

ОЦЕНКА ОБЪЁМОВ НЕУЧТЁННОГО ПРОМЫСЛОВОГО И ЛЮБИТЕЛЬСКОГО ВЫЛОВА РЫБЫ НА ВНУТРЕННИХ ВОДОЁМАХ НА ПРИМЕРЕ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (ПЕРМСКИЙ КРАЙ)

© 2023 г. С.Н. Казаринов¹, П.Б. Михеев^{2,3}, Л.В. Комарова^{1,2}, С.В. Поносов¹

1 – Пермский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (ПермНИРО), Россия, Пермь, 614002

2 – Пермский государственный национальный исследовательский университет
(ПГНИУ), Россия, Пермь, 614068

3 – Хабаровский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (ХФНИРО), Россия, Хабаровск, 680038

E-mail: kazarinov@permniro.ru

Поступила в редакцию 14.02.2023 г.

По результатам исследований промысловых и любительских уловов проведён анализ возможного неучтённого изъятия рыбы на участке Камского водохранилища за период 2021–2011 гг. Для оценки неучтённого промыслового вылова использовано два подхода. Первый метод основан на сопоставлении официальных промысловых уловов с научно-исследовательскими данными, собранными во время сезонных съёмок на водоёме. Второй подход базировался на данных официальной статистики о числе промысловых орудий и фактически оценённой величине улова на усилие для ключевых объектов промысла. Объём любительских уловов основан на величине числа рыболовов на единицу площади водоёма, сезонной динамике посещаемости водоёма рыболовами и видовой структуре уловов. Установлено, что объёмы возможного среднегодового неучтённого промыслового и любительского вылова рыбы могут превосходить официальные данные в 2–2,5 раза.

Ключевые слова: Камское водохранилище, промысловые запасы, неучтённый вылов на промысле, любительский вылов.

ВВЕДЕНИЕ

Оценка объёмов неучтённого и браконьерского изъятия водных биоресурсов является одной из важнейших проблем, без решения которой не возможна корректная оценка промысловых запасов (FAO, 2015). Проблема неконтролируемого изъятия рыбы на водоёмах была актуальна как для промысла на р. Каме до зарегулирования стока, так и на разных этапах существования промысла на Камском водохранилище (Букирев и др., 1959; Соловьёва, Зиновьев, 1971; Паздерин, 1975; Пушкин, 1980; Костицын, 2001). В настоящее время неучтённый вылов на водоёме, прежде всего по наи-

более востребованным и ценным видам рыб, достигает значительных размеров, что наблюдается и на других водохранилищах (Шакирова и др., 2021). По устным опросам рыбаков, осуществляющих промысел, в рыбоприёмные пункты не поступает до половины уловов хищных видов рыб – судака, щуки, налима и жереха. Специфика промысла на Камском водохранилище состоит в том, что он базируется на использовании ставных сетей. Траловые суда в Пермском крае отсутствуют, что делает зависимым оценку промысловых запасов видов рыб от данных официальной рыбопромысловой статистики. Неконтролируемое изъятие

рыбы на промысле приводит к существенному искажению оценки промысловых запасов рыбы и, как следствие, расчёту общих допустимых уловов и рекомендуемого вылова рыбы на водоёме.

В публикациях, посвящённых оценке неконтролируемого вылова рыбы на пресноводных водоёмах России (Шашуловский, Мосияш, 2003, Барабанов и др., 2007), при расчёте возможного изъятия рыбы используется величина улова на единицу промыслового усилия. Способ, предложенный В.А. Шашуловским и С.С. Мосияшем, предполагает наличие опорного (эталонного) периода, что, при отсутствии ретроспективных данных по усилиям, делает невозможным его применение. В тоже время, оценка неучтённого вылова В.В. Барабановым с соавторами (2007), проведена с использованием статистической информации по количеству орудий лова и интенсивности лова, предоставленной субъектами промысловства, что, на наш взгляд, может исказить конечный результат. Соответственно, применение того или иного способа расчёта имеет свои ограничения. Нами применён метод оценки неучтённого вылова, основанный на выборе модельного вида с последующим сопоставлением официальных промысловых уловов с нашими данными, собранными в режиме научно-исследовательских обловов. Для сравнения использовался способ, основанный на данных официальной статистики о числе промысловых орудий и фактически оценённой величине улова на усилие для ключевых объектов промысла. Также нами был проведён подсчёт величины годовых любительских уловов, основанный на величине числа рыболовов на единицу площади водоёма, сезонной динамике посещаемости водоёма рыболовами, видовому и количественному составу уловов.

Цель работы – оценить разными методами объёмы возможного неучтённого вылова рыбы промысловиками и любителями на примере верхнего района Камского водохранилища и определить возможность дальнейшего применения используемых подходов к оценке неучтённого вылова на водоёме.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сбор ихтиологического материала для анализа неучтённого промыслового вылова осуществлялся в верхнем районе Камского плёса Камского водохранилища в период 2015–2017 гг. на рыболовных участках, находящихся в аренде у пользователей промысловых участков (рис. 1, локация 1, 2). Отлов рыбы промысловыми бригадами осуществлялся ставными сетями сечением ячеи 30, 32, 34, 36, 38, 40, 45, 50, 55, 60, 65 и 70 мм. Пойманный улов нами пересчитывался поштучно. Кроме того, каждую отловленную особь взвешивали на электронных весах. Массу рыб определяли с точностью до 1 г. Количество обследованных рыб составило 11 829 экз. Основной объём материала был собран в осенние месяцы (сентябрь-октябрь) и период ледостава (декабрь-март). На эти периоды в Камском водохранилище приходится около 90% годового вылова рыбы на водоёме.

За единицу промыслового усилия нами принята стандартная сетепостановка – сеть с площадью сетеполотна 70 м² (длиной 37,5 м, высотой 2,0 м), стоявшая сутки. Таким образом, за рассматриваемый период величина суммарно просмотренных промысловых усилий составила 4368 стандартных сетепостановки.

Для расчёта возможного неучтённого промыслового вылова рыбы данные официальной рыбопромысловой статистики соотносили с составом



Рис. 1. Места сбора ихтиологического материала (заштрихованные участки – локации 1 и 2) в верхнем районе Камского плёса Камского водохранилища в 2015–2017 гг.

уловов, полученных в ходе научно-исследовательских работ при обследовании промысловых бригад. Расчёт представляет собой восстановление величин фактических уловов рыбопромышленников относительно уловов леща – наиболее массового промыслового вида на Камском водохранилище, имеющего низкую коммерческую ценность и, по нашим данным, практически не подверженному неучтённому изъятию на промысле. Принимается допущение, что относительная доля леща, в общем улове всех видов рыб в официальном вылове полностью соот-

ветствует таковой для вида в научно-исследовательских уловах. Соответственно, соотношение видового состава рыб в фактическом (восстановленном) промысловом вылове должно соответствовать таковому в наблюдаемом нами на промысле (научно-исследовательском улове).

За основу расчёта возможного фактического вылова было принято условие, что соотношение ежегодной величины официального вылова леща ($C_{оф}$) к ежегодной величине научно-исследовательских уловов леща ($C_{ни}$), будет являться константой (K):

$$K = \frac{C_{\text{оф}}}{C_{\text{ни}}}$$

Так, официально зарегистрированный вылов леща в верхнем районе в 2015 г. составил 50,96 т, масса леща в научно-исследовательских уловах – 0,532 т, применив предложенный нами метод, получим значение константы пересчёта (K), которое для 2015 г. составило 95,79. Для 2016 г. $K = 126,25$, для 2017 г. $K = 66,94$.

Величину возможного фактического вылова рыбы по каждому из промысловых видов рассчитывали по следующей формуле:

$$C_{\text{вв}} = K \times C_{\text{ни}}$$

где $C_{\text{вв}}$ – масса возможного фактического вылова вида, K – константа пересчёта, рассчитанная для выбранного года, $C_{\text{ни}}$ – масса вида в научно-исследовательском улове в рассматриваемом году.

Для сравнения результатов, полученных с использованием предложенного нами метода обратного пересчёта, была проведена оценка неучтённого вылова способом, основанном на использовании величины уловов на усилие (Барabanов и др., 2017). Оценку неучтённого вылова проводили для 4-х массовых промысловых видов рыб – леща, судака, щуки и плотвы. Для расчёта количества использованных промысловыми бригадами орудий лова в верхнем районе Камского водохранилища использовали статистические данные территориальных органов Росрыболовства. Учитывали, что максимальное количество сетей на водохранилище выставляется при установлении ледового покрова, на этот период приходится около 90% всего официального вылова по водоёму, в связи с чем, расчётная величина продолжи-

тельности промысла была определена в 120 дней (15 ноября – 15 марта).

Для определения суммарных промысловых усилий, осуществлённых промысловыми бригадами в подлёдный период 2015–2017 гг., для каждого года был произведён расчёт количества усилий (стандартных сетепостановок). Стандартная длина промысловой сети, отражённая в официальных статистических отчётах, составляла 37,5 м. Среднюю высоту промысловой сети, используемой на промысле, мы приняли равной 3,5 м. Величина суммарного промыслового усилия для 2015 г. составила 254 498 ст.с., для 2016 г. – 264 421 ст.с., для 2017 г. – 262 806 ст.с.

Улов на единицу усилия (кг/ст.с.) для каждого вида рассчитывали, как среднюю величину, наблюдаемую на промысле в период ледостава за период 2015–2017 гг. Для леща улов на единицу усилия составил 0,322 кг/ст.с., для судака – 0,236 кг/ст.с., для щуки – 0,122 кг/ст.с., для плотвы – 0,34 кг/ст.с.

Величину возможного изъятия рыбы для каждого года определяли как произведение средней величины улова на усилие по каждому виду рыб на суммарное количество промысловых усилий. Для леща, щуки и судака величину возможного улова определяли по всему набору ячей. Для расчёта величины улова плотвы использовали набор сетей с ячейей от 30 до 40 мм, долю которых определяли как часть величины промысловых усилий этих сетей к суммарной величине усилий по всем орудиям лова за период 2015–2017 гг., которая составила 12,7%.

Для подсчёта объёмов вылова рыбаками-любителями в верхнем районе Камского плёса Камского водохранилища использовали данные, собранные в 2011–2014 гг. Учитывали число любителей, их дислокацию, дни недели, уровень

воды, видовой и размерный состав уловов в соответствии с рекомендациями, представленными в работе Ю.И. Никанорова (1979). Расчёты проводились отдельно для будних, выходных и праздничных дней для каждого месяца на основе усреднённых данных видового состава любительских уловов за период наблюдений. Расчёт базировался на данных о плотности рыболовов на единицу площади водного объекта, помноженную на общую площадь верхнего района Камского плёса Камского водохранилища. Учитывалась сниженная посещаемость водоёма рыболовами-любителями при неблагоприятных погодных условиях, в частности в дни с сильными морозами, штормовой погоде и т.д. Расчёт проводился для каждого вида рыб, учтённых при обследовании любительских уловов: окунь, плотва, лещ, ёрш, судак, густера, щука, язь, уклейка, чехонь, налим. Затем данные суммировались.

Во всех случаях расчёты проводились в программе Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты оценки по методу, предложенному авторами. По данным официальной рыбопромысловой статистики структура промысловых уловов представлена 11 видами рыб, из них на 6 видов рыб (леща, судака, чехонь, густеру, плотву и синца) ежегодно приходилось от 87,2 до 93% всего вылова рыбы на водоёме (табл. 1). Результаты наших исследований показали, что, видовая структура промысловых уловов была представлена 20 видами рыб. Основу уловов в 2015 г. и 2016 г. составили лещ, судак, чехонь, синец, налим и щука. Относительная масса этих видов в научно-исследовательских уловах составляла 89,7%. В 2017 г. доля чехони снизилась, при этом в уловах значительно, до 8%, выросла доля сома. Таким об-

разом, предварительный анализ структуры уловов по данным официальной рыбопромысловой статистики и наблюдёнными научными данными (табл. 1) показал снижение доли (в 1,5–2 раза) коммерчески ценных видов рыб в отчетности и замещением их коммерчески малоценными видами, к которым на водоёме, прежде всего, относится лещ.

На остальные виды, присутствующие в рыбопромысловой статистике, приходилось от 7,1% до 8,1% всего вылова. К группе «прочие» относятся редко встречаемые в промысле виды рыб – линь, белоглазка, краснопёрка, карась и голавль, на них приходилось ещё от 1 до 1,4% всего объёма вылова рыбы.

В результате произведения константы пересчёта (K) на величину учтённых нами уловов по каждому из видов рыб, было рассчитано, что разница восстановленного вылова, относительно данных официальной статистики, составила для 2015 г. 55% (134,3 т), для 2016 г. – 49% (149,4 т), для 2017 – 102% (162,5) т (рис. 2).

Максимальная разница, относительно данных официальной промысловой статистики, как и предполагалось, наблюдалась для наиболее ценных и востребованных у населения видов рыб – судака, щуки, налима и жереха. Выявленная разница по этим видам превышала официальные данные в 2–5 раз (рис. 2). Полученные нами величины близки данным о величине нелегального промысла судака в дельте Волги и Северном Каспии, которая с 2012 по 2016 гг. в среднем в 2,0 раза превышала фактический вылов (Левашина, 2018). Близкая ситуация складывается в Южном Каспии (Иран), где также развит нерегулируемый промысел судака и официальная статистика не отражает объёмы его реального изъятия (Abdolmalaki, Psuty, 2007).

Таблица 1. Относительная структура уловов (% массы всего вылова) в верхнем районе Камского водохранилища в 2015–2017 гг. по данным официальной статистики и научным данным, полученных при анализе промысловых уловов

Вид рыб	Официально зарегистрированные уловы			По данным анализа промысловых уловов		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Лещ	58,70	49,05	47,04	37,95	32,82	23,27
Судак	8,57	9,11	10,23	12,55	20,24	20,26
Чехонь	8,73	11,36	7,48	7,93	4,48	2,07
Густера	6,28	7,47	9,93	2,37	1,75	1,57
Плотва	5,86	6,63	5,97	3,41	3,09	2,74
Синец	4,81	5,89	6,52	15,40	14,92	17,75
Налим	2,78	4,73	5,56	6,71	6,25	8,37
Щука	2,74	3,47	5,35	9,11	10,97	12,06
Окунь	0,69	0,92	0,47	0,63	0,45	0,30
Жерех	0,39	0,65	0,89	1,23	0,96	2,35
Язь	0,45	0,72	0,56	0,47	0,86	0,13
Сом	–	–	–	1,29	1,77	8,00
Прочие	–	–	–	0,95	1,44	1,13
Всего вылов, т	86,8	89,3	80,4	1,4	1,1	2,4

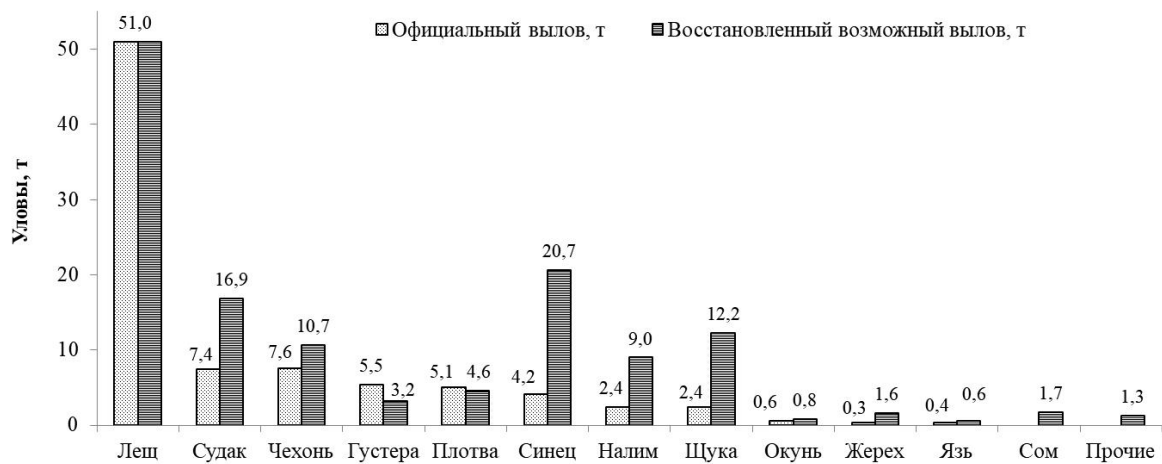
Высокие объёмы возможного неучтённого изъятия были получены и для синца, Расчётный вылов которого в 3,7–5,5 раз превышал данные официальной статистики, в то время как ранее по нашим представлениям возможное неучтённое изъятие этого вида на водоёме с учётом браконьерского лова находилось на уровне величины двукратного официального вылова.

Промышленное освоение сома на водоёме началось с 2018 г. До 2018 г. сом в рыбопромысловой статистике отсутствовал. Официальное освоение вида в настоящее время находится на низком уровне, составляя за период 2018–2021 гг. от 0,37 до 0,53 т, что также является свидетельством значительных объёмов неучтённого вылова вида.

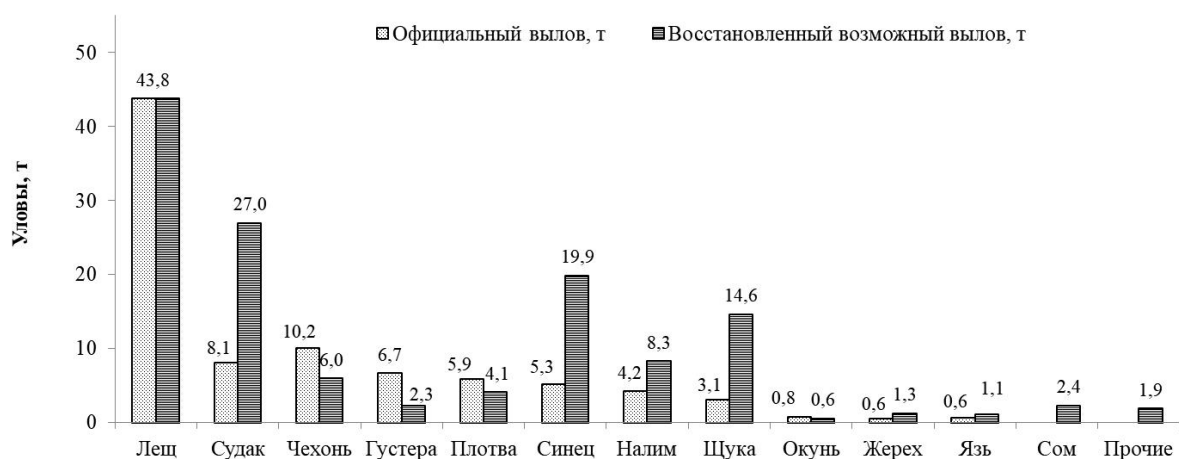
Для ряда видов рыб, относящихся к мелкому частику – плотве, окуню

и язю восстановленный вылов в целом соответствовал официальным данным. В тоже время для густеры и чехони полученные результаты находились ниже уровня официального вылова. Так, для густеры была получена близкая к 3-х кратной разница величины уловов, что связано с отнесением на рыбоприёмных пунктах к густере других видов рыб – прежде всего леща, имеющего размеры близкие к промысловой мере и менее, мелкого синца, а также белоглазки, доля которой по нашим данным в общей массе уловов незначительна и составляла менее 0,02%. Для чехони, которая относится к коммерчески ценным объектам промысла, причина расхождений связана с пространственно-временным фактором – массовые миграции вида приурочены к определённым временным промежуткам, а также определённым

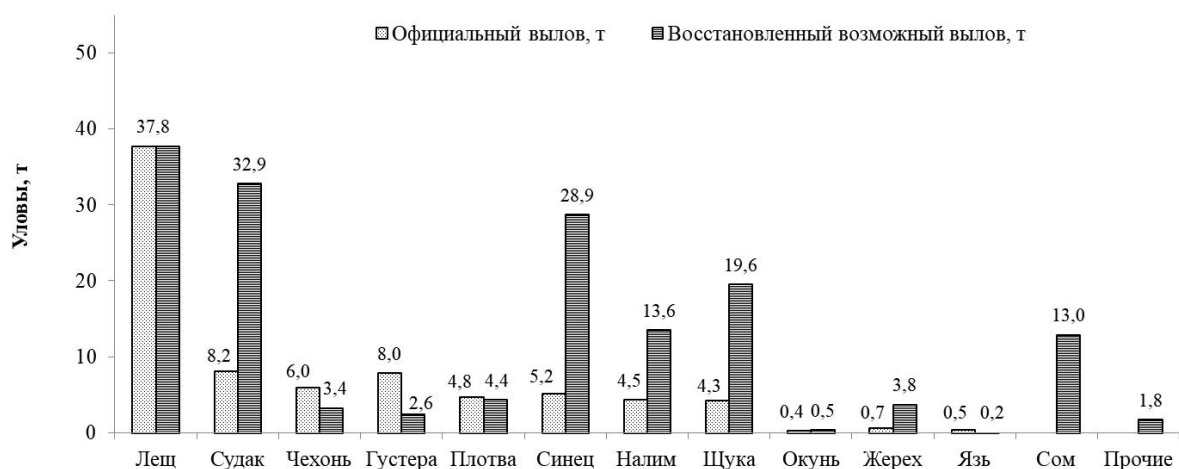
ОЦЕНКА ОБЪЕМОВ НЕУЧТЁННОГО ПРОМЫСЛОВОГО



2а



2б



2в

Рис. 2. Восстановленный возможный вылов рыбы в верхнем районе Камского водохранилища: 2а – 2015 г.; 2б – 2016 г.; 2в – 2017 г.

участкам водоёма, что затрудняет проведение объективной оценки численности этого вида.

Объёмы возможного вылова прочих видов рыб, отсутствующих в промысловой статистике – линя, белоглазки, голавля на водохранилище могли составлять от 1,3 до 1,9 т.

Оценка неучтённого вылова через величину уловов на усилие (Барабанов и др., 2017). Применение данного подхода к Расчёту неучтённого вылова в условиях Камского водохранилища показало значительное завышение объёмов вылова крупного частика (табл. 2).

к нашим экспертным оценкам, согласно которым фактический вылов вида на водоёме может превышать официальный в 1,5 раза. Полученные результаты при использовании подхода, предложенного В.В. Барабановым с соавт. (2017), могут быть связаны с разницей между официальными и фактическими значениями промысловых усилий, когда заявленное количество орудий лова, как и их характеристики могут не совпадать с фактическими. В частности при составлении заявки на получение разрешения на вылов, рыбопромышленники подают данные о максимально

Таблица 2. Сравнение официального вылова и возможных восстановленных уловов рыбы, полученных разными методами.

Год	Виды рыб	Официальный вылов, т	Восстановленный улов, т	
			По методу, предложенному авторами	Через уловы на усилие
2015	Лещ	51,0	51,0	81,9
	Судак	7,4	16,9	60,1
	Щука	2,4	12,2	31,0
	Плотва	5,1	4,6	11,0
2016	Лещ	43,8	43,8	85,1
	Судак	8,1	27,0	62,4
	Щука	3,1	14,7	32,3
	Плотва	5,9	4,1	11,4
2017	Лещ	37,8	37,8	84,6
	Судак	8,2	32,9	62,0
	Щука	4,3	19,6	32,1
	Плотва	4,8	4,4	11,3

В каждом из анализируемых временных периодов разница в сравнении с методом, предложенным авторами составляет 1,5–3-х кратную величину, при сравнении с официальным выловом разница достигает 10 кратной величины. В тоже время рассчитанные объёмы возможного вылова плотвы близки

возможном количестве и длине сетей, предполагаемых к использованию, тогда как фактически не все орудия лова могут быть задействованы на промысле по ряду причин. Также следует учитывать, что в условиях Камского водохранилища, представляющего собой протяжённый и вытянутый с севера на юг

водоём, величины относительных уловов рыбы на разных рыболовных участках могут значительно варьировать, что дополнительно усложняет применение данного подхода на крупных водных объектах.

Следует отметить, что для расчётов неучтённого вылова с использованием подхода, примененного В.В. Барабановым с соавторами (2017) нами использовался только подлédный период (120 дней), при котором охват промыслом водоёма максимален, летне-осенний период, когда промысел на водоёме осуществлялся в меньшем масштабе, был исключен. Для анализа корректности оценки неучтённого промыслового вылова с использованием двух методов необходимо знание реальных объёмов вылова, которыми мы не обладаем. По нашему экспертному мнению, основанному на многолетних наблюдениях возможный неучтённый вылов рыбы, полученный с использованием метода предложенного нами, более точно соответствует величине возможного изъятия водных биоресурсов на водоёме по сравнению с методом В.В. Барабанова с соавторами (2017).

Оценка любительского вылова

Было подсчитано, что на рассматриваемом участке Камского водохранилища усредненная численность рыболовов-любителей, приведённая к единице площади, в будни в 1,5–3 раза ниже, чем в выходные и праздничные дни. Минимальная посещаемость водоёма характерна в будние дни января (0,11 чел./1 км²). Максимальная – в выходные дни апреля (6,45 чел./1 км²). Летом интенсивность любительского вылова сокращается, вновь возрастая осенью. Кратковременный всплеск рыболовной активности отмечается в период ледостава, приходящийся обычно на начало декабря. Анализ структуры уловов показал, что основу любительских уловов в пределах верхней части Камского плёса Камского водохранилища составляет окунь. На него в среднем в 2011–2014 гг. ежегодно приходилось порядка 17 т вылова. На втором месте находится плотва и щука. Далее следуют лещ, судак и чехонь. Значителен вылов уклейки, которая отлавливается только в режиме любительского рыболовства (рис. 3). Окунёвые в основном отлавливаются в марте-апреле, сентябре-октябре и нача-

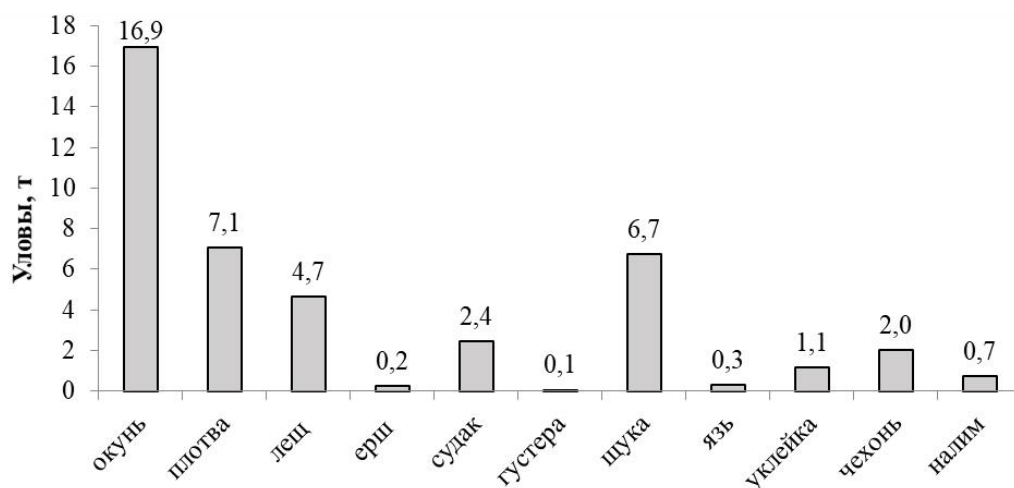


Рис. 3. Видовая структура любительских уловов в пределах верхней части Камского плёса Камского водохранилища.

ле декабря. Карповые – с марта по июль. Щука – в сентябре-октябре. Налим – в ноябре. Основу уловов крупного частика составляют особи младших возрастных групп. По нашей оценке, общий объём ежегодного любительского вылова на рассматриваемом участке Камского водохранилища в последние годы составлял 40–50 т.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты свидетельствуют о том, что объёмы возможного фактического вылова рыбы промысловиками и любителями могли превосходить официальные данные в 2–2,5 раза. Максимальная разница, достигающая 5-ти кратных объёмов вылова, была получена для наиболее коммерчески ценных видов рыб – судака, щуки, жереха, налима и синца. Применение оценки неучтённого вылова, с использованием величины относительных уловов на единицу промыслового усилия с последующим перерасчётом на количество выставленных рыбаками орудий лова, по нашему мнению, показало существенное завышение объёмов неучтённого изъятия рыбы. Данное несоответствие, на наш взгляд, возможно, может быть связано с разницей между официальными и фактическими значениями промысловых усилий в условиях Камского водохранилища. В то же время, предложенный авторами способ расчёта неучтённого вылова дополняет ранее предложенные подходы, что в дальнейшем может использоваться в оценке неучтённого вылова, как в Камском водохранилище, так и при проведении ресурсных исследований в прочих внутренних водоёмах. Результаты работы имеют важное практическое значение для оценки промысловых запасов рыбы, разработке прогноза общего допустимого и рекомендуемого вылова рыбы на внутренних водоёмах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Барбанов В.В., Ткач В.Н., Шипулин С.В.* Опыт оценки неучтённого изъятия полупроходных и речных видов рыб в Астраханской области // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбн. хозяйство. 2017. № 2. С. 18–25
- Букирев А.И., Козьмин Ю.А., Соловьёва Н.С.* Рыбы и рыбный промысел Средней Камы. Рыбное хозяйство Камы, 1959. Вып. 3. С. 17–54.
- Костицын В.Г.* Влияние плавного лова на рыбные запасы и его регламентирование в фазе снижения популяционной численности // Рыбные ресурсы Камско-Уральского региона и их рациональное использование: Материалы научно-практической конференции. Пермь, 2001. С. 73–77.
- Левашина Н.В.* Промыслово-биологическая характеристика популяции судака *Sander lucioperca* дельты Волги в современный период // Вопр. рыболовства, 2018. Т. 19. № 3. С. 343–353.
- Никаноров Ю.И.* Методические указания по изучению влияния любительского рыболовства на состояние рыбных запасов внутренних водоёмов. / Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1979. С. 3–19.
- Паздерин В.П.* К рыбохозяйственному освоению Камского и Воткинского водохранилищ // Биологические ресурсы Камских водохранилищ. Учёные записки. 1975. № 338. С. 9–15.
- Пушкин Ю.А.* Характеристика современного состояния ихтиофауны и промысла в водоёмах Пермской области и перспективы развития рыбного хозяйства // Биологические ресурсы водоёмов Западного Урала: Межвузовский сборник научных трудов. Пермь, С. 91–103.
- Соловьёва Н.С., Зиновьев Е.А.* Изменение ихтиофауны Средней Камы после зарегулирования стока. Биология рыб бассейна средней Камы. Учёные Записки Пермского Университета. 1971. № 261. Т. 2. С. 3–16.
- Шакирова Ф.М., Смирнов А.А., Анохина О.К., Валиева Г.Д.* Современная биологи-

ческая характеристика леща *Abramis brama* Куйбышевского водохранилища // Вопр. рыболовства, 2021. Т. 22. № 3. С. 40–50.

Шашуловский В.А., Мосияш С.С. Опыт оценки неучтённого промыслового вылова рыбы (на примере Волгоградского водохранилища) // Рыбн. хозяйство. 2003. № 4. С. 44–46

FAO Fisheries and Aquaculture Report: Report of the Expert Workshop to Estimate

the Magnitude of Illegal, Unreported and Unregulated Fishing Globally, Rome, 2–4 February 2015. FAO Fisheries and Aquaculture Report. 2015. No. 1106. Rome. 53 p.

Abdolmalaki S., Psuty I. The effects of stock enhancement of pikeperch (*Sander lucioperca*) in Iranian coastal waters of the Caspian Sea // ICES J. Marine Science. 2007. V. 64. N 5. P. 973–980. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsm062>

BIOLOGY OF COMMERCIAL HYDROBIONTS

ESTIMATION OF THE VALUE OF UNREPORTED AND UNREGULATED COMMERCIAL AND RECREATIONAL FISHERIES AT INLAND WATERBODIES: CASE STUDY ON THE KAMA RESERVOIR (PERM KRAI)

© 2023 г. S.N. Kazarinov¹, P.B. Mikheev^{2,3}, L.V. Komarova^{1,2}, S.V. Ponosov¹

1 – Perm branch of the Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Russia, Perm, 614002

2 – Perm State National Research University Russia, Perm, 614068

3 – Khabarovsk branch of the Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Russia, Khabarovsk, 680038

The results of the possible volume of fish harvested annually by unreported and unregulated commercial and recreational fisheries at Kama reservoir for the period of 2011–2021 are presented. Two approaches were used to assess the unaccounted commercial catch. The first method is based on the comparison of official commercial catches with scientific research data collected during the surveys of commercial fisheries on the reservoir. The second approach is based on official statistics on the number of fishing gear used by commercial fisheries and the real CPUE values for fished species. The volume of recreational catches is estimated by the number of anglers per unit area of the reservoir, seasonal dynamics of visits to the reservoir by anglers, and the species structure of anglers catch. We found that the volume of possible average annual unaccounted commercial and recreational fish catch may exceed the official data by 2–2,5 times.

Keywords: commercial fisheries, recreational fisheries, unreported and unregulated catch, Kama reservoir.