

# ОДУ ОБЩИЙ ДОПУСТИМЫЙ УЛОВ

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДОПУСТИМОГО УЛОВА

Д-р биол. наук В.В. Кузнецов,  
канд. биол. наук Е.Н. Кузнецова – ВНИРО

**О**пределение допустимого улова – один из наиболее ответственных этапов процесса рыбохозяйственного прогнозирования. Неверная оценка изъятия практически обесценивает всю сложную и дорогостоящую работу по определению величины запаса. Слишком большое изъятие ведет к ухудшению состояния запаса, последующему снижению вылова и, в конечном счете, наносит ущерб отрасли. Недооценка допустимого улова также наносит ущерб отрасли, связанный с недополучением рыбной продукции, недоиспользованием флота, снижением занятости рыбаков.

Определение допустимого изъятия должно осуществляться на основе имеющихся научных достижений с учетом накопленного практического опыта эксплуатации каждого конкретного стада. Однако в современной прогностической практике рыбохозяйственных институтов широкое распространение получили чрезвычайно упрощенные пред-

ставления о процедуре оценки допустимого улова. Очень часто его стали определять на основе возраста полового созревания, представляющего собой лишь одну (хотя и очень важную) из характеристик жизненного цикла популяции.

Существующие виды рыб и других промысловых гидробионтов демонстрируют огромное число вариантов жизненных циклов. Каждый из них создан и сохранен при активном участии естественного отбора. Видов с идентичными жизненными циклами практически нет. Особенности циклов различаются и отдельные популяции в пределах видов. Все это разнообразие, однако, не исключает возможности типизации циклов в соответствии с той или иной степенью сходства.

Степень допустимого изъятия из популяции зависит от ее репродуктивного потенциала (биотического потенциала, внутренней скорости роста популяции). Чем более высок репродуктивный потенциал, тем большее изъятие может выдержать популяция без ущерба для дальнейшего воспроизводства. Практически все особенности жизненного цикла в той или иной степени влияют на репродуктивный потенциал вида (популяции), и именно через влияние этих особенностей на репродуктивный потенциал реализуются их закрепление в популяции или выбраковка в процессе естественного отбора. Из сказанного следует, что учет только одной – пусть даже очень важной – особенности жизненного цикла не может адекватно определять регулирование изъятия.

Нетрудно заметить, что распространению упрощенного подхода к определению допустимого улова способствовал недостаток осведомленности о важнейших результатах исследований жизненных циклов. В исследованиях рыбохозяйственного направления оказалась невостребованной даже основополагающая для данной проблематики теоретическая разработка Ла Монт Коула (Cole, 1954) «Об экологических следствиях феномена жизненных циклов». А как раз эта работа общекологического характера содержит важнейшие положения, которые применительно к задачам рыбохозяйственной отрасли не потеряли своей актуальности и сейчас, почти через 50 лет после ее публикации, тем более что теоретические положения Коула подтверждены дальнейшими исследованиями и он по праву считается пионером в области изучения стратегий жизненных циклов.

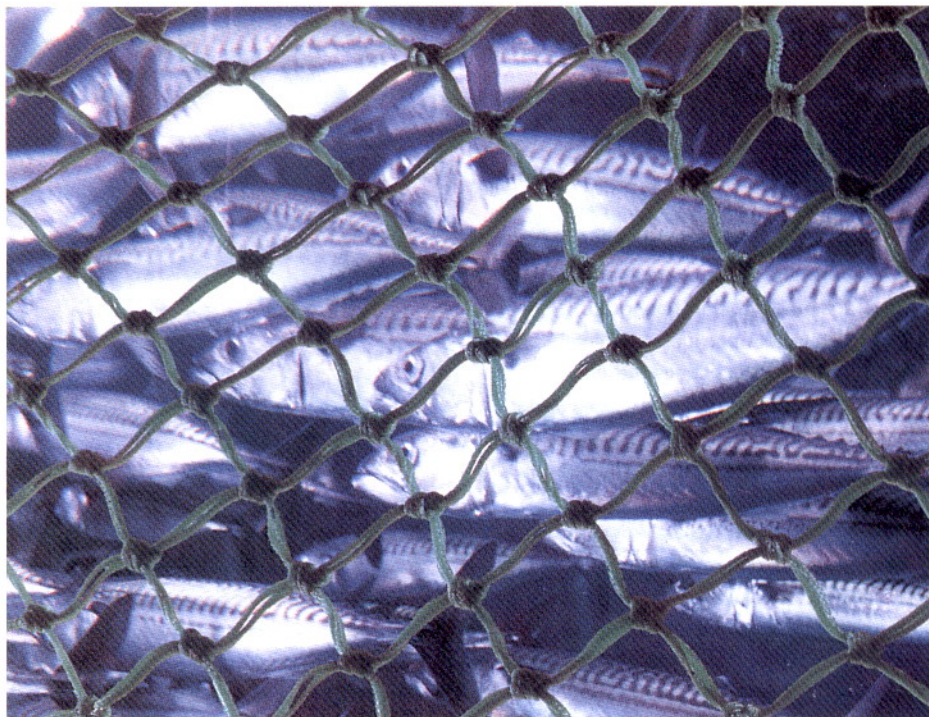
Коулом рассмотрены следующие характеристики жизненных циклов: возраст первого созревания (начала воспроизводства), разовая эффективная плодовитость (определяемая числом женских особей, доживших до половозрелости), частота воспроиз-



водства, максимальный возраст размножающихся особей, выживаемость и максимальная продолжительность жизни. В соответствии с числовыми значениями указанных характеристик определялась внутренняя скорость естественного роста популяции при установившемся стабильном возрастном распределении. На базе математического моделирования проведено исследование воздействия изменений указанных характеристик на репродуктивный потенциал и возрастное распределение. Полученные результаты представлены в графической форме и дана их компетентная биологическая интерпретация с рассмотрением многочисленных примеров. Показано, что наиболее высокие показатели популяционного роста достигаются в тех случаях, когда основное воспроизводство приходится на наиболее ранний период жизни материнского организма. В связи с этим возраст начала воспроизводства рассматривается как одна из важнейших характеристик вида (популяции). Степень повышения репродуктивного потенциала популяции за счет повторных актов воспроизводства зависит от длительности предгенеративного периода и величины плодовитости. При малой плодовитости наблюдается более высокий выигрыш от повторных актов воспроизводства, и он тем выше, чем позднее наступает половая зрелость. При увеличении предгенеративного периода селективная ценность многоплодного размножения возрастает даже у высокоплодовых форм. При малой эффективной плодовитости сокращение продолжительности жизни особей (например под воздействием промысла) существенно понижает репродуктивный потенциал даже у рано созревающих форм, что может привести к вымиранию популяций.

Как видим, фактически методологическая основа распространенной практики оценки изъятия соответствует первому положению теории Коула, представленному, однако, в недопустимо упрощенном виде, без учета фактора эффективной плодовитости. А этот фактор важен, так как с уменьшением эффективной плодовитости скорость популяционного роста также уменьшается, и для любого возраста полового созревания найдутся такие значения эффективной плодовитости, при которых скорость популяционного роста будет равна нулю или отрицательной величине.

Далее, основываясь на результатах исследования Коула и некоторых других известных экологических положениях, не нуждающихся в дополнительных доказательствах, кратко обозначим те факторы, которые должны приниматься во внимание при оценке допустимого изъятия.



Как уже упоминалось, степень допустимого изъятия зависит от репродуктивного потенциала популяции. В свою очередь этот потенциал зависит от возраста полового созревания, суммарной эффективной плодовитости и характера ее распределения на протяжении генеративного периода (временного отрезка жизненного цикла, в пределах которого происходит размножение особи). Изменчивость возраста полового созревания в межвидовом (межпопуляционном) аспекте – наиболее значимый фактор репродуктивного потенциала. Чем меньше возраст полового созревания – тем выше репродуктивный потенциал. Разреживание плотной популяции способствует снижению возраста полового созревания и повышает ее репродуктивный потенциал. Однако в общем возраст полового созревания, свойственный той или иной популяции, значительно менее изменчив, чем ее эффективная плодовитость. Широкие колебания последней проявляются в появлении поколений разной урожайности.

Чем более приближена реализация эффективной плодовитости к возрасту полового созревания, тем выше репродуктивный потенциал. Увеличение продолжительности генеративного периода способствует росту репродуктивного потенциала, поскольку оно сопровождается увеличением эффективной плодовитости. Если же увеличение генеративного периода не ведет к росту эффективной плодовитости (например, оно сопряжено с пропуском нерестовых сезонов), репродуктивный потенциал снижается.

Изменчивость условий среды помимо влияния на возраст созревания в значительной мере определяет колебания эффективной плодовитости популяции и тем самым

влияет на репродуктивный потенциал и допустимый вылов. Этот фактор важен, и имеется большая потребность как в исследованиях влияния факторов среды на урожайность поколений, так и в прогностической информации о состоянии среды.

На величину допустимого изъятия влияет степень соответствия численности и биомассы популяции емкости среды обитания. Степень этого соответствия варьирует в связи с изменениями как величины популяции, так и емкости среды обитания. По мере приближения величины популяции к тому пределу, который определяет емкость среды обитания, отмечаются такие зависящие от плотности явления, как снижение темпа роста, возраста созревания, упитанности, плодовитости рыб. Все это приводит к снижению репродуктивного потенциала. При приближении популяции к этому пределу целесообразно существенное повышение степени изъятия.

При определении изъятия необходимо учитывать размерно-возрастной состав и другие биологические показатели рыб, составляющих стадо в каждом конкретном году. Оптимальное изъятие из запаса, состоящего преимущественно из молодых рыб, будет иным, чем из запаса той же величины, но состоящего из старшевозрастных особей. Должны учитываться наблюдающиеся тенденции изменения биомассы (а также качества продукции рыболовства) в результате роста рыб, естественной смертности, пополнения.

В норме промысел не распространяется на редкие и исчезающие виды, дальнейшее снижение численности которых опасно для их существования. Промысловое использование высокочисленных популяций

осуществляется не только в периоды их увеличения или стабильного состояния, но и при снижении численности. Значительные уловы сардины иваси в период последней вспышки численности Россия получила в то время, когда эффективная плодовитость и репродуктивный потенциал стада резко снижались. Отказ от промысла не помог бы стаду сохранить высокую численность. Высокочисленные популяции представляют собой коммерческий ресурс, и целесообразный уровень изъятия определяется не только природными факторами, но и экономическими мотивами. Очевидно, что развитая индустрия должна работать бесперебойно, иначе она погибнет.

Многолетние исследования связей между численностью родительского стада с учетом его биологических показателей, влияющих на популяционную плодовитость, с одной стороны, и численностью потомства – с другой, могут показать, при каком минимальном уровне численности (популяционной плодовитости) еще сохраняется достаточно высокая вероятность появления урожайных поколений. Этот уровень подвержен колебаниям в зависимости от условий среды. Снижение численности стада ниже этого уровня крайне нежелательно, так как последующий выход его из депрессивного состояния будет затруднен.

Проблема определения допустимого изъятия сложна и многопланова. Нет и быть не может универсального и простого рецепта ее решения. Каждый конкретный случай требует индивидуального подхода с учетом всех существенных факторов – экологических, экономических, социальных. Какие именно факторы следует считать существенными, должен решать специалист, хорошо знающий как теорию, так и объект прогнозирования. Средства к достижению прогресса в этой области – углубленное изучение жизненных циклов промысловых видов, исследование других сторон их экологии, создание экологических и биоэкономических моделей, накопление и анализ многолетних рядов биологических, промысловых, гидрометеорологических данных, экологический мониторинг промысловых популяций.

