

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ЗАПАСОВ РАКОВ В ВОДОЕМАХ НИЖНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ДОН

М.М. Пятинский¹, О.А. Мазникова²

¹Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия

²ФГБНУ «ВНИРО», Москва, Россия

E-mail: pyatinskiy_m_m@azniirkh.ru

Ключевые слова: раки, оценка запасов, продукционное моделирование, р. Дон.

Введение

Длиннопалый кубанский рак (*Pontacus cubanicus*) является эндемиком донных экосистем пресноводных водоемов бассейна нижнего Дона на юге России [Старобогатов, 1995].

Оценку запасов раков в водоемах бассейна нижнего течения р. Дон, начиная с XX века до 2019 г., выполняли посредством методов прямого учета [Глушко, 2019]. Однако, начиная с 2000-х гг. по мере сокращения доступности биологической информации отмечено ухудшение надежности выполняемых оценок состояния сырьевой базы речных раков, формирования прогнозов ее состояния и, соответственно, вылова. В связи с чем, возникла необходимость апробации применимости различных методов оценки запасов раков при помощи аналитического подхода.

Материалы и методы исследования

В качестве доступного информационного обеспечения прогноза для водоемов бассейна нижнего течения р. Дон имеется непрерывная информация о величине общего годового вылова и количестве используемых орудий лова за период 2012–2022 гг. В качестве дополнительной информации привлечены биостатистические данные, собранные из уловов научных и промысловых орудий лова.

В соответствии с градацией уровней информационного обеспечения прогноза [Бабаян и др., 2018] для оценки запасов и темпов промысловой эксплуатации для раков в рассматриваемых водоемах могут быть применены методы продукционного моделирования. Отсутствие у речных раков структур, регистрирующих возраст, не позволяет выделить когорты и воздействующий на них уровень промысловой смертности даже в условиях реализации подхода когортного моделирования по длине (к примеру, метод Джонса, LCA) [Бабаян и др., 1984], что делает невозможным количественное оценивание запаса.

В имеющихся условиях авторы выполнили апробацию методов аналитической оценки запасов: трендового моделирования (упрощенное решение продукционной модели

Шефера) – модель CMSY [Froese et al., 2017], а так же реализации динамических производственных моделей в ППП «Combi 4.0» [Бабаян и др., 2018] и ППП «JABBA» [Winker et.al., 2018] на примере р. Дон.

Результаты и обсуждение

В соответствии с имеющимся информационным обеспечением для моделирования запаса использовались: трендовая модель CMSY, производственные модели в реализации ППП «Combi» и ППП «JABBA» с применением априорной параметризации. Априорная параметризация применена по причине ограниченной продолжительности рядов входных данных для определения оптимумов параметров производственного уравнения. Априорная параметризация среди рассматриваемых методов применена для ППП «JABBA» как для диапазона поиска оптимумов r/K пары, так и для ориентиров относительного состояния (B/B_{MSY}) и в «Combi 4.0» для определения границ диапазона оптимумов r/K . Априорная параметризация позволила устранить неопределенность оценки оптимумов параметров производственного уравнения для коротких рядов данных.

Результаты полученных оценок биомассы промыслового запаса при помощи CMSY, ППП «COMBI 4.0», ППП «JABBA» и прямого учета для популяций раков в р. Дон представлены на Рис. Оценки CMSY и ППП «COMBI» выполнены исходя из стохастического поиска оптимумов r , K , q , оценки ППП «JABBA» – с учетом априорной параметризации диапазона оптимума r [Music, 1999], K – в соответствии с наблюдаемыми удвоенными максимумами оценок общего запаса прямым учетом, равновесного состояния B/B_{MSY} – в год максимально урожайного состояния запаса.

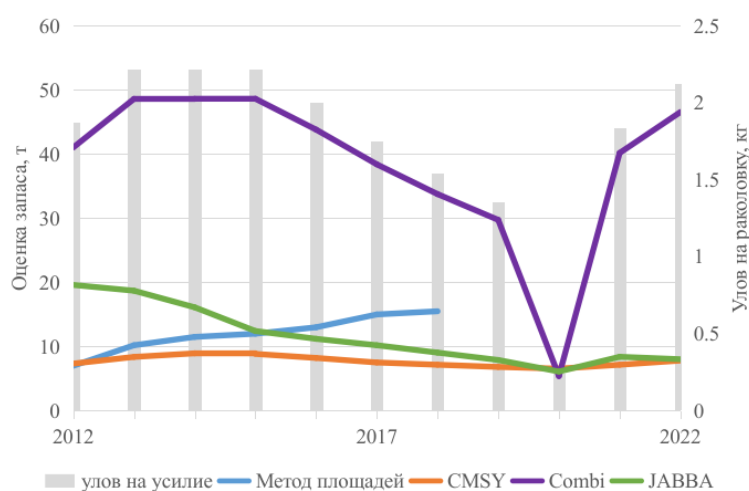


Рис. Оценки биомассы промыслового запаса речных раков в р. Дон, в период 2012–2022 гг., выполненные с использованием различных методических подходов

Наиболее сопоставимые оценки с классическим методом прямого учета продемонстрировал ППП «JABBA» и трендовая модель CMSY. Расчеты на ППП «Combi 4.0» продемонстрировали существенное завышение оценок биомассы запаса на коротких

рядах данных. Результаты моделирования в других водоемах нижнего течения р. Дон продемонстрировали схожие тенденции.

Дальнейшая диагностика стабильности моделей по совокупности стохастических и аналитических тестов свидетельствовала в пользу более высокой надежности оценок, выполненных на ППП «JABBA». Практика применения ППП «JABBA» с априорной параметризацией для оценки запасов раков в водоемах нижнего Дона использована при подготовке материалов, обосновывающих прогнозы вылова речных раков, начиная с 2022 г.

В результате выполненной апробации оценивание на основе ППП «JABBA» признано состоятельным и внедрено в практику подготовки материалов прогноза ОДУ и РВ начиная с 2022 г.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Саенко Е.М. за помощь в подготовке материалов.

Список литературы

- Бабаян В.К., Булгакова Т.И., Богородин Р.Г и др. 1984. Методические рекомендации. Применение математических методов и моделей для оценки запасов рыб. 154 с.
- Бабаян В.К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. и др. 2018. Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов. 312 с.
- Глушко Е.Ю. 2019. Состояние популяций, запасов и промысла раков в водоемах Ростовской области в период 2012–2018 гг. // Водные биоресурсы и среда обитания. Т. 2. № 3. с. 68–74
- Старобогатов Я.И. 1995. Высшие раки // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные / Под ред. С.Я. Цалолихина. СПб: Наука. С. 174–187.
- Черкашина Н.Я. 2002. Динамика популяций раков родов *Pontastacus* и *Caspiastacus* (Crustacea, Decapoda, Astacidae) и пути их увеличения. М.: ФГУП «Нацрыбресурс». 257 с.
- Winker H., Carvalho F., Kapur M. 2018. JABBA: just another Bayesian biomass assessment // Fisheries Research. № 204. P. 275–288.
- Froese R. et al. 2017. Estimating fisheries reference points from catch and resilience // Fish and Fisheries. Vol. 18. №. 3. P. 506–526
- Musick J.A. 1999. Criteria to define extinction risk in marine fishes: the American Fisheries Society initiative // Fisheries. Vol. 24. № 12. P. 6–14.