастопольской бухте - случайность или новый вселенец в Чёрное море? // Экология моря. – 2002. – Вып. 61. – С. 43.

Ковалёв А. В., Шмелева А. А., Петран А. Состав зоопланктона в западной части Чёрного моря в мае 1982 г. // Динамика вод и продуктивность планктона Чёрного моря. – Москва: Коорд. центр стран членов СЭВ по пробл. "Мировой океан", 1988. – 24, N 2. - С. 356 - 367.

Шмелева А. А., Павлова Е. В., Щербань С. А. Основные этапы и итоги исследований Copepoda (Crus-

tacea) в Чёрном море: обзор // Карадаг 2009. Сб. научн. труд., посвящ. 95-летию Карадаг. науч. станции и 30-летию Карадаг. природного заповедника НАН Украины. – Севастополь: ЭКОСИ-ГИДРОФИЗИКА, 2009. – С. 313 – 324.

Может быть, и не стоило продолжать дискуссию относительно количества видов копепод в Чёрном море, но это – принципиальный вопрос при составлении современного определителя черноморских копепод, в котором необходимо учитывать действительно вселившиеся и редкие виды. Поэтому по-прежнему считаю, что все виды, приведённые в статье Шмелевой А. А. с соавторами (2009) как новые для Чёрного моря, без дополнительных наблюдений и учёта критериев, по которым новый в регионе вид может считаться вселенцем, нельзя рассматривать обитателями этого водоёма.

Besiktepe S., Kovalev A. V., Kideys A. E., Zagorodnyaya Yu. A. The Bosphorus region as an inlet for the Mediterraneanization of the Black Sea Biota // NATO TU BLACK Sea Project: Symposium on scientific results. – Crimea, Ukraine. – June, 15 – 19. – 1997 – P. 133 – 138.

Kovalev A. V., Skryabin V. A., Zagorodnyaya Yu. A. et al. Black Sea Zooplankton: composition, spatial/temporal distribution and history of investigations // Turkish Journ. of Zoology. - 1999. - V6l. 23, № 2. - P. 195 - 209.

Svetlichny L., Hubareva E., Kideys A. et al. Zooplankton community state in the Northeastern Marmara Sea during early autumn with comments on mass mortality of the Black Sea species due to the salinity gradient // J. Black Sea / Mediterranean environment. – 2006. – 12. – P. 213 - 231.

Invasive aquatic species of Europe distribution, impacts and management / Eds. Leppakoski E., Gollasch S. & Olenin S. – Dordrecht Netherlands: Kluw. Acad. Publ. – 2002. – 583 p.