

УДК 574.587(91) : 594.3

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МОЛЛЮСКА ИЗ РОДА *GYRAULUS* (GASTROPODA, PLANORBIDAE) В СРЕДНЕМ ПРИТОКЕ САРАТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

© 2023 Р.А. Михайлов^{1,2}¹ Самарский федеральный исследовательский центр РАН, Институт экологии Волжского бассейна РАН, г. Тольятти, Россия² Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук, пос. Борок, Ярославской обл., Россия

Статья поступила в редакцию 25.08.2023

Актуальность исследования. В экологическом отношении бассейна Волги исследовалась неравномерно. Наиболее хорошо изученным участком считается регион Верхней Волги. В то время как Нижняя Волга остается менее исследованной несмотря на ее существенное влияние на комплекс взаимосвязанных социальных, экономических и экологических проблем. Наиболее информативной оценкой для состояния водных экосистем является состояние макрозообентоса имеющее различные преимущества перед иными подходами, в первую очередь заключающаяся в видовом многообразии и структуре донных сообществ. Одной из многочисленных групп в их составе являются пресноводные моллюски. В бассейне Волги встречаются представители двух классов: *Gastropoda* и *Bivalvia*. Целью работы является выявить особенности распределения *Gyraulus albus* в р. Самара, а также установить количественные характеристики на различных участках с разными экологическими условиями. **Материалы и методы.** В р. Самара проведено исследование малакофауны от истока до устья реки. Всего обследовано 17 станций, относящихся к разным участкам. Пробы отбирали в меженный период. Возле берега сбор осуществлялся с помощью гидробиологического скребка (длина ножа 0,2 м) и количественной рамки. На глубоководных участках с применением дночерпателя Экмана — Берджи (1/40 м²) по две повторности. Собранный материал фиксировали 95%-ным раствором этанола, который через неделю заменяли на 70%. Статистическая обработка выполнена используя программы Statistica 10.0, Microsoft Excel 2010 и в среде программирования R 4.0.5 и ее пакета *vegan*. **Результаты.** Моллюск *G. albus* были нами зарегистрированы на участках реки от истока до ее устья. Особи вида были найдены исключительно на зарослях высшей водной растительности. Встречаемость моллюска на биотопах реки была невысокая и составила всего 42% от всех исследованных станций. Во многом это связано с естественным быстрым током воды на большинстве участков и следовательно малой площадью макрофитов имеющих важное значение для развития вида. Улитка предпочитает слабопроточные или стоячие водоемы, поэтому наличие на реке малого водохранилища благоприятно сказалось на количественных показателях вида в реке, достигая своего пика именно в этом биотопе. Морфологическая изменчивость раковин не имела значимых различий на участках водотока. Оценка влияния наиболее значимых абиотических и биотических факторов на распределение *G. albus* в р. Самара, выпаленная методом многомерной ординации выявила три значимо коррелирующих переменных среды: концентрация растворенного кислорода, площадь макрофитов и уровень минерализации. **Выводы.** Результаты исследования дополнили имеющиеся пробелы в современном составе и распределению пресноводной малакофауны региона. Выявлен ряд особенностей количественных показателей, отражающих особенности обитания *G. albus* в условиях лотических экосистем.

Ключевые слова: *Gyraulus*, количественные показатели, экологические факторы, река Самара.

DOI: 10.37313/1990-5378-2023-25-5-147-154

EDN: YXJCMX

Работа выполнена в рамках государственного задания
№ 1021060107217-0-1.6.19 и № 121050500046-8

ВВЕДЕНИЕ

Одной из приоритетных стратегий сохранения биоразнообразия пресноводных местообитаний в региональном масштабе основано на анализе биологических организмов и сообществ Михайлов Роман Анатольевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории био-разнообразия. E-mail: roman_mihaylov_1987@mail.ru

вдоль градиента экологических условий с целью установления подходящих мест с высоким видовым богатством [1]. Для этого необходимы современные сведения о распределении совокупности видов, используемых в качестве суррогатов биоразнообразия [2, 3]. В комплексе с другими биотопами эти приоритетные для сохранения разнообразия районы необходимы для более эффективного сохранения окружающей среды в

региональном и глобальном масштабе [4, 5].

Организация речных сообществ вдоль русла реки связана с биотическим взаимодействием со структурой среды обитания [6, 7]. Учитывая большое значение дескрипторов микро- и макрообитаний на распределение в пресноводной воде Волжского бассейна беспозвоночных, *sensu lato*, получили значительное внимание и были широко продемонстрированы [8, 9, 10].

Изучение бассейна р. Волги началось еще с времен Палласа [11], однако больших пробелов касающихся сведений о распределении биоразнообразия остается еще достаточно много. Наиболее изученным в экологическом отношении по праву может считаться регион Верхней Волги. Результаты исследований верхневолжских водохранилищ представлены в ряде обобщающих научных трудов [12, 13]. Водотоки Нижней Волги остаются как наименее исследованные, оказывающие существенное влияние на комплекс взаимосвязанных социальных, экономических и экологических проблем. В течение многих лет на этой территории концентрировался основной промышленный, энергетический и сельскохозяйственный потенциал страны и шла интенсивная урбанизация территории [14].

Одними из наиболее массовых и широко распространенных представителей макрзоообитателя водоемов являются моллюски. По количеству видов они являются вторым по величине типом животного мира, уступая только членистоногим [15]. В бассейне Волги встречаются представители двух классов. В составе брюхоногих моллюсков регистрируется вид – *Gyraulus albus* (O.F. Müller, 1774). Эта улитка распространена в Северной Палеарктике обитает в озерах, естественных прудах, и искусственных каналах и реках с низким течением. Обитает на водной растительности на глубине до 1,5-2 м. В пресноводных экосистемах этот гидробионт имеет большое значение. Они участвуют в жизненных циклах паразитических трематод в качестве промежуточных хозяев, также велико их значение для биоиндикации загрязнений окружающей среды.

Учитывая большое экосистемное и прикладное значение этого вида целью нашего исследования, было выявить особенности распределения *Gyraulus albus* в р. Самара, а также установить количественные характеристики на различных участках с разными экологическими условиями.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Река Самара и ее бассейн расположены на востоке Саратовского водохранилища. Исток расположен в Оренбургской области на верхних склонах Общего Сырта. Река протекает на

границе двух ландшафтных зон. Правая часть бассейна течет по лесостепи, левая в степи. Река относится к средним водотокам с длиной 594 км и площадью водосбора 30,1 тыс. км². Русло реки извилистое местами разветвляющееся на рукава. Ширина сильно изменяется от истока от 1–3 м к стью до 3 км. Дно реки относительно ровное, преобладают песчаные грунты. Средняя скорость течения в межень от 0,1 до 0,3 м/с, в половодье достигает 2,0 м/с. Устье реки расположено на территории Самарской области и впадает в р. Волгу образуя крупный залив. Ее питание происходит в основном за счет осадков и выхода грунтовых вод. Имеет несколько притоков крупнейшими и которых являются Ток, Боровка, Большой Кинель, Бузулук, Съезжая [16, 17].

Экспедиционные исследования были проведены в летний период времени от истока до устья р. Самара. В это время было обследовано 17 станций на разных участках реки имеющие разные экологические особенности (рис. 1). Пробы на рипале были отобраны с помощью гидробиологического скребка (длина ножа 0.2 м) и количественной рамки (1 м²), в медиале с применением дночерпателя Экмана-Берджи по две повторности [18]. Дополнительно визуально осматривали биотопы, и замеченных улиток собирали вручную. Было отобрано и обработано 34 качественные и количественные пробы гидробионтов. Собранные материал промывали с использованием сита размером 0,5 мм. Фиксировали весь отобранный материал 95%-м раствором этанола, который через неделю заменили на 70%.

Одновременно со сбором моллюсков на каждой станции проводили описание биотопа с указанием особенных географических и антропогенных условий. Также с помощью аналитических приборов определяли водородный показатель и температуру воды (рН метр с термометром HANNA HI 98127), концентрацию растворенного в воде кислорода (оксиметр HANNA HI9146), минерализацию (кондуктометр HI 98302).

Камеральная обработка выполнена в лаборатории, где моллюски были выбраны из всего состава макрзоообитателя и отсортированы по классу. В дальнейшем были проведена идентификация особей с помощью ключей Кияшко с соавторами [19]. Проводили измерение длины (H) и ширины (W) каждой раковины под микроскопом МБС-10. Устанавливали индивидуальный вес тела моллюска совместно ее раковиной на электронных весах МН-200. Весь собранный и обработанный материал храниться в коллекции пресноводных моллюсков ИЭВБ РАН.

Видовая принадлежность собранного материала соответствует современной номенклатуре, принятой согласно всемирному реестру моллюсков [20].



Рис. 1. Станция Южный мост (г. Самара) (фото Р.А. Михайлов)

Расчеты выполнены, используя программы Statistica 10.0, Microsoft Excel 2010. Уровень достоверности различий оценивали при помощи дисперсионного анализа (ANOVA). Статистическая обработка данных осуществлялась в среде программирования R 4.0.5 и ее пакета vegan.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Имеющиеся сведения по моллюскам из семейства Planorbidae в р. Самара крайне малы и упоминание о них встречаются в комплексных работах по изучению всех моллюсков [10, 21]. Полученные нами гидробиологические материалы по проведённому исследованию на участках р. Самара позволили нам выявить моллюсков из класса Gastropoda и Bivalvia. В их составе также были отмечены интересующие нас особи из семейства Planorbidae. Данные также содержали и интересующих нас особей *G. albus*. Моллюск был нами отмечен на разных участках реки от истока до устья. Они имели различные абиотические и биотические условия, в том числе и антропогенное влияние. Вид был фиксировался нами исключительно на зарослях высшей водной растительности.

Особь моллюска были нами отмечены в верхнем, среднем и нижнем течениях реки.

Встречаемость *G. albus* на биотопах была невысокая и составила всего 42% от всех исследованных станций. Это во многом можно объяснить гидрологическими условиями на реке. На ней наблюдается естественный быстрый ток воды на большинстве участков с малой площадью макрофитов. В верхнем течении моллюск был найден только на одной станции, расположенной в Сорочинском водохранилище. Влияние искусственной плотины водохранилища приводит к уменьшению скорости течения, осаждению наносов и уменьшению мутности воды. Также она воздействует на почвенно-растительный покров, имеющий важное значение для растительных организмов. В среднем течении встречаемость вида немного выше и отмечена нами уже на двух станциях сразу же после плотины водохранилища и на станции возле с. Борское, где виды найдены в небольшом заливе образовавшемся после строительства моста. Нижнее течение имеет множество перекатов и плесов, что сказывается на неоднородности гидрологических и геоморфологических характеристиках реки. Здесь особи на станциях не встречается практически до устья. Он был отмечен уже на двух станциях, расположенных в подборе Саратовского водохранилища. Значительный подпор (около 50 км) воды оказывает влияние на поток

в виде уменьшения скорости течения, что приводит к росту высшей водной растительности, необходимой для *G. albus*. Было отмечено, что при высокой скорости течения и обрывистых берегах моллюски не регистрировались.

Численность особей *G. albus* в р. Самара была невысокая и в среднем составляла 5,8 экз./м² (рис. 2). Наибольшее количество особей было зарегистрировано на биотопе в верхнем течении с максимальным значением 12 экз./м². Станция располагалась в Сорочинском водохранилища, благоприятные для моллюска условия на котором были описаны выше. Меньше всего особей отмечено в районе возле Южного моста, на эти показатели, вероятно, оказывает влияние г. Самара.

Показатели биомассы моллюска также имели значительные колебания на разных участках и в среднем составили 0,016 г/м². Наибольшее и наименьшее значение отмечены, как и по численности на тех же станциях верхнего и нижнего течения реки соответственно.

Морфологические параметры раковин моллюсков формируются в течении всей жизни и косвенно отражают все изменения, происходящих физиологических процессов моллюска в течении всей жизни, так и оказывающие воздействия внешние факторы среды [22]. Проведенные измерения высоты и ширины раковин позволили нам получить результаты опосредованно отражающие экологические условия биотопов, в которых они были найдены. Применение дисперсионного анализа показали, отсутствие значимых различий в размерных характеристиках особей из разных мест обитаний (табл. 1). Так моллюски, найденные в верхнем течении, имеют среднюю высоту раковины 1,13 мм, а ширину 2,56 мм, что является средними значениями в сравнение с другими участкам реки. В среднем течении отмечены самые маленькие особи, размерные характеристики которых имели высоту 1,05 мм, ширину 2,4 мм. В нижнем течении найдены самые крупные моллюски с высотой 1,23

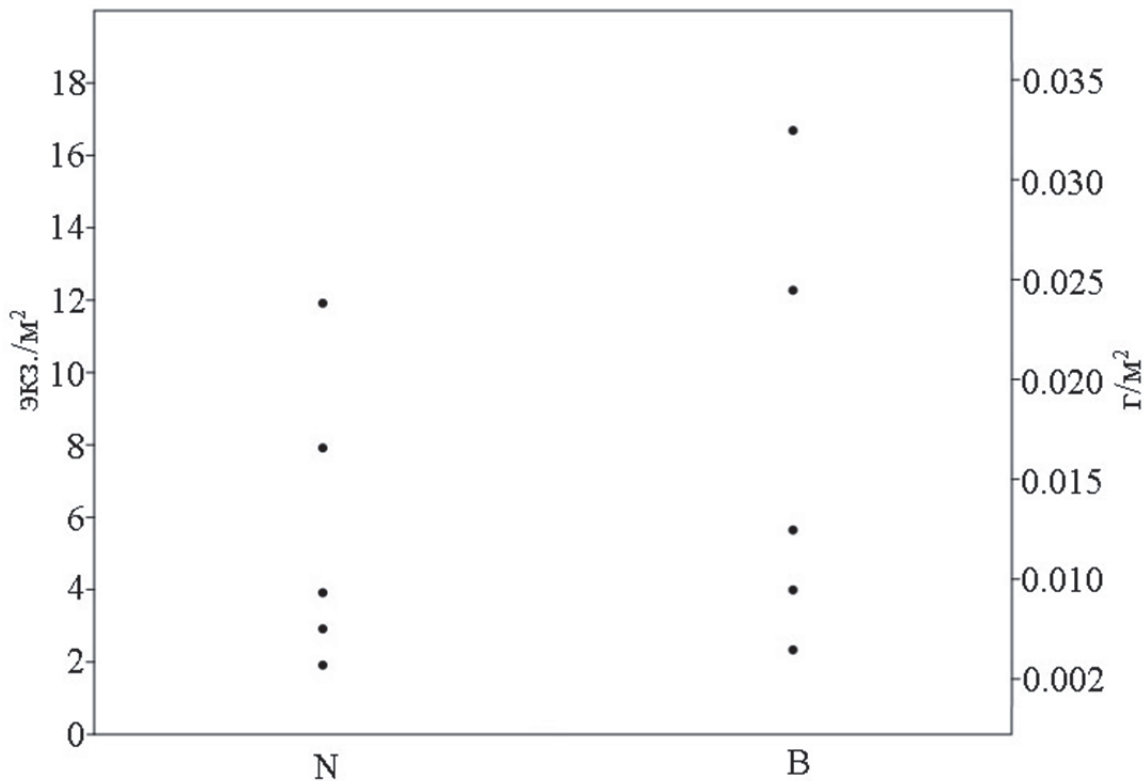


Рис. 2. Численность (N) и биомасса (B) *G. albus* в р. Самара

Таблица 1. Характеристика морфологических признаков раковин *G. albus* на участках р. Самара

Участок реки	Высота раковин мм	F	p	Ширина раковин мм	F	p
Верхний	1,0–1,3	1,37	0,86	2,2–3,1	1,12	0,85
Средний	0,9–1,2	3,27	0,24	1,9–2,8	1,7	0,44
Нижний	0,9–1,4	2,40	0,39	1,8–2,6	1,55	0,69

м, шириной 2,3 мм. Наиболее близкие значения имеют раковины из среднего течения реки, что может указывать на схожие экологические условия на зарегистрированных участках. Отмечено, что меньше всего изменяется высота раковин, в то время как ширина более изменчива. Размеры раковин не имеют большого разброса значений, что видимо может говорить о стабильных (схожих) условиях, в биотопах, и, следовательно, времени развития моллюска.

Оценка влияния наиболее значимых абиотических и биотических факторов на распределение *G. albus* в р. Самара выполнена с применением с помощью многомерной ординации выполненной в программе R методом канонического анализа соответствия. Для расчетов использовалась численность моллюска и 19 экологических переменных среды. Нагрузка на первые две оси демонстрирует значимую вариации данных – 49%. На ординации наблюдается значительная изменчивость направления и длины векторов, указывающая на изменчивость условий в реке и степени воздействия моллюска (рис. 3). Наиболее близко с моллюском находится переменная, отражающая концентрацию рас-

творенного кислорода в воде. Немного дальше расположены вектора, показывающие площадь высшей водной растительности, уровень минерализации и водородный показатель.

С помощью рандомизированного теста Монте-Карло была оценена степень корреляции факторов среды. Среди 19 оцениваемых нами экологических переменных лишь три из них имели значимую связь с численностью *G. albus* (табл. 2). К ним относятся концентрация растворенного кислорода, площадь макрофитов и уровень минерализации. Кислород в воде для легочных моллюсков имеет косвенной значение и в целом отражает качества воды в биотопе. Макрофиты для этого моллюска являются и домом и кормом. Они

питаются растительной пищей, соскабливают при помощи терки части растений. Также на листьях катушки откладывают яйца, которые приклеивают к нижней поверхности листьев. Минерализация воды в реке постепенно уменьшается к устью имея схожие изменения с численностью моллюсков, однако ее концентрации вероятно практически не оказывают высокого значения на распределение моллюска. Более

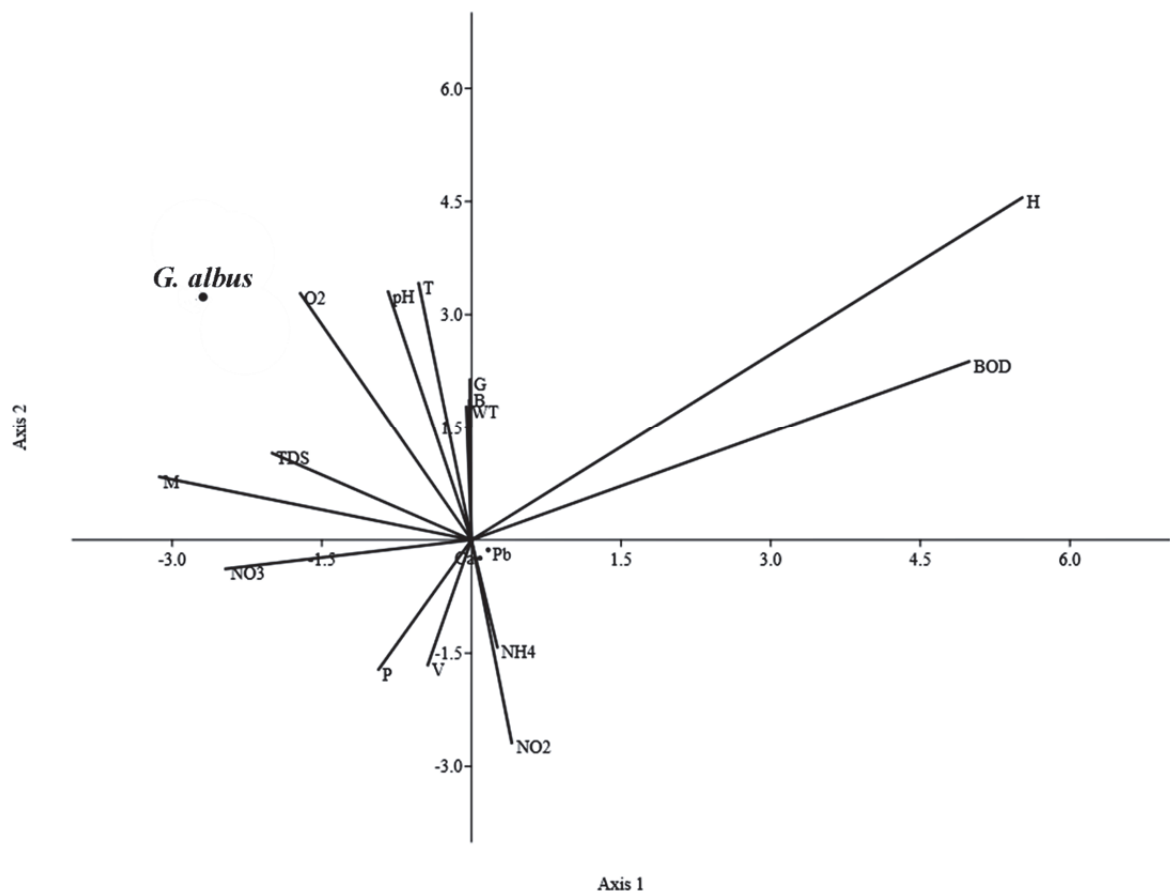


Рис. 3. Ординационная диаграмма ССА связи факторов среды и *G. albus* в р. Самара. (векторы: М – площадь макрофитов, V – скорость течения, Т – температура воды, BOD – БПК5, рН – водородный показатель, O₂ – содержание кислорода, G – тип грунта, NO₃ – азот нитратный, NO₂ – азот нитритный, NH₄ – азот аммонийный, В – ширина, Н – глубина, TDS – минерализация, WT – прозрачность, P – общий фосфор, ZN – цинк, Ca – кальций, Cu – медь)

Таблица 2. Результаты пошагового регрессионного анализа методом Монте-Карло, объясняющие связь экологических переменных среды с численностью *G. albus* в каноническом анализе соответствий (ССА)

Наименование показателей	λ – распределения	p – значение	F – критерий
Кислород, мг/л	0,16	0,001	11,14
Минерализация, мг/л	0,11	0,05	3,31
Площадь макрофитов, %	0,08	0,06	1,23
pH	0,00	0,12	4,21
Температура, °C	0,02	0,14	1,44
Азот нитратный, мг/л	0,01	0,28	2,64
Прозрачность, м	0,01	0,46	1,22
Глубина, м	0,00	0,56	2,23
Ширина, м	0,00	0,51	0,13
Азот аммонийный, мг/л	0,00	0,54	0,23
Фосфор общий, мг/л	0,00	0,520	1,12
Скорость течения, м/с	0,00	0,531	0,45
Ширина, м	0,00	0,580	0,31
БПК ₅ , мг O ₂ /л	0,00	1,000	0
Азот нитритный, мг/л	0,00	1,000	0

важным результатом оцениваемых факторов является низкая корреляция со скоростью течения воды в реке, что подтверждает факт предпочтения вида к стоячим или слабопроточным участкам водотоков [19]. Остальные оцениваемые нами экологические факторы статистически не показали значимой корреляции.

ВЫВОДЫ

В результате исследования пресноводного моллюска *G. albus* в р. Самара установлено, что встречаемость вида на станциях составляет 42%. Количественные показатели моллюска не имеют четких закономерностей от истока до устья реки. Максимальная численность и биомасса зарегистрирована на станции в Сорочинском водохранилище. Наиболее низкие значения отмечены в нижнем участке реки в районе г. Самара.

Изменения морфометрических знаний раковины *G. albus* в реке не имеет четких различий по участкам реки. Результаты оценки показывают, что вид обитает в примерно схожих биотопах и имеет одинаковый период развития в них.

Оценка влияния абиотических и биотических факторов на количественные показатели *G. albus*, позволила установить три наиболее значимых фактора: концентрация растворенного кислорода, площадь макрофитов и уровень минерализации.

БЛАГОДАРНОСТЬ

Работа выполнена в рамках государственного задания № 1021060107217-0-1.6.19 и № 121050500046-8

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Stralberg, D., Cameron, D.R., Reynolds, M.D., Hickey, C.M., Klausmeyer, K., Busby, S.M., Stenze, L.E., Shuford, W. D., Page, G.W.* Identifying habitat conservation priorities and gaps for migratory shorebirds and waterfowl in California // *Biodiversity and Conservation* 2011. V. 20. P. 19–40.
2. *Williams, P.H., Margules, C.R., Hilbert, D.W.* Data requirements and data sources for biodiversity priority area selection // *Journal of Biosciences*. 2002. V. 27. P. 327–338.
3. *Darwall, W.R.T., Vie, J.C.* Identifying important sites for conservation of freshwater biodiversity: extending the species-based approach // *Fisheries Management and Ecology*. 2005. V. 12: P. 287–293.
4. *Margules, C.R., Pressey, R.L., Williams, P.H.* Representing biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation // *Journal of Biosciences*. 2002. V. 27. P. 309–326.
5. *Hermoso, V., Linke, S., Prenda, J.* Identifying priority sites for the conservation of freshwater fish biodiversity in a Mediterranean basin with a high degree of threatened endemics // *Hydrobiologia*. 2009. V. 623. P. 127–140.
6. *Urban, M.C., Skelly, D.K., Burchsted, D., Price, W., Lowry, S.* Stream communities across a rural-urban landscape gradient // *Diversity and Distributions*. 2006. V. 12. P. 337–350.
7. *Gallardo, B., Garcia, M., Cabezas, A., Gonza'lez, E., Gonza'lez, M., Ciancarelli, C., Comn, F.A.* Macroinvertebrate patterns along environmental gradients and hydrological connectivity within a regulated river-floodplain // *Aquatic Sciences* .2008. V. 70. P. 248–258.
8. *Зинченко, Т.Д.* Изменение состояния бентоса малых рек бассейна Средней Волги / Т.Д. Зинченко, Л.В. Головатюк // *Известия Самарского научного центра РАН*. – 2000. – Т. 2. – № 2(4). – С. 257–267.
9. *Михайлов, Р.А.* Видовой состав пресноводных моллюсков водоемов Среднего и Нижнего По-

- волжья / Р.А. Михайлов // Известия Самарского научного центра РАН. – 2014. – Т. 16. – № 5(5). – С. 1765–1772.
10. Михайлов, Р.А. Малакофауна разнотипных водоемов и водотоков Самарской области / Р.А. Михайлов. – Тольятти: Кассандра, 2017. – 103 с.
 11. Паллас, П.С. Путешествие по разным провинциям Российского государства. Ч. 1 / П.С. Паллас. – СПб. Императорской Академии наук, 1773. 786 с.
 12. Волга и ее жизнь. – Л.: Наука, 1978. – 348 с.
 13. Ивановское водохранилище и его жизнь. – Л.: Наука, 1978. – 304 с.
 14. Загрязняющие вещества в водах Волжско-Каспийского бассейна. – Астрахань: Издатель: Сорokin Роман Васильевич, 2017. 408 с.
 15. Glöer, P., Meier-Brook, C. Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 13 neubearbeitete Auflage. Hamburg: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 2003. 134 s.
 16. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 12. Нижнее Поволжье и Западный Казахстан. – Л.: Гидрометеоздат 1971. – 411 с.
 17. Голубая книга Самарской области: Редкие и охраняемые гидробиоценозы. – Самара: СамНЦ РАН, 2007. – 200 с.
 18. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. – СПб.: Гидрометеоздат, 1992. – 318 с.
 19. Кияшко, П.В. Класс Брюхоногие моллюски / П.В. Кияшко, Е.В. Солдатенко, М.В. Винарский // Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т. 2. Зообентос. М-СПб.: Товарищество научных изданий КМК, 2016. С. 335–438.
 20. World Register of Marine Species [Электронный ресурс] URL: <https://www.marinespecies.org> (дата обращения 05.01.2023).
 21. Михайлов, Р.А. Эколого-фаунистический анализ структуры сообщества моллюсков реки Самара / Р.А. Михайлов // Вода, химия и экология. – 2015. – № 1. – С. 109–116.
 22. Vinarski, M. A comparative study of shell variation in two morphotypes of *Lymnaea stagnalis* (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) // Zoological Studies. 2014. V. 53. P. 1–16.

DISTRIBUTION OF SNAIL FROM THE GENUS *GYRAULUS* (GASTROPODA, PLANORBIDAE) IN THE MIDDLE TRIBUTARY OF THE SARATOV RESERVOIR

© 2023 R. A. Mikhailov^{1,2}

¹ Samara Federal Research Scientific Center RAS, Institute of Ecology of Volga River Basin RAS, Togliatti, Russia

² Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences, Borok, Yaroslavl Region, Russia

Background. The Volga basin has been studied unevenly from an ecological point of view. The region of the Upper Volga can be rightly considered the best studied area. While the Lower Volga remains less investigated despite its significant influence on the complex of interrelated social, economic and ecological problems. The most informative assessment for the state of aquatic ecosystems is the state of macrozoobenthos which has various advantages over other approaches, first of all, consisting in species diversity and structure of bottom communities. Freshwater mollusks are one of their numerous groups. In the Volga basin there are representatives of two classes: Gastropoda and Bivalvia. Therefore, the aim of the work is to reveal the peculiarities of *Gyraulus albus* distribution in the Samara River and to establish quantitative characteristics in different sections with different ecological conditions. **Materials and methods.** The study of malacofauna from the source to the river mouth was carried out in the Samara River. A total of 17 stations belonging to different sections were examined. Samples were taken during the low-water period. Near the shore, samples were collected using a hydrobiological scraper (blade length 0.2 m) and a quantitative frame. In deep water using Eckman-Burgey dredge (1/40 m²) with two replicates. The collected material was fixed with 95% ethanol solution, which was replaced with 70% after one week. Statistical processing was performed using Statistica 10.0, Microsoft Excel 2010 and in the R 4.0.5 programming environment and its vegan package. **Results.** Snail *G. albus* were recorded by us in sections of the river from its source to its mouth. Specimens of the species were recorded exclusively in the thickets of higher aquatic vegetation. Occurrence of the snail in the river biotopes was low and amounted to only 42% of all investigated stations. This is largely due to the natural rapid flow of water at most sites and hence the small area of macrophytes, which are important for the development of the species. The species prefers low-flow or standing water bodies, so the presence of a small reservoir on the river favored the quantitative indicators of the species in the river, reaching its peak just in this biotope. Morphological variability of the species' shells had no significant differences in the sections of the watercourse. The assessment of the influence of the most significant abiotic and biotic factors on the distribution of *G. albus* in the Samara River, fallen by the multivariate ordination method revealed three significantly correlated environmental variables: dissolved oxygen concentration, macrophyte area, and salinity level. **Conclusions.** The results of the study added to the existing gaps in the current composition and distribution of freshwater malacofauna in the region. A number of features of quantitative indicators reflecting features of *G. albus* habitat in conditions of lotic ecosystems were revealed.

Key words: *Gyraulus*, quantitative indices, ecological factors, Samara River.

DOI: 10.37313/1990-5378-2023-25-5-147-154

EDN: YXJCMX

REFERENCES

1. *Stralberg, D., Cameron, D.R., Reynolds, M.D., Hickey, C.M., Klausmeyer, K., Busby, S.M., Stenze, L.E., Shuford, W. D., Page, G.W.* Identifying habitat conservation priorities and gaps for migratory shorebirds and waterfowl in California // *Biodiversity and Conservation* 2011. V. 20. P. 19–40.
2. *Williams, P.H., Margules, C.R., Hilbert, D.W.* Data requirements and data sources for biodiversity priority area selection // *Journal of Biosciences*. 2002. V. 27. P. 327–338.
3. *Darwall, W.R.T., Vie, J.C.* Identifying important sites for conservation of freshwater biodiversity: extending the species-based approach // *Fisheries Management and Ecology*. 2005. V. 12: P. 287–293.
4. *Margules, C.R., Pressey, R.L., Williams, P.H.* Representing biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation // *Journal of Biosciences*. 2002. V. 27. P. 309–326.
5. *Hermoso, V., Linke, S., Prenda, J.* Identifying priority sites for the conservation of freshwater fish biodiversity in a Mediterranean basin with a high degree of threatened endemics // *Hydrobiologia*. 2009. V. 623. P. 127–140.
6. *Urban, M.C., Skelly, D.K., Burchsted, D., Price, W., Lowry, S.* Stream communities across a rural-urban landscape gradient // *Diversity and Distributions*. 2006. V. 12. P. 337–350.
7. *Gallardo, B., Garcia, M., Cabezas, A., Gonza'lez, E., Gonza'lez, M., Ciancarelli, C., Comin, F.A.* Macroinvertebrate patterns along environmental gradients and hydrological connectivity within a regulated river-floodplain // *Aquatic Sciences*. 2008. V. 70. P. 248–258.
8. *Zinchenko, T.D.* Изменение состояния бентоса малых рек бассейна Средней Волги / T.D. Zinchenko, L.V. Golovatyuk // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN*. – 2000. – Т. 2. – № 2(4). – С. 257–267.
9. *Mihajlov, R.A.* Видовой состав пресноводных моллюсков водоемов Среднего и Нижнего Поволжья / R.A. Mihajlov // *Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN*. – 2014. – Т. 16. – № 5(5). – С. 1765–1772.
10. *Mihajlov, R.A.* Malakofauna raznotipnyh vodoemov i vodotokov Samarskoj oblasti / R.A. Mihajlov. – Tol'yatti: Cassandra, 2017. – 103 c.
11. *Pallas, P.S.* Puteshestvie po raznym provinciyam Rossijskogo gosudarstva. CH. 1 / P.S. Pallas. – SPb. Imperatorskoj Akademii nauk, 1773. 786 s.
12. *Volga i ee zhizn'.* – L.: Nauka, 1978. – 348 s.
13. *Ivan'kovskoe vodohranilishche i ego zhizn'.* – L.: Nauka, 1978. – 304 s.
14. *Zagryaznyayushchie veshchestva v vodah Volzhsko-Kaspijskogo bassejna.* – Astrahan': Izdatel': Sorokin Roman Vasil'evich, 2017. 408 s.
15. *Glöer, P., Meier-Brook, C.* Süßwassermollusken. Ein Bestimmungsschlüssel für die Bundesrepublik Deutschland. 13 neubearbeitete Auflage. Hamburg: Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, 2003. 134 s.
16. *Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Tom 12. Nizhnee Povolzh'e i Zapadnyj Kazahstan.* – L.: Gidrometeoizdat 1971. – 411 s.
17. *Golubaya kniga Samarskoj oblasti: Redkie i ohranyaemye gidrobiocenozy.* – Samara: SamNC RAN, 2007. – 200 s.
18. *Rukovodstvo po gidrobiologicheskomu monitoringu presnovodnyh ekosistem.* – SPb.: Gidrometeoizdat, 1992. – 318 s.
19. *Kiyashko, P.V.* Klass Bryuhonogie mollyuski / P.V. Kiyashko, E.V. Soldatenko, M.V. Vinarskij // *Opredelitel' zooplanktona i zoobentosa presnyh vod Evropejskoj Rossii. T. 2. Zoobentos.* M-SPb.: Tovarishchestvo nauchnyh izdanij KMK, 2016. S. 335–438.
20. *World Register of Marine Species [Elektronnyj resurs]* URL: <https://www.marinespecies.org> (data obrashcheniya 05.01.2023).
21. *Mihajlov, R.A.* Ekologo-faunisticheskij analiz struktury soobshchestva mollyuskov reki Samara / R.A. Mihajlov // *Voda, himiya i ekologiya.* – 2015. – № 1. – С. 109–116.
22. *Vinarski, M.* A comparative study of shell variation in two morphotypes of *Lymnaea stagnalis* (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) // *Zoological Studies*. 2014. V. 53. P. 1–16.