

ЗООЛОГИЯ

УДК 574.32:574.91:597.211 (470.331)

РЕЧНАЯ МИНОГА *LAMPETRA FLUVIATILIS* L. В БАЛТИЙСКОМ И КАСПИЙСКОМ БАСЕЙНАХ ТВЕРСКОЙ ОБЛАСТИ*

А.В. Колотей, А.О. Звездин, А.В. Кучерявый, Д.С. Павлов
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва

Представлена дополненная информация о распространении и условиях обитания речной миноги (*Lampetra fluviatilis* L.) на территории Тверской области. Ареал на территории области представляет собой сочетание исторического (водотоки бассейна Балтийского моря) и инвазионного (водотоки бассейна Каспийского моря) компонентов. Обоснована идея вселения миноги в систему р. Волга по системам искусственных судоходных каналов. Состояние популяций в Каспийском бассейне указывает на продолжающийся процесс освоения новых местообитаний.

Ключевые слова: *распространение, миграции, Верхняя Волга, инвазионный коридор, пресноводные экорегионы, Красная Книга.*

DOI: 10.26456/vtbio168

Введение. Европейскую часть России населяют представители четырех родов миног (Petromyzontiformes): *Lethenteron*, *Eudontomyzon*, *Lampetra* и *Caspiomyzon*. Сведения об обитании в водоёмах Тверской области тихоокеанской (*Lethenteron camtschaticum* Tilesius) и украинской (*Eudontomyzon mariae* Berg) миног отсутствуют. Каспийская минога (*Caspiomyzon wagneri* Kessler; вид не образует жилых пресноводных популяций) ранее практически полностью заселяла систему р. Волга и поднималась до устья р. Тверца (Берг, 1948); после строительства каскада Волжских ГЭС обитает только ниже Волгоградского водохранилища (Шашуловский, Ермолин, 2005). Резидентную форму речной миноги *Lampetra fluviatilis* L. (традиционно называемую ручьевой миногой *L. planeri* Bloch) неоднократно отмечали в Тверской области в середине и во второй половине 20 века (Берг, 1948; Васильев, 1950; Никаноров, Никанорова, 1974; Викторов, 1992; Викторов и др., 1997; Нездолий, Кириллов, 1997). В качестве ее мест обитания указывают бассейны

* Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 19-14-00015).

Верхневолжского, Иваньковского, Угличского и Рыбинского водохранилищ (Каталог растений и животных..., 2000). Исходя из малочисленности популяций, некоторые исследователи присваивают этому виду статус исчезающего (Слынько, Терещенко, 2014). В Красную книгу Тверской области она внесена как неопределённый по статусу вид – достаточных сведений о состоянии в природе нет (Викторов, Нездолий, 2016).

Информация об обитании речной миноги на территории Тверской области и сопредельных областей носит исключительно уведомительный характер – исследователи указывают водоёмы, в которых была встречена минога и отмечают, что антропогенная нагрузка является для неё лимитирующим фактором. Какие-либо сведения об условиях обитания и характеристиках популяций этого вида миног отсутствуют. Это не позволяет составить общую картину состояния популяций речной миноги на территории Тверской области.

Цель работы – провести ревизию имеющихся сведений по распространению и условиям обитания речной миноги на территории Тверской области.

Методика. Настоящая публикация основана на анализе собственного материала (сборы 2014–2020 гг.), наблюдениях сотрудников лаборатории поведения низших позвоночных ИПЭЭ РАН (Островский М.П., Назаров Д.Ю., Попова И.К., Лёгкий Б.П.) за распространением миноги в Тверской области в 1989–2013 гг. и анализе данных литературы (табл. 1).

Классификацию водотоков проводили по Курдову (1995). Производителей и личинок миноги во всех реках отлавливали с помощью сети Киналёва. После отлова особей обездвигивали с помощью раствора MS-222 (50 мг/л), фотографировали их прижизненную окраску и помещали в 4%-ный изотонический раствор формальдегида. Собранный материал хранится в коллекции Лаборатории поведения низших позвоночных ИПЭЭ РАН (из руч. Высочинский и его притока – ИЕЕ 19051501, из р. Сарагожа – ИЕЕ 19051502, из р. Малая Дубенка – ИЕЕ 20063001, из р. Волчина – ИЕЕ 20090201, 20090202, ИЕЕ 20063002, из р. Малая Коша – ИЕЕ 12073001, из р. Большая Коша – ИЕЕ 13051202, из р. Волга – ИЕЕ 13070002, из р. Белая – ИЕЕ 12102101).

Таблица 1

Распространение речной миноги *Lampetra fluviatilis* в Тверской области

Морской бассейн	Место сбора (номер на карте)	Порядок притока*	Фаза развития	Район области	Источник	
Каспийский	Б/н приток руч. Высочинский (20)	7	ad**	Лесной	собственные данные	
	руч. Высочинский (21)	6	ad			
	р. Сарагожа (22)	3	ad			
	р. Вязьма (14)	3	am***	Калининский		
	р. Волчина (18)	3	am	Максатихинский		
	р. Малая Дубенка (5)	2	am	Селижаровский		наблюдения сотрудников ИПЭЭ РАН
	р. Малая Коша (11)	2	am, ad			
	р. Большая Коша (10)	2	am, ad			
	руч. Шутинка (12)	2	ad	Зубцовский		
	р. Волга (16)	1	ad	Конаковский		
	р. Медведица (17)	2	am, ad	Лихославльский		Викторов, 1992
	р. Середница (19)	4	am	Максатихинский		
	р. Крапивенка (6)	3	ad	Осташковский		Викторов и др., 1997
	р. Дубенка (9)	3	ad	Оленинский		
р. Тьма (15)	2	ad	Калининский	Нездолий, Кириллов, 1997		
р. Шоша (13)	2	am				
Балтийский	р. Белая (8)	5	am	Вышневолоцкий	наблюдения сотрудников ИПЭЭ РАН	
	р. Яровка (7)	5	am	Кувшиновский		
	р. Межа (4)	2	am	Нелидовский	Викторов и др., 1997	
	р. Любутка (1)	3	ad	Андреапольский		
	р. Жаберка (2)	2	am			
	р. Зап. Двина (3)	1	am			

Примечание: * – порядок притока приведен по отношению к морю, ** – ad – производители, *** – am – пескоройки.

Видовую принадлежность особей определяли по ряду диагностических признаков, установленных Рено (Renaud, 2011) для таксономических единиц «речная минога *Lampetra fluviatilis*» и «ручьевая минога *Lampetra planeri*».

Результаты

Распространение речной миноги в Тверской области до настоящего времени остается слабо изученным. Минога обнаружена в водотоках в Смоленско-Московской и Валдайской географических провинций балтийского морского бассейна, в тех же провинциях и Верхневолжской провинции каспийского морского бассейна (рис. 1). Естественным историческим ареалом в области для нее является Балтийский бассейн и реки Нелидовского и Андреапольского районов (табл. 1).

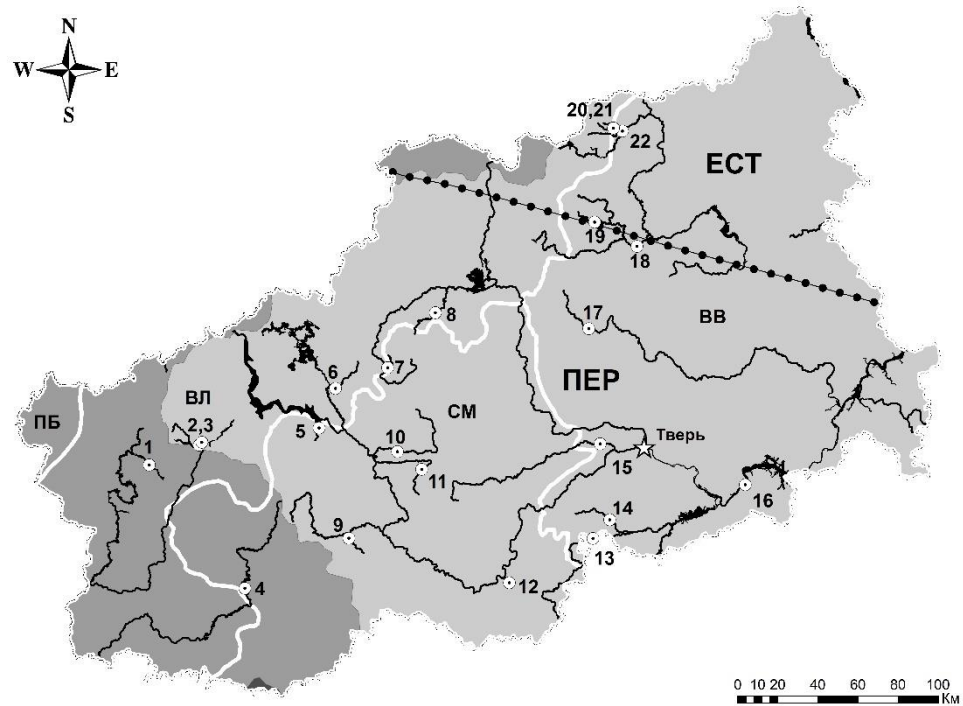


Рис. 1. Места обнаружения речной миноги *Lampetra fluviatilis* на карте биогеографического и физико-географического районирования Тверской области. ЕСТ – Европейско-сибирская таёжная (бореальная) и ПЕР – Переходная области по системе биогеографического районирования (Емельянов, 1974); ●—●—●— граница областей. Физико-географические провинции (Дорофеев, Хохлова, 2016): ПБ – Прибалтийская, ВЛ – Валдайская, СМ – Смоленско-московская, ВВ – Верхневолжская; границы провинций обозначены белой линией. Пресноводные экорегионы (Abell et al., 2008): ■ – Волжско-Уральский, ■ – Южно-балтийский долинный. ⊙ – точки поймок речной миноги (нумерация как в табл. 1)

Характеристика местообитаний речной миноги в водотоках Тверской области. Водотоки, в которых обнаружена минога, сильно различаются по своей длине. Среди них есть очень малые водотоки – мелкие ручьи (12, 20, 21), являющиеся притоками высоких порядков, малые (22), средние (17, 18) и большие реки (16). Местообитания миног располагаются в водотоках, текущих как в естественные водные объекты (реки и озера), так и в искусственные (водохранилища). Протяженность водотоков различная – от нескольких (20) до нескольких десятков (14, 22) километров. Ширина водотоков в местах поймок составляет от 1 до 5 м, глубина – от 0.5 до 1.5 м. В местах обитания личинок дно обычно мягкое (ил, дебрис). В местах нереста – песчаное или галечниковое. Согласно классификации, предложенной Назаровым с соавторами (Nazarov et al., 2016) места обитания личинок можно отнести к 3 и 4 типам биотопов – участкам гидравлической

тени в русле реки и ямам, образующимся за песчаными или галечными косами соответственно. На обнаруженных нерестилищах численность составляла от нескольких (22) до нескольких десятков (12, 17, 20, 21) особей.

Заболоченность территорий наименьшая в Смоленско-Московской и Валдайской частях Балтийского бассейна (от 0 до 30%, 5% по медиане) – в Андреапольском и Нелидовском районах. В Каспийском бассейне заболоченность изменяется шире (от 0 до 100%, 20% по медиане), и наиболее заболоченным является Лихославльский район (17). Согласно данным инженерно-экологических изысканий (Инженерно-экологические..., 2020), большинство районов, где обнаружена минога имеют благоприятную (Лесной, Лихославльский, Селижаровский, Андреапольский) или относительно благоприятную (Осташковский, Вышневолоцкий, Кувшиновский, Нелидовский) экологическую оценку. Только для поймы р. Середница (19) обстановка характеризуется как неблагоприятная. Несмотря на это, анализ данных удельного комбинаторного индекса загрязнённости воды (УКИЗВ; Государственный доклад..., 2020) для некоторых рек, в которых были обнаружены миноги (13, 15, 16, 17), говорит о том, что воды в них относятся к классу загрязнённых (УКИЗВ в среднем за 2016–2019 г. составляет 2.7).

Обсуждение

Условия обитания. Скудность информации об обитании на территории региона единственного представителя сем. Petromyzontidae – речной миноги – отчасти связана с особенностями её образа жизни. Личинки миноги ведут скрытый образ жизни, зарываясь в грунт, а взрослые особи доступны для визуального наблюдения короткий период во время нереста. Отлов личинок и производителей речной миноги требует специальных знаний об их распределении в реке и предпочитаемых грунтах. Поэтому оценка успешности популяций речной миноги на территории Тверской области требует проведения самостоятельных исследований.

Речная минога – вид, проходная форма которого населяет бассейны Северного, Балтийского и Средиземного морей. В Тверской области речная минога отмечена во многих водотоках бассейна р. Западная Двина (бассейн Балтийского моря; табл. 1), которые относятся к её историческому ареалу. Вместе с тем, как показали анализ литературы и собственные наблюдения она обитает и в системе р. Волга (бассейн Каспийского моря; рис. 1). Вид распространился из нативного Южно-балтийского долинного в Волжско-уральский пресноводный экорегион.

Как в западно-двинском, так и в волжском бассейне минога стремится освоить наибольшее число водотоков, поднимаясь до

притоков высоких порядков. Это связано с особенностями ее жизненного цикла – для нереста производители выбирают только чистые гравийно-галечные участки. После выхода из гнезда личинки миноги (пескоройки) расселяются, главным образом, вниз по речной системе (Павлов и др., 2014), попадая в более крупные водотоки. После метаморфоза и созревания взрослые особи, используя хемосенсорную ориентацию, выбирают подходящий для нереста водоток, который не всегда является нативным. Таким образом происходит перераспределение особей внутри речной системы.

Пути заселения бассейна Верхней Волги и распространения в нем. Существуют разные гипотезы, объясняющие наличие речной миноги в водоёмах, относящихся к бассейну Каспийского моря. Одна из них – воздействие глобальных климатических изменений на ихтиофауну Верхней Волги (70–10 тыс. лет назад). Глобальное потепление, вызвавшее отступление с территории Валдайского оледенения (12–10 тыс. лет назад), привело к образованию многочисленных приледниковых озёр и других водоёмов ледникового происхождения. Благодаря этому произошло распространение по всему Понто-Каспийскому бассейну рыб арктического пресноводного и бореально-предгорного фаунистических комплексов (Дорофеев и др., 1992; Слынько и Терещенко, 2014). К последнему относится речная минога.

Другая гипотеза – инвазионная. В начале 18 века Балтийский водный бассейн (Южно-балтийский пресноводный экорегион) был соединен с Верхней Волгой (Волжско-уральский пресноводный экорегион) искусственными судоходными каналами. Были введены в строй Вышневолоцкая водная система (1708 г.), Тихвинская (1805 г.) и Мариинская (1808 г.; современное название Волго-Балтийский путь) (Кашина и др., 2011; Широкова и др., 2011, 2013). В результате развития системы судоходных каналов открылись водные пути, по которым на протяжении более 300 лет происходит расселение разных видов водных обитателей, в том числе, рыб и круглоротых. Они могли расселяться как вверх, так и вниз по р. Волга до строительства первой плотины – Верхневолжского бейшлота (1843 г.), отделившего верхневолжские озёра от остальной реки. Окончательно пути расселения по Верхней Волге оказались нарушены после начала строительства Волжского каскада гидроэлектростанций в 1937 г. Однако и сейчас р. Волга является одним из главных инвазионных коридоров Европы.

Заключение. Речная минога как вид, совершающий длительные и протяжённые миграции, как против течения, так и вниз по нему, могла расселиться по водоёмам Каспийского бассейна по созданным в результате человеческой деятельности, инвазионным коридорам. На

проникновение в бассейн Верхней Волги по водным системам у речной миноги было около 200–300 лет. Вышневолоцкая водная система расположена в непосредственной близости к р. Малая Дубенка, Вязьма, Малая и Большая Коша, руч. Шутинка и к точкам сбора речной миноги, указанным в работах Викторова (1992), Викторова и др. (1997) и Нездолия и Кириллова (1997). Тихвинская водная система включает в себя р. Молога, в систему которой входят руч. Высочинский и его б/н приток, р. Сарагожа, р. Волчина, р. Середница. Мы рассматриваем эти системы судоходных каналов, как одни из наиболее вероятных путей инвазии речной миноги из Балтийского в Каспийский бассейн.

Широкое распространение речной миноги в бассейне Верхней Волги, многочисленность популяций в ряде водотоков (р. Медведица, руч. Высочинский, р. Малая Дубенка) и низкая численность в других (р. Волчина, р. Вязьма) указывают на то, что этот вид – недавний вселенец, активно осваивающий новую территорию.

Список литературы

- Берг Л.С.* 1948. Рыбы пресных вод и сопредельных стран. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР. 467 с.
- Васильев Л.И.* 1950. Формирование ихтиофауны Рыбинского водохранилища. Сообщение I. Изменение видового состава ихтиофауны Верхней Волги в первые годы после образования водохранилища // Тр. биол. станции «Борок». Вып. 1. С. 236-255.
- Викторов Л.В.* 1992. Краткая история изучения фауны, распространения и перспективы фаунистических исследований водных позвоночных Тверского края // Фауна и экология животных. Тверь: ТвГУ. С. 28-56.
- Викторов Л.В., Нездолий В.К.* 2016. Минога европейская ручьевая *Lampetra planeri* (Bloch) / под ред. Орлова С.В., Соколова Д.Л., Перовой И.С., Кокиной О.М., Турилова А.В., Ведерникова Е.С. // Красная книга Тверской области. Изд. 2-е, перераб. и доп. Тверь: Тверской Печатный Двор. 400 с.
- Викторов Л.В., Сорокин А.С., Пустовит О.П., Пустовит О.В.* 1997. Новый вид в ихтиофауне и новые материалы по распространению некоторых видов рыб и круглоротых Тверской области // Вопросы морфологии и экологии животных. Тверь: ТвГУ. С. 137-141.
- Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в Тверской области в 2019 году. 2020. Тверь: Министерство природных ресурсов Тверской области. 179 с.
- Дорофеев А.А., Ткаченко А.А., Щукина А.С.* 1992. География Тверской области. Тверь: ТвГУ. 287 с.
- Дорофеев А.А., Хохлова Е.Р.* 2016. Ландшафты Тверской области. Тверь: ТвГУ. 120 с.

- Емельянов А.Ф.* 1974. Предложения по классификации и номенклатуре ареалов // *Энтомологический обзор*. Т. 53. Вып. 3. С. 497-522.
- Инженерно-экологические изыскания в Твери. Экологическая ситуация в Тверской области.* 2020. Геостандарт. <https://tver.belatgeo.ru/inzhenernaya-ekologiya/>
- Каталог растений и животных водоёмов бассейна Волги.* 2000 / Отв. ред. д-р биол. наук В.Н. Яковлев. Ин-т биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина. Ярославль: ЯГТУ. 309 с.
- Кашина Л.И., Кузнецов И.Н., Першина А.Б., Кучумова Н.Л.* 2011. История Мариинской водной системы: аннотированный указатель документов ГУ «Государственный архив Вологодской области» (досоветский период). Вологда: ВГПУ. 136 с.
- Курдов А.Г.* 1995. Водные ресурсы Воронежской области: формирование, антропогенное воздействие, охрана и расчеты. Воронеж: Воронеж. гос. ун-т. 224 с.
- Нездолый В.К., Кириллов П.И.* 1997. Покатная миграция и распределение ранней молоди карповых рыб в реках Держе и Шоше // *Вопросы экологии и морфологии животных*. Тверь: ТвГУ. С. 12-34.
- Никаноров Ю.И., Никанорова Е.А.* 1974. Рыбохозяйственная характеристика водоемов верховьев Волги, Западной Двины и Мсты // *Рыбное хозяйство Калининской области*. Калинин: Московский рабочий. С. 3-21.
- Павлов Д.С., Назаров Д.Ю., Звездин А.О., Кучерявый А.В.* 2014. Покатная миграция ранних личинок европейской речной миноги *Lampetra fluviatilis* // *Доклады академии наук*. Т. 459. № 2. С. 248-251.
- Слынько Ю.В., Терещенко В.Г.* 2014. Рыбы пресных вод Понто-Каспийского бассейна (разнообразие, фауногенез, динамика популяций, механизмы адаптаций). М.: Полиграфпресс. 328 с.
- Шашуловский В.А., Ермолин В.П.* 2005. Состав ихтиофауны Волгоградского водохранилища // *Вопросы ихтиологии*. Т. 45. № 3. С. 324-330.
- Широкова В.А., Снытко В.А., Низовцев В.А.* 2011. Вышневолоцкая водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. М.: КУНА. 316 с.
- Широкова В.А., Снытко В.А., Низовцев В.А.* 2013. Тихвинская водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. М.: Акколитъ. 376 с.
- Abell R., Thieme M.L., Revenga C.* 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation // *BioScience*. V. 58. № 5. P. 403-414.
- Nazarov D.Yu., Kucheryavyu A.V., Pavlov D.S.* 2016. Distribution and habitat types of the lamprey larvae in rivers across Eurasia / *In Jawless Fishes of the World*. Cambridge: Cambridge Scholars Publ. V. 1. P. 280-298.
- Renaud C.B.* 2011. Lampreys of the World. An annotated and illustrated catalogue of lamprey species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes no. 5. Rome: Food Agric. Org. 109 p.

EUROPEAN RIVER LAMPREY *LAMPETRA FLUVIATILIS* L. IN THE BALTIC AND CASPIAN SEAS BASINS OF TVER REGION

A.V. Kolotei, A.O. Zvezdin, A.V. Kucheryavyi, D.S. Pavlov

Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow

Additional information on the distribution and habitat of the European river lamprey (*Lampetra fluviatilis* L.) in the Tver Region is presented. The areal of the European river lamprey in the Region consists of the historical (watercourses of the Baltic Sea Basin) and invasive (watercourses of the Caspian Sea Basin) components. The idea of the lamprey invasion in the Volga River through the system of manmade shipping canals is substantiated. The condition of the lamprey's populations in the Caspian Sea Basin indicates the ongoing process of the species expansion.

Keywords: *distribution, migrations, Upper Volga, invasion corridor, freshwater ecoregions, Red Data Book.*

Об авторах:

КОЛОТЕЙ Анжелика Вячеславовна – старший инженер лаборатории поведения низших позвоночных ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, 33; e-mail: anjee1227@gmail.com.

ЗВЕЗДИН Александр Олегович – кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории поведения низших позвоночных ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, 33; e-mail: a.o.zvezdin@gmail.com.

КУЧЕРЯВЫЙ Александр Васильевич – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории поведения низших позвоночных ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, 33; e-mail: kucheryavyu@sevin.ru.

ПАВЛОВ Дмитрий Сергеевич – доктор биологических наук, профессор, академик, заведующий лабораторией поведения низших позвоночных, научный руководитель ФГБУН Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, 119071, Москва, Ленинский проспект, 33; e-mail: acad.pavlov@mail.ru.

Колотей А.В. Речная минога *Lampetra fluviatilis* L. в Балтийском и Каспийском бассейнах Тверской области / А.В. Колотей, А.О Звездин, А.В. Кучерявый, Д.С. Павлов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2020. № 4(60). С. 7-15.