

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ ПЛОТВЫ
(*Rutilus rutilus* L.) ГИЛЕВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА
АЛТАЙСКОГО КРАЯ**

Веснина Л.В., Михайлов А.В.

*Алтайский научно-исследовательский институт водных биоресурсов и
аквакультуры*

Rezumat

În articol este prezentată caracteristica climaterică și hidrobiologică a lacului de acumulare Ghilevsc din ținutul Altai. Este descrisă detaliat caracteristica morfologică a lacului cu specificarea parametrilor principali. S-a constatat că lacul are o compoziție hidrochimică relativ stabilă. În urma investigațiilor multianuale ale bazei furajere a lacului s-au constatat schimbări sezoniere a structurii specifice a zooplanctonului și biomasei zoobentosului. A fost stabilită diversitatea și structura ihtiofaunei din lac. S-a efectuat evaluarea stării actuale a populației babuștei siberiene din lacul de acumulare Ghilevsc, sunt prezentate date privind structura de vârstă a babuștei și dinamica modificării ei. În afară de aceasta a fost abordată și problema nevalorificării speciilor principale pentru pescuit.

Cuvintele cheie: lac de acumulare, captură, productivitate, ihtiofaună, babușcă
Depus la redacție 15 octombrie 2014

Контактная информация: Веснина Любовь Викторовна, Алтайский филиал ФГУП «Госрыбцентр» – «Алтайский научно-исследовательский институт водных биоресурсов и аквакультуры», ул. Пролетарская, 113, Барнаул, Алтайский край, Россия, 656043; e-mail: vesninal.v@mail.ru, artemia@alt.ru; тел. (+7385-2) 63-96-90

Введение

Гилевское водохранилище сооружено на реке Алей, в начале его среднего течения и является крупнейшим искусственным водоемом юго-западной равнинной территории Алтайского края. Подпорная плотина с водопропускными сооружениями устроена у с. Гилево.

По физико-географическому районированию Гилевское водохранилище расположено в Алейско-Склюихинском районе Кулундинской степной провинции [7]. Основным назначением водохранилища является обеспечение стабильного стока р. Алей для нужд оросительной системы.

Климат района резко-континентальный. Самый холодный месяц январь, характеризуется среднемесячной температурой $-18,5^{\circ}\text{C}$, самый теплый - июль ($+19,2^{\circ}\text{C}$). Максимальные температуры достигают $+40^{\circ}\text{C}$ также в июле, а минимальные -49°C в январе. Сумма годовых осадков за год - до 400 мм, больше половины которых (250 мм) приходится на апрель–октябрь.

Ледостав на водохранилище обычно наступает в первой декаде ноября. Отсутствие или незначительная толщина снежного покрова способствует интенсивному росту льда, который в конце декабря увеличивается до 0,45–0,65 м, а в середине марта достигает 0,80–1,2 см. Распаление льда наступает в конце апреля–в первой декаде мая. После очищения водохранилища ото льда весенний нагрев воды происходит довольно быстро и уже в мае среднемесячная температура воды повышается до $+10$ – $+12^{\circ}\text{C}$, а на мелководных участках его верхней его части даже до $+16$ – $+17^{\circ}\text{C}$. В этот период происходит заполнение водоема водой, которая постепенно затопляет участки верхнего и среднего плесов, находившиеся в осенне-зимний период в состоянии безводности. Небольшие слои воды здесь быстро прогреваются, создаются благоприятные условия для развития водных кормовых организмов рыб — планктона, бентоса и высшей водной растительности, играющих важную роль для нереста и нагула рыб.

Водоохранилище вступило в работу в 1979 году. Его современная площадь составляет 6230 га при НПП, а объем воды - 423 млн. м³. Средняя глубина 8,0 м, максимальная - в нижней части водохранилища в пределах 19,8 м

Условно водохранилище можно разделить на три части: верхнюю, общей площадью 800-1000 га, со средними глубинами 1-2 м, максимальные глубины располагаются по руслу Алея и протокам до 4,0-5,0 м; среднюю - площадью 3000-3500 га, со средними глубинами 3,0-5,0 м и нижнюю, примыкающую к плотине площадью 2300-2500 га, средними глубинами 6,0-8,0 [4].

В конце мая–первой половине июня регистрируются наибольшая площадь водохранилища и его объем воды. Постепенно происходит сработка уровня и согласно, правил эксплуатации водохранилища в зимний период, оно уходит с «мертвым» объемом воды 47,0–50,0 млн. м³, максимальная глубина уменьшается до 10,0–12,0 м. При этом происходит осушение верхней и частично средней части водохранилища, его общая площадь уменьшается на 2000–2500 га, а объем воды в десять раз. Гилевское водохранилище относится к наиболее значимым рыбохозяйственным водоемам на территории Алтайского края, являясь основным источником местной рыбной продукции на юго-западной равнинной территории края. Ввиду этого крайне важно изучить продукционный потенциал водоёма.

Целью работы было проведение современной оценки состояния доминирующего вида ихтиофауны.

Материал и методы

Материалом исследования послужили пробы и фенологические наблюдения, собранные в период 2010–2013 гг. Отбор проб, измерения факторов среды

и визуальные наблюдения на акватории водохранилища проводились по стандартным методикам.

Для гидрохимического анализа отбирали пробы воды объемом 3 л в различных участках водоема, анализ гидрохимического состава проводили по классификации О.А.Алекина [1].

Отбор гидробиологических проб проводился в дневное время на заранее намеченных станциях в различных местах водоема (в зависимости от развития береговой линии, глубин и степени зарастания макрофитами) планктонной сетью Апштейна с мельничным газом № 72. Пробы фиксировали 4% раствором формалина, затем в лабораторных условиях обрабатывали под бинокулярным микроскопом МБС–10 в камере Богорова. Определяли видовой состав и численные характеристики зоопланктона. В дальнейшем, производили перерасчет биомассы на 1 м³ и общий объем водной массы водоема по общепринятым методикам [5,6,2].

Для изучения зообентоса, пробы грунта отбирали дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м². Грунт промывали в мешке измельченного газа № 32, разбирали и фиксировали 4% раствором формалина. В лабораторных условиях разбирали по группам, взвешивали на электронных весах с точностью до 0,001 г. В дальнейшем, проводили пересчет биомассы на единицу площади и на площадь того или иного биотопа водоема с учетом изменения массы организмов после фиксации формалином.

Сбор ихтиологического материала проводился на постоянно действующем контрольно-наблюдательном пункте (КНП) в период 2010–2013 гг. Кроме того, использованы архивные данные института с 2002 по 2006 гг. Для ихтиологических исследований рыбу отлавливали разноячейными ставными сетями (ячея 22–110 мм). При исследованиях применяли общепринятые в ихтиологии методики [8,9]. Изучали весовой и линейный рост, упитанность, определяли степень зрелости гонад, возраст.

Статистическая обработка, подготовка таблиц и графических изображений данных проведены на ПЭВМ с использованием программ Microsoft Excel, Statistica 6, Microsoft Word.

Результаты и обсуждение

По классификации О.А. Алекина [1], вода Гилевского водохранилища как и верхнего участка р. Алей, относится к миксоолигогалинной гидрокарбонатного класса, кальциевой группы первого типа. По сезонам года общая минерализация воды Гилевского водохранилища колеблется незначительно, в пределах 0,1 – 0,3 г/л. Перманганатная окисляемость невысокая - в пределах 2,0 - 14,0 мгО₂/л. Содержание растворенного в воде кислорода в водохранилище составляет от 81,7 до 100% нормального насыщения в любое время года.

Рыбопродуктивность Гилевского водохранилища, как и состав кормовой базы, находится в непосредственной зависимости от уровня воды и объема годового стока. Заливные площади верхнего и части среднего участков после заполнения водой быстро прогреваются, что способствует быстрому развитию гидробионтов.

Зоопланктон водохранилища представлен эврибионтными видами, относящимися к коловраткам, ветвистоусым и веслоногим ракообразным. Средние значения численности и биомассы зоопланктона в первые годы после формирования водохранилища (1979–1983 гг.), составляли 302,6 тыс. экз/м³ и 8,75 г/м³ [3]. В последующий период наблюдался спад численности и биомассы (табл. 1).

Таблица 1 – Численность (N, тыс. экз./м³) и биомасса (B, г/м³) зоопланктона Гилевского водохранилища, 2010–2013 гг.

Год	Rotifera		Cladocera		Copepoda		Всего	
	N	B	N	B	N	B	N	B
2010	6,15	0,072	2,25	0,066	40,50	2,747	48,90	6,15
2011	4,71	0,003	5,48	0,336	7,67	0,303	17,86	4,71
2012	3,82	0,006	5,72	0,296	37,65	1,510	47,19	3,82
2013	7,70	0,009	6,015	0,230	31,00	1,79	44,72	7,70

Развитие зообентоса на акватории неравномерно, максимальная биомасса его колебалась от 15,2 г/м² до 21,3 г/м² в затопленных курьях, протоках и других понижениях поймы. Средняя биомасса зообентоса по всем типам биотопов составляла 4,6 г/м³. Главными кормовыми объектами для бентосоядных рыб являются личинки сем. *Chironomidae*, их доля составляла 50–60 % от общей биомассы зообентоса водохранилища.

Ихтиофауна Гилевского водохранилища сформировалась из рыб среднего течения р. Алей и включает щуку, окуня, плотву, язя, карасей, пескаря, налима, голяна, ельца, ерша, сазана, пестрого толстолобика, отмечена зимовка тайменя и хариуса. В условиях постепенного заполнения водохранилища, рыбы фитофильного комплекса получили благоприятные условия для размножения и развития молоди, что обуславливает их доминирование в качестве основных объектов промысла. В целом, по акватории Гилевского водохранилища как по встречаемости, так и по относительной численности и биомассе доминируют три вида рыб – плотва (*Rutilus rutilus* L.), окунь (*Perca fluviatilis* L.) и щука (*Esox lucius* L.).

В наших уловах 2010-2013 гг., как по ихтиомассе, так и по рыбопродуктивности преобладала плотва. Это обусловлено рядом причин: во-первых, воспроизводительные способности плотвы очень широки, плотва мало избирательна по типу питания рыба. Во-вторых, типичный период нереста плотвы в Алтайском крае составляет 5-10 дней, в Гилевском водохранилище наерест продолжается 10-14 дней, что позволяет популяции частично выйти из-под воздействия неблагоприятных условий и нереститься в более подходящие сроки (тогда как у других видов – например, язя и щуки – в неблагоприятные годы до 60-80% особей остаются с невыметанными половыми продуктами, либо значительный процент икры обсыхает при сбросе воды). Нерестует плотва в прибрежной зоне, иногда на неподходящем субстрате, но всегда на большей глубине, чем другие виды. В виду этого, во время весенней сработки воды водохранилища, воспроизводительные преимущества плотвы оказываются выше, чем у других фитофильных рыб.

В годы наблюдений плотва была представлена в уловах пятью возрастными группами от 1+ до 5+ лет. Наиболее многочисленными являлись 2-х и 3-х летки, однолетки в уловах встречались редко, в виду сложностей их облова на мелководьях, где они преимущественно обитают. Максимальный возраст рыб, зарегистрированных за последние пять лет в водохранилище шесть лет, в наших контрольных ловах предельный возраст представлен пятилетними особями (табл. 2). Сравнение показателя численности популяции с архивными данными по возрастным группам за последние годы указывает на перестройку возрастной структуры стада [7]. Ранее наиболее многочисленной частью популяции плотвы были особи 4+, либо 5+, но в наших уловах доминируют более молодые возрастные группы рыб – 3+ и 4+.

Таблица 2. Размерно-возрастные характеристики плотвы, 2010-2013 г.

Возрастная группа	Промысловая длина (l), см			Общая масса тела (Q), г			Численность (n), экз.
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$x_{\min} - x_{\max}$	$C_v, \%$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$x_{\min} - x_{\max}$	$C_v, \%$	
2010 год							
Общее по всем возрастам	17,4±0,10	9,5-23,7	12,9	115±1,30	27-210	25,5	512
2+	14,2±0,16	9,5-17,9	10,7	90±2,91	27-198	29,8	85
3+	17,4±0,09	11,9-22,6	8,7	111±1,38	51-199	21,3	292
4+	18,9±0,13	15,1-22,9	7,3	139±2,12	97-199	16,4	114
5+	21,1±0,38	17,9-23,7	8,2	152±5,01	112-210	15,1	21
2011 год							
Общее по всем возрастам	17,0±0,08	11,6-23,0	11,5	106±0,93	49-183	22,0	637
2+	14,1±0,08	11,9-16,1	5,4	88±1,26	60-118	14,0	94
3+	17,1±0,07	11,6-22,2	8,2	101±0,97	49-183	19,1	394
4+	18,4±0,10	15,9-22,8	6,0	130±1,46	93-175	12,7	127
5+	21,0±0,25	18,3-23,0	5,6	145±3,88	106-181	12,6	22
2012 год							
Общее по всем возрастам	16,6±0,07	10,6-23,3	10,1	99±0,89	31-203	21,4	559
2+	14,3±0,12	10,6-15,7	7,7	83±2,09	31-118	22,9	84
3+	16,5±0,05	12,3-18,8	5,7	94±0,75	49-127	14,8	344
4+	18,0±0,13	13,3-21,7	7,7	119±2,04	80-203	18,7	119
5+	20,9±0,48	17,5-23,3	8,1	135±3,88	113-156	9,9	12
2013 год							
Общее по всем возрастам	16,5±0,07	10,6-22,2	10,1	97±0,78	31-169	20,3	644
2+	14,3±0,11	10,6-15,7	8,0	83±1,93	31-118	23,6	103
3+	16,5±0,05	12,3-18,8	5,8	94±0,70	49-127	14,7	387
4+	17,4±0,12	13,9-21,1	7,5	113±1,90	76-169	18,6	122
5+	20,2±0,20	18,4-22,2	5,6	126±2,24	103-144	10,0	32

В ходе анализа контрольных уловов 2010-2013 гг. было подтверждено, что плотва является самым массовым видом Гилёвского водохранилища, что позволило с высокой долей достоверности проанализировать не только общее состояние стада, но и выявить различия между возрастными группами, а также проследить динамику изменений в течение существования одного поколения в промысле от его появления до элиминации

В ходе сравнения распределения особей по промысловой длине и общей массе тела в годы наших исследований было установлено, что среди одновозрастных рыб существуют достоверные колебания показателей, указывающие на неоднородность стада ($P=0,999$). При рассмотрении популяции плотвы в пределах одного года отслеживается многолетнее снижение уровня внутривидовой регрессионной связи между промысловой длиной и общей массой тела. Тенденция снижения регрессионной связи также справедлива и для изменения уровня регрессионной связи между промысловой длиной и общей массой тела в ходе онтогенеза особей возраста 2+, впервые встретившиеся нам в 2010 году в уловах вплоть до исчезновения из уловов в 2013 г. (рис. 1).

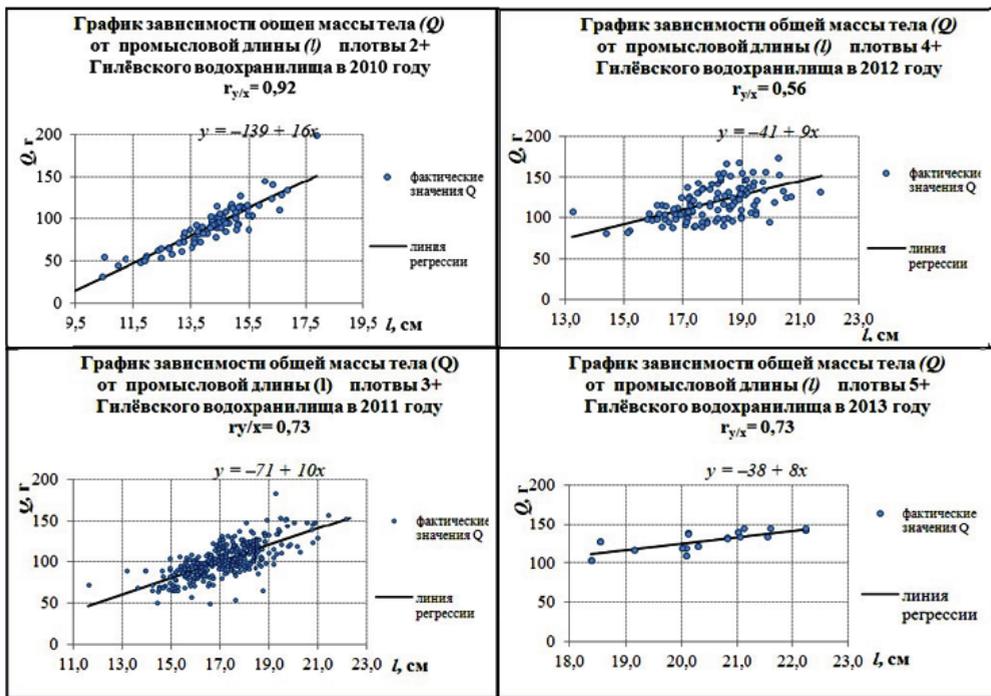


Рисунок 1. Изменение уровня регрессионной связи между промысловой длиной (L) и общей массой тела (Q) плотвы особей 2+ в ходе онтогенеза (2010-2013гг.).

В результате анализа можно проследить ослабление корреляции между линейными размерами плотвы и её массой до возраста 5+.

При сравнении одновозрастных групп в годы исследований прослеживается снижение прироста промысловой длины во всех возрастных группах (рис. 2).

Между двухлетками плотвы в период с 2010 по 2013 год не обнаружено достоверных отличий промысловой длины. У трехлеток достоверно ($P=0,99$)

снижение длины на 1,8 % в 2011 г. – на 3,5 % в 2012 г. Дальнейшего снижения промысловой длины трёхлеток в 2013 году не наблюдалось. У четырехлеток плотвы длина достоверно уменьшилась в 2011 г. – на 2,9 %, в 2012 г. – на 2,0% и в 2013 г. – на 3,4 %. Пятилетние особи не имели достоверных различий, что хорошо согласуется с их наименьшей «расщеплённостью» внутри возрастной группы.

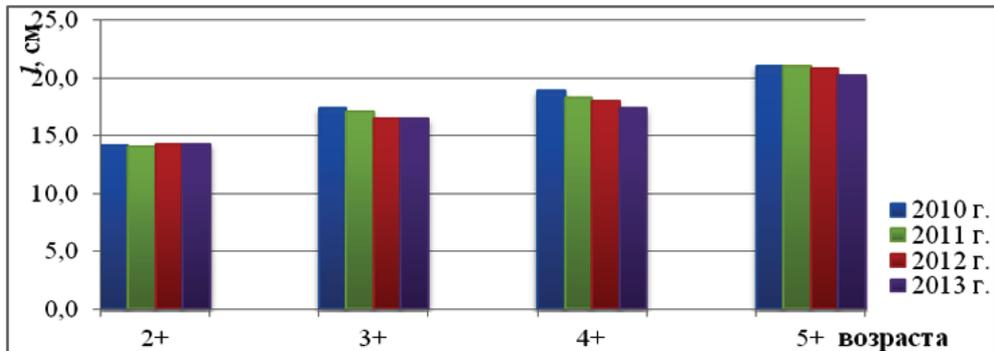


Рис. 2 – Сравнение промысловой длины плотвы одноименных возрастов в период 2010-2013 гг.

При сравнении одновозрастных групп в годы исследований прослеживается снижение прироста общей массы тела во всех возрастных группах. У двухлеток плотвы исследованных в 2010–2013 гг., также как и при сравнении её промысловой длины не отмечено достоверных отличий по общей массе тела. Однако, у трёхлеток выявлено снижение массы тела ($P=0,99$) на 8,4 %; в 2011 г. и – на 7,2 % в 2012 г. В 2013 г. снижения общей массы тела трёхлеток не наблюдалось. Четырехлетки плотвы показывали достоверное падение промысловой массы особей на 6,4 % в 2011 г., на 8,5 в 2012 г. и на 5,2 % в 2013 г.. Пятилетние особи имели достоверные различия ($P=0,95$) в 2013 г., показав снижение массы на 6,7 % в сравнении с 2012 годом.

Среднее значение по длине (l) совпадает со средним значением этого признака у особей 3+ данного года; среднее значение по массе на 3,5% превосходит среднее трёхлеток ($P=0,99$).

Выводы

В результате комплексного анализа современного состояния плотвы Гилевского водохранилища на момент исследований 2010-2013 гг. в стаде наблюдается ослабление корреляции между промысловой длиной и абсолютной массой. Данная тенденция указывает на расслоение стада плотвы по темпу роста в пределах одного возраста подтверждаемая анализом вариационных рядов, отражающих структуру популяции по промысловой длине и общей массе тела рыб. Подобное обстоятельство, по-видимому, вызвано увеличивающейся плотностью популяции плотвы в водоеме в условиях слабой элиминации особей хищниками и промыслом отличных от условного средне нормального значения. Подобная тенденция в условиях ограниченных пищевых ресурсов приводит к снижению размерно-возрастных характеристик стада и достоверному снижению товарных качеств плотвы Гилевского водохранилища.

Библиография

1. *Алекин О.А.* Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970. 442 с.
2. *Веснина Л.В., Морузи И.В., Пищенко Е.В., Белоусов П.В.* Гидрохимия: курс лекций. (Учебное пособие) Новосиб. гос. аграр. ун-т. Новосибирск, 2008. - 44 с.
3. *Веснина Л.В., Журавлев В.Б., Новоселов В.А. и др.* Водоемы Алтайского края: биологическая продуктивность и перспективы использования. Новосибирск: Наука. Сиб. предприятие РАН, 1999. 285 с.
4. *Зеленцов Н.В., Лукерин А.Ю., Михайлов А.В., Пермякова Г.В., Рыжакова О.Г.* Колебания численности аборигенных видов рыб в условиях нестабильного гидрологического режима Гилевского водохранилища Алтайского края. Современное состояние водных биоресурсов: Материалы 2-ой международной конференции. под ред. Е.В. Пищенко, И.В. Морузи. Новосибирск, 2010. С.142-145.
5. *Иоганзен Б.Г., Файзова Л.В.* Определение показателей встречаемости, обилия, биомассы и их соотношения у некоторых гидробионтов. Элементы водных экосистем. М.: Наука, 1978. С. 205-224.
6. Методика изучения биоценозов внутренних водоемов. М.: Наука, 1975. 240 с.
7. *Николаев В.А.* Ландшафтная структура и физико-географическое районирование Алтайского края (равнины и Салаирский кряж). Охрана, рациональное использование и производство природных ресурсов Алтайского края. Барнаул, 1975. С. 30–33.
8. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-ть, 1966. 376 с.
9. *Чугунова Н.И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 164 с.