

уровнем социально-экономического развития общества и поэтому составляющая общего риска - $R(\text{соц.-эк})$ снижается по мере развития общества (рост средней продолжительности жизни в разных странах укладывается на плавную зависимость снижения по мере экономического развития и роста дохода на душу населения).

Другими факторами, кроме социально-экономического, определяющими общий риск смерти человека, являются экологические - $R(\text{экол})$, зависящий от общего (глобального) состояния ОС, и техногенные - $R(\text{техн})$, характеризующие степень защиты человека от производственных объектов и на них:

$$R(m) = R(\text{ест}) + R(\text{соц.-эк}) + R(\text{экол}) + R(\text{техн}). \quad (3)$$

Социально-экономический риск можно представить в виде функции от материальных ресурсов общества, направляемых в инвестиции на повышение жизненного уровня - $I[\text{соц.-эк}]$ и от коэффициентов - $k(i)$, характеризующих определенную долю в распределении этих средств и коэффициентов $e(i)$, характеризующих эффективность вложений средств в i -ое направление. Например, что при одинаковом в двух странах валовом национальном доходе на душу населения в той из них, которая больше тратит «на оборону» и меньше на медицину: $k(\text{оборона}) \gg k(\text{медицина})$, риск смерти от болезней будет выше (но возможен и вариант, когда траты на оборону спасут в будущем многие жизни в стране - жертве агрессии). В качестве $k(i)$ можно рассматривать коэффициенты: $ж$ - уровень жизни, $п$ - уровень питания, $с$ - уровень сервиса, $о$ - уровень образования, $м$ - уровень медицинского обслуживания и т.д.):

$$R(\text{соц.-эк}) = R(I[\text{соц.-эк}] * k[ж, п, с, о, м] * e[ж, п, с, о, м]) \quad (4)$$

Экологический риск является функциями от вида и концентрации загрязнителей в ОС, других вредных факторов воздействия, а так же от количества инвестиций в разработку природоохранных технологий и снижение загрязнений ОС - $I[\text{загр}]$. Аналогично, техногенный риск зависит от уровня безопасности техники, а внедрение дополнительных средств защиты персонала и населения определяется количеством инвестиций в технику:

$$R(\text{экол}) = R(\text{загр}, I[\text{загр}]), \quad R(\text{техн}) = R(\text{техн}, I[\text{техн}]). \quad (5)$$

Но дополнительные инвестиции в технику, экологию могут быть взяты в условиях бюджетных ограничений из социальной сферы или, наоборот, взятые из технической сферы они могут быть направлены в социальную. Поэтому суммарный риск по соотношению (3) определяется суммарными инвестициями и их перераспределением между социальной, экологической и техногенной сферами.

Если техногенный риск превышает социально-экономический $\{R(\text{техн}) > R(\text{соц.-эк})\}$, то увеличение инвестиций в их снижение - $I[\text{техн}]$ приведет к уменьшению суммарного риска, хотя при этом произойдет уменьшение в распределяемых ресурсах общества - $I[\text{соц.-эк}]$ и, следовательно, возрастет

социально-экономический риск. Следовательно, по мере увеличения инвестиций в технические системы безопасности - $I[\text{техн}]$ и снижение загрязнений окружающей среды - $I[\text{загр}]$ будет происходить снижение техногенного - $R(\text{техн}, I[\text{техн}])$ и экологического риска - $R(\text{загр}, I[\text{загр}])$, но темпы снижения общего риска замедляются вследствие возрастания социально-экономического риска - $R(\text{соц.-эк})$. При некотором значении инвестиций - $I[\text{техн}]$ и $I[\text{загр}]$ суммарный риск проходит через минимум и далее начинается его рост.

Задача экономического управления безопасностью сводится к определению таких значений инвестиций - $I[\text{техн}]$, $I[\text{загр}]$, при котором достигается минимум целевая функция суммарного риска - R . При этом достигается максимум продолжительности жизни населения. Оптимальное значение целевой функции зависит от уровня развития социально-экономической системы, а инвестиции на системы безопасности и защиты окружающей среды - $I[\text{техн}]$, $I[\text{загр}]$ являются управляющими переменными.

При расчетах инвестиционных вложений необходимо учитывать изменение их эффективности в зависимости от стадии и степени решения проблемы: затраты на снижение социально-экономического риска, так же как и затраты на обеспечение безопасности следуют общему экономическому закону «уменьшения отдачи». Эффективность затрат на снижение риска уменьшается с увеличением достигнутого уровня безопасности.

Таким образом, распределение материальных ресурсов между разными направлениями обеспечения безопасности - социальной сферой, техногенной и экологической может и должно оптимизироваться. Проблема экономического обеспечения экологических мероприятий требует действительно научного анализа и отказа от политических, конъюнктурных и субъективных решений.

Закономерности функционирования репродуктивных систем рыб

Шихшабеков М.М., Бархалов Р.М.

Дагестанский государственный университет, Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия, Махачкала

В связи со значительными изменениями условий существования рыб и других гидробионтов, вызванные реконструктивными работами в дельте Терека и в его придаточных водоемах, произошли глубокие изменения в их биологии и в поведении, существенно изменились условия воспроизводства и видовой состав ихтиофауны, что привело в конечном счете, к резкому сокращению промыслового эффекта.

Исследованиями установлено, что градиенты действия тех или иных экологических факторов на весь период онтогенеза рыб не одинаковы, они значительно шире в период размножения – в критический период, когда многие из этих факторов становятся лимитирующими. Поэтому нами обращено внимание к изучению этого периода.

Анализ развития половых клеток (гаметогенез), рост и формирование гонад (гонадогенез) и их функционирование на весь период полового цикла показал, что для прохождения этих процессов необходимы определенные экологические факторы, при отсутствии которых нарушается нормальная циклика, а это негативно сказывается на воспроизводительных способностях многих видов рыб.

В результате исследования всего периода размножения, по характеру развития половых продуктов, формирования и функционирования половых желез, изменения морфофизиологических показателей (зрелости и упитанности) с учетом необходимых экологических условий для их прохождения позволили нам разделить его на несколько этапов.

Первый – ядерно-плазменного преобразования (превителлогенез). Это этап у всех неполовозрелых видов рыб самый длительный – от 1 до 7-8 лет, в зависимости от вида рыб и температурных условий их обитания. В гонадах протекает интенсивный процесс оогенеза; половые клетки на всех фазах протоплазматического (малого) роста и включая овогонимальной фазы; яичники находятся в I и II стадиях зрелости; продолжительность этого этапа зависит от экологических условий существования особей и прежде всего от температурных, под влиянием которых он сокращается или удлиняется; величина гонадосоматического индекса минимальная, а показатель упитанности – максимальный.

Второй – трофоплазматического (большого) роста – состоящий из двух подпериодов: раннего и позднего вителлогенеза; идет бурное накопление питательных веществ в ооцитах; продолжительность нескольких месяцев (от 2 до 8); яичники в III и IV стадиях зрелости; половые клетки представлены от оогонии до ооцитов фазы наполненного желтка; для нормального прохождения данного этапа требуется в основном условия для интенсивного нагула; энергетические ресурсы организма в основном используются на рост и развитие половых клеток и формирование гонад; продолжительность и характер прохождения этого этапа зависит от биологии вида рыб – экологии нереста, типа икротетания, особенности гаметогенеза; величина гонадосоматического индекса к концу этапа достигает максимального размера, а показатели жирности и упитанности ближе к минимальному значению.

Третий – предовуляционный – гомогенезации содержимого ооцита (а у некоторых видов – гидратация содержимого ооцита), когда ооциты готовы к овуляции. В ооцитах протекают структурные изменения: перемещение ядра, изменение протоплазмы, появление микропиле с замыкающей клеткой и т.д. Яичник переходит в V стадию, а ооциты – в фазе дефинитивного размера, но с присутствием комплекса половых клеток младших генераций. Здесь заметны явные признаки характерные для рыб с разными типами икротетания – единовременный, порционный и переходной. Необходимо присутствие всех экологических факторов – температура,

уровенный режим, субстрат и т.д., при отсутствии хотя бы одного из этих, овуляция не происходит, а зрелые икринки подвергаются к резорбции. Величина гонадосоматического индекса самая максимальная, а показатели жирности и упитанности самые минимальные.

Четвертый – после нерестовой. Яичники освобождены от зрелой икры – на гистологическом срезе видны оставшиеся фолликулярные оболочки, единичные зрелые ооциты и комплекс половых клеток характерный для младших генераций. Этап не длительный – от нескольких часов до нескольких недель или месяцев, в зависимости от вида рыб, и особенности их нереста. Яичники переходят в VI-II или VI-III стадии в зависимости от типа икротетания рыб. В течении этого же периода в яичниках наблюдается процесс резорбции посленерестовых остатков, длительность которого зависит от температуры (чем выше температура, тем быстрее он протекает).

Пятый этап – характерен для рыб, завершивших нерест, и посленерестовых резорбционных процессов. Он длится не более 1-2 месяца, в зависимости от вида рыб и температурных условий. Яичники находятся в II (у единовременно нерестующих и некоторых порционно нерестующих рыб) или III (у порционнонерестующих видов рыб) стадиях зрелости. Рыба в течение этого периода интенсивно нагуливается, идет накопление резервных веществ (жира в мышцах, внутренностях и гонадах). Показатель упитанности и жирности рыб достигают максимальных величин, а зрелость – минимальную величину. Понижение температуры воды ниже нерестовой, в организме рыб начинается процесс перераспределения запасного жира, который в основном используется для функционирования репродуктивной системы рыб – развитие половых клеток, рост, развитие и формирование половых желез.

Знание условий прохождения половых циклов, сроки и условия перехода половых клеток из одной фазы в другую, переход гонад из одной стадии в другую необходимы при решении ряда практических задач: зная время начала и конец интенсивного накопления питательных веществ в ооцитах (продолжительность трофоплазматического роста ооцитов), можно получить зрелую икру разное время, что особенно необходимо при искусственном рыборазведении; учитывая особенности развития половых клеток, функционирования половых желез (синхронность или асинхронность развития ооцитов, единовременность или порционность икротетания) можно получить несколько потомства от различного количества выметанных порций икры; изучив картину посленерестовых резорбционных процессов, можно судить о времени и о количестве выметанных порций икры; зная состояние овоцитов, охваченных резорбцией, можно установить причину вызвавшую этот процесс и точно указать последствия (останутся ли самки яловыми; будут ли готовы к очередному половому сезону).