

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/323342037>

Большое путешествие маленькой улитки [The big journey of a tiny snail]

Article · February 2018

CITATIONS

0

READS

122

1 author:



[Maxim Vinarski](#)

Saint Petersburg State University

134 PUBLICATIONS 664 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Biological diversity and taxonomy of freshwater snails of Central Asia [View project](#)



Molecular phylogeny and historical biogeography of freshwater limpets (Gastropoda, Acroloxidae)
[View project](#)

Большое путешествие маленькой улитки



М.В.Винарский
 Санкт-Петербургский государственный
 университет (Санкт-Петербург, Россия)



Physella acuta — водная улитка, известная своим высоким инвазивным потенциалом, — происходит из стран Нового Света, но в наши дни распространена по всем континентам. В статье прослеживается расселение *P.acuta* по западу Палеарктики, начиная с момента ее прибытия в Старый Свет, а также рассматриваются возможные движущие силы расселения. Для этого были проанализированы многочисленные литературные источники, а также музейные коллекции некоторых европейских стран. Сделана попытка определить даты первых обнаружений физеллы в отдельных государствах Европы. Выяснилось, что самые старые достоверные находки вида в Европе относятся к 1742 г., что предполагает еще более раннюю дату проникновения в Старый свет. Возможно, это произошло еще в XVII в. Появление физеллы в Европе можно объяснить как непреднамеренным расселением при помощи человека (например, при транспортировке водных растений из Америки для европейских ботанических садов), так и естественными причинами (сверхдальний перенос через Атлантический океан). Современный ареал *P.acuta* в Старом Свете — это результат взаимодействия естественных и антропогенных факторов. Из последних наиболее значимыми были постройка каналов и аквариумистика.

Ключевые слова: биологические инвазии, *Physella acuta*, расселение животных, аквариумистика.

*Украшив дно большими бороздами,
 Ползут улитки, высунув рога.
 Подводные кибиточки, повозки,
 Коробочки из перла и известки,
 Оставайтесь!*

Николай Заболоцкий. Засуха

Улитки, большие и малые, да и вообще любые представители раковинных моллюсков издавна служили живым воплощением лени и медлительности. Недаром нидерландский живописец и график Питер Брейгель Старший (Pieter Bruegel de Oude, 1525–1569), выбирая персонажей для своей аллегорической гравюры «Лень», поместил на ней среди прочей сонной живности медленно ползущих улиток и слизней. Каким же образом эти неторопливые существа попадают на удаленные от континентов океанические острова, ведь морские воды должны служить непреодолимой преградой для их расселения? Натуралисты очень давно начали задаваться этим вопросом.

Формирование биоты океанических островов привлекло внимание Чарлза Дарвина в период написания «Происхождения видов», где этой теме посвящен особый раздел XIII главы [1]. Ему было

Питер Брейгель Старший. «Лень» (“Desidia”) из серии «Семь смертных грехов». Рисунок пером, 1577 г. Из коллекции художественного музея «Альбертина», Вена.

© Винарский М.В., 2018



Максим Викторович Винарский, доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией макроэкологии и биогеографии беспозвоночных Санкт-Петербургского государственного университета. Область научных интересов — зоология беспозвоночных, история биологии, теоретические вопросы биологической систематики.

очевидно, что мелкие и малоподвижные организмы для попадания на острова должны воспользоваться помощью каких-то природных сил. Но каких? Одним из самых очевидных механизмов представлялась зоохория — расселение организмов с участием животных, выступающих в качестве живых транспортных средств. Дарвин проводил собственные наблюдения над перемещением пресноводных моллюсков на водоплавающих птицах по принципу «лягушки-путешественницы» и даже опубликовал две небольших заметки [2, 3]. По словам Дарвина, распространение этих моллюсков сначала весьма смущало его* («their distribution at first perplexed me much» [1, с.341]). К концу XIX в. фактов о расселении пресноводных моллюсков на дальние расстояния накопилось так много, что английский натуралист Гарри Кью (Harry Wallis Kew, 1868–1948) опубликовал первую об этом книгу объемом почти в 300 страниц [4].

Наверное, эта тема долго бы еще оставалась объектом внимания теоретиков и натуралистов, охочих до природных курьезов, если бы не наступил XX в., когда огромный некогда мир сузился до размеров «всемирной деревни», а транспортные средства и новые виды связи создали феномен, известный как глобализация. Дальние путешествия стали доступны не только людям, но и другим живым организмам. Множество видов растений и животных смогли проникнуть в новые для себя места обитания, расположенные порой на других континентах. Иногда это происходило в результате целенаправленного переселения человеком, но гораздо чаще живые существа путешествовали в качестве невидимых и бесплатных пассажиров.

Нередко такие незваные гости легко осваивались на новом месте, интенсивно размножались, так что их популяции начинали угрожать благополучию аборигенных видов, а также причинять немало хлопот местному населению. Истории колорадского жука или завезенных в Австралию кроликов общеизвестны. К концу прошлого века проблема таких пришлых (инвазивных) видов

приобрела всемирный масштаб. Возникла даже особая научная дисциплина под названием экология биологических инвазий.

Различные виды моллюсков тоже успешно расселяются по миру, с континента на континент. В перечне «100 наихудших инвазивных видов» [5] фигурируют такие персонажи, как гигантская улитка *Achatina fulica*, хорошо известная сейчас как домашнее животное, а также двустворчатый моллюск *Dreissena polymorpha*, начавший свое

победное шествие по Евразии и Северной Америке почти 200 лет назад [6]. Герой нашего повествования — небольшая пресноводная улитка физелла заостренная (*Physella acuta*). В первую сотню вреднейших переселенцев этот вид пока не включен, но масштабы путешествия впечатляют. Из своего исходного ареала, расположенного в Северной Америке, этот моллюск сумел расселиться практически по всему миру, проникнув в такие места, как высокогорное озеро Титикака [7] и мурманское Заполярье [8]. Сейчас это едва ли не самый космополитный вид моллюсков [9], хотя никакого экономического значения для человека он не имеет (если не считать владельцев зоомагазинов, в которых физелла продается в качестве аквариумного животного).

История расселения физеллы заостренной интересна тем, что это одна из немногих подобных историй, для которой удалось восстановить самые ранние этапы расселения животного по новому матерiku — Евразии [10]. Это оказалось возможным благодаря изучению старинных зоологических коллекций, хранящихся в музеях разных европейских стран, а также путем анализа книг и статей натуралистов XVIII–XIX вв.

Портрет героя

В самом конце 18-го столетия (а может быть, в первые годы 19-го) коллекция французского врача и зоолога Жака Филиппа Раймона Драпарно (Jacques Philippe Raymond Draparnaud; 1772–1804) пополнилась небольшой раковиной пресноводной улитки, найденной где-то в бассейне р.Гаронны на юге Франции. Раковина была беловатого цвета, хрупкой, с крупным устьем и заостренной вершиной. Драпарно не смог определить вид этой раковины по ранее опубликованным книгам о пресноводных моллюсках и описал ее как новый вид в главном своем труде о брюхоногих «Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de la France», который вышел после смерти автора, в 1805 г. [11]. Впоследствии коллекция раковин Драпарно после долгих перипетий оказалась в Вене,

* Здесь и далее перевод автора.



Раковина типowego экземпляра *Physella acuta* (слева), послужившая Драпарно основой для описания нового вида (из коллекции венского Музея естественной истории, Австрия), и живая улитка (фото D.Georgiev; AnimalBase).

в местном Музее естественной истории, где хранится поныне и доступна для специалистов.

Современные зоологи относят *Physella acuta* (синонимы — *Physa acuta*, *Costatella acuta*, *Haitia acuta*) к семейству Physidae (группе пресноводных улиток, населяющих почти все континенты и использующих для дыхания атмосферный воздух), которое входит в подкласс разножаберных (Heterobranchia) класса брюхоногих моллюсков (Gastropoda). Это небольшая улитка, длина раковины которой редко превышает 12 мм (хотя в составе вида описаны так называемые «термальные расы», особи которых почти в два раза крупнее). Как и практически все водные легочные моллюски, физелла — это мирное животное, питающееся детритом и растительными тканями. Несмотря на принадлежность к разножаберным, жабер у физеллы нет. Улитка дышит атмосферным воздухом с помощью пронизанной многочисленными сосудами мантийной полости, функционирующей как легкое. В период размножения моллюски откладывают слизистые шнуры из яиц. Эти кладки прикрепляются к поверхности водных растений и другим погруженным в воду предметам, реже помещаются прямо на дне водоемов. В каждой кладке может содержаться несколько десятков яиц.

Долгое время считалось, что физелла заостренная имеет южноевропейское происхождение и относится, таким образом, к аборигенной фауне Европы. Все изменилось несколько лет назад, когда сравнение последовательностей ДНК *Pb.acuta* и нескольких американских представителей того же рода четко показало, что физелла заостренная — уроженка Нового Света и, стало быть, для Европы вид пришлый [9, 12]. Впрочем, некоторые

ученые догадывались об этом гораздо раньше. В середине XIX в. этот вид неожиданно объявился в Королевском ботаническом саду Кью (Лондон), где был замечен в бассейнах с тропическими водными растениями. Уже тогда натуралист, описавший эту находку, предполагал, что моллюска завезли из Вест-Индии вместе с какими-то водными растениями [13]. Но эта гипотеза так и не стала общепризнанной.

Во второй половине позапрошлого века физелла стала обычной в искусственных водоемах с подогреваемой водой в ботанических садах по всей Европе, вплоть до Швеции [10]. А к концу того же столетия начали появляться сообщения о находках вида и в естественных местообитаниях. Оказалось, что моллюск способен образовывать естественные популяции в европейских реках и озерах, а значит — успешно переживать зимние холода и замерзание водоемов. Впрочем, в регионах с постоянным суровыми зимами (например, в Заполярье) он до сих пор не вышел за пределы искусственно подогреваемых местообитаний [8].

Археология инвазии

Чтобы реконструировать события далекого прошлого, историк нуждается в источниках. Это могут быть данные археологических раскопок, архивные документы, воспоминания современников. А как быть с реконструкцией истории расселения инвазивных видов, особенно тех, которые явного вреда или пользы не приносят, широкой публике не интересны и никаких следов в материальной культуре человечества не оставляют? Во многих случаях реализовать подобный замысел почти невозмож-

но, но в случае с физеллой это не так. Для специалиста, занимающегося «археологией» биологических инвазий, бесценным оказался тот факт, что внешние признаки раковины американской улитки (беловатый цвет, резко заостренная вершина, сильно расширенный последний оборот) настолько характерны и так сильно отличаются от признаков всех европейских видов семейства Physidae, что, читая старые работы о моллюсках, можно уже по описанию определить, с каким видом имели дело их авторы. Кроме того, характерные признаки *Ph.acuta* были совершенно ясны зоологам прошлого, которые могли на их основе безошибочно определить видовую принадлежность улиток. Поэтому можно принять, что если в старой книге упоминается вид *Physella* (или *Physa*) *acuta*, то автор вряд ли мог ошибиться и спутать его с характернейшим для водоемов Европы аборигенным видом — физой родниковой (*Physa fontinalis*). Слишком уж раз-

личны два этих родственных вида, хотя бы по размерам раковины (родниковая физа почти в два раза меньше).

Это обстоятельство позволило широко использовать данные литературных источников, даже опубликованных более 200 лет назад, для реконструкции истории расселения физеллы по Европе.

Немаловажным стало и изучение зоологических коллекций, которые во многих странах Европы накапливались непрерывно на протяжении последних двух веков. Эти коллекции содержат раковины физелл, собранные натуралистами прошлого, но не упомянутые в опубликованных источниках.

Подобное «археологическое» исследование позволило определить самые ранние места находок американской улитки в различных местностях Европы и Центральной Азии и датировать их с точностью до года. Нанеся их на карту, мы можем уви-



Даты первых находжений физеллы в различных странах и регионах Европы и Закавказья. В основу положена дополненная и исправленная карта из нашей предшествующей публикации [10]. Подчеркнуты даты обнаружений вида в ботанических садах и других водоемах с искусственно измененным термическим режимом. Звездочкой обозначено типовое местообитание *Physella acuta* в бассейне р.Гаронны. Цветами маркированы отдельные стадии расселения. Зеленый цвет — до 1850 г., синий — до 1900 г., красный — до 1950 г., темно-оранжевый — после 1950 г.

деть, как за два века расширился ареал физеллы в Европе. Вплоть до середины XIX в. улитка встречалась почти исключительно в южной и юго-восточной части Европы. В 1838 г. она была отмечена в Далмации (вероятно, на территории современной Хорватии), и это долго оставалось самой восточной точкой обитания вида [10]. В середине позапрошлого века начался марш физеллы в восточном и северо-восточном направлениях. До конца столетия во многих странах Европы этот вид появился сначала в искусственных водоемах, а потом освоил и естественные местообитания, так что к концу XX в. даже в таких не очень теплых странах, как Германия и Польша, *Ph.acuta* широко распространилась в естественной среде обитания.

В нашей стране вид найден в Куйбышевском водохранилище [14], а также на Кольском п-ове. На юге европейской части России, например в дельте Волги или в окрестностях Ростова, физелла стала по-настоящему массовым видом. То же касается и среднеазиатских республик бывшего СССР. Впервые физелла была отмечена там в 1929 г. в районе Ташкента [15] и уже к 1950-ым годам распространилась чрезвычайно широко, хотя и не повсеместно. Во время экспедиционных работ в Таджикистане мне приходилось встречать этот вид в арыках и озерах практически по всем равнинам, но вот в горной части страны (Гиссарский хребет, Западный Памир) его уже нет. Отсутствует он и в горах Уйгурии на северо-западе Китая, хотя на равнинах того же региона, в оазисах Турфана и Хами, физелла более чем обычна. Нельзя сказать, впрочем, что улитка совсем избегает гор. Например, она в массе встречается в р.Арагви у г.Мцхета в Грузии. В этом месте, воспетом Лермонтовым («Там, где, сливаясь, шумят, / Обнявшись, будто две сестры, / Струи Арагвы и Куры»), *Ph.acuta* по численности полностью превосходит все местные виды моллюсков: почти на каждом прибрежном камне, поднятом со дна Арагви, сидят физеллы — двести, а то и больше.

Таким образом, за 150–200 лет маленькая американская улитка расселилась по огромной площади Евразии, а в XX в. шагнула и на другие континенты. К сожалению, старых литературных источников по малакофауне стран, расположенных за пределами Европы, почти нет. Поэтому восстановить историю расселения физеллы в Китае (где она также обычна) или в Индонезии практически невозможно: возможности «археологического» подхода ограничиваются только континентальной Европой, с ее многовековой традицией естественноисторических наблюдений.

Изучение старинных книг принесло и другие результаты. Оказалось, что физелла населяла южную часть Европы задолго до ее научного описания в 1805 г.: ее раковины встречались в кабинетах натуралистов XVIII в. Об этом недвусмысленно свидетельствуют оставленные ими описания. Например, в частной естественноисторической кол-

лекции, собранной итальянцем Никколо Гуальтьери (Niccolo Gualtieri; 1688–1744), имелась раковина, по описанию вполне соответствующая раковине *Ph.acuta* (левозавитая, белого цвета, с острым завитком), что подтверждается и ее рисунком, помещенном в книге с описанием коллекции [16]. К сожалению, в труде Гуальтьери нет никаких данных о происхождении этого экспоната, — где он был собран и при каких обстоятельствах. Еще одно упоминание о раковине, вероятнее всего принадлежащей исследуемому виду, находим в сочинении французского натуралиста-любителя Антуан-Жозефа Дезайе д'Аргенвилля (Antoine-Joseph Dezallier d'Argenville; 1680–1765) «L'Histoire naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales, la lithologie et la conchyliologie etc», вышедшем в свет в 1742 г. [10, 17]. И опять-таки без подробностей о месте и времени находки.

Итак, можно предполагать, что уже в середине XVIII в. вид *Ph.acuta* был достаточно широко распространен по юго-западу Европы, населяя не только Францию, но также Италию, а возможно, и Пиренейский п-ов. Научное описание вида, данное Драпарно, лишь зафиксировало факт его обитания, но не может служить свидетельством первого проникновения улитки в Европу. Учитывая обширность инвазивного ареала физеллы уже в середине XVIII в., резонно предположить, что моллюск мог оказаться в Старом Свете еще раньше, в XVII в. или даже XVI в., т.е. вскоре после открытия Америки в 1492 г. Возможно ли это, если учесть, что физелла никакой коммерческой ценности не имеет и вряд ли могла быть завезена в Европу вместе с колониальными товарами? Попробуем разобраться.

Quo vadis, *Physella acuta*?

Все, что может нам дать «археологический» поиск, — это лишь сухие факты: даты, местонахождения, некоторые сведения об образе жизни улиток на новом месте. Самую интересную часть истории — каким образом физелла попала в Старый Свет и как именно происходило ее дальнейшее расселение здесь — приходится восстанавливать только косвенным путем. Здесь мы вступаем в область гипотез, правоту которых едва ли когда-нибудь удастся проверить.

Если осторожно предположить, что вид проник в Европу при посредстве человека в начале 18-го или даже в 17-м столетии, то мы должны указать какой-то способ его проникновения. Намеренный завоз, например в качестве объекта коллекционирования, очевидно отпадает. Несмотря на то что в Европе эпохи Просвещения коллекционирование раковин было массовым увлечением, широко распространенным как в кругах аристократии, так и среди образованной части среднего класса [18], вряд ли мелкие и невзрачные

раковины физеллы могли привлечь тогдашних коллекционеров. В моде были красивые и крупные морские раковины, причем пустые. Если бы физеллу и завозили в Европу для продажи, то вряд ли в виде живых улиток.

В свое время английский малаколог Р.Андерсон (R.Anderson) выдвинул предположение: моллюск был непреднамеренно завезен в Европу во второй половине XVIII в., когда существовал интенсивный вывоз хлопка из французских владений на Миссисипи в порты западной части Франции. В эпоху Наполеоновских войн корабли с хлопком стали направляться в Великобританию, что и создало условия для попадания физеллы в это островное государство (уже в середине XIX в., т.е. значительно позже, чем во Францию) [19]. Но и эту гипотезу трудно принять, ведь Андерсон ничего не говорит о том, каким образом связаны перевозка хлопка и случайная транспортировка живых улиток. Непонятно, как физеллы могли попасть в такой груз и как они могли вынести долгое путешествие через океан в отсутствие воды.

Вспоминается другая версия, выдвинутая еще в середине позапрошлого века для объяснения находки *Ph.acuta* в Ботаническом саду Кью [13]. Улитки могли быть завезены в Англию случайно, вместе с экзотическими водными растениями, предназначенными для ботанических садов. Пожалуй, из всех версий эта — самая непротиворечивая. Ботанические сады с экзотическими растениями (в том числе водными и полуводными) начали появляться уже во второй половине XVI в., и растения из Нового света также были представлены в их коллекциях [20]. Перевозили их, очевидно, в наполненных водой емкостях, которые вполне могли содержать в себе и улиток. Как и большинство пресноводных моллюсков, дышащих атмосферным воздухом, физеллы неприхотливы и очень живучи, могут обитать в загрязненной воде и переносить длительные периоды полного высыхания водоема. Это вполне согласуется с тем, что для успешного пересечения Атлантики моллюскам надо было провести несколько месяцев на корабле.

Некоторые суда, шедшие в Европу из Америки через океан, представляли собой своего рода «новы ковчеги», наполненные живыми существами из экзотических стран. Об этом можно прочитать, например, в романе Умберто Эко «Остров накануне», события которого происходят в начале XVII в.: «Сад, покрытая оранжерея. Вот чем исчезнувшие обитатели “Дафны” заселили этот отсек судна, с целью переправить на родину цветы и деревья с островов, которые они открывали, и чтобы к ним проникали солнце, ветра и небесная влага... Цветы, кустарники и деревца были выкопаны с корнями и с почвой и рассажены по корзинам и ящикам, сделанным из чего нашлось. Многие короба растрескались, на полу была земля, вывалившаяся из полных с верхом плетенки, и в эту свилеватую зем-

лю метили молодые отростки, чтобы укорениться, и тем создавалось подобие райского сада, росшего прямо из досок мореплавательной “Дафны”».

Мог ли этот пресноводный моллюск пересечь Атлантику без участия человека? Эта мысль может показаться неправдоподобной, но полностью отрицать такой сценарий все-таки нельзя. В этом нас убеждает анализ фауны беспозвоночных на островах Макаронезии (Азорских и Канарских, Мадейры и некоторых других), расположенных между Новым и Старым Светом. Фауна наземных и пресноводных моллюсков этих островов бедна и состоит в основном из выходцев из Европы и Африки, вероятнее всего, прибывших на острова с птицами. Водоплавающие птицы, как это было известно уже Дарвину, могут переносить на своем теле икру улиток или молодых моллюсков, прикрепляющихся к перьям или лапам. Вспомним, что физелла имеет легочное дыхание и теоретически может провести довольно долгое время вне воды.

Макаронезийские острова удалены от суши Старого Света на сравнительно небольшое расстояние. Например, Азоры находятся примерно в 1360 км от материковой Португалии. Дистанция от них до Америки значительно больше. И тем не менее на островах Макаронезии есть виды моллюсков явно американского происхождения [21]. Добавим к этому американские виды таких плохо летающих и очень мелких насекомых, как трипсы, обитающие на Азорских о-вах и на Мадейре [22].

Появляется соблазнительная возможность предположить «прямой перелет» физеллы из Америки на какой-нибудь из крупных островов макаронезийской группы, который послужил для нее пересадочной станцией на пути в Европу. Конечно, способность маленькой улитки удержаться на теле перелетной птицы на время полета из Америки на Азорские о-ва кажется маловероятной. Но если учесть, что в течение многих миллионов лет миллионы птиц совершали трансатлантические миграции в восточном направлении, то и столь маловероятное событие могло иметь место. Добавим к этому, что физелла — гермафродит, способный размножаться самооплодотворением. Ей не нужен половой партнер, поэтому даже попадание одной-единственной улитки на удаленный океанический остров теоретически способно дать начало новой популяции. Кстати, точно известно, что *Ph.acuta* обитает на Азорских о-вах. Правда, впервые нашли ее там поздно, в 1880 г. [10], но ведь и изучение фауны архипелага началось позднее, чем на материке, и моллюск долго мог оставаться незамеченным.

Вполне вероятно, что мы никогда не узнаем, как именно физелла проникла в Европу. Но даже если зоохорный сценарий (расселение с птицами) верен, это событие вряд ли произошло очень давно. На это указывает тот факт, что европейские и американские улитки этого вида до сих

пор сохранили способность к результативному скрещиванию [9]. Едва ли это было бы возможно, если бы популяции вида были разделены Атлантикой на протяжении, скажем, нескольких миллионов лет.

Однако для вида мало просто попасть на новое место жительства. Чтобы стать успешным вселенцем, необходимо иметь возможность закрепиться там и начать расселяться дальше. То, что у физеллы это с успехом получилось, мы уже видели. Но как объяснить ее резкий рывок с юга Европы на север и северо-восток, произошедший в середине XIX в.? Здесь, без всяких сомнений, поучаствовал человек. Именно в те годы началось массовое сооружение в Западной Европе каналов, которые соединяли ранее изолированные речные бассейны. Таким был, например, Рона-Рейнский канал, который, как предполагается, помог улитке попасть из Франции в Бельгию и Эльзас (тогда бывший в составе Германии).

Еще большую роль могли сыграть аквариумисты. Привычный нам домашний аквариум — сравнительно недавнее изобретение. Современная его конструкция была предложена в начале 1850-х годов в Англии, причем очень быстро мода на содержание водных животных в домашних условиях распространилась не только в этой стране, но и на континенте — во Франции, в Германии, в России [23–25]. Историки науки описывают подлинную «аквариумную лихорадку» в Великобритании середины позапрошлого века, где «буквально за одну ночь [аквариум] превратился в национальное помешательство... “подвалы” почти всех газет были заполнены заметками для желающих стать аквариумистами; множество лавок были открыты специально для того, чтобы снабжать людей аквариумами и их содержимым» [24, с.136–137].

Книжный рынок быстро заполнили многочисленные статьи и справочники, адресованные начинающим, с советами, как устроить домашний аквариум, какими видами животных и растений его населить. В нашей стране уже в 1856 г. любознательный читатель мог узнать об этом из обстоятельной статьи А.П.Богданова, опубликованной в научно-популярном журнале «Вестник естественной истории». Авторы таких пособий рекомендовали содержать в аквариумах, кроме рыб, различных пресноводных улиток, включая представителей семейства Physidae. Считалось, что улитки неприхотливы в содержании, могут служить пищей для рыб, а кроме того, выполняют важную санитарную функцию, утилизируя разного рода органические остатки и очищая стенки аквариума и поверхность воды от пленки микроводорослей [23, 25]. Русский дореволюционный специалист по аквариумам Н.Ф.Золотницкий ставил специальные опыты по очистке аквариумов с помощью физеллы и остался очень доволен результатом: «Крошечные эти улитки, плавая близ поверхности, поедают... налет с жадностью и настолько деятельно занимаются его ис-



«Озеро в комнате» — иллюстрация к статье А.П.Богданова об устройстве домашнего аквариума (1856 г.). На стенках аквариума можно различить ползающих улиток.

треблением, что поверхность воды остается всегда чистой» [26, с.260].

Изучение старых книг и журналов по аквариумистике может дать и другую полезную информацию для нашего «археологического» исследования, например позволяет датировать проникновение *Ph.acuta* в те или иные местности. Уже упомянутый Золотницкий в 1910 г. пишет об этом виде как недавно внедренном в русскую аквариумную культуру, причем указывает и страну происхождения — Германия. Видимо, впервые этот вид завезли в Россию около 1900 г., но уже спустя несколько лет улитка эта «так сама уже размножилась, что в некоторых аквариумах встречается в сотнях экземпляров и множится без конца» [26, с.230]. Такая датировка замечательно хорошо совпадает с первым упоминанием физеллы из водоемов Москвы и Петербурга в научной литературе (1908 г.) [27].

Нет сомнений, что популярность физеллы у аквариумистов-любителей и ее способность к быстрому размножению стали важнейшими факторами расселения моллюска по Европе. Описаны неоднократные случаи, когда разные виды моллюсков (и других пресноводных животных) попадали из любительских аквариумов в реки

и пруды стран умеренных широт [28]. Тропические виды в таких условиях образовать устойчивые популяции не могут и обычно погибают при первой же зимовке. А вот физелла оказалась «крепким орешком» и вполне вписалась в компанию местных европейских улиток. И это не удивительно. Согласно новейшим исследованиям, исходный ареал вида охватывает север-восток США и прилегающие районы Канады, а все находения в Центральной и Южной Америке объясняются позднейшим завозом [29]. Таким образом, наша улитка весьма толерантна к действию низких температур, хотя и ее выносливости есть предел. На Кольском п-ове, где известно самое северное местообитание этого вида вне Северной Америки, физелла живет в водоеме-охладителе Кольской АЭС, где температура зимой не опускается ниже 10°C [8]. На Урале и в Сибири *Ph.acuta* также не выходит за пределы искусственно подогреваемых водоемов [30].

Но не аквариумом единым жив инвазивный вид. По всей видимости, сейчас, когда экспансия физеллы носит глобальный характер, моллюск использует для своего расселения все доступные

средства перемещения. Например, только расселением с птицами можно объяснить находку *Ph.acuta* в Кургальджинском заповеднике в Центральном Казахстане, в полупустыне, на большом удалении от крупных населенных пунктов и живущих там аквариумистов [30].

Рассуждая о видовых ареалах, биогеографы различают ареал *потенциальный* и *реализованный* (или *наблюдаемый*). Последний обычно гораздо меньше первого, ведь потенциальный ареал соответствует тому участку земной поверхности (или акватории моря), которую вид мог бы населять, если бы ему не мешали различные факторы и преграды. Для нашей улитки реализованный ареал долгое время ограничивался только Северной и Центральной Америкой. Попадание вида в Европу, а затем и на другие континенты показало, что потенциальный ареал *Ph.acuta* огромен, почти космополитичен. Если принять во внимание удивительные способности физеллы к дальним странствиям и быстроту, с какой она осваивается на новом месте, то недалек, видимо, тот момент, когда наблюдаемый ареал этого вида практически сравняется с потенциальным. ■

Автор глубоко признателен кураторам музейных коллекций: П.В.Кияшко, Л.Л.Ярохнович (Зоологический институт РАН, г. Санкт-Петербург), А.Эшнер (Музей естественной истории, Вена) за неоценимую помощь в работе, а также А.А.Федотовой (Санкт-Петербургский филиал Института истории естествознания и техники имени С.И.Вавилова РАН) за обсуждение материала.

Литература / References

1. Дарвин Ч. Происхождение видов путем естественного отбора. СПб., 2001. [*Darwin Ch. On the Origin of Species by Means of Natural Selection. Saint Petersburg, 2001. (In Russ.)*]
2. Darwin Ch. Transplantation of shells. *Nature*. 1878; 18: 120–121.
3. Darwin Ch. On the dispersal of freshwater bivalves. *Nature*. 1882; 25: 529–530.
4. Kew H.W. The Dispersal of Shells, an Inquiry into the Means of Dispersal Possessed by Fresh-Water and Land Mollusca. L., 1893.
5. 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Global Invasive Species Database. 2018. Available at: http://www.iucngisd.org/gisd/100_worst.php (accessed 10.01.2018).
6. Старобогатов Я.И., Андреева С.И. Ареал и его история. Дрейссена: *Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae): систематика, экология, практическое значение. Ред. Я.И.Старобогатов. М., 1994; 47–55. [*Starobogatov Ya.I. Andreeva S.I. The range and its history. Freshwater zebra mussel: Dreissena polymorpha* (Pall.) (Bivalvia, Dreissenidae): Systematics, Ecology, Practical Meaning. Starobogatov Ya.I. (ed.). Moscow, 1994; 47–55. (In Russ.)]
7. Albrecht C., Kroll O., Terrazas E.M., Wilke T. Invasion of ancient Lake Titicaca by the globally invasive *Physa acuta* (Gastropoda: Pulmonata: Hygrophila). *Biol. Invasions*. 2009; 11: 1821–1826.
8. Нехаев И.О., Палатов Д.М. От моря Черного к морю Белому: первая находка инвазивного моллюска *Physella acuta* на Крайнем Севере Европы. *Росс. журн. биол. инвазий*. 2016; 3: 61–65. [*Nekhaev I.O., Palatov D.M. From the Black Sea to the White Sea: the first record of the invasive mollusc Physella acuta in the extreme north of Europe. Russian Journal of Biological Invasions*. 2016; 7(4): 351–354. Doi:10.1134/S2075111716040056.]
9. Dillon R.T., Wethington A.R., Rbett J.M., Smith T.P. Populations of the European freshwater pulmonate *Physa acuta* are not reproductively isolated from American *Physa heterostrophba* or *Physa integra*. *Invertebr. Biol.* 2002; 121: 226–234.
10. Vinarski M.V. The history of an invasion: phases of the explosive spread of the physid snail *Physella acuta* through Europe, Transcaucasia and Central Asia. *Biol. Invasions*. 2017; 19(4): 1299–1314.
11. Draparnaud J.P.R. Histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de la France. Paris; Montpellier, 1805.
12. Lydeard C., Campbell D., Golz M. *Physa acuta* Draparnaud, 1805 should be treated as a native of North America, not Europe. *Malacologia*. 2016; 59(2): 347–350.

13. Choules A. Discovery near London of a *Physa* species new to the British Fauna. The Zoologist. 1860; 18: 7278–7279.
14. Яковлева А.В., Яковлев В.А., Мезикова Д.В. Первые обнаружения североамериканского брюхоногого моллюска *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) в Куйбышевском водохранилище. Росс. журн. биол. инвазий. 2010; 3: 92–96. [Yakovleva A.V., Yakovlev V.A., Mezikova D.V. First records of the North American gastropod *Physella acuta* (Draparnaud, 1805) in the Kuybyshev Water Reservoir, Russia. Russian Journal of Biological Invasions. 2011; 2: 60. Doi:10.1134/S2075111711010097.]
15. Lindholm W.A. Drei interessante Wasserschnecken (Gastropoda) aus dem westlichen Turkestan. Comptes Rendus de l'Academie des Sciences de l'URSS. 1929; 311–314.
16. Gualtieri N. Index testarum conchyliorum quae adservantur in museo Nicolai Gualtieri. Firenze, 1742.
17. d'Argenville A.J.D. L'Histoire naturelle éclaircie dans deux de ses parties principales, la lithologie et la conchyliologie, dont l'une traite des pierres et l'autre des coquillages. Paris, 1742.
18. Dance S.P. Shell collecting: An illustrated history. L., 1966.
19. Anderson R. *Physella (Costatella) acuta* Draparnaud in Britain and Ireland, its taxonomy, origins and relationship to other introduced Physidae. J. Conchol. 2003; 38: 7–21.
20. Findlen P. Anatomy theaters, botanical gardens, and natural history collections. Park K., Daston L. (eds). The Cambridge History of Science. III. Early Modern Science. Cambridge, 2006; 272–289.
21. Raposeiro P.M., Costa A.C., Frias Martin A. On the presence, distribution and habitat of the alien freshwater snail *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) (Gastropoda: Planorbidae) in the oceanic islands of the Azores. Aquatic Invasions. 2011; 6(1): S13–S17.
22. zur Strassen R. Einige Aspekte zur Biogeographie der Fransenflügler-Fauna der mittelatlantischen Inseln. Natur und Museum. 1981; 111: 79–89.
23. Богданов А.П. Водоемы, или Аквариумы. Вестник естественных наук. 1856; 3: 799–811. [Bogdanov A.P. Reservoirs, or Aquariums. Bulletin of Natural Sciences. 1856; 3: 799–811. (In Russ.)]
24. Allen D.E. The naturalist in Britain: A social history. L., 1976.
25. Hamlin C. Robert Warington and the moral economy of the aquarium. J. Hist. Biol. 1986; 19: 131–153.
26. Золотницкий Н.Ф. Новые аквариумные рыбы и растения. М., 1910. [Zolotnitsky N.F. New aquarium fish and plants. Moscow, 1910. (In Russ.)]
27. Lindholm W.A. Ueber *Physa acuta* Drap. und deren Vorkommen in Russland. Nachr. Deutsch. Malakozool. Ges. 1910; B. 42: 29–34.
28. Кафанов А.И., Старобогатов Я.И. *Pettancylus petterdi* в СССР и аутоинтродукция аквариумных моллюсков в природные водоемы. Зоол. журн. 1971; 50: 933–935. [Kafanov A.I., Starobogatov Ya.I. *Pettancylus petterdi* in the USSR and the autointroduction of aquarium mollusks into natural water bodies. Zool. J. 1971; 50: 933–935. (In Russ.)]
29. Taylor D.W. Introduction to Physidae (Gastropoda: Hygrophila): biogeography, classification, morphology. Acta Tropica. 2003; 51(1): 1–287.
30. Винарский М.В., Андреев Н.И., Андреева С.И., Казанцев И.Е., Каримов А.В., Лазуткина Е.А. Чужеродные виды моллюсков в водных экосистемах Западной Сибири: обзор. Росс. журн. биол. инвазий. 2015; 2: 2–19. [Vinarski M.V., Andreev N.I., Andreeva S.I., Kazantsev I.E., Karimov A.V., Lazutkina E.A. Alien mollusk species in the aquatic ecosystems of western Siberia: a review. Russia. Russian Journal of Biological Invasions. 2015; 6(3): 137–147. Doi:10.1134/S2075111715030078.]

The big journey of a tiny snail

M.V. Vinarski
Saint Petersburg State University (Saint Petersburg, Russia)

Physella acuta is an aquatic snail notorious for its high invasive potential. Of New World origin, this species now occurs on all the continents. The aim of this study was to trace *P. acuta* dispersal through the Western Palearctic starting from its first arrival in the Old World and to determine possible drivers of this process. A range of literary sources as well as some rich European malacological collections have been consulted to ascertain the dates of the first finding of *P. acuta* in the countries of Europe and to map the most significant localities. The earliest reliable records of *P. acuta* in the Old World can be dated to 1742, which implies an earlier date for the first arrival of the species in Europe, possibly in the 17th century. Its introduction may be explained either by accidental dispersal mediated by humans (for example, during transport of exotic plants to European botanical gardens) or by natural causes (long-distance dispersal across the Atlantic ocean). The species' current Old World range can be viewed as a result of the interaction of natural and anthropogenic factors. The human-mediated drivers of dispersal include canal building and the aquarium trade.

Keywords: biological invasions, *Physella acuta*, dispersal of animals, aquarium trade.