

УДК 597 – 152 + 597 – 19(285.2)

ПЛОТНОСТЬ РЫБНОГО НАСЕЛЕНИЯ И ЕГО ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ НА РУСЛОВЫХ УЧАСТКАХ УГЛИЧСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Базаров М.И., Соломатин, Ю.И.

ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина» Российской академии наук,
п. Борок, e-mail: bazarov2009@gmail.com; solomatin1988@gmail.com

Дана оценка плотности скоплений отдельных видов, а также общей плотности скоплений рыб на русловых участках Угличского водохранилища в 2012 году. Приведены данные по видовому разнообразию рыбного населения для данного водоема. Значения индекса видового разнообразия Шеннона оказались весьма низкими, как для пелагиали (1,0), так и для придонного горизонта (0,8). Отмечено, что на русловых участках Угличского водохранилища в значительном количестве (более 50 экз. для мелкоразмерной рыбы и более 20 экз. для крупноразмерной) присутствовали лишь 3 вида: тюлька (в пелагиали), лещ и густера (в придонном горизонте). В пелагиали преобладающим по численности видом (66%) была тюлька. В то же время по биомассе на данном горизонте доминировал лещ (53%), на которого по численности приходилась лишь небольшая доля (9%). В придонном слое лещ был доминирующим видом (свыше 80%), как по численности, так и по биомассе. Кроме того, значительную долю в уловах, полученных в результате донных тралений, составляла густера (15%). Подсчитано, что общая численность рыб в придонном горизонте в 3 раза превышает значение данного показателя для пелагиали. В целом, на основании полученных данных русловую часть Угличского водохранилища можно охарактеризовать весьма низким видовым разнообразием и невысокой плотностью рыбного населения.

Ключевые слова: рыбы, плотность рыб (численность и биомасса), видовое разнообразие, Угличское водохранилище

THE DENSITY OF FISH ASSEMBLAGES AND SPECIES DIVERSITY OF FISHES IN THE FLUVIAL ZONES OF UGLICH RESERVOIR

Bazarov M.I., Solomatin Y.I.

I.D. Papanin Institute for Biology of Inland Waters Russian Academy of Sciences,
Borok, e-mail: bazarov@ibiw.yaroslavl.ru; solomatin1988@gmail.com

This study presents data on the assessment of density distribution of single species and total density of fishes in the fluvial zones of Uglich reservoir in 2012. We present data on the species diversity of fishes for this reservoir. In particular, the obtained values of Shannon's index of species diversity were very low both pelagic (1.0) and bottom layers (0.8). It was noted that only three species were present in the fluvial zones of Uglich reservoir in a significant number (more than 50 specimens for small fish and more than 20 specimens for big fish): sprat (in the pelagic layer), bream and white bream (in the bottom layer). It was found that in the pelagic zone sprat was dominated in number (66%). At the same time, bream dominated in biomass at this layer (53%); although it accounted for only a small proportion in the number of fish (9%). In contrast, in the bottom layer bream was dominant (over 80%), both in terms of abundance and biomass. In addition, white bream accounted for a large proportion of the bottom catches (15%). It was estimated that the total number of fish in the bottom layer 3 times higher than the value of this parameter for the pelagic zone. Overall, on the basis of these data, fluvial zones of Uglich reservoir can be characterized by very low species diversity and low density of fish assessment.

Keywords: fishes, density (abundance and biomass), species diversity, Uglich reservoir

Одним из важных показателей состояния экосистемы водоёма является стабильность ее видового состава, численности и биомассы [7]. Изучение видового разнообразия экосистем является одним из приоритетных направлений в экологических исследованиях, причем величина данного параметра часто считается показателем лучшего или худшего состояния системы [4]. Сведения о плотности скоплений рыб в водоемах необходимы для мониторинговых наблюдений за численностью ценных видов рыб, а также за численностью «малоценных» видов, которые составляют основу кормовой базы хищников.

Относительно рыбных запасов Угличское водохранилище является наиболее слабоизученным среди водохранилищ Верхневолжского каскада. Исследуемый водоём является водохранилищем руслового типа,

р. Волга дает 71% общего поступления воды. Для водных масс Угличского водохранилища характерен относительно высокий уровень содержания азота и фосфора, что, в первую очередь, связано с водосбором с площади хорошо освоенных сельхозугодий [8]. В связи с вышесказанным изучение рыбного населения Угличского водохранилища представляет особый интерес.

Цель работы – оценить плотность и видовое разнообразие рыбного населения русловой части Угличского водохранилища в 2012 году.

Материал и методы исследования

Материалом для проведения данного исследования послужили результаты тралово-акустических съёмок на русловых участках Угличского водохранилища, проведенных в августе 2012 года. Траление проводили в дневное время по разработанной сетке станций (рис. 1). Отлов рыбы осуществлялся по раз-

личным горизонтам с помощью пелагического [2] и донного тралов [1]. Горизонт для пелагического траления выбирали в соответствии с показаниями эхолота «Simrad EY-M» (угол луча 22°) [8–10].

Уловы разбирали по видам, просчитывали, рыб измеряли (длина туловища до конца чешуйного покрова) и взвешивали [5].

На основании траловых уловов рассчитывали плотность скоплений рыб в экз./га и г/га, как для отдельных видов, так и для всех рыб в целом. Для оценки видового разнообразия ихтиофауны использован индекс Шеннона (H). Сравнение значений исследуемых показателей проводилось для дна (придонного горизонта) и пелагиали отдельно.

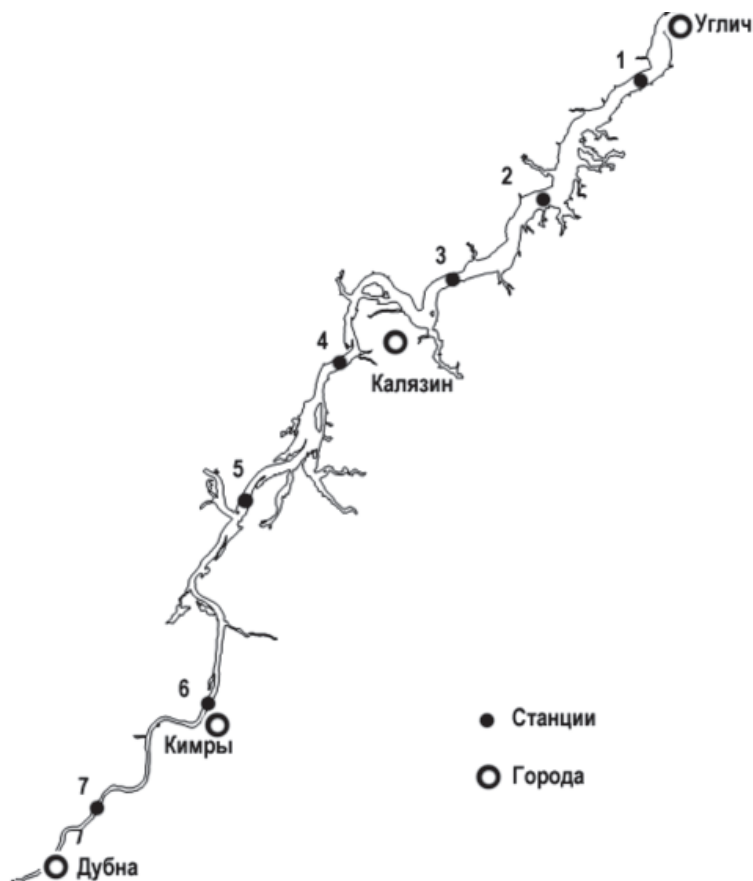


Рис. 1. Карта-схема мест проведения тралово-акустических съемок

Результаты исследования и их обсуждение

Видовой состав рыб Угличского водохранилища в 2012 году был представлен 13 видами, причем в значительном количестве присутствовали лишь 3 вида: тюлька (в пелагиали), лещ и густера (в придонном горизонте). В связи с этим размерный состав мы приводим только для вышеупомянутых видов (табл. 1). Все остальные виды присутствовали в уловах либо в единичных экземплярах, либо в незначительных количествах (менее 50 экз. для мелкоразмерной рыбы и менее 20 экземпляров для крупноразмерной). Пять (густера, лещ, плотва, судак, чехонь) из 13 видов были обнаружены как в пелагиали, так и в придонном слое. Тюлька, окунь и пескарь – виды, присутствующие исключительно в пелагических тралах; берш, ерш, синец, сом и стерлядь – исключительно в донных тралах.

Средние значения индекса видового разнообразия Шеннона оказались достаточно низкими – 1,0 для пелагического горизонта и 0,8 для придонного (табл. 2). Весьма низкое видовое разнообразие характерно и для других водохранилищ Верхней Волги. Так, например, сходные значения индекса видового разнообразия были получены нами ранее для Чебоксарского водохранилища [6].

Таблица 1
Размерный состав массовых видов рыб
в Угличском водохранилище

Вид	Преобладающая размерная группа, мм	Доля размерной группы, %
Тюлька	24–36	57,5
Лещ	200–250	58,0
Густера	137–186	59,9

Таблица 2
Плотность скоплений рыб в Угличском
водохранилище в 2012 г.

№ п/п	Вид	Придон- ный горизонт	Пела- гиаль
1	Тюлька (<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840))	$\frac{0}{0}$	$\frac{38,8}{67,3}$
2	Окунь (<i>Perca fluviatilis</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,3}{0,4}$
3	Берш (<i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788))	$\frac{0,5}{164,8}$	$\frac{0}{0}$
4	Густера (<i>Blicca bjo- erkna</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{26,6}{3152,5}$	$\frac{1,8}{214,2}$
5	Ерш (<i>Gimnocephalus serpius</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0,2}{3,9}$	$\frac{0}{0}$
6	Лещ (<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{146,7}{21572,1}$	$\frac{5,3}{835,2}$
7	Плотва (<i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0,5}{33,2}$	$\frac{6,6}{285,6}$
8	Синец (<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0,1}{30,2}$	$\frac{0}{0}$
9	Сом (<i>Silurus glanis</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0,5}{1487,4}$	$\frac{0}{0}$
10	Стерлядь (<i>Acipenser ru- thenus</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{1,6}{-}$	$\frac{0}{0}$
11	Судак (<i>Stizostedion lucioperca</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0,9}{422,6}$	$\frac{5,7}{134,5}$
12	Чехонь (<i>Pelecus cultratus</i> (Linnaeus, 1758))	$\frac{0,4}{40,0}$	$\frac{0,1}{18,3}$
13	Пескарь (<i>Romanogobio albipinnatus</i> (Lukash, 1933))	$\frac{0}{0}$	$\frac{0,3}{0,1}$
Σ		$\frac{178,2}{-}$	$\frac{58,9}{1555,8}$
Н		0,78	1,03

Примечание. Над чертой указана плотность в экз./га, под чертой – плотность в г/га.

В 2012 году в пелагиали Угличского водохранилища доминирующим по численности видом была тюлька: на ее долю приходилось 66% уловов (рис. 2,а). При этом абсолютные значения численности были невысокими, составляя в среднем 39 экз./га (табл. 2). В отношении биомассы наблюдалась совершенно иная картина: по этому показателю 53% уловов приходилось на леща, в то время как на тюльку – менее 5% (рис. 2,б). В то же время по численности на леща приходилось всего 9% от общего вылова. Такая ситуация непосредственно связана с различием в размерных характери-

стиках упомянутых выше видов (см. табл. 1). Численность остальных видов не превышала 7 экз./га, в то время как их доля в уловах могла быть весьма значительной: до 11% по численности и до 18% по биомассе (в частности, здесь идет речь о плотве).

В придонном горизонте преобладающим по численности видом был лещ: в среднем его доля в уловах составляла 82% (рис. 2,в) при средней плотности почти 150 экз./га. Заметная доля (15%) в общей численности приходилась на густеру. Усредненная по станциям численность данного вида достигала 27 экз./га. На долю остальных видов приходилось лишь 3% от общей численности рыб. В связи с отсутствием данных по биомассе стерляди мы не приводим данных о соотношении видов по вышеупомянутому показателю. (По этой же причине в табл. 2 мы не приводим значения общей биомассы рыб для придонного горизонта). Но с учетом размерных характеристик основных видов рыб, встречающихся в придонном слое воды (см. табл. 1), с высокой долей вероятности можно предположить, что картина соотношения видов по биомассе будет аналогична таковой по численности.

В целом, общая численность рыб в придонном горизонте Угличского водохранилища в 2012 году составляла почти 180 экз./га, что втрое превышает аналогичный показатель для пелагиали (59 экз./га).

Таким образом, на данный момент для русловой части Угличского водохранилища характерны весьма низкое видовое разнообразие и невысокая плотность рыбного населения. В последние годы подобная ситуация характерна и для других волжских водохранилищ руслового типа, например, для Горьковского [1] и Чебоксарского [6]. В уловах, полученных при помощи пелагических тралений, по численности доминирует тюлька, а в полученных при помощи донных – лещ. В настоящее время сходная ситуация наблюдается и в других водохранилищах Верхней Волги, в частности, Рыбинском и Горьковском [8]. Полученные нами данные нельзя применить ко всему водохранилищу в целом, поскольку видовое разнообразие и плотность рыбного населения в прибрежье могут значительно отличаться от таковых в русловой зоне. Например, известно, что численность и биомасса рыбного населения прибрежной зоны Чебоксарского водохранилища значительно превышают таковые в русловой зоне [3]. Поэтому для получения объективной картины по плотности и видовому разнообразию всего Угличского водохранилища необходимы дополнительные исследования.

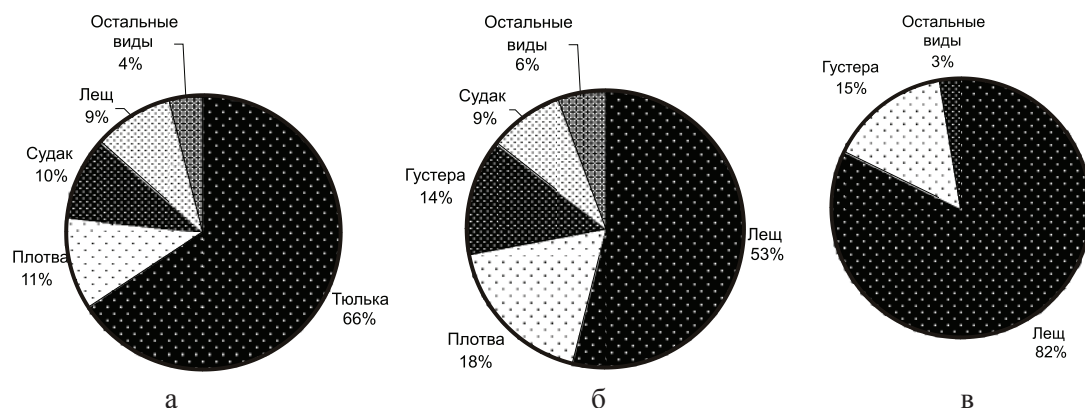


Рис. 2. Соотношение видов рыб в Угличском водохранилище: в пелагиали – по численности (а) и биомассе (б), в придонном горизонте – по численности (в)

Список литературы

1. Гидроакустические исследования на внутренних водоемах / М.И. Базаров, М.И. Малин, Ю.В. Герасимов, Д.Д. Павлов, И.А. Столбунов, И.В. Шляпкин // материалы Всерос. конф. (Борок, 2-4 дек. 2008 г.). – Борок, 2008. – С. 3–12.
2. Поведение рыб / О.М. Лапшин, Ю.В. Герасимов, М.И. Малин, М.И. Базаров, Д.Д. Павлов, В.А. Татарников, И.В. Рой // материалы докладов IV Всерос. конф. с международным участием (Борок, 19–21 окт. 2010 г.). – Борок, 2010. – С. 203–208.
3. Минин А.Е. Формирование рыбных запасов и перспективы развития промысла на Чебоксарском водохранилище: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Калининград, 2012. – 25 с.
4. Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение: пер. с англ. – М.: Мир, 1992. – 184 с.
5. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.
6. Соломатин Ю.И. Численность и видовое разнообразие рыбного населения русловой части Чебоксарского водохранилища // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докладов XIX Всероссийской молодежной научной конференции (Сыктывкар, Республика Коми, Россия, 2–6 апреля 2012 г.). – Сыктывкар, 2012. – С. 99–101.
7. Структура и функционирование пресноводных экосистем. – Л.: Наука, 1988. – 280 с.
8. Экологические проблемы Верхней Волги: коллективная монография. – Ярославль: Изд-во ЯГТУ, 2001. – 427 с.
9. Юданов К.И., Калихман И.Л., Теслер В.Д. Руководство по проведению гидроакустических съемок. – М.: Всерос. научно-исслед. ин-т рыб. хоз. и океанографии (ВНИРО), 1984. – 124 с.
10. Buczynski J.J., Marrone G., Michaletz P. Echo Survey on Lake Oahe for Rainbow Smelt Abundance Estimation in July 1983. Biosonics Inc.: Draft report, 1983. 68 p.
11. Misund O.A. Underwater acoustics in marine fisheries and fisheries research // Fish Biol. Fish. – 1997. – № 7. – Р. 1–34.
12. Lapshin O.M., Gerasimov Y.V., Malin M.I., Bazarov M.I., Pavlov D.D., Tatarnikov V.A., Roy I.V. Fish behaviour: Proceedings of the All-Russian Conference with Foreign Partners. BoroK, 2010, pp. 203–208.
13. Minin A.E. Formirovaniye rybnykh zapasov i perspektivy razvitiya promysla na Cheboksarskom vodokhranilishe. Avtoref. dis. ... k.b.n. Kaliningrad, 2012. 25 p.
14. Anne E. Magurran. Ecological diversity and its measurement. M.: Mir, 1992. 184 p.
15. Pravdin I.F. Rukovodstvo po izucheniyu ryb. [The Fish Study Guide]. M.: Pisch. prom-st', 1966. 376 p.
16. Solomatin Y.I. Chislennost i vidovoye raznoobrazie rybnogo naseleniya ruslovoy chasti Cheboksarskogo vodokhranilisha. (Abundance and species diversity of fishes in the fluvial zones of Cheboksary reservoir). Aktualnye problemy biologii i ekologii: Materialy dokladov XIX Vserossiyskoy molodezhnoy nauchnoy konferentsii. (Actual problems of biology and ecology: Proceedings of the XIX All-Russian Youth Conference). Syktyvkar, 2012, pp. 99–101.
17. Struktura i funktsionirovaniye presnovodnykh ekosistem. [Structure and functioning of freshwater ecosystems]. L.: Nauka, 1988. 280 p.
18. Ecological problems of the Upper Volga. Yaroslavl, 2001. 427 p.
19. Yudanov K.I., Kalikhman I.L., Tesler V.D. Rukovodstvo po provedeniyu gidroakusticheskikh semok. M.: Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), 1984. 124 p.
20. Buczynski J.J., Marrone G., Michaletz P. Echo Survey on Lake Oahe for Rainbow Smelt Abundance Estimation in July 1983. Biosonics Inc.: Draft report, 1983. 68 p.
21. Misund O.A. Underwater acoustics in marine fisheries and fisheries research. Fish Biol. Fish. 1997. no. 7. pp. 1–34.

References

1. Bazarov M.I., Malin M.I., Gerasimov Y.V., Pavlov D.D., Stolbunov I.A., Shliapkin I.V. Gidroakusticheskie issledovaniya na vnutrennikh vodoemakh: materialy Vseros. konf. (Hydroacoustic Investigations in inland waters: Proceedings of the All-Russian Conference). BoroK, 2008, pp. 3–12.

Рецензенты:

Терещенко В.Г., д.б.н., главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина» Российской академии наук, п. Борок;

Голованова И.Л., д.б.н., главный научный сотрудник, ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина» Российской академии наук, п. Борок.

Работа поступила в редакцию 21.01.2013.