

КАЛИНИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

РЕЗУЛЬТАТЫ  
И ИХ ХОЗЯЕВА

КАЛИНИН 1973

Редакционная коллегия:

кандидат биологических наук, и.о. доцента В.И. Зинovieв,  
кандидат биологических наук, доцент М.Г. Сорокин (ответ-  
ственный редактор), ассистент К.Е. Томашевский.

В.В.Богатов, Р.К.Цыганов

МОЛЛЮСКИ ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЫ МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ  
КАЛИНИНСКОЙ ОБЛАСТИ

В августе-сентябре 1970 года нами исследовано побережье шести малых водохранилищ Калининской области, образованных 125-250 лет назад. Большой возраст водоёмов даёт основание полагать, что многие взаимосвязи организмов со средой обитания стабилизировались. Цель настоящей работы - изучение некоторых взаимосвязей численности, биомассы и видового состава моллюсков с условиями среды обитания.

Водоохранилища расположены в северо-западной части области, все они, за исключением Верхневолжского, относятся к Вышневолоцкой водной системе (Вышневолоцкое, Кемецкое /оз.Нафтино/, Шлинское /оз.Шлино/, Березайское /оз.Пирос/ и Мстинское).

Эти водохранилища называют "малые", что обусловлено следующим: 1) водохранилища образованы либо на малых реках /Вышневолоцкое/, либо подпором небольших озёр при выходе из них малых рек; 2) объём среднегодового прихода и расхода воды не превышает  $1 \text{ км}^3$ ; 3) площади их редко превышают  $100 \text{ км}^2$ . Верхневолжское водохранилище площадью  $183 \text{ км}^2$  состоит из 4-х подпёртых озёр, каждое из которых по площади не превышает  $100 \text{ км}^2$ .

Водоохранилища различаются размерами /табл. I/, величиной колебания и режимом уровней, состоянием береговых процессов, степенью зарастания и другими условиями.

При сравнительной однородности физико-химических характеристик вод малых водохранилищ, отдельные водоёмы резко выделяются по некоторым показателям. Так, для Вышневолоцкого и Верхневолжского характерно высокое содержание органических веществ, обусловленное большим их притоком с заболоченных площадей водосборов. Для Березайского и Мстинского - высокая жесткость воды, высокое содержание СаО и MgO.

Таблица I

Название водохранилища	Год образования	Площадь зеркала при НПГ, км <sup>2</sup>	Объём, млн. м <sup>3</sup>	Глубины, м		Годовые амплитуды колебаний уровня, см		Годовой коэффициент водообмена
				наибольшая	средняя	наибольшая	наименьшая	
Верхневолжское	1843	183,0	805,1	16,1	5			1,8
Вышневолоцкое	1722	108,0	323,0	8,0	3	353	158	3,0
Кемецкое	1749	37,5	78,6	43,0	5,4	201	74	1,0
Шлинское	1812	35,0	68,0	-	2,2	199	99	2,0
Березайское	1745	31,6	93,4	25,0	3,0	306	84	6,8
Мстинское	1794	18,0	65,0	10,1	7,6	60	9	4,4

Примечание. На Верхневолжском водохранилище годовые амплитуды колебаний уровня различны для его частей - озёр и меняются от 5 м на озере Волго до 1 м на озере Стерж.

Малые водохранилища области - это мелководные водоёмы, в которых на большей части акватории вода прогревается до дна.

Состояние береговых процессов различно на всех водохранилищах. Наиболее стабильны берега Мстинского, Березайского и Шлинского водохранилищ. Размывание берегов Вышневолоцкого, Верхневолжского и Кемецкого во многих местах прогрессирует.

Моллюски малых водохранилищ специально не изучались, и в литературе мы встречаем о них лишь разрозненные данные. Наиболее обстоятельная работа В.Я.Панкратовой /1940/ касается влияния искусственного колебания уровня на распределение донной фауны в Верхневолжском водохранилище. Некоторые сведения по общему количеству и биомассе моллюсков, относящиеся к исследованным водоёмам, содержатся в работах Грезе /1933/, Россолимо /1938/, Сметаниной /1933/.

Сборы моллюсков производились геологическим ситом с диаметром ячеек 1,5 мм, а также вручную. При взятии проб намечались определённые участки, и моллюски извлекались путем промивки грунта сквозь сито или руками. С каждого биоценоза бралось по несколько проб, при этом определялись рН, цветность, содержание кислорода и температура воды. Добытые моллюски высушивали в термостате, затем подсчитывали и взвешивали на технических весах. При обработке цифровых данных получены среднеарифметические результаты с числом членов не менее пяти. Всего взято 128 проб. Количество кислорода и рН воды определялось с помощью походной гидрохимической лаборатории, температура - водным термометром, цветность - по шкале Фореля-Уле. При определении видовой принадлежности моллюсков и выборе методики проведения работы авторы пользовались консультациями сотрудников Зоологического института АН СССР кандидатов биологических наук А.Ф.Алимова и Я.И.Старобогатова.

При гидробиологическом исследовании в составе малакофауны водохранилищ отмечено 46 видов моллюсков, из которых 27 относятся к классу брюхоногих и 19 - к классу пластинчатожаберных / табл. 2/.

Среди основных факторов, влияющих на распределение моллюсков, мы выделяем специфику режима водохранилищ, характер грунта и глубину от НПГ. Так, в Истинском водохранилище, где годовые амплитуды колебаний уровня составляют иногда менее 10 см /Цыганов, 1969/, на глубине 0,3 - 0,4 м ниже НПГ /нормальный подпорный горизонт - 154,40 м /, на грунте мелко- и крупнозернистого песка с галькой количество моллюсков составляет 368 экз/м<sup>2</sup> с биомассой

Таблица 2

Наименование видов	Название водохранилища						
	Верхне- волжс- /оз.Пе- но/	Вышнево- лоцкое	Мстин- ское	Кемецкое	Бере зай- ское	Шлинское	
I	2	3	4	5	6	7	
<i>Lymnaea stagnalis</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>auricularia</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>peregra</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>palustris</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>truncatula</i>	+	+					
" <i>glutinosa</i>				+	+	+	
<i>Physa fontinalis</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Aplexa hypnorum</i>		+					
<i>Planorbis planorbis</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Corsetus corneus</i>	+	+	+	+	+	+	
<i>Anisus vortex</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>leucostoma</i>		+			+	+	
<i>Anisus contortus</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>albus</i>	+						
" <i>stelmachoetius</i>		+	+	+	+	+	
" <i>gredleri</i>	+						
<i>Armiger crista</i>		+					
" <i>bielzi</i>		+		+	+	+	
<i>Segmentina nitida</i>		+					
<i>Hippeutis complanatus</i>	+						
<i>Acroloxus lacustris</i>				+	+	+	
<i>Valvata piscinalis</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>pulchella</i>	+	+	+	+	+	+	
" <i>cristata</i>		+			+	+	
<i>Viviparus contectus</i>	+	+		+	+	+	
" <i>viviparus duboisianus</i>		+	+				

Продолжение таблицы 2

I	2	3	4	5	6	7
<i>Bithynia tentaculata</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Unio pictorum</i>	+	+	+	+	+	+
" <i>ovalis</i>	+		+		+	+
<i>Anodonta zellensis</i>					+	
" <i>piscinalis</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Sphaerium rivicola</i>	+		+			
" <i>corneum</i>					+	+
" <i>radiatum</i>	+	+	+		+	+
" <i>scaldianum</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Pisidium amnicum</i>	+		+		+	+
" <i>obtusale</i>	+	+		+	+	+
" <i>pulchella</i>					+	
" <i>tenuilineatum</i>			+			
" <i>henslowianum</i>	+	+	+	+	+	+
" <i>supinum</i>	+		+			
" <i>nitidum</i>					+	
" <i>lilljeborgi</i>	+				+	+
" <i>crassum</i>					+	
" <i>milium</i>					+	

+ вид обнаружен

8,22 г/м<sup>2</sup>; на грунте тонкозернистого песка количество моллюсков достигает 4024 экз/м<sup>2</sup> с биомассой 20,23 г/м<sup>2</sup>; на грунте иловатого тонкозернистого песка - 7950 экз/м<sup>2</sup> с биомассой 50,17 г/м<sup>2</sup>. При той же глубине от НПГ на Верхневолжском, Березайском, Шлинском во-

дохранилищах с резкими годовыми амплитудами колебаний уровня: от двух метров на Шлинском и до пяти и более метров на Верхневолжском /оз. Волго/ - на любых грунтах моллюсков нет. В этих водоёмах моллюски в больших количествах живут лишь в зонах, находящихся всё время под водой или освобождающихся от воды на короткое время /табл. 3/.

Таблица 3

Грунт	Глубина от НПГ, м	Моллюски, экз/м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Горошинки, экз/м <sup>2</sup>	Шаров-Вальки, экз/м <sup>2</sup>	Вальки, экз/м <sup>2</sup>
Шлинское водохранилище						
Ил засоренный	1,35	2704	9,4	2058	160	128
Мелко-и крупнозернистый песок с наилком	1,35	1146	5,3	840	153	140
Мелкозернистый песок с белой глиной	1,35	900	1,8	866	34	-
Березайское водохранилище						
Ил засоренный	2,65	1384	2,8	1248	96	24
Мелко-и крупнозернистый песок с наилком	2,70	782	4,7	540	152	32
Чистый мелко-и крупнозернистый песок	2,70	222	1,04	214	8	-
Верхневолжское водохранилище /оз. Пено/						
Ил засоренный	2,95	1024	1,97	946	-	32
Мелкозернистый песок с наилком засоренный	2,95	816	2,15	736	48	16
Чистый мелкозернистый песок	2,95	160	0,35	160	-	-

В прибрежье Кемецкого и Вышневолоцкого водохранилищ псаммо/рео/фильный биоценоз, как правило, почти отсутствует, т.к. берега и пляж здесь постоянно размываются. На Кемецком водохранилище только среди зарослей камыша озерного и тростника, предохраняющих песчаный грунт от размывания, количество моллюсков достигает 35 экз/м<sup>2</sup> с биомассой 0,25 г/м<sup>2</sup>, из них 80% составляет *Valvata piscinalis*. Среди зарослей тростника на илистом грунте количество моллюсков достигает 800 экз/м<sup>2</sup> с биомассой 7,28 г/м<sup>2</sup>, 93% составляет *Valvata piscinalis*.

При изучении фитофильного биоценоза отмечено, что плотность поселения моллюсков находится в прямой зависимости от плотности поселения растений. Так, в Мстинском водохранилище при 0,6 метра ниже НПГ фитофильный биоценоз зарослей тростника /плотность злака 60-70 экз/м<sup>2</sup> состоит из *Viviparus viviparus duboisianus*. Количество моллюсков - 60 экз/м<sup>2</sup>. При плотности злака 100-120 экз/м<sup>2</sup> количество *Viviparus viviparus duboisianus* достигает 90-100 экз/м<sup>2</sup>. Отметим, что кислотность, цветность, кислородный и термический режим воды в том и другом случаях почти одинаковы. При наличии среди зарослей тростника /100-120 экз/м<sup>2</sup>/ рдеста пронзеннолистного /плотность рдеста около 80 экз/м<sup>2</sup>/ комплекс *Viviparus viv. duboisianus* популяет *Anisus stelmachovicius* /94 экз/м<sup>2</sup>/, единично: *Lymnaea stagnalis*, *L. auricularia*, *L. peregra*, *Physa fontinalis*, *Bithynia tentaculata*. Таким образом, общее количество моллюсков тростниково-рдестовой группировки достигает 270 экз/м<sup>2</sup>.

Установлено значительное влияние кислородного режима воды на малакофауну. В Вышневолоцком водохранилище фитофильный биоценоз моллюсков осоковой группировки /плотность осоки 90-100 экз/м<sup>2</sup>/ при количестве кислорода в воде 0,4-0,8 мл/л /рН=6,2; цветности XVIII-XIX / составляет 57 экз/м<sup>2</sup>, из них 25% - прудовики, 23% - *Valvata pulchella*, 13% - *Anisus vortex*, 10% - *An. stelmachovicius*; единично: *Sphaerium radiatum*, *Pisidium obtusale*. В этом случае низкое содержание кислорода является, по-видимому, результатом малой циркуляции воды, т.к. обследованный участок от акватории водоёма отгорожен плотной стеной зарослей манника водяного и прибой, сюда не достаёт. На другом участке Вышневолоцкого водохранилища, в той же группировке растений, но ничем не защищенной от прибоя, при той же плотности увеличивается содержание кислорода в воде до 4,8 - 5,0 мл/л /рН=6,5/, меняется цветность / XVII/ и уменьшается плотность моллюсков до 32 экз/м<sup>2</sup>, из них 60% составляют *Physa fontinalis*, 29% - *Anisus vortex*. Здесь же, на втором участке, в небольшом заливишке, где прибой не оказывает влияния, вновь было отмечено низкое содержание кислорода в воде /0,6 мл/л и малакофауна, аналогичная первому участку.

На первом участке наблюдалась миграция пизидий *Sphaerium radiatum* /длина экземпляров не более 4,5 мм / и *Pisidium obtusale* на растения, что по мнению В.И. Митропольского /1970/, видимо, связано с недостаточной концентрацией пищевых взвесей в

воде и неудовлетворительным кислородным режимом. Специально занимаюсь этим вопросом, В.И. Митропольский наблюдал миграцию только *Sphaerium corneum*, *Sph. lacustre* и *Pisidium obtusale*.

Таким образом, одним из условий, определяющих в прибрежье водохранилищ комплекс тех или иных видов моллюсков, их количество и биомассу, является сочетание основного фактора — специфики режима водохранилища с характером берега /размываем он или нет/, грунта и глубиной расположения от НПГ. Среди зарослей макрофитов действуют ещё специфические факторы: эколого-морфологическая группировка растений, количество этих растений, а отсюда — количественное содержание кислорода в воде, её кислотность, цветность, термический режим.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Грезе Б.С. 1933. Лимнологический очерк Валдайских озер и их предварительная рыбохозяйственная оценка. Изв. ВНИОРХ, Л., т. 16.
2. Митропольский Э.И. 1970. Особенности биологии сферид Верхневолжских водохранилищ. Автореферат. ГОСНИОРХ, Л.
3. Панкратова В.Я. 1940. Распределение донной фауны в Верхневолжском водохранилище. Зоологич. журнал, т. 19, вып. 5.
4. Россолмно Л. 1938. Материалы по озерам верховьев и водоразделов рек Исты, Волчины и Тверцы. Тр. лимнологической станции в Косине, доп. вып. I.
5. Сметанина К.А. и Кокина Н.И. Ред. 1933. Отчет о результатах выборочного обследования озер Ленинградской области по материалам экспедиции 1932 года. ГОСНИОРХ, Л.
6. Цыганов Р.К. 1969. Краткая физико-географическая характеристика малых водохранилищ Калининской области. Уч. зап. Калининского пединститута, Калинин, т. 68.