

УДК 639.2.053.7

## Методический подход к определению совокупного допустимого улова рыб малых водоёмов

*В. А. Шашуловский<sup>1</sup>, С. С. Мосияш<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ФГБНУ «ГосНИОРХ» (г. Санкт-Петербург)

<sup>2</sup> Саратовское отделение ФГБНУ «ГосНИОРХ» (г. Саратов)

e-mail: niorh@niorh.ru

На примере однотипных малых водоёмов степной зоны Саратовского Заволжья показан один из возможных методических подходов к обоснованию допустимого улова рыбы, базирующийся на многовариантной оценке потенциальной рыбопродуктивности.

**Ключевые слова:** малые водоёмы, ихтиомасса, рыбопродуктивность, минимизация риска, общий допустимый улов.

### ВВЕДЕНИЕ

До недавнего времени обоснование «общего допустимого улова/возможного вылова» (ОДУ/ВВ) традиционно выполнялось в основном для наиболее крупных внутренних пресноводных водоёмов, имеющих важное рыбохозяйственное значение в регионе. Однако в условиях развития рыночных отношений и предпринимательства круг используемых промыслом водоёмов неуклонно расширяется. Начинают осваиваться мелкие водоёмы, ранее не облавливаемые промыслом или облавливаемые эпизодически. В силу многочисленности и малых размеров таких водоёмов, применение для них общепринятых методических подходов к обоснованию ОДУ/ВВ в значительной степени затруднено и зачастую нерентабельно. В этой связи при проведении ресурсных исследований на группе однотипных водоёмов рекомендуют использовать аналоговый принцип, при котором результаты изучения одно-

го водоёма экстраполируются на всю группу [Сечин и др., 2006]. При дефиците информации возможен также подход, заключающийся в эмпирической оценке минимально возможных значений ихтиомассы запаса, что и является основой для прогноза ОДУ/ВВ.

Видовой состав рыбного населения, а следовательно, и уловов в большинстве малых водоёмов средней полосы складывается из ограниченного числа видов, наиболее массовыми и ценными из которых являются щука, плотва, окунь, карась. Иногда к ним добавляется, как правило, тугорослый лещ. На ограниченной территории одного региона и в пределах одной природно-климатической зоны, практически все малые водоёмы можно считать экологически однотипными. В этой связи для них может быть применён упрощённый методический подход к обоснованию общих допустимых уловов. Использование подобного подхода, объединяющего принцип аналогий с эмпирической

оценкой потенциальной рыбопродуктивности, покажем на примере малых водоёмов степной зоны Саратовского Заволжья.

К таким водоёмам указанного региона относятся искусственные водоёмы (пруды и мелкие водохранилища), образованные на ряде степных малых рек. Они используются главным образом для ирригации и местного водоснабжения и частично в рыбохозяйственных целях. Основным естественным источником их питания (до 97–100%) являются талые воды. Зарегулирование рек плотинами преследует целью создание запасов воды, поскольку в естественных условиях эти реки проточны только в период весеннего половодья. В остальное время года многие реки представляют собой систему разграниченных сухими перекатами неглубоких плесов, которые можно рассматривать как отдельные временные водоёмы.

Официально зарегистрированный промысловый вылов рыбы на водоёмах Заволжья за последнее десятилетие возрос в 3–4 раза. За этот же период при относительно постоянном числе рыбаков, количество применяемых на лову сетей увеличилось в 2–3 раза, общая площадь облавливаемых водоёмов — на 20–25%. В настоящее время промысел ведётся на водной площади более 32 тыс. га, промысловая рыбопродуктивность достигает 7–8 кг/га.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Суть предлагаемого методического подхода заключается в том, что оценка потенциальной рыбопродуктивности водоёмов производится с использованием нескольких соответствующих методик, описанных в литературе. Такая многовариантная оценка вносит существенную неопределённость, но одновременно позволяет значительно снизить риск перелова. В целях минимизации возможного риска обоснование допустимых уловов в дальнейшем базируется на минимальной из оценочных величин.

Ниже изложены варианты оценки с использованием разных методических приёмов.

1. *Использование зональной шкалы рыбопродуктивности.* На основании анализа материалов по ихтиомассе 359 водоёмов Европы и Северной Америки построена шкала-таблица естественной рыбопродуктивности водоёмов

разных природно-климатических зон [Китаев, 1984]. В соответствии с этой шкалой средние величины ихтиомассы в водоёмах степной зоны составляют 294–350 кг/га, естественной рыбопродукции — 260–290 кг/га.

Для стабильного промысла, не ведущего к снижению рыбных запасов, допустимый вылов должен составлять около 50% годового прироста ихтиомассы выживших рыб. В свою очередь, годовой прирост ихтиомассы выживших рыб колеблется в пределах 46–64% от их ихтиомассы [Руденко, 1986]. Отсюда, величина допустимого улова в среднем должна составлять 23–32% от ихтиомассы.

Принимая, что в рассматриваемых нами водоёмах степной зоны ихтиомасса в среднем составляет 300 кг/га, допустимый вылов в данном варианте оценивается величиной в пределах 69–96 кг/га или в среднем — 83 кг/га.

2. *Использование индекса температурных условий.* Оценка выполнена по эмпирической формуле, предложенной Л. В. Широковым [1984] на основании статистической обработки данных по 250 озерам и водохранилищам, расположенных во всех регионах бывшего СССР:

$$P = -27,0 + 14,5t, \quad (1)$$

где  $P$  — величина промысловой рыбопродукции, кг/га;  $t$  — индекс температурных условий, выраженный через преобразованные температурные коэффициенты Крота. Карта-схема распределения температурного индекса по территории бывшего СССР приводится в указанной работе. Исходя из её данных, значение  $t$  для водоёмов Саратовского Заволжья находится в интервале 9–10.

Оцененная по формуле (1) потенциально возможная величина промысловой рыбопродукции в водоёмах рассматриваемого региона составляет 103–118 кг/га, при модальном значении — 110 кг/га.

3. *Использование морфоэдафического индекса.* Метод оценки основан на установленной зависимости [Ryder, 1965] вылова рыбы в водоёмах умеренного пояса от так называемого морфоэдафического индекса (МЭИ), под которым понимается отношение общей минерализации воды к средней глубине водоёма.

Формула, отражающая эту зависимость в метрической системе мер, имеет следующий вид:

$$P = 2 (S_i/z)^{0,5}, \quad (2)$$

где  $P$  — величина вылова (промысловой рыбопродукции), кг/га;  $S_i$  — общая минерализация, мг/дм<sup>2</sup>;  $z$  — средняя глубина водоёма, м.

Имеющиеся в нашем распоряжении данные позволили произвести оценку возможного вылова рыбы по формуле (2) в шести малых водохранилищах на территории Саратовского Заволжья. Оцененная величина потенциальной промысловой рыбопродукции колеблется от 19 до 34 кг/га, составляя в среднем около 25 кг/га.

4. На основе данных по уровню развития кормовой базы. Метод впервые предложен П. Л. Пирожниковым [1932] и нашёл широкое применение в ряде нормативно-методических рыбохозяйственных документов, посвященных оценке ущерба, наносимого рыбным запасам в результате той или иной хозяйственной деятельности.

Расчёт возможной рыбопродукции производится по формуле:

$$N = n \cdot W \cdot (P/B) \cdot (1/K_2) \cdot K_3 \cdot 10^{-6}, \quad (3)$$

где  $N$  — величина рыбопродукции, т;  $n$  — средняя биомасса зоопланктона (г/м<sup>3</sup>) или зообентоса (г/м<sup>2</sup>);  $W$  — площадь (для зообентоса, м<sup>2</sup>) или объём (для зоопланктона, м<sup>3</sup>) водоёма;  $P/B$  — коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию;  $K_2$  — кормовой коэффициент для перевода продукции кормовых организмов в рыбопродукцию;  $K_3$  — показатель предельно возможного использования кормов рыбой;  $10^{-6}$  — множитель для пересчёта единиц массы (граммов в тонны).

Для расчётов использованы следующие значения коэффициентов:  $P/B = 30$  для зоопланктона и 4 для зообентоса;  $K_2 = 10$  для зоопланктона и 20 для зообентоса;  $K_3 = 0,8$  для всех типов кормовых организмов.

Оцененная данным методом величина естественной рыбопродукции на водоёмах рассматриваемого региона составляет 82 кг/га. Принимая, что отношение продукции к ихтиомассе в водоёмах умеренной климатической зоны близко к 1 [Китаев, 1984], допускаем, что величина ихтиомассы находится на уровне рыбопродукции, т.е. около 80 кг/га. Как было сказано выше, величина допустимого улова в среднем должна составлять 23–32% от ихтиомассы. Отсюда, допустимый вылов оценивается в размере 19–26 кг/га или в среднем 22 кг/га.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты всех вариантов оценки возможной промысловой рыбопродуктивности водоёмов региона приведены в табл. 1, из которой следует, что разброс средних оценочных величин составляет от 22 до 110 кг/га. Учитывая принцип минимизации возможного риска, при определении общих допустимых уловов следует ориентироваться на нижнюю границу диапазона. В нашем случае на оценку по кормовой базе. В свою очередь, по этой позиции в качестве расчётной принимается величина минимума пределов колебаний — 19 кг/га.

Суммарная площадь заволжских водоёмов, в которых ведётся рыбный промысел, составляет 32,6 тыс. га. Отсюда следует, что при установленной нами допустимой промысловой продуктивности 19 кг/га, валовая величина ОДУ/ВВ может составлять 620 т.

Таблица 1. Результаты оценки потенциальной промысловой рыбопродуктивности водоёмов

Метод оценки рыбопродукции	Пределы колебания оцененных величин, кг/га		Средние значения величин, кг/га
	Минимум	Максимум	
По зональной шкале рыбопродуктивности	69	96	83
По индексу температурных условий	103	118	110
По морфоэдафическому индексу	19	34	25
По кормовой базе	19	26	22

**Таблица 2.** Видовой состав допустимого улова в водоёмах Саратовского Заволжья

Виды рыб	Состав уловов		Расчётная величина ОДУ/ВВ, т	Размах статистически возможных колебаний ОДУ/ВВ, т	Скорректированная величина ОДУ/ВВ, т
	Средний, %	Возможные статистические колебания, % от среднего			
Лещ	11,9	34,9	73,6	25,7	74
Судак	3,9	63,1	24,2	15,3	24
Щука	13,1	37,8	81,1	30,7	80
Сом	0,2	71,9	0,9	0,7	1
Жерех	0,1	124,4	0,5	0,6	1
Сазан (капл)	4,3	22,8	26,5	6,1	26
Берш	0,3	167,1	1,7	2,9	2
Налим	< 0,1	155,3	0,3	0,4	1
Язь	1,4	33,7	8,6	2,9	8
Толстолобик	2,9	40,6	17,8	7,2	18
Белый амур	0,2	83,4	1,4	1,2	1
Окунь	6,9	23,7	42,6	10,1	43
Карась	31,5	39,1	195,2	76,3	195
Линь	2,6	30,5	16,1	4,9	16
Плотва	14,9	28,7	92,5	26,5	92
Густера	2,6	16,0	16,0	2,6	16
Краснопёрка	3,3	18,0	20,5	3,7	21
Синец	0,1	223,6	0,3	0,7	1
<b>Итого</b>	<b>100,0</b>		<b>620</b>		<b>620</b>

Распределение ОДУ/ВВ по отдельным видам рыб произведено на основе видового состава фактических уловов за последние годы и его возможных статистических отклонений. С целью удобства практического использования, оцененная величина ОДУ/ВВ откорректирована до целых значащих величин с учётом пределов возможных статистических колебаний (табл. 2).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Предлагаемый методический подход к многовариантной оценке совокупного ОДУ/ВВ для группы однотипных малых водоёмов может быть реализован и в других регионах России, причём не только на основе описанных выше методов определения потенциальной промысловой рыбопродуктивности. В целях повышения надёжности оценки важно использовать комплекс таких методов, которые наиболее адекватно соответствовали бы природно-климатическим условиям региона.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Китаев С. П. 1984. Экологические основы биопродуктивности озёр разных природных зон. М.: Наука. 207 с.
- Пирожников П. Л. 1932. К методике определения рыбных запасов в озёрах // За социалистич. рыбн. хоз-во. № 5/6. С. 57–61.
- Руденко Г. П. 1986. Использование энергетического подхода в рыболовстве и рыбоводстве // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Вып. 252. С. 45–50.
- Сечин Ю. Т., Бабаян В. К., Бражник С. Ю. 2006. Современное состояние и перспективы ресурсных исследований на внутренних водоёмах России // Рыбное хозяйство. № 5. С. 30–33.
- Широков Л. В. 1984. Количественная оценка промысловой продукции внутренних водоёмов по их основным режимным характеристикам // Сб. научн. тр. ГосНИОРХ. Вып. 215. С. 105–118.
- Ryder R. A. 1965. A Method for Estimating the Potential Fish Production of North-Temperate Lakes // Trans. Amer. Fish. Soc. Vol. 94, № 3. P. 214–218.

## **The Methodological Approach to Determination of the cumulative Allowable Catch of Fishes of Small Reservoirs**

*V. A. Shashulovsky<sup>1</sup>, S. S. Mosiyash<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> GosNIORKH (Saint-Petersburg)

<sup>2</sup> Saratov branch of GosNIORKH (Saratov)

e-mail: niorh@niorh.ru

On an example of the same small reservoirs of a steppe region of Saratov Zavolzhja one of possible methodical approaches to a substantiation allowable catch of fish, grounded on a multiple assessment of potential productivity of fish is shown.

**Key words:** small reservoirs, ichthyomass, fish productivity, minimize risk, a total allowable catch.