

ИЗВЕСТНЫЕ И ВОЗМОЖНЫЕ ИНВАЗИИ МОРСКИХ МОЛЛЮСКОВ СЕМЕЙСТВ TEREDINIDAE И PHOLADIDAE (BIVALVIA) В ВОДАХ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН

© 2008 Ильин И.Н.

Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,
Москва, Россия, iljin@sevin.ru
Поступила в редакцию 20.03.2008

Аннотация

В обзорной статье впервые проанализированы данные об инвазиях морских моллюсков-древоточцев семейств Teredinidae и Pholadidae в водах России и сопредельных стран. Рассмотрены особенности акваторий, в которых происходили или могут происходить вторжения этих животных, проанализированы факторы среды, лимитирующие эти вторжения. Среди функционально важных факторов: абиотические – температура и соленость воды, ледовые условия, биотический – наличие в воде готовых к оседанию личинок, антропогенный – наличие подходящего для них субстрата. В рассмотренных акваториях возможны или даже предопределены значительные (вплоть до уровня морей) изменения ареалов древоточащих моллюсков. Это требует постоянного мониторинга их видового состава и показателей среды обитания.

Ключевые слова: моллюски, инвазия, морские древоточцы, Teredinidae, Pholadidae, *Bankia setacea*, *Teredo navalis*, *Teredo utriculus*, *Lyrodus pedicellatus*, *Psiloteredo megotara*.

Введение

В российских и сопредельных с ними водах обитают морские моллюски-древоточцы семейств Teredinidae с видами *Bankia setacea*, *Lyrodus pedicellatus*, *Nototeredo norvegica*, *Psiloteredo megotara*, *Teredo navalis*, *T. utriculus* и Pholadidae с видом *Xylophaga dorsalis* [Рох, 1934; Dons, 1949; Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак, 1971; Ильин, 1992; Ильин, Петросян, Павлов, Бессонов, 2006 и др.].

Из всех многочисленных факторов среды, лимитирующих проникновение этих животных в новые для них районы, лишь немногие оказались функционально важными для рассматриваемых акваторий. Среди них: абиотические – температура и соленость воды, ледовые условия, биотический – наличие в воде готовых к оседанию личинок, антропогенный – наличие подходящего для них субстрата. Последнее могло быть

обусловлено и природными факторами [Ильин, 1992, 2007].

Teredo navalis

В Баренцевом и Белом морях *T. navalis* не отмечались. Это обусловлено низкой температурой воды – ниже минимально необходимой для оседания их личинок. Нижний температурный предел ее в разных публикациях [Roch, 1940; Тарасов, 1943; Рябчиков, Николаева, 1963; Рябчиков, Солдатова, Есакова, Петухова, 1963; Кудинова-Пастернак, 1971 и др.] заметно отличается. Нам кажется наиболее реальной температура воды, при которой происходит их оседание, минимально 15-17°C.

В остальных морях Северного Ледовитого океана препятствием для поселения *T. navalis* является также соленость воды – значительно ниже необходимой (выше 11-12‰) для них [Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак,

1958, 1971; Солдатова, 1961; Ильин, 1992; Деев, 2005б, 2005в]. Повышение в этих акваториях показателей рассмотренных факторов до минимальных для *T. navalis* величин не прогнозируется. Соответственно, невозможно и их вселение.

Существование *T. navalis* в Балтийском море ограничивает соленость воды, что подтверждают их частые инвазии в Датских проливах, где она заметно выше. Напомним, что поверхностная соленость воды моря обычно 7-8‰ [Roch, 1940; Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак, 1958, 1971; Солдатова, 1961; Деев, 2005а]. Соответственно, в фиксированных сооружениях *T. navalis* отсутствуют, но их нередко отмечают в плавнике и выбросах на южном и западном берегах моря [Roch, 1940; Тарасов, 1943; Bönsch, Gosselck, 1994; Sordyl et al., 1998]. Здесь уместно напомнить о вторжении *T. navalis* в побережье Нидерландов. В 1730-1732, 1770, 1827, 1858-1859 гг. [Тарасов, 1943] в результате резкого повышения солености воды из-за засухи они разрушали деревянные конструкции плотин, что вызывало катастрофические затопления. Таким образом, *T. navalis* может считаться потенциальным вселенцем в Балтийское море только при значительном изменении его солености.

В Черном море издавна существовали «очаги» *T. navalis* (часто огромные) [Рох, 1934; Roch, 1940; Рябчиков, 1957 и др.]. Максимальная длина их ходов в море 35 см при диаметре – до 2 см [Тарасов, 1943; Рябчиков, 1957].

Черное море – одно из двух наших морей, в которых ни один из факторов среды не может полностью элиминировать в них Teredinidae. Важнейшие лимитирующие факторы для них – соленость и, в меньшей степени – температура воды [Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак, 1971; Ильин, 1992]. Большая часть моря вполне благоприятна для *T. navalis* по этим показателям [Фомин, 1978]: у поверхности вдали от побережья соленость воды – 17-18‰, а летняя температура – до 24-26°C. Но в

северо-западной части моря, например, среднемесячная соленость воды, обычно, не превышает 10-12‰, нередко падая значительно ниже (иногда до 2-3‰). Следовательно, условия для постоянного существования там *T. navalis* явно неблагоприятны. В отдельные же годы соленость воды там несколько повышается, иногда на значительное время. Именно этим объяснимо массовое появление этих моллюсков в прибрежье Одессы и ее окрестностей в 1951-1952 гг., когда среднемесячные показатели солености воды были около 15-16‰. Соответственно, в гирле Днестровского лимана, например, число ходов *T. navalis* на распиле свай моста достигало 400 (длина ходов – до 15-18 см, диаметр – 9 мм) [Рябчиков, 1957]. *T. navalis* отсутствуют, из-за температурных условий, в верхней части Каркинитского залива, где, по-видимому, наиболее низкая (ниже вышеназванных показателей) в море температура воды, а зимой весь залив, как правило, замерзает [Рябчиков, 1957; Фомин, 1978].

Таким образом, происходили (и представляются вероятными в будущем) вторжения, а иногда и вхождение, *T. navalis* в состав постоянной фауны некоторых акваторий моря в результате изменения гидрологических условий: потепления или/и осолонения воды.

В Азовском море основной фактор, ограничивающий распространение Teredinidae – соленость воды. Среднепогодная ее величина до середины XX в. была [Воронков, Свиташев, 1941], не считая предустьевых районов, 10-11‰. Поселения этих моллюсков в море отсутствовали. Зарегулирование стоков рек сопровождалось изъятием большого количества пресной воды, что привело к осолонению моря: средняя соленость воды в 1952 г. – 12.3‰, в последующие десятилетия – обычно до 12-13‰, иногда выше 15-17‰ [Аксенов, 1955; Муромцев, 1970; Заклинский, Лимонов, 2005 и др.]. Соответственно, в середине 1950-х гг. в море вселились древоточащие моллюски. В 1958-1964,

1966 гг. проводились специальные исследования их экологии [Рябчиков, Солдатова, Есакова, 1961; Рябчиков, Солдатова, Есакова, Петухова, 1963; Солдатова, Лукашева, Ильин, 1967; Ильин, 1992]. *T. navalis* заняли большую часть моря западнее линии Бердянск-Темрюк. Длина их ходов достигала 48 см (за один год – 23 см), диаметр – 10 мм. Число ходов на 1 дм² распила свай иногда превышало 100. Колоссальное количество деревянных конструкций в море и повышение солености воды явились весьма благоприятными факторами для широкого распространения *T. navalis*. Не менее важным оказалось и наличие в воде их оседающих личинок. Напомним, что в Черном море вблизи Керченского пролива издавна существовали мощные «очаги» *T. navalis* [Рябчиков, 1957], а их личинки могут переноситься течениями на большие расстояния. Отметим также, что личинки могут быть выпущены в воду вблизи побережья моря и взрослыми моллюсками, населяющими плавник, переносимый теми же течениями, или деревянные суда. Интенсивность течений из Черного моря в Азовское весьма значительна, о чем свидетельствует [Заклинский, Лимонов, 2005] величина притока воды в него – 36.7 км³/год. Надо полагать, что в настоящее время такого рода «очаги» образовались и в некоторых частях Азовского моря. Таким образом, в море сформировались условия для благоприятного существования *T. navalis*.

Древоочащие моллюски в Каспийском море отсутствуют, но гидрологические условия в значительной его части вполне благоприятны для них. Так, средняя соленость воды моря – 12.7-12.8‰, а у восточных берегов – 13.2‰. Зимняя и летняя средняя температура воды на поверхности летом – 24-32°C, зимой – 3-7 и 8-10°C в Среднем и Южном Каспии соответственно. В Северном Каспии наблюдается отрицательная температура воды; она замерзает на 2-3 месяца при толщине льда до 2 м. Хотя каспийская вода заметно отличается по составу солей от

черноморской [Гюль, Леонтьев, 1973], возможность вселения Teredinidae в море показана исследованиями [Кудинова-Пастернак, 1958] *T. navalis* в каспийской воде с соленостью 12.7‰. Так, в течение года в лаборатории не было снижения их жизнедеятельности. Аналогичные опыты велись с личинками этих моллюсков, которые нормально развивались до оседания на древесину. Возможность их появления в море значительно возросла после сооружения Волго-Донского канала [Кудинова-Пастернак, 1958]. Скорое введение в эксплуатацию его «второй линии» еще более усугубит опасность вселения *T. navalis* в Каспийское море. Резко увеличится скорость прохождения судов из морей с этими моллюсками (в первую очередь, из Черного моря), в значительной мере идущих в Средний и Южный Каспий. Именно там благоприятные условия для них. Правда, практически занос возможен только личинок от взрослых *T. navalis* в деревянных судах или из судовых балластных вод.

В российских водах Японского моря *T. navalis* обитают постоянно. Основной фактор, определяющий их распространение и развитие там, – температура. Соответственно, ее показателям принято деление этих вод [Рябчиков, 1957] на северный (холодноводный) и южный районы. Подвижная граница между ними – у мыса Поворотного. Летняя температура в этих районах – 12-18 и 20°C соответственно. Именно температура воды около 18-19°C – нижний предел возможности существования *T. navalis* [Рябчиков, 1957]. Соответственно, в 40 милях северо-восточнее мыса Поворотного – в бухте Преображения – он постоянно не обитает, но там неоднократно отмечались его инвазии.

Во многих акваториях моря функционально важным фактором, определяющим количественный (иногда и качественный) состав моллюсков, оказываются ледовые условия. Лед, предохраняя нижележащие слои воды от переохлаждения, способствует созданию

более подходящих для этих животных термических и соленосных условий. Считается, что этим объясняется обилие моллюсков-древоточцев, в частности, *T. navalis*, в местах со сплошным ледовым покровом и их отсутствие или малое количество там, где этого покрова нет [Рябчиков, 1957].

В Охотском и Беринговом морях, в российских водах Тихого океана *T. navalis* не отмечали [Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак, 1971; Ильин, 1992], что обусловлено температурой воды, значительно меньшей, чем минимально необходимая для него.

Lyrodus pedicellatus

Из рассматриваемых морей этот вид был встречен в Черном, Азовском и Японском морях [Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак, 1971].

В Черном море *L. pedicellatus* отмечен очень редко и мало изучен [Рох, 1934; Рябчиков, 1957; Кудинова-Пастернак, 1958; Солдатова, 1963]. Предполагалось, что его требования к условиям среды близки к требованиям (см. выше) *T. navalis*. Но рассматриваемый вид «следует считать более теплолюбивым» [Кудинова-Пастернак, 1971], а его стеногалинность сравнительно высока. И.Н. Солдатова [1963] показала, что *L. pedicellatus* нормально развиваются вплоть до солености 12‰. Даже при 8‰ многие из них оставались живыми в течение года. Аналогично *T. navalis*, возможно вселение *L. pedicellatus* в другие акватории при потеплении или/и осолонении воды.

В Азовском море у входа в Керченский пролив в 1959 г. были найдены 10 экземпляров *L. pedicellatus* длиной 2.5-6.3 см [Рябчиков, Солдатова, Есакова, 1961]. Таким образом, в южных районах моря сформировались условия для благоприятного существования и дальнейшего распространения *L. pedicellatus*. Надо полагать, учитывая данные по Черному морю, оно не будет сколько-нибудь значительным.

В Японском море *L. pedicellatus* обнаружен, но южнее российских вод.

Его, вместе с *T. navalis*, находили в акватории Порт-Артура [Рябчиков, 1957].

L. pedicellatus, подобно *T. navalis*, может считаться потенциальным вселенцем в Каспийское море, несмотря на его редкость: сравнительная стеногалинность этого вида может способствовать вторжению в это море, что показывает его нахождение в Азовском море.

Teredo utriculus

Из упомянутых выше морей этот вид отмечался лишь в Черном море. В нем *T. utriculus* обнаруживали сравнительно нередко (особенно в некоторых частях моря), хотя значительно реже *T. navalis* [Рох, 1934; Рябчиков, 1957; Рябчиков, Николаева, 1963]. Напомним, что длина ходов *T. utriculus* в море может достигать 65 см при диаметре 25 мм [Рябчиков, 1957].

Определяющие распространение этого вида показатели солености и температуры воды почти не исследованы. Можно полагать, что они близки к требованиям *T. navalis* (см. выше). П.И. Рябчиков [1957] считает, что для *T. utriculus* благоприятны более высокая зимняя и менее высокая летняя температуры воды. Он предполагает, что этот вид «сформировался в умеренно холодных водах с летней температурой около 13°». По-видимому, вполне обосновано мнение F. Roch [1940], подтвержденное более поздними исследованиями [Рябчиков, 1957; Рябчиков, Николаева, 1963 и др.], что *T. utriculus* нуждается в более высокой солености, чем *T. navalis*. Так, рассматриваемый вид «составляет характерную черту» [Рябчиков, 1957] в восточной, более соленой, части холодноводного северо-западного района моря. Отметим, что северная граница распространения *T. utriculus* (по мнению П.И. Рябчикова [1957]) – северо-восточная часть этого района моря.

Таким образом, надо считать, что в результате изменений гидрологических условий, в первую очередь, осолонения воды, происходили и будут происходить

временные вселения или даже вхождения этого вида в состав постоянной фауны некоторых районов моря.

Из анализируемых морей только Каспийское море может рассматриваться как акватория, пригодная для вселения *T. utriculus*. Правда, это маловероятно, учитывая несколько повышенные, по сравнению с *T. navalis*, соленостные требования этого вида и большую отдаленность источников его планктонных личинок от районов этого моря, соответствующих требованиям *T. utriculus*. Напомним, что таковые расположены в Среднем и Южном Каспии.

Psiloteredo megotara

В российских водах этот вид на фиксированных сооружениях отмечался лишь однажды в Баренцевом море. Напомним, что он может достигать длины 90 см [Dons, 1940, 1945; Рябчиков, 1957; Барашков, Зевина, 1964; Ильин, 1992].

В плавнике моря и береговых выбросах многократно находили раковины, а иногда и живых особей *P. megotara*. Нередко отмечали повреждения Teredinidae фиксированных сооружений [Рябчиков, 1957; Барашков, Зевина, 1964; Ильин, 1969, 1971, 1992, 2007]. Вполне логично предположить, в частности, учитывая нижеизложенное, что это результаты вторжений *P. megotara*.

Нами на полуострове Рыбачий в 1969 г. в свае причала найден живой моллюск длиной более 8 см. К сожалению, его передняя часть не сохранилась, и вид определить не удалось.

В Тюва-губе была исследована [Рябчиков, 1957] часть сваи, скорее всего, из причала, поставленной не ранее 1934 г. и вытасченной из воды в 1949 г. В ней обнаружены две группы ходов моллюсков. В первой из них они были близки по размерам и не превышали длины 4 см. Вторая группа состояла из ходов с длиной хода более 20-25 см при диаметре 5-7 мм. Надо полагать, что животные этой группы поселились в

другой, нежели первая группа, год, более благоприятный для моллюсков. В Тюва-губе в 1965 г. мы нашли куски древесины, скорее всего, части местного причала. В них были найдены многочисленные (длина – более 10 см, диаметр достигал 8 мм) и единичные (длина – более 50 см, диаметр – около 15 мм) ходы моллюсков. Показательно обнаружение в 1967 г. их поселения (длина ходов – около 40 см, максимальный диаметр – 12 мм) на глубине около 3 м в свае причала, построенного в 1934 г. [Ильин, 1971].

Повреждение древесины Teredinidae найдены также в средней части Кольского залива [Ильин, 1971]. Там в свае, поставленной в 1949 г., был в 1967 г. на глубине около 2 м найден ход моллюска (длина – около 21 см, диаметр – 10 мм). В верхней части залива (Мурманский торговый порт (ММТП)) найдены ходы этих древоотщев в брусках крана, пролежавшего на дне 18 лет [Рябчиков, 1957]. Их нападение произошло, скорее всего, в 1925-1950 гг. В ММТП в 1964-1965 гг. обнаружены три сваи, поврежденные моллюсками [Ильин, 1969, 1992]. На первой из них, поставленной в 1951-1955 гг., на глубине около 4 м найдены три хода (максимальная длина – более 30 см, диаметр – 10-11 мм). На второй свае, поставленной, вероятно, в 1930 г., на глубине около 5 м найдено полтора десятка ходов Teredinidae (их длина – от нескольких мм до 3 см, диаметр – до 8 мм). На третьей свае найдено два подобных хода.

В кутовой части Кольского залива повреждений древесины Teredinidae не находили [Ильин, 1992]. Вполне логично считать, что это обусловлено низкой соленостью воды вблизи устьев рек Кола и Тулома.

Показательно вселение, скорее всего, в 1962 г. *P. megotara* в Дальне-Зеленецкую губу моря [Барашков, Зевина, 1964]. Там обнаружено сильнейшее повреждение бревен (средний диаметр – 15 см) плота. Число ходов (длина – 10-25 см, диаметр – 8-11 мм)

моллюсков на распилах одного из них – около 120.

Таким образом, в верхней и средней частях Кольского залива, в Тюва-губе, в Дальне-Зеленецкой губе отмечались в 1930-1960 гг. неоднократные вселения Teredinidae, живущих там, судя по размерам их ходов, несколько месяцев или даже больше года [Рябчиков, 1957; Барашков, Зевина, 1964; Ильин, 1969, 1971, 1992].

В рассмотренных акваториях моря почти везде достаточно высокая соленость воды, периодическое повышение ее температуры, благоприятные ледовые условия, большая концентрация древесины (причалы, сооружения, топляк и др.), вероятно, нередкое появление в воде оседающих стадий древоточцев (их источники: принос личинок течениями от берегов Норвегии, моллюски на плавнике, судах, иногда в гидротехнических конструкциях). Следовательно, факторами, которые могут определять поселение и дальнейшее существование Teredinidae в море, надо признать, в первую очередь, температуру воды и, иногда, ее соленость.

Для созревания личинок *P. megotara* необходима температура воды 9-10°C, их внедрение в древесину возможно при температуре воды около 13°, что иногда наблюдали в российских водах моря [Рябчиков, 1957]. Весьма важно, что их рост возможен при температуре меньше 5°C [Norman, 1977]. В Дальне-Зеленецкой губе *P. megotara* были найдены при более высокой, чем обычно, температуре воды: в августе 1961 – январе 1962 гг. (время экспонирования поврежденной ими древесины) она была выше, чем в предыдущие 10 лет, на 0.8-1.9° [Барашков, Зевина, 1964]. Напомним, что на свае ММТП, поставленной в 1951-1955 гг., обнаружены ходы Teredinidae значительного размера. Согласно этому, среднемесячная июльская температура воды там в 1954 и 1957 гг. – вероятные годы инвазии древоточцев – была 13.7 и 12.6°C соответственно. (В среднем же за 1941-1964 гг. – 11.2°.)

P. megotara часто отмечали в прилегающем к российским водам Норвежском море: в Норвегии – вплоть до Хаммерфеста, в Исландии – у южного и западного берегов. Длина ходов древоточцев в районе Тронхейма достигала в среднем 60 см. При этом созревание и оседание их личинок происходили в пределах указанных выше температур и солености [Dons, 1940, 1945 и др.; Рябчиков, 1957; Norman, 1977], то есть они в рассматриваемых акваториях не являются для этих животных лимитирующими факторами.

Учитывая современную тенденцию повышения температуры воды моря, появления Teredinidae должны резко участиться, а ареал *P. megotara* намного расширится, что приведет к значительному (возможно катастрофическому) увеличению количества этих моллюсков.

В других наших северных морях, исключая Белое море, вторжению рассматриваемых животных препятствуют и низкая для них температура воды, и недостаточно высокая соленость воды.

В составе постоянной фауны Белого моря Teredinidae отсутствуют. Повреждений, причиненных ими фиксированным сооружениям, не отмечали [Рябчиков, 1957; Ильин, 1992]. Гидрологические условия в море несколько похожи на Баренцево море: хотя температура воды летом там обычно 6-9°, но иногда в некоторых местах достигает 15°C [Деев, 2005в и др.], т.е. она не всегда служит препятствием для проникновения *P. megotara* в Белое море. Надо полагать, что одна из основных причин этого – отдаленность источников их оседающих личинок, и, как следствие, их поселение вне моря или естественная смерть. Соответственно, потепление климата будет способствовать появлению «очагов» *P. megotara* вблизи Белого моря и дальнейшему вселению в него этих моллюсков.

Расширению ареала *P. megotara* к югу, в частности, его существованию в южных морях России, надо полагать,

препятствует слишком высокая – выше 18-19°C – температура воды [Рябчиков, 1957].

Nototeredo norvegica

В российских водах на фиксированных сооружениях *N. norvegica* не отмечался. Данных о нем мало. Длина моллюска может достигать 95 см [Рябчиков, 1957].

N. norvegica нередко обнаруживали у берегов Норвегии сравнительно недалеко от Баренцева моря, но он редко встречается в фиордах, подобных баренцевоморским заливам и губам. Нет «точных сведений о нахождении (*N. norvegica*) у берегов Мурмана». Иногда, правда, он отмечался в плавнике. Предположительно, этот вид менее требователен к теплу летом и более чувствителен к холоду зимой, чем *P. megotara* [Dons, 1940, 1946, 1949 и др.; Тарасов, 1943; Рябчиков, 1957]. Пока нет достаточных оснований считать возможным вторжение этого вида в российские воды.

В Белом море, напомним, Teredinidae и их повреждения не отмечали [Рябчиков, 1957; Ильин, 1992]. Отсутствие в нем *N. norvegica*, по-видимому, может определяться теми же причинами, которые обусловили его в Баренцевом море, тем более что гидрологические условия в прибрежье Белого моря [Деев, 2005в] несколько более суровы.

Распространению *N. norvegica* южнее его ареала, надо полагать, препятствует только неблагоприятная (выше 18-19°C) для него температура воды [Рябчиков, 1957].

Bankia setacea

Этот вид постоянно и в большом количестве обитает в российских водах Японского моря [Тарасов, 1943; Рябчиков, 1957; Ильин, 1992]. Он может достигать очень больших размеров: длина ходов – до 86 см, диаметр – 35 мм [Тарасов, 1943].

Главный лимитирующий *B. setacea* в

море фактор – температура воды, которая определяет ее ареал. Соответственно, северная граница распространения вида – залив Де-Кастри. Напомним, что этот залив входит в холодноводный район обитания *B. setacea* с летней температурой 12-18°C – приблизительно необходимой для ее существования [Рябчиков, 1957]. Южная граница ареала *B. setacea*, по данным П.И. Рябчикова [1957], располагается несколько южнее корейского порта Начжин. Соответственно, в акваториях севернее Восточно-Корейского залива возможны периодические вторжения этого вида.

Для *B. setacea*, аналогично *T. navalis* (см. выше), большое значение могут иметь ледовые условия. Отсутствие льда обуславливает низкую температуру верхних слоев воды, что может приводить к невозможности поселения моллюсков-древоточцев у ее поверхности [Рябчиков, 1957 и др.].

В Охотском море *B. setacea* была обнаружена лишь на восточном берегу о. Сахалин у поселка Восточный. В одном из экспериментальных образцов древесины, экспонированном там с октября 1947 г. по июнь 1948 г., было найдено 24 хода моллюска, в среднем один ход на 40 см². «По всей вероятности оно [оседание] произошло в октябре» 1947 г., так как на других ежемесячно сменяемых образцах его не было все последующие месяцы, вплоть до августа 1948 г. Это было обусловлено необходимостью для оседания *B. setacea* очень низкой (около 8-9°C) температуры, каковая и наблюдалась в рассматриваемой акватории [Рябчиков, 1957]. Эти данные подтверждают возможность инвазий этого вида во многие акватории моря.

B. setacea отмечали в тихоокеанских водах Южно-Курильских островов Итуруп, Кунашир, Шикотан. Так, в Южно-Курильском порту было обнаружено однократное нападение этих моллюсков с образованием многочисленных крупных ходов [Рябчиков, 1957]. Это свидетельствует

о постоянной опасности вторжения *B. setacea* в прибрежье многих островов рассматриваемого архипелага.

В российских водах Берингова моря *B. setacea* не отмечали. Напомним, что ее размножение наблюдали при температуре воды 7-12° [Рябчиков, 1957], а оптимальное оседание – при 8-9.5°С [Johnson, Miller, 1935]. На поверхности же моря она колеблется от –1.5 до 3°С в феврале и от 4 до 11°С – в августе [Деев, 2005г], что, казалось, допускает существование этого древоточца. Однако распространение *B. setacea* определяется ее особенностью, уникальной для Teredinidae: оно лимитируется зимней температурой воды, которая должна быть достаточно высокой для выживания взрослых особей моллюска [Рябчиков, 1957].

Xylophaga dorsalis

X. dorsalis (и *X. sp.*) в фиксированных сооружениях российских вод не отмечались. Данных о них очень мало. В Северном море – их длина превышала 21 мм при диаметре менее 8 мм [Norman, 1977].

В Баренцевом море *X. dorsalis* была нередко найдена в плавающей и, иногда, в выброшенной на берег древесине [Гурвич, 1931; Рябчиков, 1957]. В Норвежском море она часто встречалась в плавнике и редко – в сваях [Dons, 1941 и др.; Рябчиков, 1957; Santhakumaran, 1980]. Нужно отметить также ее нахождение вблизи Датских проливов [Norman, 1975]. В Средиземном море Ф. Рох обнаружил *X. dorsalis* вместе с *T. utriculus* в кабеле на глубине 95 м [Рябчиков, 1957]. В Японском и Охотском морях несколько раз на значительной глубине была найдена *X. sp.* [Тарасов, 1943]. У западного берега полуострова Камчатка на глубине 75 м был обнаружен кусок древесины с большим количеством *X. supplicata* [Кудинова-Пастернак, 1972].

Следовательно, можно говорить о значительной потенциальной возможности вторжений этих животных во многие российские акватории.

Заключение

Проведенный анализ особенностей российских и сопредельных морских акваторий позволил выделить факторы среды, лимитирующие вторжение в них древоточащих моллюсков. Возможны или даже предопределены значительные (вплоть до уровня морей) изменения их ареалов. Так, при возможном повышении летней температуры воды в Баренцевом море на 1-2°С нужно ожидать вселения в него *P. megotara* и расширение ареала этого вида вплоть до побережья Мурманского полуострова. Подобное вхождение *T. navalis* и *T. utriculus* в состав постоянной фауны Азовского моря необратимо следует при увеличении солености воды выше 12-13‰. Расширения ареалов *B. setacea*, *L. pedicellatus*, *T. navalis*, *T. utriculus*, *X. dorsalis* могут происходить в Черном, Японском, Охотском морях и в тихоокеанском побережье России соответственно локальному повышению солености или температуры воды. Все это требует постоянного мониторинга видового состава морских моллюсков-древоточцев и показателей среды их обитания.

Литература

- [1] Аксенов А.А. Предстоящие изменения в гидрологическом режиме Азовского моря // Тр. ГОИН. 1955. Вып. 20. С. 27.
- [2] Барашков Г.К., Зевина Г.В. Массовое развитие *Teredo megotara* Hanley (Teredinidae, Mollusca) в Дальне-Зеленецкой губе Баренцева моря // Зоол. журн. 1964. Т. 43, № 8. С. 1238–1240.
- [3] Воронков П.П., Свиташев А.И. Опыт расчета возможной солености Азовского моря в связи с предполагаемым изменением его режима // Тр. НИУ ГМС СССР. 1941. Сер. V, вып. 2.
- [4] Гурвич Г.С. Материалы к изучению фауны района губы Порчниси // Тр.

- Института по изучению севера. 1931. Т. 48. С. 175–195.
- [5] Гюль К.К., Леонтьев О.К. Каспийское море // БСЭ. М., 1973. Т. 11. С. 499–502.
- [6] Деев М.Г. Балтийское море // БРЭ. М., 2005а. Т. 2. С. 721–724.
- [7] Деев М.Г. Баренцево море // БРЭ. М., 2005б. Т. 2. С. 43–45.
- [8] Деев М.Г. Белое море // БРЭ. М., 2005в. Т. 3. С. 230–232.
- [9] Деев М.Г. Берингово море // БРЭ. М., 2005г. Т. 3. С. 367–369.
- [10] Заклинский Г.В., Лимонов А.Ф. Азовское море // БРЭ. М., 2005. Т. 1. С. 297.
- [11] Ильин И.Н. Двустворчатый моллюск тередо в акватории Кольского залива Баренцева моря // Доклады МОИП. Зоология и ботаника, 1967. М., 1969. Кн. 2. С. 43–45.
- [12] Ильин И.Н. Новые данные о древоточце *Teredo* (*Bivalvia*, *Mollusca*) в Баренцевом море // Докл. МОИП. Зоология и ботаника. М.: 1971. С. 77–78.
- [13] Ильин И.Н. Морские древоточцы и меры борьбы с ними // Обрастание и биоповреждения. Экологические проблемы. М.: Наука, 1992. С. 21–56.
- [14] Ильин И.Н. Увеличение биоразнообразия морских моллюсков-древоточцев в российских водах и прилегающих акваториях при глобальном потеплении климата и воздействии иных факторов // Материалы Шестой Всерос. школы по морской биологии. Биоразнообразие сообществ морских и пресноводных экосистем России. Мурманск, 2007. С. 85–90.
- [15] Ильин И.Н., Петросян В.Г., Павлов А.В., Бессонов С.А. Информационно-поисковая система и интегрированная база данных моллюсков-древоточцев акваторий России и сопредельных стран // Материалы Межд. симп. «Информационные системы и WEB-порталы по разнообразию видов и экосистем». М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006. С. 140–142.
- [16] Кудинова-Пастернак Р.К. Выживаемость корабельного червя *Teredo navalis* L. в пресной воде и на воздухе // Научные докл. высшей школы. Биол. науки. 1958. № 2. С. 10–13.
- [17] Кудинова-Пастернак Р.К. Древооточцы морей СССР // Биоповреждения материалов и изделий в пресных и морских водах. М.: МГУ, 1971. С. 174–228.
- [18] Кудинова-Пастернак Р.К. О нахождении в Охотском море сверлящего моллюска из рода *Xylophaga* // Проблемы биологических повреждений и обрастаний материалов, изделий и сооружений. М.: Наука, 1972. С. 194–195.
- [19] Муромцев А.М. Азовское море // БСЭ. М., 1970. Т. 1. С. 295.
- [20] Рох Ф. *Teredinidae* морей СССР // Зоол. журн. 1934. Т. 13, вып. 3. С. 437–452.
- [21] Рябчиков П.И. Распространение древоточцев в морях СССР. М.: АН СССР, 1957. 230 с.
- [22] Рябчиков П.И., Николаева Г.Г. Оседание личинок сверлильщика дерева и температура воды в Геленджикской бухте Черного моря // Тр. ИОАН. 1963. Т. 70. С. 179–185.
- [23] Рябчиков П.И., Солдатова И.Н., Есакова С.Е. Первый этап заселения Азовского моря корабельным червем // Тр. ИОАН. 1961. Т. 49. С. 147–155.
- [24] Рябчиков П.И., Солдатова И.Н., Есакова С.Е., Петухова Т.А. Начало заселения Азовского моря некоторыми видами корабельного червя семейства *Teredinadae* // Тр. ИОАН. 1963. Т. 70. С. 157–178.
- [25] Солдатова И.Н. Влияние условий различной солености на двустворчатого моллюска *Teredo navalis* // Тр. ИОАН. 1961. Т. 49. С. 162–179.
- [26] Солдатова И.Н. Влияние воды различной солености на некоторые физиологические процессы черноморского двустворчатого моллюска *Teredo pedicellata* Quatrefages // Тр. ИОАН. 1963. Т. 70. С. 186–196.

- [27] Солдатова И.Н., Лукашева Т.А., Ильин И.Н. К экологии двустворчатого моллюска *Teredo navalis* L. в Азовском море // Тр. ИОАН. 1967. Т. 85. С. 185–199.
- [28] Тарасов Н.И. Биология моря и флот. М.: Военмориздат, 1943. 192 с.
- [29] Фомин Л.М. Черное море. Физико-географический очерк // БСЭ. М, 1978. Т. 29. С. 96–98.
- [30] Bönsch R., Gosselck F. Untersuchungen zum Befall der Buhnen durch *Teredo navalis* Linnaeus 1758 (Molusca: Bivalvia) an der Ostseeküste // Mecklenburg-Vorpommerns. Gutachten im Auftrag des Staatlichen Amtes Rostock. 1994. S. 1–16.
- [31] Dons C. Marine boreorganismer. II. Vekst og voksemate hos *Teredo megotara* // K. Norske Vidensk. Selsk. Forh. 1939. Trondheim, 1940. Bd. 12, № 39.
- [32] Dons C. Marine boreorganismer. III. Vekst og voksemate hos *Xylophaga dorsalis* // K. Norske Vidensk. Selsk. Forh. 1940. Trondheim, 1941. Bd. 13. P. 76–78.
- [33] Dons C. Marine boreorganismer. X. Vekstvariasjoner hos *Teredo megotara* // K. Norske Vidensk. Selsk. Forh. 1944. Trondheim, 1945. Bd. 17, № 45.
- [34] Dons C. Marine boreorganismer. XI. Vekst-variasjoner hos *Teredo norvegica* // K. Norske Vidensk. Selsk. Forh. 1945. Trondheim, 1946. Bd. 18, № 44.
- [35] Dons C. Marine boreorganismer. XIII. *Teredo* – produksjonen og siotemperaturen // K. Norske Vidensk. Selsk. Forh. 1948. Trondheim, 1949. Bd. 21, № 42.
- [36] Johnson M.W., Miller R.C. The seasonal settlement of Shipworms, Barnacles and other wharf-pile organisms at Friday Harbour, Washington // Oceanography. 1935. Vol. 2, № 1. P. 1–18.
- [37] Norman E. The vertical distribution of the wood-boring molluscs *Teredo navalis* L., *Psiloteredo megotara* N. and *Xylophaga dorsalis* T. on the Swedish West coast // Mater. und Organism. 1975. Vol. 11, N 4. P. 303–316.
- [38] Norman E. The geographical distribution and the growth of the wood-boring molluscs *Teredo navalis* L., *Psiloteredo megotara* (Hanley) and *Xylophaga dorsalis* (Turton) on the Swedish West coast // Ophelia. 1977. Vol. 16, № 2. P. 233–250.
- [39] Roch F. Die Terediniden des Mittelmeeres // Thalassia. 1940. Vol. 14, N 3. P. 1–147.
- [40] Santhakumaran L.N. Some observations of wood-boring pholads, *Xylophaga dorsalis* (Turton) and *X. praesants* (Smith) from the Trondheimsfjord // Biodeterior. Proc. 4th Intern. Biodeterior. Symp. Berlin. 1978. L., 1980. P. 213–219.
- [41] Sordyl H., Bönsch R., Gercken J., Gosselck F., Kreuzberg M., Schulze H. Verbreitung und Reproduktion des Schiffsbohrwurms *Teredo navalis* L. an der Küste Mecklenburg // Vorpommerns. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen. 1998. Bd. 42, № 4.

KNOWN AND POSSIBLE INVASIONS OF MARINE MOLLUSKS OF THE FAMILIES TEREDINIDAE AND PHOLADIDAE (BIVALVIA) IN THE WATERS OF RUSSIA AND ADJACENT COUNTRIES

© 2008 Iljin I.N.

A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the RAS,
Moscow, Russia, iljin@sevin.ru

Abstract

In this review article the data about invasions of marine borer mollusks of the families Teredinidae and Pholadidae in the waters of Russia and adjacent countries have been analyzed for the first time. The characteristic features of water areas, in which invasions of these animals occurred or can occur, are considered; the environmental factors, limiting such invasions, are considered. Among functionally important factors there are: abiotic ones – the temperature and water salinity, ice conditions, biotic one – the presence in the water ready for settling larvae, anthropogenic one – the presence of suitable for them substrate. In the water areas considered substantial changes of the ranges of borer mollusks (up to the sea level) are possible or even predetermined. This requires permanent monitoring of their species composition and environmental indices.

Key words: mollusks, invasion, marine borers, Teredinidae, Pholadidae, *Bankia setacea*, *Teredo navalis*, *Teredo utriculus*, *Lyrodus pedicellatus*, *Psiloteredo megotara*.