

ЧУЖЕРОДНЫЕ ВИДЫ МОЛЛЮСКОВ В ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: ОБЗОР

© 2015 Винарский М.В.^{1,2}, Андреев Н.И.², Андреева С.И.^{2,3},
Казанцев И.Е.³, Каримов А.В.³, Лазуткина Е.А.^{2,3}

¹ Омский государственный педагогический университет
644099, г. Омск, наб. Тухачевского, 14. radix.vinarski@gmail.com

² Омская государственная медицинская академия
644099, г. Омск, ул. Ленина, 12. sjandreeva@yandex.ru

³ Омский государственный университет путей сообщения
644046, г. Омск, пр-т Маркса, 25. nik_andreyev@mail.ru

Поступила в редакцию 12.03.2014

Обзорная статья посвящена проблеме инвазий моллюсков в континентальные водоёмы Западной Сибири. Приведены данные обо всех зарегистрированных на сегодняшний день чужеродных видах классов Bivalvia и Gastropoda, отмеченных в водоёмах региона. Обсуждаются пути и механизмы проникновения чужеродных видов в водоёмы Западной Сибири. Детально рассмотрен наиболее хорошо изученный случай инвазии – проникновение европейской речной живородки, *Viviparus viviparus* (L., 1758), в водоёмы Обь-Иртышского бассейна. Предложена эколого-географическая классификация видов-вселенцев с их подразделением на три категории: «экзоты», виды бореально-европейского комплекса, восстанавливающие ранее утраченную часть бывшего ареала, и теплолюбивые виды южноевропейского комплекса. Предполагается, что в обозримом будущем интенсивность притока чужеродных видов моллюсков во внутренние водоёмы Западной Сибири останется невысокой, что обусловлено физико-географическими особенностями данного региона.

Ключевые слова: чужеродные виды, малакофауна, Западная Сибирь, Bivalvia, Gastropoda.

Введение

Несмотря на свои относительно небольшие размеры и малоподвижность, континентальные моллюски, брюхоногие и двустворчатые, относятся к категории успешных видов-вселенцев и уже стали объектом пристального внимания со стороны специалистов в области биологических инвазий. Пример «странствующей ракушки» дрейссены, *Dreissena polymorpha polymorpha* (Pallas, 1771), давно стал хрестоматийным. Активному проникновению моллюсков в новые места обитания благоприятствуют их способность к расселению с текучими водами [Rees, 1965; Старобогатов,

1970], а также многообразие доступных им способов зоохорного перемещения. Со времен Ч. Дарвина, обсуждавшего в «Происхождении видов» механизмы расселения пресноводных моллюсков [Дарвин, 2001], изучается распространение этих животных и с участием водоплавающих птиц [Darwin, 1878; Malone, 1965; Voag, 1986; Cadée, 2011]. Кроме птиц, агентами расселения могут выступать также рыбы [Brown, 2007; Gatlin et al., 2013], крупные летающие виды водных насекомых [Kew, 1893; Walther et al., 2008; Proschwitz, 2009] и даже земноводные [Davis, Gilner, 1982]. Многие виды моллюсков гермафродитны и способны

к автогамии, что облегчает им закрепление в новых местах обитания [Берёзкина, Старобогатов, 1991].

В современных условиях важнейшим агентом распространения моллюсков стал человек. Так, взрывное расселение упоминавшейся выше дрейссены было обусловлено развитием судоходства и строительством каналов, соединивших ранее изолированные речные бассейны. Огромное значение приобрела аквариумистика, обеспечившая мощный приток экзотических видов Mollusca, в основном брюхоногих, в несвойственные им места обитания [Кафанов, Старобогатов, 1971; Duggan, 2010]. В результате в наши дни во многих регионах происходит интенсивная трансформация аборигенной малакофауны за счёт проникновения видов-вселенцев. На территории бывшего СССР ярким примером такого региона служит Северное Причерноморье, где наблюдается активная экспансия чужеродных двустворчатых и брюхоногих моллюсков [Сон, 2007].

Современная литература об инвазиях моллюсков и их воздействии на аборигенные экосистемы практически необозрима, что подчёркивает масштаб проблемы и её глобальный характер.

Территория Западной Сибири до недавнего времени почти не обогащалась чужеродными видами моллюсков. Благодаря сравнительно суровым климатическим условиям и относительной изолированности Обь-Иртышского бассейна от других крупных речных систем, южные теплолюбивые виды не проникали в регион, так что в зоогеографическом отношении малакофауна Западной Сибири оставалась «североевропейской с немногими эндемиками» [Старобогатов, 1986, с. 45]. Хотя в оригинале эта характеристика относилась к малакофауне Иртышской провинции, её, с некоторыми оговорками, можно распространить и на

весь регион, за исключением крайнего северо-востока, где заметную долю в составе фауны имеют таксоны восточносибирского и даже североамериканского происхождения. В последние 10–15 лет ситуация изменилась. Проблема чужеродных моллюсков в Западной Сибири стала интенсивно обсуждаться в литературе [Шарапова, 2008; Андреев и др., 2008а, б; Яныгина и др., 2009; Yanygina, Vinarski, 2010; Яныгина, 2011]. Появились данные о вероятной естественной экспансии некоторых европейских видов *Bivalvia* Linnaeus, 1758 в Иртышский бассейн [Andreyeva et al., 2009].

Цель настоящей работы – обобщение и анализ всей накопленной к настоящему времени информации о вселившихся за последние десятилетия в исследуемый регион водных моллюсков. Материалом для работы послужили наблюдения авторов, сборы моллюсков, хранящихся в крупнейших малакологических коллекциях нашей страны, а также информация из литературных источников. Ниже приведён перечень достоверно зарегистрированных в водоёмах Западной Сибири чужеродных видов моллюсков с комментариями об их экологии и географическом распространении.

Систематический обзор моллюсков-вселенцев в водоёмах Западной Сибири

Класс Двустворчатые моллюски (*Bivalvia* Linnaeus, 1758)

Фауна и географическое распространение пресноводных двустворчатых моллюсков Западной Сибири изучены далеко не достаточно. Наиболее полно исследована только фауна арктической и субарктической частей региона [Долгин, 2001], бассейна Средней Оби [Новиков, 1971], водоёмов Северного Казахстана [Фролова, 1973]. В последние годы появились специальные исследования представителей семейств

Sphaeriidae Jeffreys, 1862 и Unionidae Rafinesque, 1820 [Винарский и др., 2007; Андреев и др., 2010, 2011; Красногорова, 2011; и др.]. Практически не изученными остаются мелкие двустворки семейств Pisidiidae Grey, 1857 и Euglesidae Pirogov et Starobogatov, 1974 большей части региона, относительно которых информация крайне фрагментарна.

Типичные для водоёмов многих стран Европы вселенцы из класса Bivalvia – представители родов *Corbicula* Megerle von Mühlfeld, 1811 (семейство Corbiculidae Grey, 1847), *Dreissena* Van Beneden, 1835 (семейство Dreissenidae Grey, 1840) и *Sinanodonta* Modell, 1945 (семейство Unionidae) в водоёмах Западной Сибири пока не обнаружены.

Единственный пример рецетного расширения ареала двустворчатых моллюсков, происходящего на территории Западной Сибири, представляют недавние находки раковин моллюсков рода *Unio* Philippson in Retzius, 1788 (перловицы) в водоёмах Иртышского бассейна. В состав рецетной малакофауны региона из Unionidae традиционно включались лишь беззубки (род *Anodonta* Lamarck, 1799 [Жадин, 1938, 1952], в современной российской литературе относимые к роду *Colletopterum* Bourguignat, 1880 [Богатов и др., 2005; Винарский и др., 2007]).

Обсуждая нахождение перловиц в 2005 г. в реках восточного макросклона Уральского хребта, которые в географическом отношении принадлежат Обь-Иртышскому бассейну, авторы [Andreyeva et al., 2009] предположили, что эти находки отражают современный процесс расширения ареала *Unio* на восток и что в будущем следует ожидать расселения перловиц в равнинной части Западной Сибири. Однако ещё ранее, в 2003 г., информация о нахождении моллюсков рода *Unio* в водоёмах Обь-Иртышского бассейна была опубликована в каталоге малакологической коллекции

Зоологического музея Института экологии растений и животных УрО РАН [Хохуткин и др., 2003]. В каталоге содержались перечни точек, в которых обнаружены моллюски этого рода, их географические координаты, но не было дано изображений раковин, и специально вопрос о проникновении перловиц в водоёмы восточного макросклона Уральского хребта не обсуждался. Считать представителей рода *Unio* чужеродными видами для водоёмов Западной Сибири, видимо, не стоит. Они обитают в водоёмах смежных речных систем, в частности, Уральского и Волжско-Камского бассейнов, и, вероятно, мы наблюдаем начальные этапы восстановления сибирского участка ареала рода, утраченного в ходе плейстоценовых оледенений. Исторически, западносибирская пресноводная малакофауна была очень богата унионидами, десятки видов и несколько родов которых обитали здесь в неогеновое время [Зыкин, 1979]. Эта богатая, высоко эндемичная фауна, полностью исчезла в течение плейстоцена, вероятнее всего, вследствие резкого похолодания, хотя высказывались и другие гипотезы, вплоть до того, что перловиц погубило нашествие некоей неустановленной эпидемии, наподобие «рачьей чумы» [Богачёв, 1966; Мадерни, 1974]. Хотя в филогенетическом отношении большинство этих унионид ближе современным формам перловиц юго-восточной Азии, не относящимся к роду *Unio* [Старобогатов, 1970], представители последнего также отмечены в неогеновых и нижнеплейстоценовых отложениях юга Западной Сибири [Чепалыга, 1967; Зыкин, 1979].

Класс брюхоногие моллюски (Gastropoda Cuvier, 1797)

Фауна Gastropoda пресных водоёмов региона изучена в целом лучше, чем фауна двустворчатых моллюсков; имеются обобщающие публикации [Vinarski et al., 2007], а также работы,

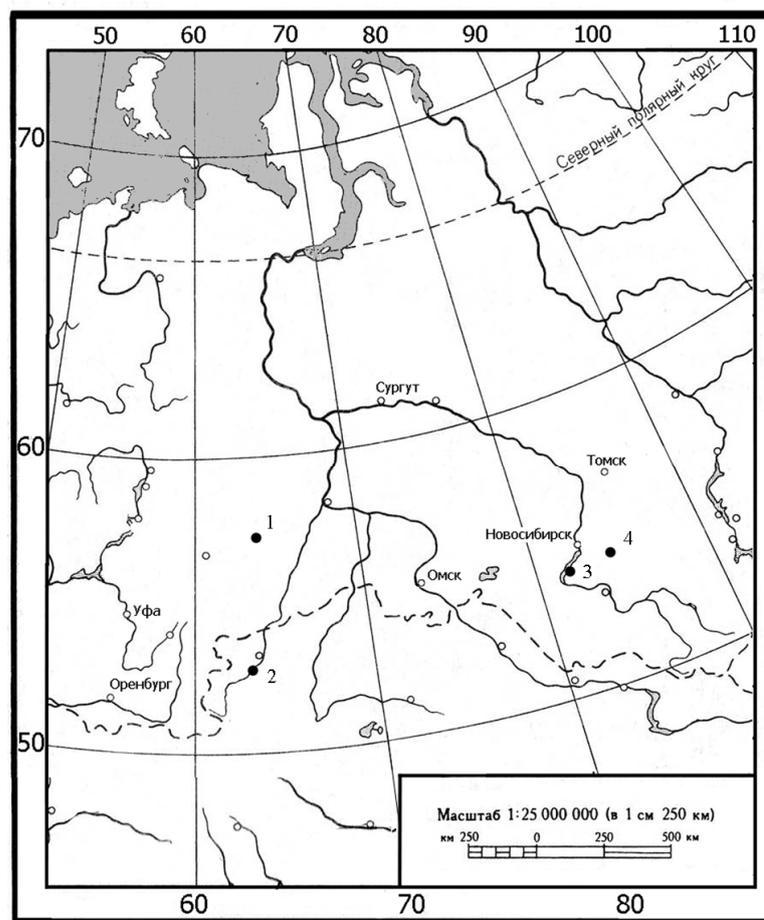


Рис. 1. Водоёмы Западной Сибири, в которых зарегистрированы чужеродные виды Gastropoda. Номера на карте соответствуют следующим местообитаниям: 1. Водоём-охладитель ТЭЦ-1 г. Тюмень. 2. Каратамарское водохранилище. 3. Новосибирское водохранилище. 4. Беловское водохранилище.

посвящённые изучению фауны отдельных крупных таксонов [Лазуткина, 2004; Каримов, 2005; Андреева и др., 2010]. В водоёмах Западной Сибири отмечены виды-вселенцы, представляющие два подкласса и шесть семейств класса Gastropoda. Почти все они встречаются в водоёмах с изменённым термическим режимом, например, таким как водоём-охладитель Беловской ГРЭС (Беловское водохранилище).

Подкласс гребнежаберные
(Pectinibranchia Cuvier, 1817)

Семейство Ampullariidae Gray, 1824

В водоёмах Западной Сибири обнаружены представители одного из видов этого семейства – *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1819).

Это обычный в аквариумной культуре вид тропических гастропод южноамериканского происхождения, зарегистрированный в качестве вида-вселенца в самых разных точках земного шара [Biological invasions..., 2005].

Вид отмечен в Кемеровской области в Беловском водохранилище (рис. 1), куда несомненно попал из аквариумной культуры. Особенности биологии *P. canaliculata* в данном водоёме подробно рассмотрены в статье Л.В. Яныгиной с соавторами [2009]. Успешное расселение вида в водоёмы умеренной зоны Европы и Азии связывается с его способностью выдерживать низкую температуру воды, вплоть до 0° C [Matsukura et al., 2009; цит. по Яныгина и др., 2009].

Семейство Valvatidae Gray, 1840

В естественных водоёмах Западной Сибири обитает не менее двух десятков видов этого семейства [Vinarski et al., 2007]. В качестве чужеродного можно рассматривать вид *Borysthenia naticina* (Menke, 1846), вселившийся в водоём-охладитель ТЭЦ-1 г. Тюмени (см. рис. 1) [Шарапова, 2008]. Это вид бореально-европейского происхождения, обитает в водоёмах Балтийского бассейна, а также бассейнов рек, впадающих в Чёрное море [Glöer, 2002; Старобогатов и др., 2004]. Безусловно, это холодостойкий вид, в недавнем геологическом прошлом имевший гораздо более широкий ареал. В частности, этот моллюск известен из плиоценовых отложений юга Западной Сибири [Зыкин, 1979]. Точные данные о численности вида в водоёме-охладителе тюменской ТЭЦ-1 отсутствуют, Т.А. Шарапова [2008] указывает лишь, что он встречается единично.

Семейство Thiaridae Gill, 1871

Семейство имеет в целом тропическое распространение, за исключением рода *Melanoides* Olivier, 1874, расселившегося шире, по тропической и субтропической зонам Старого Света [Старобогатов, 1970]. Представители рода *Melanoides* из аквариумной культуры обычно определяются как *M. tuberculatus* (O.F. Müller, 1774). Этот теплолюбивый вид – очень успешный вселенец; из аквариумной культуры он проник в водоёмы таких отдалённых стран, как Аргентина, Парагвай, Новая Зеландия [Duggan, 2002; Peso et al., 2011]. В Западной Сибири в Беловском водохранилище этот вид образовал устойчивую популяцию [Yanygina, Vinarski, 2010].

Семейство Viviparidae Gray, 1847

Большинство видов семейства обитают в водоёмах умеренной зоны Евразии и Северной Америки [Старобогатов, 1970]. В аборигенной

фауне Западной Сибири представлен один вид семейства – *Contectiana listeri* (Forbes et Hanley, 1853) (= *Viviparus contectus* auct.). Второй вид семейства, *V. viviparus* (L., 1758), известный как «речная живородка», в водах Обь-Иртышского бассейна отсутствовал [Жадин, 1952; Старобогатов и др., 2004], но, в начале 1990-х гг. обнаружен в Новосибирском водохранилище (см. рис. 1) [Селезнёва, 2005; Андреев и др., 2008б]. Поскольку в смежных с Обь-Иртышским бассейнах *V. viviparus* не обитает и гипотеза о естественном расширении ареала из Европы на восток исключается, остаётся предположение о том, что вид случайно вселён в Новосибирское водохранилище. Поскольку *V. viviparus* относится к бореально-европейскому комплексу, в южной части Западной Сибири он может осваивать местообитания с естественным термическим режимом.

На сегодняшний день расселение речной живородки представляет собой наиболее изученный пример инвазии моллюсков в водоёмы Западной Сибири. Имеющаяся на данный момент информация приведена в особом разделе (см. ниже).

Подкласс лёгочные
(Pulmonata Cuvier, 1814)

Семейство Physidae Fitzinger, 1833

Наибольшего видового разнообразия семейство достигает в Неарктике и Неотропике, в Старом Свете представлено относительно небольшим числом видов и родов [Старобогатов, 1970; Taylor, 2003]. Многие виды популярны в аквариумной культуре, откуда могут проникать в естественные водоёмы. В водоёмах Западной Сибири отмечены два представителя Physidae, которых можно рассматривать как инвазивные виды.

Первый из них, *Costatella integra* (Haldeman, 1841), имеет североамериканское происхождение. Его нативный ареал – Канада и США [Burch, 1989]. Инвазии *C. integra* зарегистрированы во многих странах

Европы [Стадниченко, 1990; Сон, 2007]. В условиях Западной Сибири этот вид может обитать только в водоёмах, в которые поступают тёплые воды. Известен из водоёма-охладителя ТЭЦ-1 г. Тюмени [Шарапова, 2008], а также из Беловского водохранилища [Yanygina, Vinarski, 2010]. Кроме того, *C. integra* обнаружен в заводских прудах городов Магнитогорска и Нижнего Тагила на Среднем и Южном Урале [Хохуткин, Винарский, 2013]. Известны более ранние находки этого вида из водоёмов Северного Казахстана [Фролова, 1984] и Верхнего Прииртышья [Кривошеина, 1979], однако не исключено, что это был другой вид *C. acuta* (Draparnaud, 1805). Система рода *Costatella* Dall, 1870 весьма запутана. Так, в европейской литературе вид *C. integra* не упоминается, но зато указываются виды *Physella (Costatella) gyrina* (Say, 1821) и *Ph. (C.) heterostropha* (Say, 1817), которые вполне могут быть идентичны с *C. integra*.

Статус *Costatella acuta* как инвазионного вида неясен. Ранее его рассматривали как вид с южнопалеарктическим типом ареала, изредка проникающий в водоёмы Центральной и Восточной Европы [Жадин, 1952; Piechocki, 1979]. В качестве нативного вида *C. acuta* указывался, например, для Средней Азии. В этом случае находки *C. acuta* в водоёмах Северного Казахстана, относящихся к Обь-Иртышскому бассейну [Фролова, 1969], могут принадлежать естественному ареалу вида, его крайней северной границе. В последнее время в литературе появилась тенденция рассматривать *C. acuta* как вид, чужеродный для Европы, имеющий, на самом деле, североамериканское происхождение [Сон, 2007]. Эта гипотеза связана с обнаружением репродуктивной совместимости между *C. acuta* и североамериканскими видами *C. heterostropha* и *C. integra* [Dillon et al., 2002]. Предполагается, что эти три видовых названия относятся на деле к

одному и тому же виду, проникшему в водоёмы Европы из Северной Америки в XVIII в. [Dillon et al., 2002]. Если эта гипотеза верна, то *C. acuta* в Обь-Иртышском бассейне – вид чужеродный. Тогда, впервые он был указан Е.С. Фроловой [1969] для Ишимского бассейна. Однако в своей диссертации Е.С. Фролова [1973] указала этот вид как *C. integra*, хотя по строению раковины (в диссертации приведена фотография) это *C. acuta*. Т.А. Шарапова [2008] обнаружила *C. acuta* в водоёме-охладителе тюменской ТЭЦ-1. Е.С. Фролова [1973] отмечала *Costatella* в пойме р. Ишим в окрестностях г. Петропавловска и в р. Моилды к юго-востоку от г. Целинограда (ныне Астана). В августе 2013 г. один экземпляр *C. acuta* был найден нами в безымянной запруде на территории Кургальджинского заповедника (Акмолинская область, Центральный Казахстан). Таким образом, вполне вероятно, что *C. acuta* sporadически встречается в водоёмах Северного и Центрального Казахстана, в том числе и вдали от крупных населённых пунктов, где могли бы существовать источники инвазии – любительские аквариумы.

Семейство Planorbidae Rafinesque, 1815

Большинство аквариумных видов этого семейства, проникающих в естественные места обитания, относятся к родам *Biomphalaria* Preston, 1910, *Menetus* H. et A. Adams, 1855 и *Planorbella* Haldeman, 1842 [Glöer, 2002; Сон, 2007]. В водоёмах Сибири отмечены находки подвида неарктического происхождения *P. duryi duryi* (Wetherby, 1879) на территории Иркутской области [Sitnikova et al., 2010]. Несомненно, какой-то из видов *Planorbella* обитает в водоёмах, в которые поступают тёплые воды, и на территории Среднего Урала. Все находки *Planorbella* из этого региона в коллекциях представлены пустыми раковинами, поэтому определение

проводилось только по конхологическим признакам. И.М. Хохуткин и М.В. Винарский [2013] определили *Planorbella*, найденных в окрестностях Нижнего Тагила, как *P. (?) anceps* Menke, 1830, отметив, что все обнаруженные особи являются ювенильными, не достигшими даже половины размеров *P. anceps* из европейских водоёмов. Это ещё один фактор, осложняющий правильную видовую идентификацию моллюсков. На территории Западной Сибири единственная находка *P. (?) anceps* – это пустые ювенильные раковины из береговых выносов р. Иртыш на территории г. Омска (1999 г.). В Беловском водохранилище также отмечены *Planorbella*, но их видовая принадлежность пока остаётся неясной [Yanygina, Vinarski, 2010].

В Обь-Иртышском бассейне в водоёме-охладителе ТЭЦ-1 г. Тюмени и в Беловском водохранилище были обнаружены [Шарапова, 2008; Yanygina, Vinarski, 2010] представители рода *Ferrissia* Walker, 1903, также относящегося к Planorbidae. Это довольно мелкие улитки с колпачковидными раковинами, длительное время определяемые как представители семейства Acroloxidae Thiele, 1931. Только в 1960 г. они были выделены в самостоятельный род [Mirolli, 1960]. Традиционно в европейской фауне отмечался один вид – *F. wautieri* (Mirolli, 1960), который рассматривался подобно *Costatella acuta* как аборигенный представитель южноевропейской или средиземноморской фауны. В последнее время этот вид также предлагается рассматривать как вселенца из Северной Америки, в связи с чем его всё чаще идентифицируют с неарктическим видом *F. fragilis* (Tryon, 1863) [Walther et al., 2006; Сон, 2007]. И.М. Хохуткин и М.В. Винарский [2013] предлагают сохранить для представителей рода из водоёмов Урала и Западной Сибири видовое название *F. wautieri*, поскольку их таксономический

статус ещё не подтверждён генетическими методами.

Семейство прудовиковые (Lymnaeidae Rafinesque, 1815)

Широко представленное в Западной Сибири семейство водных лёгочных гастропод не имеет в своём составе чужеродных видов. Однако следует заметить, что в коллекции Зоологического института РАН (г. Санкт-Петербург) хранится пустая раковина прудовика, отнесённая Я.И. Старобогатовым к виду *Lymnaea (Pseudosuccinea) casta* (Lea, 1841), с этикеткой «12.08.1979. Кустанайская обл., Каратамарское водохранилище на р. Тобол, сбор Ю.В. Беляковой» (см. рис. 1). Вид *L. casta* очень близок североамериканскому виду *L. (P.) columella* (Say, 1817) или даже конспецифичен с ним [Hubendick, 1951]. Последний же отмечен в качестве вселенца в разных странах Европы: Австрии, Венгрии, Германии [Glöber, 2002]. Поскольку вид *L. casta* отсутствует в наших позднейших сборах из Каратамарского водохранилища, выполненных в 1982 и 1985 гг., можно рассматривать этот случай как вероятный пример неудавшейся инвазии. Очевидно, попав в водоём из любительского аквариума, прудовик не сумел сформировать устойчивую популяцию и вымер.

Вселение речной живородки (*Viviparus viviparus*) в водоёмы Обь-Иртышского бассейна

Исконный ареал речной живородки – Европа (кроме крайнего севера и крайнего юга). Отсутствие вида на Урале [Хохуткин и др., 2003] практически исключает возможность попадания *V. viviparus* в Западную Сибирь естественным путём, за счёт постепенного преодоления Уральского хребта, как мы это, вероятно, наблюдаем на примере рода *Unio* [см. Andreyeva et al., 2009]. Впервые он был отмечен в Новосибирском

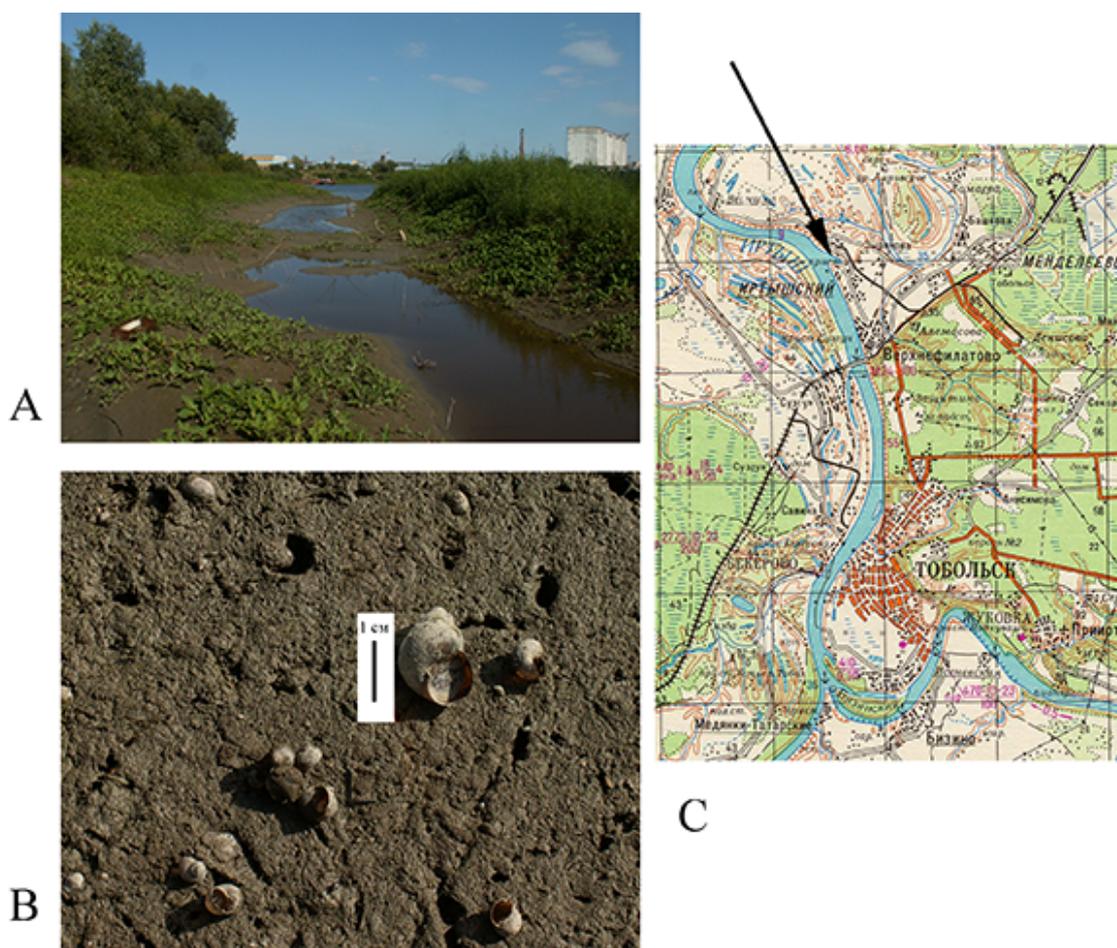


Рис. 2. Находка речной живородки (*Viviparus viviparus*) в окрестностях Тобольска. А – общий вид куры. В – раковины речной живородки на обсохшем грунте. С – карта окрестностей г. Тобольска: стрелкой указано расположение куры.

водохранилище в начале 1990-х гг. и с тех пор широко расселился по этому водоёму [Селезнёва, 2005; Андреев и др., 2008б]. Примерно в те же годы речная живородка проникла и в Бухтарминское водохранилище [Яныгина, 2011], расположенное в верховьях Иртыша, но географически не относящееся к Западной Сибири. В августе 2009 г. живые особи речной живородки были обнаружены нами в водоёме совсем иного типа – небольшой почти высохшей курье, соединённой с р. Иртыш и расположенной к северу от г. Тобольск – в районе Тобольского речного порта (рис. 2). Численность моллюсков была низкой, не превышала 5 экз./м².

Документированных сведений об интродукции речной живородки в

водоёмы Западной-Сибири нет, поэтому можно высказать лишь два предположения о появлении вида в водоёмах Западной Сибири: 1. вид завезён попутно при интродукции рыб и беспозвоночных из водоёмов европейской части России, 2. как и многие другие виды гидробионтов, вид интродуцирован аквариумистами. В пользу первого предположения говорит почти одновременное появление речной живородки в двух крупных, удалённых друг от друга, водохранилищах, в которые осуществлялись многочисленные интродукции рыб и беспозвоночных. В пользу второго – тот факт, что речная живородка – вид, достаточно часто содержащийся в аквариумах.

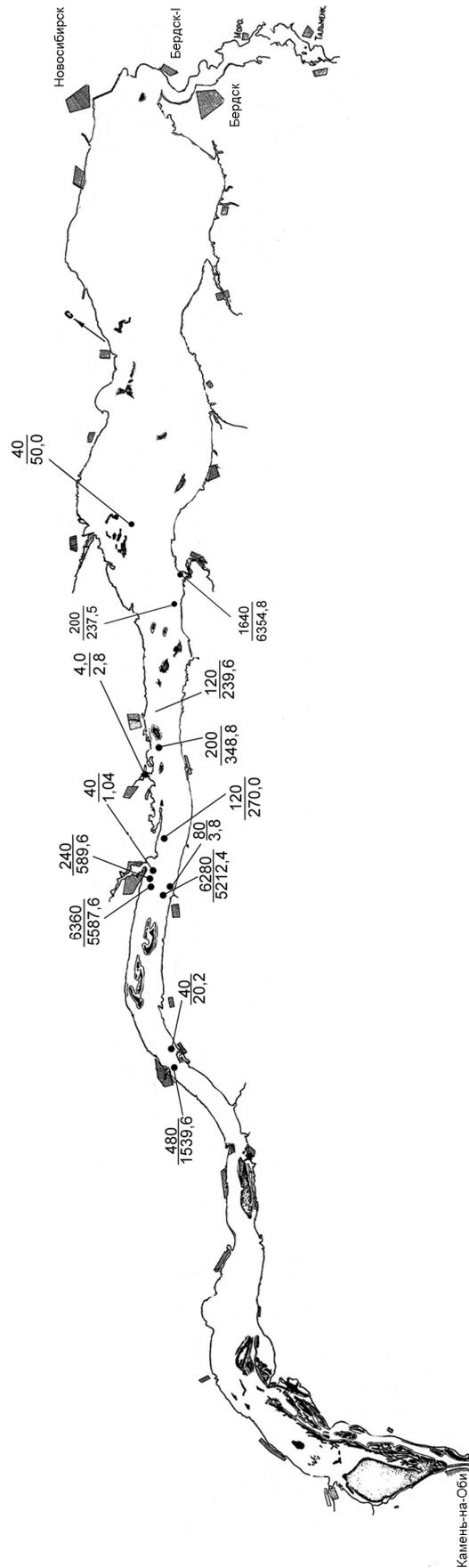


Рис. 3. Схема Новосибирского водохранилища с расположением станций, на которых обнаружена речная живородка в августе 2007 г. В числителе – численность *V. viviparus* (экз/м²), в знаменателе – биомасса (г/м²).

Находки речной живородки в водоёме под г. Тобольском вряд ли можно увязать с работами по акклиматизации рыб. Остаются лишь две гипотезы – либо (не)преднамеренный выпуск живородки из аквариума, либо – то, что в Иртыше или Тоболе, выше г. Тобольска, имеются незарегистрированные доселе популяции *V. viviparus*, откуда живые улитки и попали в курью. Следует отметить, что Бухтарминское водохранилище находится в верховьях Иртыша и также может быть тем местом, откуда *V. viviparus* дошёл до Тобольска.

Проведённая нами в августе 2007 г. гидробиологическая съёмка Новосибирского водохранилища (за исключением крайней южной его части) показала, что речная живородка широко расселилась по центральному участку водохранилища (рис. 3).

В августе 2007 г. моллюск был зарегистрирован на 15 из 93 станций, равномерно распределённых по центральной части акватории водохранилища. Живородки встречены на различных грунтах: на камнях, тёмно-сером иле с примесью щебня и гальки, заиленном песке, сером иле и чёрном иле с детритом в зоне глубин до 15 м. На заиленном песке их численность колебалась от 40 до 6360 экз./м², биомасса – от 20.2 г/м² до 6.35 кг/м²; на сером иле – 40–7520 экз./м² и 3.8 г/м² – 5.21 кг/м² соответственно. Чёрный ил с примесью детрита вероятно не является благоприятным биотопом для этого вида, так как численность моллюсков была в среднем 40 экз./м² при биомассе 2.8 г/м². Твёрдые грунты более благоприятны для поселений *V. viviparus*, так на тёмно-сером иле с примесью щебня и гальки численность равнялась 1640 экз./м², при биомассе 6.3 кг/м². В дночерпательных пробах зарегистрированы особи с высотой раковины от 5 до 40 мм, при этом максимальная масса одного моллюска (спиртовая фиксация) достигала 10.1 г.

Размеры раковин в выборках значительно колебались. Так, в пробе, взятой в районе пос. Нижнекаменка, преобладали моллюски с длиной раковины 14.1–16.0 мм; в пос. Ордынское – от 14.1 до 17 мм; в приустьевой части р. Каракан (пос. Завьялово) – от 24.1 до 31.0 мм. Соотношение полов было близко к 1:1.

Биологические особенности *V. viviparus* (низкая вагильность и низкий биотический потенциал) определяют длительное освоение видом акватории водохранилища и плавное достижение на вновь освоенных участках фазы «взрыва» численности. На отдельных станциях биомасса речной живородки превышала 5–6 кг/м² и, возможно, это не предел. После расселения по всем пригодным для вида местообитаниям и использования всех кормовых ресурсов его численность и биомасса закономерно будут снижаться. Например, в водохранилищах Днепра, исконных местообитаниях этого моллюска, его численность колеблется от 10–20 экз./м² на песчаных слабозаиленных грунтах, лишённых зарослей высших водных растений или со слабым их развитием, до 1.7–1.8 тыс. экз./м² в густых зарослях манника большого и рогоза узколистного; биомасса – соответственно от 0.04–0.06 до 1.7–2.6 кг/м² [Левина, 1987]. Какова будет биомасса *V. viviparus* после прохождения видом всех фаз акклиматизации можно только предполагать. Но, несомненно, в будущем этот моллюск будет доминировать в зообентосе Новосибирского водохранилища на большей части его акватории.

Общеизвестно, что удлинение пищевой цепи на одно звено сокращает выход значимой для человека продукции в среднем в 10 раз. Вселение *V. viviparus* привело к ещё худшим последствиям. Для преобладающего в промысле бентофага – леща, как и для других рыб Новосибирского водохранилища, моллюск доступен в качестве пищевого объекта только в

короткий период после отрождения молоди, имеющей высоту раковины примерно 5 мм при ширине 5.6 мм. В наших сборах на станциях с высокой биомассой речной живородки преобладают в основном особи с раковиной высотой более 12 мм, в связи с чем бóльшая часть моллюсков в популяции недоступна рыбам и представляет собой пищевой тупик с точки зрения выхода рыбохозяйственной продукции.

Полученные нами в 2007 г. результаты подтверждаются и работой Л.В. Яныгиной [2011], показавшей, что в 2007–2009 гг. в центральной части водохранилища биомасса речной живородки составляла до 94.7–99.9% от общей биомассы зообентоса.

Нахождение живых моллюсков вида *V. viviparus* под Тобольском может свидетельствовать о множественных очагах инвазии этого вида в Западной Сибири. Возможно, в данном случае правильнее говорить не об инвазии в полном смысле слова, а, как и в ситуации с перловицами, восстановлении родом *Viviparus* утраченной части ареала. Моллюски этого рода представлены в неогеновых и нижнеплейстоценовых отложениях юга Западной Сибири и выпали из состава малакофауны в среднем плейстоцене [Чепалыга, 1967; Зыкин, 1979]. Судя по тому, что другой вид этого рода, *V. acerosus* (Bourguignat, 1862), успешно проникает в новые для него речные системы в Европе [Soes et al., 2009], расселительный потенциал видов названного рода достаточно высок. Вероятно, восстановление западносибирской части ареала речной живородки будет идти довольно высокими темпами, поскольку из Новосибирского и Бухтарминского водохранилищ моллюск будет расселяться вниз по течению.

**Зоогеографический анализ
чужеродных видов Mollusca
в Западной Сибири и прогноз
возможных инвазий**

С зоогеографической и экологической точек зрения те немногочисленные виды Mollusca, которых мы считаем чужеродными для Обь-Иртышского бассейна, делятся на несколько групп:

1. «Экзоты» – теплолюбивые виды тропического или – шире – внеевропейского происхождения, не имеющие перспективы широко расселиться в водоёмах региона с естественным термическим режимом. В эту группу попадают виды *Pomacea canaliculata*, *Melanoides tuberculatus*, *Planorbella* sp., а также, видимо, сюда следует относить и *Costatella integra*¹. Непременным условием их интродукции служит наличие водоёмов с искусственно изменённым термическим режимом, таких как водоёмы-охладители электростанций и металлургических заводов. Формирование водоёмов с неестественно высоким для данной местности термическим режимом рассматривается иногда как «термическое загрязнение среды» [Кузьмин, Маслова, 2005], одним из последствий которого является вселение экзотических видов животных субтропического и тропического происхождения.

2. Представители бореально-европейских родов, восстанавливающие ранее утраченную западносибирскую часть ареала. Это моллюски родов *Borysthenia*, *Unio*, *Viviparus*. Все они обитали на юге Западной Сибири в неогене и раннем плейстоцене, но впоследствии выпали из малакофауны региона вследствие климатических изменений [Чепалыга, 1967; Зыкин, 1979; Мадерни, 1990]. Одни из них восстанавливает ареал путём естественного расселения (*Unio*), другие – за счёт «попутной» или «бракеражной» акклиматизации (*Viviparus*). *Borysthenia naticina* пока вне

¹ Пока мы придерживаемся традиционного взгляда, согласно которому *Costatella integra* не идентичен виду *C. acuta* и помещаем здесь эти виды в две разные группы.

водоёма-охладителя не обнаружен, но вряд ли существуют принципиальные преграды для проникновения этого вида в естественные местообитания.

3. Южноевропейские виды, для которых пригодные условия существования имеются только на крайнем юге региона. Это *Costatella acuta* (вероятно, даже не вселенец, а аборигенный вид) и *Ferrissia wautieri*, способный, судя по всему, вселяться в естественные местообитания на юге Западной Сибири.

В целом, доля чужеродных видов Mollusca в малакофауне Обь-Иртышского бассейна довольно низка, что контрастирует с некоторыми другими хорошо изученными в данном отношении регионами, например, северным Причерноморьем [Сон, 2007]. Кроме того, все известные ныне достоверные находки видов-вселенцев ограничены южной частью региона; севернее широты Тобольска они не найдены.

Основные причины, ограничивающие, по нашему мнению, поток водных моллюсков-вселенцев на территорию Западной Сибири, – это пространственная изолированность Обь-Иртышского бассейна и относительно суровые климатические и гидрологические условия – длительный ледостав, заморность и другие особенности. Первая причина представляется всё же более значимой, чем вторая. С запада изучаемый регион ограничен Уральскими горами, которые, при их относительно низкой абсолютной высоте, всё же представляют естественный водораздел, преодолеть который могут немногие виды моллюсков. С другой стороны, именно здесь пролегал тот миграционный «маршрут», по которому в плейстоцен-голоценовое время многие виды пресноводных моллюсков европейского происхождения проникли на территорию Сибири [Старобогатов, 1970]. В некоторых местах Среднего и Южного Урала верховья рек, принадлежащих Волжско-Камскому

и Обь-Иртышскому бассейнам, практически смыкаются, так что у гидробионтов, иногда, возникает физическая возможность перемещения из одного бассейна в другой. Это особенно облегчается именно для перловиц, имеющих личинку глохийд, паразитирующую в основном в кожных покровах рыб. Рыбы, будучи активно передвигающимися организмами, могут выступать в качестве агентов, обеспечивающих эффективный перенос *Unio* на стадии глохийд в том числе и из рек одного бассейна в другой. Это позволяет понять механизм появления унионид в самых верхних участках рек, стекающих с Уральского хребта на восток и, возможно, дальнейшего их расселения вниз по течению вплоть до Западно-Сибирской равнины [Andreyeva et al., 2009]. Если это предположение верно, то следует в ближайшем будущем ожидать новых находок перловиц в бассейне Тобола и, вероятно, и в других речных системах, принадлежащих Обь-Иртышскому бассейну. На сегодняшний день самые восточные находки *Unio* по коллекционным материалам из фондов Зоологического музея Института экологии растений и животных УрО РАН (г. Екатеринбург) отмечены в р. Тобол в районе п. Утятское (Притобольный район, Курганская область) и в 20 км от устья в районе п. Меримы (Тобольский район, Тюменская область; 58°03' N, 68°01' E) [Винарский и др., 2011]. Отсутствие постоянного водного сообщения между Волжско-Камским и Обь-Иртышским бассейнами, по-видимому, определило отсутствие в водоёмах Западной Сибири дрейссены.

С юга Западная Сибирь отграничена сухими степями и полупустынями Центрального Казахстана, причём некоторые реки данного региона текут в южном направлении (например, р. Тургай) и не могут в настоящее время служить «коридором» для проникновения моллюсков из Центральной Азии в Сибирь. Хотя

такого рода события были возможны в некоторые эпохи четвертичного периода с более высокой, чем сейчас, обводнённостью, когда на юг Западной Сибири проникали корбикулиды [Курсалова, Старобогатов, 1971], ныне на рассматриваемой территории не встречающиеся. Тем не менее, хозяйственная деятельность человека создаёт условия для проникновения гидробионтов. Например, соединение каналом ранее изолированных бассейнов рек Нуры и Ишима позволило аральской колюшке *Pungitius platygaster aralensis* (Kessler, 1877) проникнуть в Обь-Иртышский бассейн [Зюганов, 1984].

Недавнее обнаружение [Шишкоедова, 2010] в солёных озёрах окрестностей г. Челябинска моллюсков рода *Caspiohydrobia* Starobogatov, 1970 (семейство Hydrobiidae Stimpson, 1865), может быть связано как с недостаточной обследованностью водоёмов Южного Урала, так и с их сравнительно недавним проникновением путём орнитохории (для центральноазиатских гидробиоидных гастропод допускается дальний перенос [Naase et al., 2010]). Тем более что *Caspiohydrobia* – группа палеолимнических видов (28 видов), имеющих или имевших в недавнее время высокую численность в ряде солоноватых водоёмов, в частности в Аральском море, в Горькой речке бассейна оз. Баскунчак, водоёмах Северного и Центрального Казахстана [Фролова, 1973; Старобогатов, Андреева, 1981; Андреева, Фролова, 1989]. В ископаемом состоянии *Caspiohydrobia* найдены в бассейне оз. Чаны (Новосибирская обл.).

Наиболее вероятным источником будущих инвазий моллюсков является деятельность аквариумистов. Из числа распространённых в аквариумах видов часть ещё не была отмечена в водоёмах Западной Сибири, поэтому нельзя исключать проникновения в водоёмы-охладители таких моллюсков, как *Menetus dilatatus* (Gould, 1841),

Planorbella duryi, *Biomphalaria* sp. из семейства Planorbidae, а также *Lymnaea columella*. Разумеется, эти теплолюбивые виды широкого распространения в регионе получить не смогут.

Вероятно, в силу указанных выше физико-географических особенностей западносибирского региона, он ещё долгое время будет оставаться своеобразным «островком стабильности» в отношении инвазий водных моллюсков.

Благодарности

Авторы признательны А.А. Ростовцеву (Новосибирск) за помощь в организации гидробиологической съёмки Новосибирского водохранилища, а также Л.В. Яныгиной (Барнаул) за возможность ознакомиться со сборами малакофауны из Беловского водохранилища. Работа по изучению пресноводной малакофауны Западной Сибири проводится при финансовой поддержке грантов РФФИ 12-04-98056-р_сибирь_a; 14-04-01236 и РФФИ 14-04-31657, а также Министерства образования и науки РФ.

Литература

Андреев Н.И., Андреева С.И., Винарский М.В., Лазуткина Е.А. Чужеродные виды моллюсков в водных экосистемах Западной Сибири // Эколого-экономическая эффективность природопользования на современном этапе развития Западно-Сибирского региона. Материалы II Международной научно-практической конференции. Омск, 2008а. С. 7–10.

Андреев Н.И., Андреева С.И., Винарский М.В., Лазуткина Е.А., Селезнёва М.В. *Viviparus viviparus* (L. 1758) (Mollusca: Gastropoda) – новый вид для фауны Новосибирского водохранилища // Современное состояние водных биоресурсов: Материалы международной конференции. Новосибирск: Агрос, 2008б. С. 118–120.

- Андреев Н.И., Красногорова А.Н., Андреева С.И. Фауна двустворчатых моллюсков семейства Sphaeriidae водоёмов Западной Сибири и Урала // Омский научный вестник. 2010. № 1. С. 243–246.
- Андреев Н.И., Андреева С.И., Красногорова А.Н. Находки *Sphaerium tamillanum* (Westerlund, 1871) (Mollusca, Bivalvia, Sphaeriidae) в водоёмах Урала и Западно-Сибирской равнины // Биология внутренних вод. 2011. № 2. С. 104–107.
- Андреева С.И., Андреев Н.И., Винарский М.В. Определитель пресноводных брюхоногих моллюсков (Mollusca: Gastropoda) Западной Сибири. Ч. 1. Gastropoda: Pulmonata. Вып. 1. Семейства Aegoloxidae и Lymnaeidae. Омск, 2010. 200 с.
- Андреева С.И., Фролова Е.С. Новые виды моллюсков семейства Purgulidae (Gastropoda, Pectinibranchia) из солоноватых водоёмов Казахстана // Зоологический журнал. 1989. Т. 68. № 4. С. 134–135.
- Берёзкина Г.В., Старобогатов Я.И. Системы размножения пресноводных лёгочных моллюсков // Размножение и кладки яиц моллюсков. Л., 1991. С. 130–139.
- Богатов В.В., Старобогатов Я.И., Прозорова Л.А. Моллюски рода *Colletopterum* (Anodontinae, Bivalvia) России и сопредельных территорий // Зоологический журнал. 2005. Т. 84. № 9. С. 1050–1063.
- Богачёв В.В. Великое вымирание унионид в Сибири // Бюллетень комиссии по изучению четвертичного периода. 1966. № 32. С. 96–99.
- Винарский М.В., Гребенников М.Е., Андреева С.И., Лазуткина Е.А. Водные брюхоногие моллюски (Mollusca: Gastropoda) Висимского заповедника и его окрестностей // Современное состояние и перспективы развития ООПТ Урала. Материалы научно-практической конференции, посвящённой 40-летию Висимского государственного природного биосферного заповедника и 10-летию присвоения ему статуса биосферного. Нижний Тагил, 2–4 декабря 2011 г. Екатеринбург: ООО «УИПЦ», 2011. С. 82–85.
- Винарский М.В., Дорошенко Е.С., Каримов А.В. Новые данные о беззубках (Bivalvia: Unionidae: Anodontinae) водоёмов Западной Сибири // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. Владивосток: Дальнаука, 2007. Вып. 11. С. 91–99.
- Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора. СПб.: Наука, 2001. 568 с.
- Долгин В.Н. Пресноводные моллюски Субарктики и Арктики Сибири: Дис. ... докт. биол. наук. Томск, 2001. 423 с.
- Жадин В.И. Семейство Unionidae // Фауна СССР. Моллюски. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. Т. 4. Вып. 1. С. 1–170.
- Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР // Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим институтом АН СССР. М.; Л.: Советская наука, 1952. Вып. 46. С. 1–376.
- Зыкин В.С. Стратиграфия и униониды плиоцена юга Западно-Сибирской равнины. Новосибирск: Наука, 1979. 106 с.
- Зюганов В.В. О проникновении аральской колюшки *Pungitius platygaster aralensis* (Kessler) в бассейн Оби // Вопросы ихтиологии. 1984. Т. 24, вып. 4. С. 671–672.
- Каримов А.В. Фауна и распространение моллюсков семейств Bulinidae и Planorbidae (Gastropoda, Pulmonata) в водоёмах Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Омск, 2005. 23 с.
- Кафанов А.И., Старобогатов Я.И. *Pettancylus petterdi* в СССР и аутоинтродукция аквариумных моллюсков в природные водоёмы //

- Зоологический журнал. 1971. Т. 50. № 6. С. 933–935.
- Красногорова А.Н. Двустворчатые моллюски семейства Sphaeriidae Южного, Среднего Урала и юга Западной Сибири: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2011. 23 с.
- Кривошеина Л.В. К зоогеографической характеристике пресноводной малакофауны Верхнего Прииртышья // Природа и хозяйство Восточного Казахстана. Алма-Ата. 1979. С. 100–107.
- Кузьмин С.Л., Маслова И.В. Земноводные российского Дальнего Востока. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. 434 с.
- Курсалова В.А., Старобогатов Я.И. Моллюски рода *Corbicula* антропогена Северной и Западной Азии и Европы // Моллюски, пути, методы и итоги их изучения. Всесоюзное совещание по изучению моллюсков: Авторефераты докладов. Л.: Наука, 1971. С. 93–96.
- Лазуткина Е.А. Пресноводные гребнежаберные моллюски Западной Сибири (Gastropoda, Pectinibranchia): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск, 2004. 20 с.
- Левина О.В. Распределение и плодовитость моллюсков рода *Viviparus* в бассейне Днепра // Моллюски: результаты и перспективы их исследований. Восьмое Всесоюзное совещание по изучению моллюсков. Ленинград, апрель 1987 г. Автореф. докл. Л.: Наука, 1987. С. 370–372.
- Мадерни У.Н. О наиболее вероятных причинах вымирания вивипарид и унионид в Казахстане и Западной Сибири // Биостратиграфический сборник. Л., 1974. Вып. 5. С. 185–191.
- Мадерни У.Н. Моллюски континентального кайнозоя Тургайского прогиба и смежных регионов. Л.: Недра, 1990. 192 с.
- Новиков Е.А. Пресноводные моллюски бассейна среднего течения реки Оби: Автореферат дис. ... канд. биол. наук. 1971. Томск, 18 с.
- Селезнёва М.В. Оценка современного экологического состояния Новосибирского водохранилища по структурно-функциональным показателям сообщества макрозообентоса: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Новосибирск, 2005. 21 с.
- Сон М.О. Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. Одесса: Друк, 2007. 132 с.
- Стадниченко А.П. Прудовиковообразные (пузырчиковые, катушковые, витушковые) // Фауна Украины. Киев: Наукова думка, 1990. Т. 29. № 4. 292 с.
- Старобогатов Я.И. Фауна моллюсков и зоогеографическое районирование континентальных водоёмов земного шара. Л.: Наука, 1970. 372 с.
- Старобогатов Я.И. Фауна озёр как источник сведений об их истории // Общие закономерности возникновения и развития озёр. Методы изучения истории озёр. Л.: Гидрометеиздат, 1986. С. 33–50.
- Старобогатов Я.И., Андреева С.И. Новые виды моллюсков семейства Ruggulidae (Gastropoda, Pectinibranchia) из Аральского моря // Зоологический журнал. 1981. Т. 60. № 1. С. 29–35.
- Старобогатов Я.И., Прозорова Л.А., Богатов В.В., Саенко Е.М. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 6. Моллюски. СПб.: Наука, 2004. С. 9–491.
- Фролова Е.С. Исследование пресноводных моллюсков бассейна реки Ишим // Вопросы малакологии Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1969. С. 51–52.
- Фролова Е.С. Пресноводные моллюски Северного Казахстана: Дис. ... канд. биол. наук. Томск, 1973. 254 с.
- Фролова Е.С. Пресноводные моллюски Северного Казахстана и их роль в биомассе бентоса в природных комплексах // Заметки по фауне и флоре Сибири. Томск: Изд-во ТГУ, 1984. С. 42–50.

- Хохуткин И.М., Винарский М.В. Моллюски Урала и прилегающих территорий. Семейства Acroloxidae, Physidae, Planorbidae (Gastropoda, Pulmonata, Lymnaeiformes). Ч. 2. Екатеринбург: Гощицкий, 2013. 184 с.
- Хохуткин И.М., Ерохин Н.Г., Гребенников М.Е. Моллюски: биоразнообразие, экология (Каталоги коллекции Зоологического музея Института экологии растений и животных УрО РАН). Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 238 с.
- Чепалыга А.Л. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение. М.: Наука, 1967. 222 с.
- Шарапова Т.А. Особенности распространения и экологии моллюсков-вселенцев в водоёме-охладителе Тюменской ТЭЦ-1 в Западной Сибири // Вестник зоологии. 2008. Т. 42. № 2. С. 185–187.
- Шишкеева О.С. Первая находка моллюсков рода *Caspihydrobia* (Mollusca: Gastropoda) в Челябинской области // Экология от южных гор до северных морей. Материалы конференции молодых учёных, 19–23 апреля 2010 г. Екатеринбург: Гощицкий, 2010. С. 210–213.
- Яныгина Л.В. Роль *Viviparus viviparus* (L.) (Gastropoda, Viviparidae) в формировании сообществ макрозообентоса Новосибирского водохранилища // Российский журнал биологических инвазий. 2011. № 4. С. 98–107.
- Яныгина Л.В., Кириллов В.В., Зарубина Е.Ю. Виды-вселенцы в биоценозе водоёма-охладителя Беловской ГРЭС (юг Западной Сибири) // Российский журнал биологических инвазий. 2009. № 2. С. 60–68.
- Andreyeva S.I., Vinarski M.V., Karimov A.V. The first record of *Unio* species (Bivalvia: Unionidae) in the Irtysh River basin (Western Siberia, Russia) // Mollusca. 2009. V. 27. № 1. P. 87–91.
- Biological invasions: Economic and environmental costs of alien plant, animal, and microbe species / Ed. D. Pimentel. Boca Raton etc: CRC Press, 2005. 449 p.
- Boag D.A. Dispersal in pond snails: potential role of waterfowl // Canadian Journal of Zoology. 1986. V. 64. P. 904–909.
- Brown R.J. Freshwater mollusks survive fish gut passage // Arctic. 2007. V. 60. № 2. P. 124–128.
- Burch J.B. North American freshwater snails. Hamburg (Michigan): Malacological publications, 1989. 366 p.
- Cadée G.C. *Hydrobia* as “Jonah in the Whale”: Shell repair after passing through the digestive tract of shellducks alive // Palaios. 2011. V. 26. P. 245–249.
- Darwin Ch.R. Transplantation of shells // Nature. 1878. V. 18. P. 120–121.
- Davis D.S., Gilner J. An observation of the transportation of pea-clams, *Pisidium adamsi*, by blue-spotted salamanders, *Ambystoma laterale* // Canadian Field Naturalist. 1982. V. 96. № 2. P. 213–215.
- Dillon R.T. jr., Wethington A.R., Rhett J.M., Smith Th.P. Populations of the European freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from American *Physa heterostropha* or *Physa integra* // Invertebrate Biology. 2002. V. 121. № 3. P. 226–234.
- Duggan I.C. First record of a wild population of the tropical snail *Melanoides tuberculata* in New Zealand natural waters // New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research. 2002. V. 36. P. 825–829.
- Duggan I.C. The freshwater aquarium trade as a vector for incidental invertebrate fauna // Biological Invasions. 2010. V. 12. P. 3757–3770.
- Gatlin M.R., Shoup D.E., Long J.M. Invasive zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and Asian clams (*Corbicula fluminea*) survive gut passage of migratory fish species: implications for dispersal //

- Biological Invasions. 2013. V. 15: 1195–1200.
- Glöer P. Die Süßwassergastropoden Nord- und Mitteleuropas: Bestimmungsschlüssel, Lebensweise, Verbreitung // Die Tierwelt Deutschlands. Hackenheim: Conchbooks, 2002. 73. Teil. 327 S.
- Haase M., Naser M.D., Wilke T. *Ecrobia grimmeri* in brackish Lake Sawa, Iraq: indirect evidence for long-distance dispersal of hydrobiid gastropods (Caenogastropoda: Rissoidae) by birds // Journal of Molluscan Studies. 2010. V. 76. P. 101–105.
- Hubendick B. Recent Lymnaeidae. Their variation, morphology, taxonomy, nomenclature and distribution // Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Series 4. 1951. V. 3. 223 p.
- Kew H.W. The dispersal of shells. L.: Kegan Paul, Trench, Trübner & Co. 1893. xi+291 p.
- Malone C.R. Dispersal of aquatic gastropods via the intestinal tract of water birds // The Nautilus. 1965. V. 78. P. 135–139.
- Matsukura K., Tsumuki H., Izumi Y., Wada T. Physiological response to low temperature in the freshwater apple snail, *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) // Journal of Experimental Biology. 2009. V. 212. P. 2558–2563.
- Mirolli M. Morfologia, biologia e posizione sistematica di *Watsonula wautieri* n.g., n.s. (Basommatophora, Ancyliidae) // Memorie dell'Istituto Italiano di Idrobiologia de Marchi. 1960. V. 12. P. 121–163.
- Peso J.G., Pérez D.C., Vogler R.E. The invasive snail *Melanoides tuberculata* in Argentina and Paraguay // Limnologica. 2011. V. 41. P. 281–284.
- Piechocki A. Mięczaki. Mollusca. Warszawa-Poznań: Państwowe Wydawnictwo Naukowe, 1979. 188 s.
- Proschwitz T. von. Amerikansk blåssnäckas fröpassagerare på stavformad vattenscorpion // Fauna och Flora. 2009. V. 104. № 2. P. 20–21.
- Rees W.J. The aerial dispersal of Mollusca // Proceedings of the Malacological Society of London. 1965. V. 36. P. 269–282.
- Sitnikova T., Soldatenko E., Kamaltynov R., Riedel F. The finding of North American freshwater gastropods of the genus *Planorbella* Haldeman, 1842 (Pulmonata: Planorbidae) in East Siberia // Aquatic Invasions. 2010. V. 5. № 2. P. 201–205.
- Soes M., Glöer P., de Winter A.J. *Viviparus acerosus* (Bourguignat, 1862) (Gastropoda: Viviparidae), a new exotic snail species for the Dutch fauna // Aquatic Invasions. 2009. V. 4. № 2. P. 373–375.
- Taylor D.W. Introduction to Physidae (Gastropoda: Hygrophyla): Biogeography, classification, morphology // Revista Biologica Tropica. 2003. V. 51, suppl. 1. P. 1–300.
- Vinarski M.V., Andreeva S.I., Andreev N.I., Lazutkina E.A., Karimov A.V. Diversity of gastropods in the inland waterbodies of Western Siberia // Invertebrate Zoology. 2007. V. 4. № 2. P. 173–183.
- Walther A., Lee T., Burch J.B., Ó Foighil D. Confirmation that the North American ancyliid *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) is a cryptic invader of European and East Asian freshwater ecosystems // Journal of Molluscan Studies. 2006. V. 72. P. 318–321.
- Walther A.C., Benard M.F., Boris L.P., Enstice N., Tindauer-Thompson A., Wan J. Attachment of the freshwater limpet *Laevapex fuscus* to the hemelytra of the water bug *Belostoma flumineum* // Journal of Freshwater Ecology. 2008. V. 23. № 2. P. 337–339.
- Yanygina L.V., Vinarski M.V. Macroinvertebrates invasion in aquatic ecosystems of the upper Ob basin // The III International Symposium “Invasion of alien species in Holarctic. Borok-3”. October 5th–9th. Programme and book of abstracts. Borok; Myshkin, 2010. P. 98–99.

ALIEN MOLLUSK SPECIES IN THE AQUATIC ECOSYSTEMS OF WESTERN SIBERIA: A REVIEW

© 2015 Vinarski M.V.^{1,2}, Andreev N.I.², Andreeva S.I.^{2,3},
Kazantsev I.E.³, Karimov A.V.³, Lazutkina E.A.^{2,3}

¹ Omsk State Pedagogical University. 14 Tukhachevskogo Emb., Omsk, Russia, 644099;
radix.vinarski@gmail.com

² Omsk State Medical Academy. 12 Lenina Str., Omsk, Russia 644099;
siandreeva@yandex.ru

³ Omsk State Railway University. 25 K. Marx Ave., Omsk, Russia, 644046;
nik_andreyev@mail.ru

The review deals with the problem of mollusca invasions to the inland waters of the Western Siberian Region. The data on all alien species of snails and bivalves registered up to now in the region's waterbodies are provided. Possible ways and mechanisms of penetration of the alien species to the Western Siberian water bodies are discussed. The most well-studied case of mollusca invasion, that of the European river snail, *Viviparus viviparus* (L., 1758), to the water bodies of Ob-Irtysh basin, is considered in detail. An ecological and geographical classification of the invader species is proposed. It includes three categories: 1) "exotic" species; 2) species belonging to the boreal European complex that are restoring previously lost part of their ranges; and 3) heat-loving species of the south European origin. We hypothesize that in the future the afflux of the alien mollusca species to the Western Siberian inland waters will remain low due to some physical-geographical peculiarities of this area.

Key words: alien species, malacofauna, Western Siberia, Bivalvia, Gastropoda.