

## ЗООЛОГИЯ

УДК 594.141+574.21

### О СОСТОЯНИИ ПОПУЛЯЦИЙ *UNIONIDAE* (*BIVALVIA*, *MOLLUSCA*) В НЕКОТОРЫХ ВОДОЕМАХ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ\*

А.В. Макрушин<sup>1</sup>, Т.А. Асанова<sup>2</sup>, С.М. Голубков<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии внутренних вод РАН, Борок

<sup>2</sup>Новгородская лаборатория НИИ озерного и речного рыбного хозяйства

<sup>3</sup>Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург

Обследована печень у представителей *Unionidae* из Ивановского, Угличского, Рыбинского, Горьковского и Увдовского водохранилищ, оз. Ильмень и из Невской губы Финского залива. У большинства особей выявлены патологические изменения. Полученные результаты могут свидетельствовать о воздействии антропогенных факторов на состояние популяций моллюсков этой группы.

**Ключевые слова:** *Unionidae*, гистопатология, печень, загрязнение вод.

**Введение.** Численность и видовое разнообразие представителей *Unionidae* (*Bivalvia*, *Mollusca*) из-за загрязнения и эвтрофикации вод, заиления дна, вселения *Dreissena* Beneden и перелова рыб в промышленно развитых странах снижается [6–12 и др.]. Сведений о состоянии популяций этих моллюсков в России найти не удалось. Для выяснения характера влияния на них хозяйственной деятельности человека могут быть использованы гистопатологические данные. Цель работы – анализ результатов обследования печени у моллюсков из группы *Unionidae*. Этот орган у них представляет собой скопление слепо оканчивающихся пищеварительных трубочек, соединенных с желудком. Пространства между трубочками заполнены соединительной тканью (рис. 1) [3; 5]. Принципиальных различий в строении печени у разных видов не обнаружено, поэтому принято общее описание гистопатологических материалов.

**Материал и методика.** Моллюски собирались драгой в мае–сентябре 1990–1992 гг. и в 1996 г. на Ивановском (6 станций), Угличском (2 станции), Рыбинском (14 станций), Горьковском (3 станции) и Увдовском (1 станция) водохранилищах, а также в августе 2009 г. в оз. Ильмень (5 станций) и в Невской губе Финского залива (6 станций). Печень обследована у 309 особей *Unio pictorum* (L.), 433 особей *U. tumidus* Philippon и 290 особей видов рода *Anodonta* Lamarck

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 08-04-92423-а)

Проведена фиксация в жидкости Буэна, толщина парафиновых срезов – 7 мкм, окраска гематоксилином по Гейденгайну.

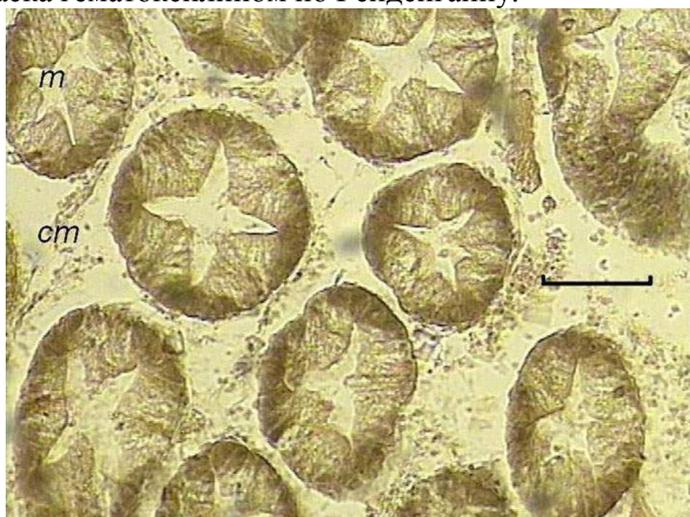


Рис. 1. Участок нормальной печени *Anodonta* sp., оз. Ильмень, акватория, омывающая Ильменский глинт: *t* – пищеварительные трубочки, *ct* – соединительная ткань; масштаб – 200 мкм.

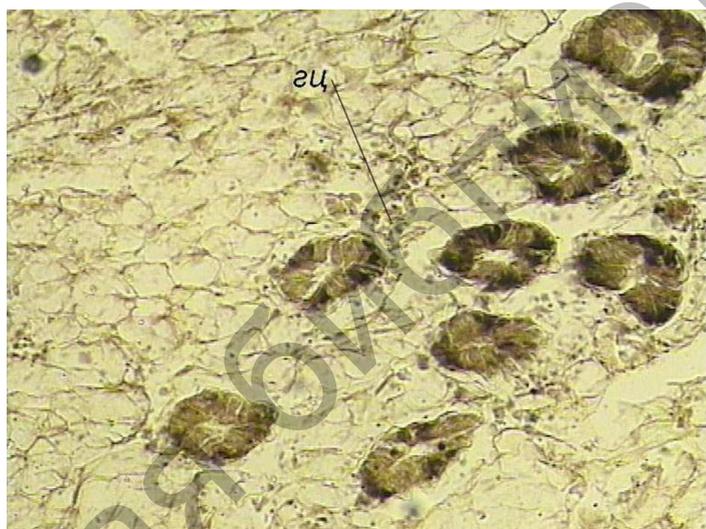


Рис. 2. Склеротизированный участок печени *Unio pictorum*, оз. Ильмень, акватория, омывающая Ильменский глинт: пищеварительные трубочки в состоянии сильно выраженной атрофии; *gc* – гемоцитомы; масштаб тот же

**Результаты и обсуждение.** На акваториях изученных водохранилищ, находящихся вблизи городов, моллюски с неповрежденной печенью отсутствовали. На остальных же станциях

водохранилищ они составляли одну или две трети улова [4]. Эти данные были получены на основании просмотра 5–10 срезов печени каждого моллюска, помещающихся на одном стекле. После опубликования этой статьи [4] с тех же парафиновых блоков были сделаны новые срезы. Оказалось, что при увеличении их числа измененные участки можно найти в печени почти каждой особи. У большинства моллюсков из оз. Ильмень и из Невской губы печень также была патологически изменена.

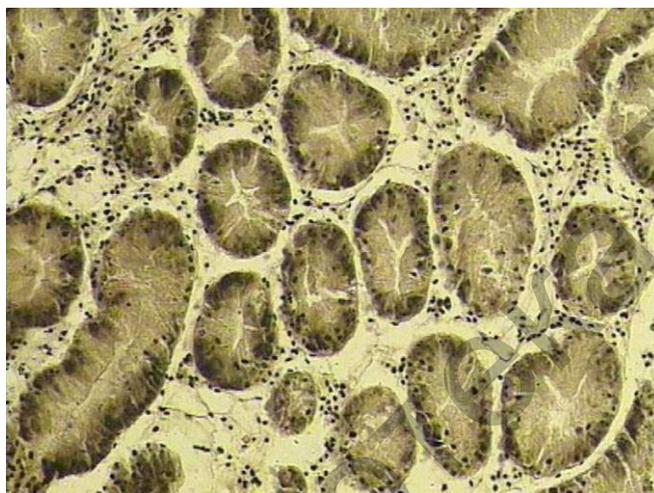


Рис. 3 Участок печени *Unio tumidus*, оз. Ильмень, исток р. Волхов: пищеварительные трубочки находятся в состоянии атрофии средней тяжести; масштаб тот же



Рис. 4. Участок печени *Unio tumidus*, оз. Ильмень, исток р. Волхов: выражен склероз; атрофия пищеварительных трубочек средней тяжести; гц – гемоцитомы, пп – пустое пространство в соединительной ткани, образовавшееся после отмирания пищеварительной трубочки; масштаб тот же

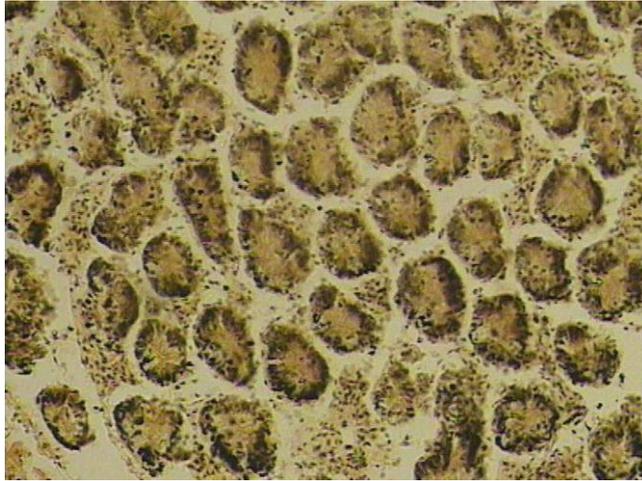


Рис. 5. Участок печени *Unio pictorum*, Невская губа: пищеварительные трубочки подверглись сильной атрофии; масштаб тот же.

Участок печени, находящейся в нормальном состоянии, показан на рис. 1. Эта печень взята у моллюска из акватории оз. Ильмень, омывающей Ильменский глинт, который расположен на юго-западном берегу озера. В водохранилищах особи с нормальной печенью обнаружены только в устье р. Сёблы (Рыбинское водохранилище). Но и у моллюсков, собранных на этих двух станциях, при увеличении числа срезов, в печени можно было найти измененные участки (рис. 2).

Печень остальных особей была в более плохом состоянии. У них повреждения были сильнее, а трубочки были тоньше, чем у моллюсков, собранных у Ильменского глинта и в устье Сёблы. Истончение трубочек – это их атрофия. Разные ее этапы показаны на рис. 2–5. Особи, у которых трубочки отдельных участков печени были подвергнуты сильно выраженной атрофии (рис. 5), встречались на всех акваториях. Сильно выраженная атрофия трубочек, вероятно, приводит к склерозу печени, т. е. к замещению трубочек соединительной тканью (рис. 2 и 4). При склерозе в соединительной ткани появляются пустые пространства, сохраняющие форму исчезнувших трубочек (рис. 4, *nn*), которые потом, вероятно, зарастают. В соединительной ткани были также выявлены скопления клеток разной природы (рис. 2 и 4, *gc*). Л.Н. Ушева с соавторами в работе, посвященной печени морского моллюска, называют их гранулоцитомами [5]. Эти авторы отмечают, что гранулоцитомы часто бывают в печени морских *Bivalvia*, обитающих в загрязненных водах.

**Заключение.** Таким образом, у большинства моллюсков в изученных водоемах наблюдаются патологические изменения печени, что свидетельствует о неблагоприятной обстановке в акваториях. По-видимому, в европейской части России популяции *Unionidae* также

подвергаются воздействию хозяйственной деятельности человека, которая ускоряет скорость трансформации [1]. Виды, неспособные существовать в изменившейся среде, выпадают, а адаптирующиеся виды генетически изменяются [2]. Необходимы дополнительные исследования для выяснения адаптационных возможностей представителей *Unionidae* в условиях загрязняемых водоемов.

### Список литературы

1. Барсков И.С., Жерихин В.В., Раутиан А.С. Проблемы эволюции биологического разнообразия // Журн. общ. биологии. 1996. Т. 57, № 2. С. 14–39.
2. Большаков В.Н., Моисеенко Т.И. Антропогенная эволюция животных: факты и их интерпретация // Экология. 2009. № 5. С. 323–332.
3. Лейбсон Н.Л., Ушева Л.Н. Морфофункциональная характеристика пищеварительной железы двустворчатых моллюсков. Владивосток, 1979. (Цитологические исследования морских организмов / ИБМ ДВО АН СССР).
4. Макрушин А.В. Опыт биоиндикации загрязнения пресных вод по результатам гистопатологического обследования печени моллюсков // Биология внутренних вод. 1998. № 3. С. 90–94.
5. Ушева Л.Н., Ващенко М.А., Дуркина В.Б. Гистопатология пищеварительной железы двустворчатого моллюска *Crenomytilus grayanus* (Dunker, 1853) из юго-западной части залива Петра Великого // Биология моря. 2006. Т. 32, № 3. С. 197–203.
6. Boeckman C.J., Biolwell J.R. Status of freshwater native mussels (*Unionidae*) in the Oklahoma section of the Verdigris River after introduction of the zebra mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas, 1771) // American Malacological Bull. 2008. Vol. 25, № 1. P. 1–8.
7. Krzyzanek E. Changes in the bivalve groups (Bivalvia: *Unionidae*) in the Goczalkowice reservoir (southern Poland) in the period 1983–1992 // Acta Hydrobiol. 1994. Vol. 36, № 1. P. 103–113.
8. McIvor A.L., Aldridge D.C. The reproduction biology of the depressed river mussel *Pseudoanodonta complanata* (Bivalvia, *Unionidae*), with implication for its conservation // J. Molluscan Studies. 2007. Vol. 73, № 3. P. 259–266.
9. Metcalfe-Smith J.L., Staton S.K., Mackie G., Lane N.M. Changes in the biodiversity of freshwater mussels in the Canadian water of the lower Great lakes drainage basin over the past 140 years // J. Great Lakes Res. 1998. Vol. 24, № 4. P. 845–858.

10. *Nesemann H., Nagel K.-O.* Die Flussmuscheln (Mollusca: Bivalvia) des Kinziggebietes – Verbreitungsgeschichte und actuelle Bestandsituation // Hess faun. Briefe. 1988. Bd. 8, № 3. S. 48–58.
11. *Nijs E., Van Goeten J.L.* Distributional data of the unionids in Belgium // Bull. Inst. Roy. Sci. Nature. Belg. Biol. 1995. Vol. 65. P. 83–87.
12. *Reischutz P.L., Sackl P.* Zur historischen und actuellen Verbreitung der gemeinen Flussmuschel, *Unio crassus* Philippon, 1788 (Mollusca, Bivalvia, *Unionidae*) in Österreich // Linz. biol. Beitr. 1991. Bd. 23, № 1. S. 213–232.

**ON THE STATE OF *UNIONIDAE* (BIVALVIA, MOLLUSCA)  
POPULATION IN SOME WATERBODIES  
IN THE EUROPEAN RUSSIA**

**A.V. Makrushin<sup>1</sup>, T.A. Asanova<sup>2</sup>, S.M. Golubkov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Institute of Biology of Inland Waters RAS

<sup>2</sup>State Research Institute on Lake and River Fisheries, Novgorod department

<sup>3</sup>Zoological Institute RAS, Saint-Petersburg

Using histological methods, the digestive gland in different species of *Unionidae* (Bivalvia, Mollusca) from Ivankovo, Uglich, Rybinsk, Gorky and Uvod reservoirs as well as from Ilmen lake and Neva Bay of the Gulf of Finland is examined. In the overwhelming majority of analyzed specimens this organ turns out to be pathologically changed. Apparently, in the European Russia as in other developed countries, the *Unionidae* population is in a depressed state caused by human activities.

**Keywords:** *Unionidae*, histopathology, liver, water pollution.

*Об авторах:*

МАКРУШИН Андрей Валентинович—доктор биологических наук, заведующий лабораторией экологической биохимии, ФГБУН Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742, пос. Борок Некоузского р-на Ярославской области, e-mail: makru@ibiw.yaroslavl.ru

АСАНОВА Татьяна Аликовна—аспирантка ФГНУ Новгородская лаборатория государственного НИИ озерного и речного рыбного хозяйства, 173000, Великий Новгород, ул. Знаменская, 23, e-mail: asanovatatjana@rambler.ru

ГОЛУБКОВ Сергей Михайлович—доктор биологических наук, профессор лаборатории гидробиологии, ФГБУН Зоологический институт РАН, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1, e-mail: golubkov@zin.ru