АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОЧЕРКИ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ ОСНОВАМ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
ОТДЕЛЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК
ИХТИОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ

ОЧЕРКИ ПО БИОЛОГИЧЕСКИМ ОСНОВАМ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

(Вопросы теории динамики численности рыб)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
Москва 1961

Редакционная коллегия:

акад. Е. Н. Павловский (главный редактор)

член-корреспондент АН СССР

Г. В. Никольский
(зам. главного редактора)

Ю. Ю. Марти, Н. И. Чугунова

ОТ РЕДАКЦИИ

В 1960 г. исполнилось сто лет с того времени, как были опубликованы первые тома капитального труда академика К. М. Бэра и Н. Я. Данилевского «Исследования о состоянии рыболовства в России», положившие начало отечественным биологическим рыбохозяйственным исследованиям. За прошедшее столетие наша биологическая наука в области разработки биологических оснований рыбного хозяйства проделала большой, плодотворный и сложный путь и в разработку теории рационального рыбного хозяйства отечественной наукой внесено много ценного и прогрессивного.

Разработка биологических основ рационального рыбного хозяйства базируется в первую очередь на прогрессивной теории динамики численности стада рыб. В разработку этой теории и преодоление неправильных представлений, тормозящих развитие хозяйства, отечественными исследователями, начиная с К. М. Бэра и Н. Я. Данилевского, внесен весьма солидный вклад. Многие мысли, высказанные К. М. Бэром, Н. Я. Данилевским, В. К. Бражниковым, Н. М. Книповичем, В. К. Солдатовым, В. И. Мейснером, Н. Л. Чугуновым и другими учеными, не потеряли своего значения и сегодня, используются и сейчас нами при наших современных исследованиях. Очень многие соображения о принципах организации рационального рыбного хозяйства, высказанные предыдущими поколениями отечественных биологов рыбохозяйственников, не потеряли своего значения и до настоящего времени. К сожалению, однако, многие из этих высказываний оказались забытыми, издания, где они были опубликованы, представляют часто библиографическую редкость: в то же время эти мысли и соображения имеют большое значение для дальнейшей разработки теории динамики численности стада рыб и построения рационального рыбного хозяйства, т. е. такого хозяйства, которое обеспечивает получение с рыбохозяйственных угодий максимальной рыбной продукции наиболее высокого качества, с наименьшей затратой сил и средств, а также воспроизводство рыбных запасов.

Учитывая изложенное, а также в целях утверждения приоритета отечественной науки в разработке ряда вопросов теории динамики стада рыб на торжественном заседании, посвященном столетию биологических рыбохозяйственных исследований в нашей стране, созванном Ихтиологической комиссией АН СССР 27 января 1961 г., было принято решение о переиздании ряда работ отечественных ученых, посвященных теории динамики численности рыб и биологическим основам рационального рыбного хозяйства.

В настоящий сборник вошел ряд разделов из работ различных авторов, изданных с 1854 по 1939 гг. начиная с работ академика К. М. Бэра

и Н. Я. Данилевского и кончая главой из последней сводной работы почетного академика Н. М. Книповича *

При подборе материалов для настоящего сборника редакторы стремились включить в него такие материалы, которые содержали бы высказывания по основным принципиальным вопросам интересующей нас области знания. Мы стремились включить в сборник те части из произведений отечественных биологов-рыбохозяйственников, которые не только бы характеризовали состояние рассматриваемых проблем в то время, но содержали бы мысли, полезные для развития науки и сегодня. Совершенно естественно, что в настоящий сборник включена лишь очень небольшая часть научного наследия, накопленного нашей наукой в области теории динамики численности рыб и разработки биологических основ рационального рыбного хозяйства. Конечно, некоторые мысли, высказываемые в публикуемых материалах, могут быть спорными и с некоторыми положениями нам сегодня трудно согласиться. Несомненно то, что издаваемые разделы работ отечественных биологов-рыбохозяйственников в основном характеризуют прогрессивные тенденции в развитии отечественной науки; они сыграли большую роль в ее развитии и не потеряли своего значения и до настоящего времени. Предлагаемый сборник будет полезен и для нашей научной молодежи, которая найдет в нем много замечательных идей, посвященных теории рационального рыбного хозяйства, ознакомится с прогрессивными традициями отечественной биологической рыбохозяйственной науки.

При подготовке настоящего сборника редакция была лишена возможности опубликовать в нем многие произведения целиком, а ограничилась лишь подбором отдельных, представляющих наибольший интерес мест. Это конечно ни в коей мере не означает, что другие, не публикуемые в настоящем сборнике материалы не представляют интереса для современного исследователя. В некоторых работах нами выпущены отдельные рисунки и графики, которые или устарели, или повторяют имеющийся в работе цифровой материал.

Несомненно, что предлагаемый сборник имеет свои недочеты, одним из которых является его некоторая фрагментарность, но редакторы надеются, что в целом он окажется полезным и будет способствовать прогрессивному развитию биологической рыбохозяйственной науки и построению рационального рыбного хозяйства в нашей стране.

---

* Печатаемые в настоящем сборнике произведения публикуются без изменений, сохранен стиль, меры до работы В. И. Мейснера, транскрипция географических названий приводится старая.

Редколлегия

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ИСТОРИИ РЫБОЛОВСТВА В РОССИИ И В ПРИНАДЛЕЖАЩИХ ЕЙ МОРЯХ*

академик *К. М. БЭР*

§ 4

Меня же интересует собственно вопрос о рыболовстве в России; я хотел бы знать именно: каков был здесь ход рыболовства в отношении к умножавшемуся народонаселению, к успехам промышленности, к умножению и ускорению внутренних сообщений? Разъяснение этих отношений очень важно для страны, где огромная часть народонаселения соблюдает посты в большую часть года. Оно тем важнее еще, что (не говоря о Сибири, еще не вышедшей из первобытного состояния), европейская Россия, хотя ныне, можно сказать, еще весьма обильна рыбой, все же не имеет в открытом море таких рыболовных местностей, которые, по естественным причинам и по свидетельству истории, можно бы почесть неистощимыми. Ниже (§ 16) мы будем говорить о таких местностях, а здесь прибавим, что возможно полное объяснение дела, сколько дозволяют скудные материалы, ныне становится настоятельной нуждой вследствие жалоб, какие мы слышим, на уменьшение улова рыбы в Каспийском море или по меньшей мере в известной его части. Основательны ли эти жалобы, нельзя решить издали; но верно то, что на основании таких общих отзывов нельзя определить, какие нужно принять меры. Надобно узнать в точности, каких видов рыб и при каком способе ловли попадается меньше? В третьем отделении этой статьи мы покажем, что по остзейским берегам в улове некоторых видов рыбы не было постепенной убыли, или по крайней мере нет такой убыли, которая продолжалась бы доныне; но улов некоторых других видов, например осетров, разительно уменьшился и продолжает уменьшаться. Кроме видов рыб, еще больше нужно различать бассейны вод по их величине, по свойству воды и по питательным материалам, приносимым водою в каждый бассейн. Для этого желательно бы иметь самые обстоятельные сведения, какие только можно приобресть на месте. Но, к несчастью, таких сведений, говоря вообще, мы не имеем; зато самая неполнота их заставляет желать, чтобы, сколько возможно, полнее были собраны все отрывочные показания, которые вообще дозволяют выводить заключения только во взаимной совокупности между собой и с разными другими сведениями. Если

---

* Впервые опубликовано под заглавием: Materialien zu einer Geschichte des Fischfanges in Russland und den angrenzenden Meeren, в «Bulletin physico-mathematique», т. XI, N 15—18, и в «Melanges biologiques», т. I (кн. 6), стр. 568—652. (Читаны 25 февраля 1853 г.). Цит. по кн: «Ученые Записки Академии Наук», т. II, в. IV, 1854, стр. 465—544.

даже эти сведения покажут только значительные перемены, каким подвергались в разные времена большие рыбные ловли, и тогда они будут поучительны для натуралиста и еще более для правительства.

§ 5

Между тем как я предпринимаю, таким образом, эмпирически решить, в какой мере и какие способы ловли можно допускать на известной местности, не опасаясь с каждым годом истощать в ней количество рыбы, быть может, мне возразят, что этот вопрос основательнее мог бы быть решен путем науки. Но суду зоологии подлежит только часть нашего вопроса. Наука может определять жизненные потребности тех или других видов рыб, исследовать их воспроизводительную способность и свойства местностей, удобнейших для метания икры с наибольшей выгодой для распложения. Она может попытатья определить скорость возрастания рыб и время, когда они начинают метать икру; она должна добиваться по возможности уяснить многосложные процессы, посредством которых природа незаметно образует питательные материалы для рыб. Но какое количество рыбы избегает людской алчности при известном способа ловли, этот вопрос наука может решить не иначе, как с помощью многолетних опытов. Ссылаюсь на ежедневный опыт: вероятно каждый, быв в первый раз свидетелем рыбной ловли в большом размере, восклицал с удивлением: «непонятно, как после этого остается еще сколько-нибудь рыбы!». Рыбак ловит, сколько может, и если бассейн слишком велик для одного, его не оставят навестить другие ловцы, если только край не слишком беден населением. Но сколько бы ни набралось таких рыболовов, они не выловят всей рыбы, и оставшееся ее количество вознаградит убыль своей плодовитостью по высшей мере в течение нескольких лет: только бы ей удалось найти удобные места для метания икры. Природа противодействует людской алчности не только необычайной плодовитостью рыб, но часто еще совершенно другим образом: как бы при первом основании естественных законов она позаботилась устроить, чтобы человек, при всей беззаботности о своем будущем, никогда не мог остаться вовсе без пропитания, которое сеется для него само собою. Стоя у частого закола, проведенного через всю речку без малейшего промежутка, с изумлением слышишь от туземца, что, несмотря на плотность закола, лососи, и притом не маленькие, каким-то образом являются и по другую сторону. Пересматриваешь закол с одного берега до другого, ищешь свободного места, где бы мог пройти порядочный лососок; напрасно. Не скрываю, что и я сначала стоял в изумлении на одном подобном заколе; но путь, которым проходили лососи вверх по реке дальше закола, скоро был найден, и тогда оказалось, что я мог бы угадать его раньше. Дело вот в чем. Рыбак, перегораживая реку, чтобы не пропустить ни одного лосося, сильно стесняет воду. Хотя она быстро бежит сквозь узкие промежутки закола, но в то же время с одинаковой силой напирает и на берега реки. Они принимают ту или другую форму по мере силы, с какой действует на них напор воды — особенно во время весеннего полноводья. Само собой разумеется, что закол не может быть утвержден на каменистом грунте. Потому и берега, у которых ставятся заколы, не могут быть каменистыми: мало по малу вода подмывает их, и как скоро образуется поток, вода стремится через него более и более. Таким образом по краям закола образуются мало по малу каналы, в которые вода бежит тем сильнее, чем плотнее сделан закол. Лососи, поднимаясь вверх, держатся преимущественно середины реки, но умеют находить и боковые протоки: они в них даже отдыхают.— Вообще, по моим наблюдениям, кажется, надобно несколько видоизменить общепринятое мнение о том, что лососи пред метанием икры понуждаются

инстинктом плыть против течения реки. Собственно говоря, они чувствуют потребность пропускать воду через свои жабры, и вот для чего они становятся против воды. Двигаясь по направлению этого положения, они, естественно, плывут против течения. Движением против течения усиливается и стремление воды через жабры. Где же течение реки само по себе быстро, там лососи приостанавливаются и переваливаются с боку на бок как бы с наслаждением: это я не раз замечал ниже наровского водопада, именно в некотором отдалении от самого водопада. Рыбаки, откупающие здесь ловлю лососей, разумеется, очень хорошо знают их обычай. Поэтому они отнюдь не всегда стоят на козлах, поставленных от моста в направлении к самому падению воды [1], где притом скоро закружилась бы голова у самого крепкого и привычного человека. Они не стоят долго даже и на мосту, а сидят большей частью в домике, построенном на берегу. Оттуда один из рыболовов по временам приходит на мост, переходит через него, и при этом бросает свой взгляд не на верхнюю часть реки, занимаемую водопадом, а всего прежде на нижнюю, где вода бежит еще быстро и разбивается о флецовые обломки, не сносимые дальше. Здесь на некоторое время останавливаются лососи и потом, как бы подкрепившись, пускаются на трудный переход через водопад, спускающийся почти перпендикулярно. И только здесь можно бить их с далеко выдавшихся вперед козлов. Рыбак приходит на них с девятизубчатой острогой, как скоро заметит поднимающегося лосося и сообразит, с которых козлов (их трое) он может достать его острогой. Что действительно скорее — потребность пропускать воду через жабры, чем слепое побуждение бежать вперед без цели, заставляет лососей идти против течения, всего яснее доказывает, по моему мнению, то обстоятельство, что лососи становятся носом против течения и во время отдыха в боковых каналах. В помянутой речке, во всю ширину перегороженной заколом, уровень воды был, как обыкновенно, много ниже берега, и полуканалы, промытые водою по обоим концам закола, были таким образом прикрыты, так что с берега реки виден был только противоположный боковой канал. Но течение реки прорыло эти каналы не только у самого закола, но проложило их на несколько сажен дальше. Здесь-то именно останавливаются на время лососи, забиваясь в эту тесноту как бы для того, чтоб в тишине насладиться покоем. Отдыхают ли они здесь после напрасных усилий подняться за закол, или проходят сюда и без этих попыток, я оставляю нерешенным.

Но то, кажется, достоверно, что потребность в быстротечной воде у лососей усиливается по мере того, как приближается время метания икры. По крайней мере поразительно видеть, что в тиховодной Луге лососи являются раньше, чем в быстрой Нарове. В Луге их начинают ловить с июня. Если лосось и заходит иногда в устье Наровы, где быстрота реки, естественно, уменьшается, зато он непременно поворачивает оттуда, к прискорбию наровских арендаторов, в Расон, ленивый проток, соединяющий Лугу с Наровой у самого ее устья, и таким образом все-таки приходит в Лугу. Позднее лососи идут вверх и по Нарове, а в глубокую осень только по этой реке. Сравнивая эти реки, мне кажется, надобно заключать, что чем более развиваются у лососей производительные органы, тем сильнее они чувствуют потребность текучей воды. И действительно, лов лососей в Луге прекращается всего раньше, в нижних же частях Наровы позднее, и всего дальше продолжается в верховьях этой реки между Наровой и водопадом.— Должно быть, по мере созревания икры и молок, в лососях увеличивается потребность в усиленном дыхании, и вот почему они держат себя против течения. От этого они достигают, если не встретится препятствий, до истоков рек, которые

[1] Несколько сажен ниже водопада стоит мост. От каменных коробок этого моста идут к водопаду высокие сваи или так называемые быки.

служат самыми благоприятными местами для их расположения, потому что здесь икра их постоянно омывается проточной водой, и зародыши рыб безопасны от алчности щук. Обыкновенно говорят какой чудный инстинкт постоянно гонит лососей в самые верхние части рек до их истока, где они находят самые удобные места для развития своего приплода? Но чудо есть не иное что, как только исключение, истинное или мнимое, из известных законов природы; а между законами природы еще много обстоятельств, известных нам весьма неполно. Мне же кажется очевидным, что это влечение лососей, или так называемый инстинкт, происходит из телесной их потребности, от чего бы ни возникала эта потребность, от того ли, что сильное развитие производительных органов, напирая на большие кровеносные сосуды в брюхе, требует усиленного дыхания, или от химического свойства веществ, наконец отделяемых этими органами. Отнюдь не допускаем, чтобы рыба была озабочена будущей потребностью яичек своей икры и зародышей: потребность, о которой мы говорим, есть наличная потребность, в самом теле рыбы в период икрометания [2]. Гораздо удивительнее подобной разумности видеть, что в самой наружности лосося происходит в это время изменение, приноровленное к потребности в усиленном дыхании: в период произрождения у больших лососей отверстие рта не смыкается, потому что верхняя челюсть, особенно у самцов, на конце загибается книзу, и нижняя — кверху [3].

Говоря о том, как некоторое количество рыбы, несмотря на самые беспощадные способы ловли, успевает избегнуть людской алчности, я позволил себе сделать маленькое отступление, чтобы ближе рассмотреть причину странствования лососей. Да будет мне позволено здесь прибавить еще одно замечание, заслуживающее, по моему мнению, внимания законодателей. Иногда лососи мечут икру и в нижних частях рек, если им прегражден путь к верхним [4]. Замечали даже, что они метали икру под самым Наровским водопадом, где ложе состоит из больших обнаженных флецовых пластов и где быстрый ток воды тотчас уносит и икру и молоки. Мне не удалось самому видеть этого, конечно, редкого случая; но уверения рыбаков, что иной раз вода вдруг на мгновение побелеет (от молок), не дозволяют сомневаться в точности приведенного наблюдения. У закола же, о котором мы не раз упоминали выше, я сам видел в песке множество не совсем полных ямочек,— ясный признак, что здесь очень много лососей мечет икру. Живущий там эстонский рыбак вполне наблюдал самое совокупление, также как образование и засыпание ямочек. В эти углубления в крупном песке (gravelle) вода так же легко проникает, как у истоков рек, и, стало быть, икра в них имеет возможность развиваться. Но пометанные рыбой семена здесь гораздо больше подвержены нападениям других рыб, чем в верхних частях рек. Помянутый рыбак замечал, что во время самого метания икры другие рыбы средней величины со всех сторон стремились к тому месту,— и принимая в соображение величину зерен икры у лососей, можно считать за верное, что большое количество содержащихся в ней органических веществ служит для других рыб приманкой.— Но представим себе, что закол сделан на иловатом грунте, или на крепкой глине: очень вероятно, что здесь

---

[2] Выскребание лососями ямочек, куда они мечут икру, очень можно принять за обнаружение половой похоти.

[3] У лосося (becard, Salmo hamatus Cuv.) челюсти загибаются меньше, чем у лоха (Salmo nobilis), зато у первого на конце нижней челюсти образуется мозолистый нарост, поднимающийся кверху почти перпендикулярно. Результат почти один и тот же.

[4] Валансьен приводит примеры, что рыбы делались больными и умирали от того, что не могли метать икру. Скорее, не потому ли они не метали икру, что были больны? Правда, самки лягушек, отделенные от самцов, умирают скорее, чем с самцами. Но у лягушек самец, обхватывая самку, самым давлением механически способствует выходу яичек. Самец же рыб лишь возбуждает в самке половое влечение. Впрочем и одинокие лягушки выбрасывают яйца, хотя позже, чем в совокуплении с самцом.

икра лососи, положенная в ямочки, вовсе не получит развития, потому что для этого необходим постоянный ток воды. Отсюда, кажется, можно вывести заключение, что — кроме проходов или так называемых королевских жил, которые непременно надобно делать в заколах, чтобы они не сделались вредными расположению лососей,— самые эти заколы, преграждающие лососям путь вверх по рекам, можно дозволить только в местах с песчаным грунтом, где еще можно ожидать от совокупляющихся рыб или некоторого приплода, или хоть пищи для других рыб; в других же местностях эти преграды будут для них гибельны. Дело в том, что лососи идут вверх и по рекам, имеющим отчасти иловатое русло, если только верховая вода довольно чиста, хотя течет по мягкому грунту. Если же вода не чиста, например, от болотных притоков, то лососи туда не ходят. Так, на одной реке в Швеции некогда производилась хорошая ловля лососей; но с тех пор, как провели в нее канал из какого-то озера (вероятно, лежащего на торфе) [5], в ней не стало ни одного лососька.

Из § 15

К числу обыкновеннейших требований со стороны людей, не занимающихся рыболовством и незнакомых с ним по опыту, принадлежит например то, что эти люди желали бы видеть в рыболовстве приложение тех же правил, какие по опыту признаны необходимыми в отношении к охоте. Между тем ставить эти два промысла под один уровень совершенно ошибочно, потому что условия, при каких плодится рыба, вовсе не похожи на условия размножения дичи. Выставим в коротких словах их различие.

Во-первых, детеныши пушных зверей (диких четвероногих) весьма долго развиваются в утробе матери и потом долго питаются материнским молоком. Птенцы диких птиц зарождаются хотя и не во внутренности матери, но птицы должны насиживать яйца, т. е. нагревать их, потому что без теплоты не последует развития; и потом, вылупившиеся цыплята в нашем климате долго еще имеют нужду в попечениях матери для защиты от холода. В многих породах птиц самки сами носят корм своим птенцам, в других — и именно в тех, за которыми особенно гоняются охотники,— самки водят детенышей на кормовые места и защищают от хищных зверей. На этом основании признано необходимым оставлять диких птиц в покое на несколько недель во время их вывода. Убивая тетерку на гнезде, убивают и зародыши, образовавшиеся в ее яйцах. Убить суягную или кормящую детей козулю, значит убить и ее детей. Недели покоя, необходимые для вывода дичи, основательно продолжены в иных странах на целые месяцы, потому что при постоянном преследовании дичь вообще легко истребляется, и наоборот, если молодая дичь имеет время вырасти, человек только выигрывает от этого. По крайней мере о диких птицах это можно утверждать без опасения.

У рыб бывает совсем иначе. У них, как известно, нет молочного периода, и минута рождения совпадает с оплодотворением. Есть, правда, и рыбы, рождающие живых детей; т. е. оплодотворение и образование зародыша происходит у них в утробе матери, и плод еще до рождения своего достигает известной величины. Но таких рыб у нас очень мало, и они не имеют никакой цены, потому что не употребляются нами в пищу. Акулы, из коих некоторые виды рождаются живыми, принадлежат даже к числу вредных хищных животных. По этому мы можем совершенно отстранить этого рода рыбы и вывести следующее положение: все наши

[5] Лососи из Индальс-Эльфа (в Норланде), вместе с лулео-эльфским прежде считались самыми лучшими. Но после того, как туда провели канал из озера в Емтеланде, вода стала мутной, и лососи вовсе не идут туда, а изредка только шнепери (не сиги ли?). Schubert. Reise durch Schweden u. s. w. Bd. II, S. 42, N 152.

полезные рыбы мечут во время полового совокупления совершенно развитую икру, которая в то же время орошается молоками (так называется у рыбы оплодотворяющая жидкость самцов) [6]. В несколько минут зерна или яички икры всасывают в себя несколько окружающей их воды, смешанной с молоками, и становятся способными к развитию, не нуждаясь более в матери.

Зато зародыши рыбы и самые яички икры весьма взыскательны к местности, к ее химическому свойству и даже к температуре воды, какие им предназначены природой, хотя некоторая перемена температуры может быть впрочем выносима, только бы она не была внезапна. Я заметил однажды, что после холодного дождя, наставшего за жаркими днями, в одном, совершенно мелком бассейне погибло множество развивавшихся зародышей пресноводной рыбы, и я могу приписать это только внезапному охлаждению воды на несколько градусов Реомюра.— Что же касается химического состава воды, то надобно только вспомнить, что всякая рыба для метания икры ищет, как известно, воды мельче обыкновенных мест своего пребывания. Некоторые породы подходят вплоть к берегу; другие, как например, щука, во время метания заходят даже на потопленные луга, так что во время половодья их можно бить там, где летом бывает сенокос. Некоторые для метания икры идут вверх по рекам. Иные, особенно из морских рыб, могут плодиться и на глубине в несколько сажен; но нет ни одной рыбы, о которой можно бы было сказать наоборот, т. е. что она мечет икру на местах глубже обыкновенного ее пребывания. На самом глубоком месте из всех рыб нашего края мечет икру, может быть, Cyclopterus lumpus, но я не сомневаюсь, что обыкновенное место его пребывания еще глубже. Этой-то, конечно, глубиной и объясняется, почему рыба эта всюду редка, хотя и очень плодуща.— Спрашивается: зачем дан рыбе инстинкт искать во время икрометания мелких мест? Вероятно, затем, что здесь быстрее вознаграждается убыль воздуха, поглощаемого из воды яичками икры при их развитии и скорее улетает в атмосферу извергаемый ими газ. Не подвержено ни малейшему сомнению, что зародыш рыбы в яичке икры точно также имеет нужду в дыхании, как вполне сформировавшаяся рыба. Но рыба, с помощью своих двигательных органов, тотчас покидает место, как скоро не находит на нем потребного для дыхания количества воздуха. Зародыш, конечно, не может сделать этого, и потому самая икра кладется рыбой на местах, наиболее способных поддерживать дыхание развивающегося зародыша. С такой же целью берутся на помощь еще другие обстоятельства. Так, например, очень многие породы рыбы мечут икру на местах, поросших водяной травой и покрытых небольшим слоем воды. В этих растениях, под влиянием солнечного света, образуется кислород, который скопляется и выступает наверх в виде пузырей. Когда же кислород, содержащийся в воде, весь потребляется развивающимися в яичках зародышами, вода опять принимает его в себя столько, сколько его убыло [7]. На таких местах воде не приходится ожидать кислорода сверху: он тотчас образуется тут же. Очень многие рыбы кладут свои яички только на крупном песке в реках. Песок этот проникается мелкими струйками воды, и результат выходит тот же. Образующиеся

---

[6] Все эти обстоятельства совершенно известны натуралистам; но статья эта пишется для обширнейшего круга публики, из которого я желал бы получить полезные сведения о рыболовстве во время предстоящего мне путешествия; а для этого нужно предварительно ознакомить этот круг с условиями, полагаемыми в основание рыболовно-полицейским мерам.

[7] Здесь разумеется не тот кислород, который, соединяясь с водородом, образует воду, а та часть воздуха, которую поглощает из атмосферы всякая вода, стоящая открыто. Дыханием рыб этот соединенный воздух насыщается угольной кислотой, которую для дыхания опять должен заменить свежий воздух.

зародыши беспрестанно омывает свежая вода, а негодная для дыхания уносится. Но кроме воздухообразных веществ, яички испускают из себя частицы более плотные, которые, накопляясь, делают воду мутной и неспособной поддерживать развитие зародышей. К поддержанию чистоты воды служат разные условия. Где яички омывает текучая вода, там она, естественно, уносит все нечистоты. Где же яички кладутся на пресноводные растения, там вода обыкновенно очень тиха и дно очень часто бывает иловато. Здесь природа принимает другие меры к тому, чтобы вокруг яичек была чистая вода. Яички эти кладутся на каждом месте понемногу, рассыпаясь по пространству, как будто от того, что рыба, преследуемая несколькими самцами, во время метания беспрестанно переходит с места на место. Вместе с тем каждое яичко кругом покрыто клейким веществом, которое, соприкасаясь с водой, образует вокруг яичка тонкую плеву. Падая, каждое порознь, яички остаются висящими на растениях, и так как клейкое вещество, которым они пристают к растению, имеет способность, как сейчас сказано, смыкаться в виде кружка, то они тотчас прикрепляются к растениям так плотно, что кажутся как бы приросшими к ним. Таким образом, каждое яичко находится в некотором расстоянии от других, и испускаемые ими вещества свободно падают вниз по находящемуся между ними пространству. Есть впрочем рыбы, у которых яички связаны друг с другом и кладутся вместе, как например, у окуней. Но и здесь устроено так, что яички не лежат кучами, как икра лягушек, которая при развитии довольствуется очень слабым дыханием. Каждое яичко окуня соединяется своей толстой оболочкой только с двумя или тремя другими, так что все вместе они представляют длинную сумчатую сеть. В минуту метания их оболочка также клейка. Окунь мечет икру на таких местах, где имеются крупноватые, поодиночке стоящие растения. Выходя из брюха рыбы, эта сеть пристает к одному или нескольким стеблям и висит на них, качаясь на воде, если не всем своим объемом, то по крайней мере его частью. По оболочке, получающей в воде достаточную твердость, идет множество мелких каналов, которые беспрестанно пропускают всю свежую воду к самому яйцу. Есть также рыбы, которые кладут свои яички комками; но комки эти бывают невелики и кладутся большей частью на водные растения, где они окружены водой и подвергаются ее действию. Икра морских рыб очень часто раскидывается по скалам и стволам растений и висит на них. Таким образом, вообще можно сказать, что каждое яичко окружено обильной водой, если она не возобновляется течением; или она бывает текучая, если находится вокруг яичек в небольшом количестве.— Но представим себе, что рыба, вопреки своей природе, принуждена положить часть своих клейких яичек на иловатое дно: какие были бы последствия? Яички приклеились бы друг к другу, потому что не разрознивались бы друг от друга краями растений, или даже, упав на дно по одному, покрылись бы корою из ила, удерживаемого отвердевшей их поверхностью. Смена воздуха была бы невозможна и яйцо испортилось бы вместо того, чтобы развиваться. Вообще надобно сказать, что весьма большое количество икры погибает, как скоро она не положена в местах, благоприятствующих их развитию, куда рыба старается класть их по инстинкту.

Отсюда вытекает следующий общий закон для рыболовства: отнюдь не препятствовать рыбе во время метания икры достигать тех мест, к которым она стремится. Отсюда выводится множество частных постановлений, которые представляются изобретенными опытом рыбаков. Таково, например, правило не запирать узких входов в бухты ни сетями, ни мережами, ни заколами. Не перегораживать рек совершенно ни в устьях, ни на остальном пространстве их течения. Если бы ловить рыбу сетями или крючками было так же, или почти так же, легко, как подбирать ее у заколов, то всего лучше было бы не дозволять их строить по рекам. Но так

как заколы доставляют огромное удобство, то остается только определить, сколько надобно оставлять на реке незагороженного пространства — Старинный немецкий закон запрещает всякий стук и шум — от ударов палками, метлами и т. д. Действительно, рыбаки любят гонять рыбу к сети, особенно во время метания икры, когда она собирается стаями, потому что от этого действительно попадает ее в сеть гораздо больше. Но тревога, производимая шумом, распространяясь вокруг далеко, спугивает рыбу с удобных мест для метания икры, и она, без сомнения, много теряет ее, прежде нежели возвратится на прежние места. Иные рыбы особенно боятся шума, и будучи прогнаны с места, на котором они метали икру, обыкновенно уже вовсе не возвращаются, или по крайней мере не возвращаются в тот год. Лещи в этом отношении известны своей пугливостью. На Чудском озере мне сказывали, что отдельные выстрелы или сплошной шум отгоняли целые вереницы этой рыбы. То же рассказывают о других краях писатели [8], производившие точные наблюдения над жизнью рыб. Другой старинный немецкий закон, кажется, также основан на точном наблюдении над условиями метания икры, но, конечно, годится не для всех рыб. Многие породы рыбы, заходя из рек в мелкие заливы по берегам для метания икры, делают это преимущественно ночью. Если будут начинать лов только с утра, то большая часть дела уже покончена рыбой и больше, говоря вообще, ничего уже не нужно для сбережения ее приплода. Но распространять это запрещение на ловлю всякой рыбы, как делают в некоторых провинциальных законодательствах [9], очевидно, нет надобности.

Другая разница в расположении состоит в том, что теплокровные животные производят несравненно меньше детей, чем большая часть рыб. Большие млекопитающие рождают обыкновенно только по одному детенышу в год, реже по два, и только некоторые фамилии по три, по четыре и больше. Рыбы, напротив, мечут своих яичек тысячи, некоторые же породы — сотни тысяч и даже миллионы, как например большая треска и белуга. Определенных чисел, разумеется, нельзя постановить, потому что молодые рыбы всех пород на первый раз гораздо меньше мечут икры, чем старые. Между тем не трудно заметить, что если бы изо всех яичек икры выводились и вырастали рыбы, то скоро не стало бы для них места. До такого изобилия никогда, однако, не доходит, даже и там, где вовсе не ловят рыбы и где нет даже хищных рыб: избыток предупреждается очень просто — недостатком кормовых материалов для пропитания выводков и подрастающей рыбы. Довольно странно, что в обыкновенном быту вовсе не думают о способах продовольствия рыбы, как будто она не имеет нужды в пище, хотя в то же время никто не дозволит себе думать, чтобы на одном и том же поле можно было разводить овец сколько угодно, или в густом лесу увеличивать число больших деревьев посадкой новых. Деревья в густом лесу отнимают пищу друг у друга, и слабейшие из них погибают. То же самое бывает с рыбой; только большая часть ее умирает, кажется, в молодости. В водах немалого размера почти всегда водятся хищные рыбы, пожирающие других рыб, и именно большую часть молодой рыбы. Стало быть, приплод рыбы

---

[8] Например, Eckström. Die Fische in der Scheeren von Mörkö (übersetzt von Creplin), стр. 137. «Сильный шум, гром, колокольный звон, выстрелы и т. п. отгоняют эту рыбу (лещей) в глубину моря, откуда она после такого ужаса в течение многих дней не возвращается». А метание икры у лещей продолжается вообще только несколько дней.

[9] Запрещали, например, бить щук ночью при свете огня. Отыскать разумное основание для этого запрещения, конечно, было бы трудно. Для щуки все равно, ночью ли ее убьют или днем, а что касается икрометания, то оно происходит у этой рыбы, как я видал, и ночью и днем.

бывает велик для того, чтобы ее всегда оставалось в наличности столько, сколько могут пропитать воды, хотя бы большая часть ее делалась добычей других рыб, иногда даже одной и той же породы. Поэтому было бы бессмысленно, если бы человек не захотел пользоваться частью этого избытка. Но какую часть он может брать, не производя ощутительной убыли в запасе рыбы?

На этот вопрос надобно бы собственно отвечать разбором каждого вида рыб; но опыт показывает нам и в виде общего правила, что в малых водах надобно поступать иначе, чем в больших, и нетрудно найти причину этого различия. Из малых бассейнов нетрудно выловить рыбу до того, что в них несколько лет не будет рыбы столько, сколько они могут ее пропитывать. Причины тому понятны. Весьма многие породы рыбы начинают метать икру года через три или четыре после своего рождения; а чтобы достигнуть зрелого возраста, даже при хорошем корме нужно несравненно больше. Стало быть, какова бы ни была плодовитость, значительного количества большой рыбы всегда придется ждать много лет, если ее осталось на племя немного. Надобно ждать именно, когда подрастут новые выводки. До тех пор питательные материалы будут лежать без употребления, тем более, что многие рыбы в первые годы жизни питаются другой пищей, чем впоследствии.

Совсем иное бывает в больших водах. Здесь огромного запаса рыбы невозможно ни выловить, ни даже довести до очень малого количества. Как скоро в одном месте рыбы выловлено много, она приходит туда из других мест, потому что там является избыток продовольствия. Кроме того, в случае вылова одной породы умножаются другие, употребляющие ту же пищу; потому рыба, как сказано выше, производит больше, чем сколько может быть пропитано наличными способами продовольствия. Таким образом, в водах большого объема, каковы, например наши озера: Ладожское, Чудское, и другие, рыбу никогда нельзя выловить совершенно, покуда нет средств заманивать все ее количество в одно место и здесь вылавливать. Но по разным породам рыбы запас ее в водах может значительно изменяться, и я не сомневаюсь, что такая именно перемена произошла в Чудском озере. При множестве рыболовных тоней на таком озере и при совершенной беспрепятственности производства улова он, естественно, обращается на те породы рыбы, которые наиболее доставляют выгоду. Но чем сильнее улов этих пород, тем больше должны размножаться другие, худшие, и рыбак мало-по мáлу должен больше получать этих худших вместо лучших. Природа и здесь делает свое дело неизменно: она не оставляет обширного пространства вод пустым, но и не угождает человеку в такой степени, чтобы вознаграждать убыль одной породы другой, еще лучшей, если человек не оказывает этой лучшей породе никакой пощады. Сказать прямее и определеннее человек почти всегда ищет лучшего; убыль, производимую этим исключительным выбором, производительная сила природы беспрестанно вознаграждает, но худшими товарами. Что касается собственно Чудского озера, то в прошлом столетии в нем несравненно больше водилось лещей, чем ныне. Такая убыль произошла, вероятно, от того, что эта рыба во время икрометания очень пуглива. Убыль ее вознаграждается ершами и особенно плотвой (Cyprinus rutilus L.), которой развелось необычайное множество, но ее ценность, к несчастью, очень низка. Уменьшилось также количество ряпухи (Coregonus albula), рыбы, очень любимой на лифляндском берегу и имеющей сбыт и в С.-Петербурге. Зато размножились пресноводные снетки (Osmerus spirinchus Pall.), употребляющие ту же пищу. К счастью, эта рыба держится в порядочной цене, и потому перемена в озере самим рыбакам не так чувствительна, как лифляндским и эстляндским поселенцам, которые вместо лещей и ряпухи, потребляемых ими некогда в огромном количестве, ныне

принуждены покупать плотву и ершей по непривычке к снеткам, которые притом и не дешевы [10].

В водах самого обширного объема — в морях надобно строго отличать те породы рыбы, которые для метания икры поднимаются в верховья рек. Этого рода рыбы подвергаются алчности людей на большом протяжении и неотменно требуют покровительства законов, чтобы не потерпеть значительной убыли. Так как реку можно плотно перегородить заколом, так что через него не перейдет ни одной, или почти ни одной рыбы, то может случиться, что действительно ни одна рыба не достигнет сродного ей места для метания икры, и воспроизводительная способность, какой щедро наделила ее природа, останется бесплодной.— Морские рыбы, мечущие икру в море, но на мелких местах, также еще не безопасны от поисков человека, особенно если они мечут икру в бухтах [11]. Но на берегу, совершенно открытом, едва ли можно употребить в дело такое количество сетей, которое могло бы причинить в целом запасу рыбы значительную убыль. Впрочем рыбы, достигающие полного роста только в течение многих лет, мало-помалу могут вылавливаться, и их убыль вознаграждается обилием других рыб, растущих скорее, большей же частью — рыбой меньше нормальной величины.— Напротив того, морскую рыбу, которая мечет икру в соленой воде и дозольно глубоко, можно считать неистощимой: опыт показал, что в ее количестве не замечается убыли, сколько бы ее ни ловили. Изобретательность человека еще не открыла его алчности способа вылавливать даже значительное количество рыбы, поднимающейся для икрометания из глубины обширных морских бассейнов, если она не заходит ни в узкие бухты, где ее стаи легко можно запирать, как делают норвежцы с сельдями, ни подходит вплоть к берегам, но мечет икру на глубине в несколько сажен.

Последняя существенная разница в расположении рыб и теплокровных животных состоит в том, что рыба для метания икры собирается в густые стаи, тогда как теплокровные большей частью живут только парами, или у иных самец окружен многими самками, как например петух, а у других, наоборот, вокруг самки собирается множество самцов, как, например, у собак. Если же иные из млекопитающих и птиц собираются во время случки в небольшие стаи, все же у них оплодотворение совершается в утробе самки и поодиночке. У рыб совсем иначе. Происходя вне тела самок, оплодотворение у них может совершаться множеством рыб вместе, как и бывает во многих породах. Множество самцов и самок теснится друг к другу и испускает икру и молоки, и образующиеся из яичек икры зародыши обыкновенно имеют многих отцов. Конечно, есть исключения и притом немалые. Из известнейших нам рыб сюда принадлежит щука. Каждая щучья самка держит себя в отдалении от других и имеет при себе обыкновенно двух самцов (изредка — одного), которые оплодотворяют икру по мере того, как она испускается самкой.— Лососи, при наступлении минуты метания икры, становятся попарно, самцы с самками, хотя до той поры они плывут вверх по реке порознь. Самец и самка вместе сильно ударяются брюхом об дно и этим движением образуют ямку, в которую кладут икру и молоки: потом она

[10] Что в прошлом веке лещи и ряпуха больше других рыб потреблялись лифляндскими поселянами,— мы знаем об этом из сочинений одного лифляндского проповедника, жившего на берегу этого озера. Он настоятельно требовал строжайших полицейских мер, предсказывал, что в противном случае через 10 лет не останется ни одной рыбы в озере. Как преувеличено это, впрочем довольно обыкновенное, опасение, ныне достаточно показывает опыт. В Чудском озере еще есть рыба, и довольно много: только количество ее по породам значительно изменилось и вовсе невыгодно для лифляндских туземцев.

[11] Так в Норвегии перегораживают сетями тесные бухты, когда в них зайдут сельди. Такими сетями часто можно бывает запереть несколько тысяч тонн в один раз и потом выловить бреднями. Biom. Das Königreich Norwegen, I, стр. 161.

большей частью заносится песком. По окончании этой работы самец и самка разлучаются. Но это, как сказал я, исключения. Большей же частью множество рыб обоего пола более или менее тесно собирается в кучу. Ясно, что лов в это время должен быть самый обильный, и вот почему рыбаки в ту пору так жадно предаются своему промыслу. Ясно также, что в малых водах всего легче уловить чрезмерное количество рыбы. К тому же у рыбы, мечущей икру на очень мелких местах, множество яичек, положенных в предшествующую лову ночь или во время самого лова, раздавливается волочимыми по дну снастями. Переходя с места на место, рыбак может обойти с этими снастями все места метания икры во время самого метания, тем более, что рыба мечет икру не в одно и то же время во всех местах, а собирается для этого сперва в одном месте, потом в другом, потому что места эти не в одно время получают степень теплоты, нужную той или другой породе рыбы для метания икры, да и у самых рыб не в одно время достигают зрелости производительные органы. Поэтому-то и признано нужным бережно поступать с рыбой во время метания икры. К тому же, разные породы рыбы из фамилии Киприноид в необычайном множестве собираются в маленьких бухтах, и эти-то породы преимущественно водятся во многих реках Германии. Стало быть, вполне основательно во многих местных германских уложениях запрещалось ловить рыбу во время метания икры, и в то же время мы видим, что там, где законодательство строго применено к действительным потребностям, это запрещение простиралось не на всякую рыбу вообще, а только на известные ее породы. Но предписывать подобную бережность лова во время метания икры на больших озерах вовсе неуместно, частью потому, что здесь времена метания икры различны и для лова остаются лишь немногие теплые месяцы, в течение коих рыба уходит притом в глубину и трудно ловится; частью же потому, что многим рыбам даже во время метания икры существующие рыболовные снаряды не очень опасны. Поэтому совершенно ошибочно думают и обнаруживают полное незнание дела, когда хотят запретить на время метания икры лов всякой рыбы вообще и во всех водах без исключения. Есть сорты морской рыбы, которые и можно ловить только во время метания икры. Да и те породы рыбы, которые, принадлежа к разряду хищных, попадают на удочку, ловить только этим снарядом было бы безрассудно, как скоро можно удостовериться, что ловля другими снастями, захватывающими их гуртом, не причиняет ущерба их разводу. Показать это я предоставляю себе в следующем параграфе.

Остается еще заметить, что все ценные в глазах человека рыбы лишь в течение нескольких лет достигают возраста, способного к воспроизведению потомства, и что новые поколения, особенно у пресноводных рыб, любят водиться на мелких местах, где они легко делаются добычей рыбака, целыми стаями. И как скоро они действительно подвергаются этой участи, вся плодовитость рыбы, очевидно, останется без действия. Отсюда вытекает общее правило, что надобно ловить только ту рыбу, которая уже вступила в возраст деторождения. Но допуская это правило для пресноводной рыбы без всякого ограничения, для некоторых пород морской рыбы, мне кажется, надобно сделать исключение, о чем мы предполагаем сказать несколько обстоятельнее в третьем отделе нашего рассуждения.

§ 16

Нахожу не лишним изобразить здесь картину одного неистощимого рыбного промысла, хотя бы для того только, чтобы приобресть еще одну точку для сравнения с русскими рыболовными местами. Это изображение покажет совершенную противоположность тому общеизвестному

обстоятельству, которым люди, не занимающиеся рыболовством и не знающие естественной истории, иногда хотят измерять и морское рыболовство: разумею под этим обстоятельством ограниченный запас рыбы в каком-нибудь озере. Озеро, если оно очень мало, одной большой сетью можно в несколько дней выловить совершенно так, что после, в течение многих лет, улов рыбы не вознаградит труда закидывания сети.

В противоположность этой ограниченности рыбного запаса я избираю тресковый промысел, производимый на отмелях нью-фаундлендских и у Лофоденских островов или, лучше, в проливе между островами этого имени и норвежским материком. Треска водится в северной части Атлантического океана. Южной границей ее распространения полагают, со стороны Америки, 41° с. ш., со стороны Европы — около 44°, за которым она встречается уже в виде редкости. Северная граница ее пребывания еще менее строго определяется параллельным кругом. По западному берегу Гренландии, у датских колоний, она встречается еще очень часто, и под 66½° с. ш., в Баффиновом заливе, Дж. Росс ловил ее множество. По всему норвежскому берегу она водится в изобилии; но около Исландии — только у южных и западных берегов, по северному же берегу она редка, хотя он еще не так углублен на север, как Нордкап [12]. У Новой Земли нет трески, почему русские рыбаки не делают даже и попыток на ее улов и очень были удивлены, когда мы, в бытность нашу на этом острове, поймали мертвую треску. На удочки, которые мы закидывали, не попало ни одной трески, равно и никакой другой рыбы. Потому я полагаю северную границу трескового округа там, где море очень долго остается подо льдом, или где по крайней мере большую часть года идет плавучий лед, но не думаю, чтоб этой рыбы не было там, где лед держится недолго и вода теплее. Вода очень холодна и по берегу Новой Земли и между Исландией и Гренландией, где лед идет беспрерывно. Скоресби не упоминает об этой рыбе и у Шпицбергена. Итак очень вероятно, что треска вовсе не водится в Ледовитом море собственно.— Между тем пространство, на котором водится эта рыба, остается все еще весьма обширно. Треска необыкновенно жадна и пожирает все, что встречает в море,— рыбу всех родов, звездчаток, червей, каракатиц, раков и раковины: ее желудок нередко находят набитым только последними. Чтобы достать себе в пищу тех или других из этих ползучих животных, треска принуждена спускаться на дно моря, и если говорят, что ее ловят иногда на 80 саженях глубины, то отсюда не следует заключать, чтобы она не водилась еще глубже, потому что на такой глубине вообще редко делаются поиски [13]. На мелкие же места треска выходит потому, что другие морские животные, которыми она питается, толпами устремляются к берегам и на мели для метания икры, или также потому, что сама мечет икру на таких местах.

В одних водах с треской живет в бесчисленном множестве мелкая рыбка, называемая капелиной (Mallotus villosus Cuv.). Она не идет в торговлю; но в начале лета, во время метания икры, составляет главное продовольствие гренландцев потому, что собирается у их берегов в таком множестве, что от ее икры целые заливы кажутся желтыми. Вслед за их стаями бегут стаи голодной трески. В июне эта рыбка является для метания икры и на широких отмелях нью-фаундлендских и также ведет за собой стаи трески. Шесть недель продолжается пребывание ка-

---

[12] Richardson. Fauna boreali — americana, III, стр. 243.

[13] Но отнюдь не следует заключать из того, чтобы она водилась на самой большой глубине: мы считаем это вовсе невероятным. Из большой глубины моря лишь изредка излавливаются какие-либо живые существа,— и они представляют в себе совсем особенные породы. Так как давление воды по мере глубины чрезвычайно увеличивается, то совсем невероятно, чтобы рыба, всплывающая иногда близко к водяной поверхности, могла жить на такой глубине, какую находим в иных местах океана.

пелины на месте икрометания, и в это время ее вылавливают несколько сот миллионов, для употребления на приманку в ловле трески. Когда капелина исчезает, являются кальмары и другие головоногие (обыкновенно называемые у немцев Tintenfische, хотя они больше походят на больших слизняков, а отнюдь не на рыбу). И за этими гостями идут стаи трески, которая, за исключением поры икрометания, всегда голодна и вечно ищет мест, где набирается много других морских животных. Так, она не упускает побывать и там, где мечут икру сельди. Более тысячи судов английских, американских, французских, голландских и немецких рыбаков приезжают на нью-фаундлендские и ново-шотландские мели до самых берегов Лабрадора [14], и несколько сот купеческих судов приходит только для отвоза рыбы и ворвани. Уже давно исчислено, что на нью-фаундлендских мелях и у соседних американских берегов трески ежегодно ловится 400 миллионов штук.

Треска мечет икру во вторую половину зимы, и в это время устремляется на мелководные прибрежные места. Но северную часть Атлантического моря в это время часто беспокоят сильные бури, а рыба всех пород предпочитает для метания икры тихие воды, и если избранные ею места будут сильно взволнованы, она опять уходит в глубину. По норвежскому же берегу от $67^2/_3$ до 69° с. ш. тянется ряд островов со множеством заливов, простираясь не параллельно берегу материка, но приближаясь к нему по мере протяжения к северу: это острова Лофоденские. Треска, поднимаясь с глубины открытого моря, естественно, ищет защиты от бурь и находит ее преимущественно и в наибольшем количестве за этими островами, между которыми находит себе дорогу от 15 до 5 немецких миль шириной, на неглубоком и усеянном подводными камнями ложе, и, кроме того, находит здесь обильный запас раков и раковин, которые она, особенно под конец икрометания, жадно пожирает. С востока, на материке, стоит высокий горный хребет; притом к материку близко подходит еще большой остров Гиндэ, и только южная сторона этой водяной дороги остается открытой: но оттуда зимой редко поднимаются бури. С какой бы стороны ни подул ветер, воды этой дороги никогда не будут взволнованы сильно, а если бы и случилось это в той или другой степени, то разнообразие глубоких заливов доставляет довольно тихих мест для убежища. От того-то и бывает, что на одних и тех же рыболовных местах добыча рыбаков бывает не каждый год одинакова, хотя прилив рыбы в Вестер-Фиорд — так называется водяной путь между Лофоденскими островами и Норвегией — всякий год бывает очень велик. Сухопутье же этого края мало представляет удобств для жительства. Безлесные острова лишь кое-где поросли тощим кустарником и только на небольших клочках способны к скудному земледелию. Только у глубоких заливов почва несколько лучше. Потому постоянное народоселение здесь очень малолюдно. Но среди зимы, в начале января, на эти пустынные острова, для ловли трески, собирается с берегов от Нордкапа до Дронтгейма 16 000 рыбаков. С наступлением февраля треска начинает появляться сперва поодиночке, а потом густыми стаями или, лучше, слоями, которые недаром называют там «рыбными горами». Образовались ли эти «горы», узнают посредством простого свинцового лота, употребляемого на обыкновенных рыболовных мелях. Его опускают в воду и если он встречает сопротивление своему погружению, т. е.,

[14] Общего числа судов изо всех стран я нигде не нашел, но оно должно простираться свыше 1000, как видно из следующих показаний, порознь встречающихся в Berghaus, Länder- und Völkerkunde, ч. III, стр. 476—480: из Англии уже до 1789 года ежегодно отправлялось на тресковый промысел более 400 судов; позднее, в продолжение войны, она отправляла на нью-фаундлендские мели от 600 до 700; со времени мира число английских судов там очень уменьшилось, зато число французских доходило до 340, да из британской Америки каждый год приезжало 500 судов.

если он идет ко дну понемногу, скользя по спинам и бокам кишащей трески, это значит — пора начинать лов ее. В эту пору ловят ее большей частью ставными сетями, а также и переметами. В прежние же времена, кажется, употреблялись только переметы [15]. Этот лов, производимый с напряженными усилиями рыбаков, продолжается до начала апреля.

Из § 16

Спрашивается теперь: какое влияние производил на обилие трески этот огромный улов ее у Лофоденских островов во время икрометания и притом сетями, которые захватывают ее в самом начале икрометания? Я полагаю — никакого: люди обогащались, а море ничего не теряло,— и я говорю это с уверенностью, хотя знаю, что и в Исландии ловят часть трески во время икрометания, только большей частью на удочку [16], и хотя не сомневаюсь, что и в других северных странах поступают также. Хотя лов трески у Ньюфаундленда до Лабрадора вследствие возрастающей потребности, говоря вообще, постоянно увеличивается, при всем том он не подает никакого повода заключать, чтобы количество этой рыбы в море в такой же мере уменьшалось. Исчислено, что в этих краях трески ежегодно ловится по 400 миллионов штук. Отнюдь не хочу утверждать, чтобы та же самая рыба, которая является в северных краях Норвегии, переходила потом к Ньюфаундленду: этого я вовсе не могу допустить. Но то, кажется мне, достоверно, что если бы запас трески у Лофоденских островов потерпел значительную убыль, туда непременно перебралась бы мало-помалу ньюфаундлендская треска. Зачем же и плавать рыбе, если не для поисков мест, обильных кормом, если только не мешает тому стужа или другие обстоятельства? — И в лофоденских водах действительно не замечают убыли трески. Каждую зиму вылавливают ее по нескольку миллионов, и между тем в следующую зиму опять является ее столько же. Норвежское правительство вместо того, чтобы ограничивать лов трески, старается, напротив, увеличить число ее покупателей и несколько лет назад (в 1840 г.) через своего пристава в Финмаркене вызывало русских посылать свои товары к Лофоденским островам для обмена на треску. Когда умножится число покупателей, увеличится и улов рыбы. Правда, в самой Норвегии слышатся иногда жалобы на производство лова зимой и на употребление сетей. Уверяют (например, Окен), что от этого уменьшается улов трески у других норвежских берегов. Но я не знаю, каким источником подтверждается этот факт; официальный же статистик норвежский, Блом, не говорит ничего подобного. Эти жалобы, как узнаем из Понтоппидана [17], существуют уже более ста лет и, к утешению нашему, до сих пор не могли подтвердиться действительной убылью рыбы,— не подтверждаются и тем, что у Фюнена и Зеландии в новейшее время улов трески, по свидетельству Фабера [18], увеличился. Ее ловят, по словам этого ученого, в значитель-

---

[15] Это уверение казалось мне сомнительным, так как вообще известно, что рыба во время икрометания, или по крайней мере в начале этого отправления, не клюет на удочку. Но тем жаднее она по окончании метания икры. Между тем Торфеус, знавший Норвегию очень хорошо и более полутораста лет назад описавший рыболовство у Лофоденских островов, вовсе не упоминает о сетях, а говорит только об удочках. Из всего этого, кажется, должно заключать, что аппетит у рыбы восстанавливается, как скоро она извергнет часть икры. Сети начали употреблять около 1740 г., потому что Понтоппидан, в своей Naturgeschichte von Norvegen, изданной в 1751 г., говорит, что этот способ ловли введен лет десять тому назад.

[16] Faber. Naturgeschichte der Fische Islands, стр. 3. Зимний лов в море, начинаясь с февраля, продолжается до начала мая.

[17] Natürl. Historie von Norwegen, II, стр. 295. Уже Понтоппидан считал это мнение неосновательным.

[18] Faber. Naturgeschichte der Fische Islands. 1829, стр. 106.

ном количестве, но только большей частью летом, переметами, по всему норвежскому берегу до самой границы Швеции; потом, также во множестве, по шведскому берегу Богус-лена; но в Каттегате треска мельче и встречается реже, а по другую сторону Зунда-дорш, вероятно, есть та же самая рыба, что треска, переродившаяся здесь по причине меньшего количества соли в воде, как сельдь по той же причине перерождается в салакушку. Это перерождение заставляет предполагать, что треска не предпринимает далеких странствований; разве случайно забредет иная в чужие страны, как в остзейские воды попадают иногда настоящие селедки. Если же она не делает далеких странствований, а кружится на одной определенной местности, отыскивая себе пищу, то северная треска, несмотря на сильный лов ее у Лофоденских островов, ныне все же меньше ловится, чем до открытия нью-фаундлендского промысла, потому что ныне гораздо меньше иностранных судов отправляется в северные моря для покупки трески, хотя они и не вовсе еще оставлены, как узнаем от Фабера [19]. Против действительности убыли трески говорит также сильный напор ее в Зунд, хотя он бывает, как я догадываюсь, с перемежками. В другом же отношении лов трески сетями во время икрометания вреден для прочих норвежцев. Этот способ ловли, конечно, гораздо спорее, чем удочками: при одинаковом труде и в продолжении одного и того же времени он доставляет несравненно больше рыбы. Если бы ныне, как 400 лет тому назад, большие рынки снабжались преимущественно норвежской треской, то лофоденские рыбаки обогатились бы, как голландские, когда они почти одни снабжали сельдями всю Европу. Но большие морские державы запасаются ныне треской прямо с ньюфаундлендских мелей и соседних американских берегов, и Норвегия, кроме собственной страны и Швеции, имеет мало путей сбыта. Она не может сбить иностранных цен на треску, и таким образом наилучший в Норвегии лов, лофоденский, понижает цены других здешних промыслов, на которых нельзя ввести в употребление сетей, потому что они выгодны только там, где рыба ходит густыми стаями. Таким образом, рыбаки меньше выручают денег и естественно думают, что ловят рыбы меньше своих предков — ошибка, на которой очень часто основываются жалобы на убыль рыбы в водах Меньше получают за свой улов, и думают, что самый улов стал меньше.— Следующие обстоятельства, мне кажется, положительно доказывают, что запас трески, несмотря на сильный ее лов, по крайней мере в северной части Атлантического океана, не уменьшился, но постоянно поддерживается в таком обилии, какое может пропитать море, за исключением некоторых колебаний, происходящих от того, что избыток запаса уничтожается сам собой. Во-первых, норвежцы утверждают, что треска несколько лет сряду бывает жирнее и потом несколько лет тощее. Они полагают эти периоды по семи лет, но г. Блом не признает этой регулярности, а подтверждает только, что если рыба начнет жиреть, то продолжает жиреть несколько лет. По одному этому обстоятельству можно догадываться, что по временам она терпит недостаток в приличном корме. Не знаю, замечены ли такие перемены в запасе рыбы у берегов русской Лапландии; но совершенно известно, что по временам треска у наших берегов бывает так редка, что все промышленники, отправляющиеся для лова ее, возвращаются с большими убытками, а в другие годы, напротив, улов ее бывает чрезмерно обилен. Как избыток, так и недостаток продолжается по нескольку лет. Наши рыбаки думают, что за семью скудными годами следует семь обильных: только они не ручаются за строгую точность этих периодов. Но они с уверенностью рассчитывают, что если количество рыбы стало увеличиваться, то на следующий год ее будет еще больше, и точно также в течение нескольких следующих лет, и замечают, что прибыль рыбы является сперва

[19] Faber. Naturgeschichte der Fische Islands, стр. 2.

на границе Норвегии, в Варангском фиорде, и оттуда мало-помалу распространяется по берегу до входа в Белое море. Во время своего путешествия к северным морям, в 1837 г., я не был на северном берегу Лапландии. Но на Новой Земле, где моржовый промысел был в тот год очень плох, многие промышленники жалели, что не поехали к лапландскому берегу, где предыдущий год обещал совершенно хороший улов рыбы. В 1840 г. я был с г. Миддендорфом на северном берегу Лапландии. Берег этот был усеян артелями рыбаков, и все они сколько я мог узнать, были очень довольны уловом: а это много значит в устах рыбака. В бухте Териберке, где мы пробыли всего дольше, улов был так обилен, что рыбаки не надеялись увезти всей рыбы, хотя на этот раз прибыло одной или двумя лодьями больше, чем предполагалось. В этот год периодическая прибыль рыбы достигла, как видно, самого крайнего предела, что подтвердили и обнародованные ведомости об этом промысле [20]. Довольно странно было видеть, что мелкая треска или кусочки ее употреблялись рыбаками,— и совершенно удачно,— вместо приманки для ловли трески, и во многих ее экземплярах, при вскрытии их, я действительно находил в желудке молодых рыбок той же породы, чаще самых мелких, но иногда и средней величины. Правда, поглощение треской рыбок своего рода — вещь не неслыханная; но в других краях это, как кажется, бывает реже: по крайней мере многие писатели вовсе не говорят о том. Этот случай напоминает мне другое подобное явление, виденное мной на Чудском озере. Мы пробыли несколько недель на западном берегу этого озера и во Псковской губернии, не заметив ни одного окуня, который бы поглотил своего младшего собрата. Когда же мы приехали на восточный берег в Рудницу, один из моих младших спутников с удивлением сообщил мне, что он заметил здесь особенную породу окуней,— с бородой. Всмотревшись пристальнее, мы увидели, что это были молодые окуни, трех или четырех лет, не совсем проглотившие годовалых или двухлетних окуней, так что хвосты этих последних выставлялись у первых по обеим сторонам рта в виде усов. Не так часто встречались окуни, схватившие других окуней, моложе их только годом, которых они потому могли проглотить только до половины. В одной тоне, закинутой неводом, я нашел таких окуней четыре, а тех, с усиками, т. е. с видневшимися изо рта хвостом, очень много. Не думая уверять, чтобы таких примеров вовсе не бывало на другом берегу, я, однако, не сомневаюсь, что там они бывают несравненно реже: иначе мы не могли бы их не заметить. Во всех же других местах обыкновенной пищей хищных рыб служат, как мы заметили, кроме окуней, снетки, ерши и плотва. Здесь же, у Рудницы, на чистом песчаном грунте, без заметной примеси других частей, невода ничего не извлекают из воды, кроме одних окуней: так по крайней мере было во время нашего здесь пребывания, в конце мая. Итак, они невольно должны пожирать друг друга, если должны чем-нибудь питаться. Из этого я заключил, что окунь не кидается на своего брата, покуда имеет другую пищу, не так ли поступает треска и не надобно ли принять за общее правило, что хищное животное не нападает на существа своей породы, пока у него довольно другой пищи?

Из совокупности этих обстоятельств, по-видимому, надобно заключать, что треска в северной половине Атлантического океана умножается до того, что не находит для себя достаточной пищи, и тогда переходит за Норд-кап, где вода, по своей низкой температуре, меньше годна для нее, чем у Норвегии и Шотландии. А так как треска пожирает тогда друг друга больше обыкновенного, то приплод ее через это уменьшается и все ее количество убывает, и тогда, при являющемся от того обилии пищи, она становится жирнее. Действительно ли имеют связь между со-

[20] Об этом я буду говорить во втором отделении предлагаемого рассуждения.

бой эти перемены в состояниях трески, всего лучше можно будет решить, если в Норвегии отмечаются где-нибудь годы, в которые рыба жиреет, и когда эти отметки будут сравнены с ведомостями об улове рыбы у нашего лапландского берега: эти ведомости, как увидим во втором отделе настоящего рассуждения, весьма определенно показывают резкие периодические разницы, хотя отнюдь не так регулярно следующие друг за другом, как например ровно через семь лет.

Покуда не приведено решительного доказательства в опровержение того, что периодическая прибыль и убыль количества трески у русского берега Лапландии имеет связь с периодическим же умножением и уменьшением хорошей для нее пищи у норвежского берега, до тех пор надобно думать, что рыбы этой породы водится в море столько, сколько оно может пропитать ее, и что она, при избытке своего количества, принуждена даже сама истреблять свой род для своего пропитания, несмотря на то, что по мере умножения людей и развития промышленности, рыбы ловится все более и более, и ловят ее во время метания икры и на местах икрометания, и хотя лов ее в большом размере производится, по свидетельству истории, уже тысячу лет и даже в доисторические времена жители берегов северного океана, по всей вероятности, содержались преимущественно рыбой. Было бы совершенно лишним трудом приводить, в подтверждение того, места из Эдды, где упоминаются рыболовные сети и говорится об употреблении рыбы в пищу, когда и без того известно, что нет ни одного дикого племени, которое не занималось бы ловлей рыбы даже при обстоятельствах, благоприятствующих тому несравненно менее, чем у древних обитателей норвежского берега.

Но, как ни ясны свидетельства истории, конечно, трудно поверить, чтобы улов трески, с таких давних пор увеличиваемый беспрестанно, не уменьшал ее количества,— трудно верить до тех пор, пока не примем в соображение естественных условий ее жизни.

Плодовитость трески даже между рыбами необычайна; голландский натуралист Левенгук (Leeuwenhoek) в посредственной треске насчитывал 9 344 000 ячеек икры[21], англичанин Гармер — 3 686 760[22]. Откинем от последнего числа почти половину и примем для ровного счета, что каждая самка мечет ежегодно 2 000 000 ячеек: предположив ровное число самцов и самок, мы должны ежегодно получать приплоду 2 000 000 штук от каждой пары, т. е. количество рыбы каждый год должно увеличиваться миллионами! Но выводки, конечно, не вдруг достигают зрелости, способной к дальнейшему размножению: для этого нужны годы, в течение которых множество их сделается добычей других рыб. Положим, что в первый год погибнет таким образом 9/10 всего приплода и только 1/10 доживет до второго года; положим, и на втором году погибнет опять 9/10; допустим даже и на третий год то же самое, хотя этого можно и не допустить, потому что трехлетней треске враги уже не так опасны; но пусть то же будет с нею и на четвертый год, хотя это явно излишнее предположение, и допустим, что треска только на пятом году делается способной к воспроизведению себе подобных. По этому расчету, от каждой пары мы должны получить 2 000 000 зародышей, 200 000 годовых рыбок, 20 000 двухлетних, 2000 трехлетних, 200 четырехлетних и 20 способных к дальнейшему приумножению рода. Прогрессия все еще чрезмерная, если бы не было других границ размножения трески. К числу этих границ принадлежит потребление рыбы человеком. При такой громадности водоема, с такими обширными и слабо населенными берегами невозможно подумать, чтобы человек в течение года вылавливал целую половину всего запаса взрослой

[21] Arcana naturae.
[22] Philosoph. Transactions, vol. 57, p. 291.

трески, особенно если припомним, что за исключением поры икрометания, когда она ловится сетями, в остальное время ее ловят только переметами. Но допустим, пожалуй, что взрослая треска ежегодно вылавливается до половины, и притом раньше метания икры: все же ее количество ежегодно должно впятеро увеличиваться (т. е. по десяти пятилетних рыб на каждую пару). Но к предохранению запаса трески служит еще одно обстоятельство,— именно то, что она мечет икру не в реках, а в море и притом на значительной глубине. По словам Понтоппидана [23], в Вестер-Фиорде, у Лофоденских островов, сети ставятся на глубине 50—70 сажен. Крафт, в своем «Топографо-статистическом описании Норвегии» [24], показывает даже 60—80 сажен глубины; Блом, в упоминаемом нами сочинении — столько же. На такой глубине трудно употреблять волоковые сети, почему и употребляются только ставные, а они не очень высоки и рыба легко может уходить через них. Притом нет никакой возможности застановить сетями все места икрометания. Сверх того, рыба, вероятно, испускает некоторое количество икры и молок во время самого улова, если то и другое в ней достигло зрелости, и как оплодотворение у рыб бывает вне их тела, то часть яичек может оплодотвориться, если попадает в воду, содержащую в себе молоки. Эта часть икры будет развиваться, хотя испустившая ее рыба будет поймана: это обстоятельство должно увеличить представленный нами расчет приплода трески наверное вдвое, так что ежегодное умножение ее можно полагать вдесятеро больше ее наличного количества. Теперь легко усмотреть, какими мерами ограничивается чрезмерное размножение трески, которое, судя по ее плодовитости, могло бы замесить воду и сделать ее неудобопроходимой для судов. Меры эти — недостаток пищи. Рыбы может водиться только такое количество, какое может находить себе пропитание. И как скоро наличное число ее будет ниже этого возможного количества, от ее собственной жадности или от других причин, то число это будет иметь лучшее пропитание, скорее созреет и будет плодовитее. Словом, эту рыбу можно сравнить с травой на лугах, с которой сыплются семена в чрезмерном изобилии. Как скоро есть на лугах пустые, незаросшие места, эти места занимаются семенами; где же трава густа, там семена не находят для себя питания. Итак, пусть вылавливают такую рыбу, сколько угодно: это не остановит ее расположения.

§ 17

Но обо всех рыбах сказать этого нельзя. Не говорю уже о малых бассейнах, где при большом старании можно выловить в год 9/10 всего количества взрослой рыбы и множество мелкой: останавливаюсь сперва на морских рыбах, мечущих икру в мелководных бухтах. Из них наибольшая часть может быть вовсе не допущена к местам икрометания. Еще хуже тем породам, которые для метания икры из моря далеко заходят в реки. Они подвергаются людской алчности на большом протяжении: а посредством сплошных заколов во всю ширину реки их можно даже вовсе уничтожить. Осетры почти также плодущи, как треска; но вся их плодовитость не ведет ни к чему, как скоро им не дают метать икру на таких местах, какие нужны для ее развития; по крайней мере плодовитость их много уменьшается, когда их слишком мало достигает таких мест. Ясно, что для сбережения обилия рыбы необходимо принимать в соображение ее воспроизводительную способность: только надобно бла-

---

[23] Ponotoppidan. II, стр. 393.

[24] Kraft. Topographisk-Statistik Beshrivelge over Congeriget Norge, vol. VII, p. 371.

гоприятствовать ей иным способом, чем у млекопитающих. Вместо того, чтобы запрещать лов рыбы во время икрометания, как требуют иногда нерыболовы, я поставил бы общим правилом — заботиться о том, чтобы достаточное количество рыб, способных к воспроизведению своего рода, непременно достигало мест, годных для икрометания, и чтобы там исполняло этот долг природы. Здесь разница в основаниях для полицейского надзора за охотой и над рыболовством очевидна: столько же очевидно и то, что эта разница зависит от особенных способов их распложения. Для сбережения дичи не довольно, если ее будут только оставлять в покое во время совокупления полов: по меньшей мере, самок надобно щадить еще долго после. Рыбьи же яички, быв оплодотворены, не имеют уже надобности в заботах самки: стало быть, рыбу можно, без ущерба для приплода, ловить тотчас после помета икры,— очень многие породы даже во время икрометания, потому что они успевают отдать уже значительную часть икры, способной к развитию, в продолжение лова. Если же в какой-либо породе рыбы окажется постепенная и постоянная убыль, тогда вышесказанное правило надобно пополнить, запретив ловить рыбу в самом начале поры икрометания и дозволив начинать лов только после того, как часть рыбы уже покончит свое дело. Как велика должна быть дробь целого запаса известных пород, которую должно оставлять в покое на весь период икрометания или на половину его, это едва ли можно вывести из общих оснований науки, а, кажется, можно определить только посредством настойчивых наблюдений. Так как нельзя сказать наверное, сколько молодых рыб идет в пищу другим рыбам, то было бы совершенно ошибочно определять число рыб, назначаемых к беспрепятственному икрометанию только на основании степени их плодовитости.— Разительное доказательство тому, что для распложения рыбы несравненно нужнее допускать ее на места, благоприятные для икрометания, чем щадить ее в эту пору, служат разнообразные опыты пересадки осетров в озера и пруды,— опыты, произведенные в южной России. Осетры водятся в них как нельзя лучше, но только те, которые были посажены. Они не распложаются, потому что для развития зародышей нужна текучая вода. Конечно, и там они мечут икру, но без всякой пользы.

В такой же мере плодовитость рыбы уничтожается и в том случае, когда молодую рыбу, собирающуюся на известных местах густыми стаями, вылавливают неводом во множестве и когда этот лов не возбраняется. Вообще надобно бы поставить за правило — намеренно избегать улова молодой рыбы и ловить только взрослую, уже способную к распложению.

РЫБОЛОВСТВО В ЧУДСКОМ И ПСКОВСКОМ ОЗЕРАХ И В БАЛТИЙСКОМ МОРЕ *

К. М. БЭР

Здесь же, где идет речь об общих условиях рыбного промысла в Балтийском море, надо было обратить внимание лишь на то, что подобные быстрые местные уменьшения нельзя еще принимать за доказательство быстрой, повсеместной убыли. Весьма постепенную же убыль, а потому оказывавшуюся лишь из сравнения уловов за целые столетия, я принял бы, напротив того, за вполне достоверную и неизбежную даже и тогда, если бы не было на это никаких особенных доказательств. Но прежде изложения причин этой весьма медленной убыли необходимо ближе рассмотреть различные причины разительной изменчивости в уловах салакушки, преимущественно весною, потому что эти уловы осенью, как кажется, равномернее.

Мы уже заметили, что если наступает ветреная погода во время метания икры, то салакушка отыскивает более защищенные места; почему где-либо по соседству лов ее бывает изобильнее. Так, весною нынешнего года лов был дурен у северного берега Эстляндии, а, напротив того, между островами Финляндии так хорош, что один рыбак добыл 50, а другой 40 бочек салакушки. Но если во время метания икры погода не просто ветреная, но бурная, то тогда не только лов весьма дурен на большом протяжении потому уже, что ловить невозможно, как это, например, было в прошлом году, но истребляется еще, без сомнения, и часть выметанной икры. Удобнейшие места для метания икры салакушками — каменные утесы, на сажень или на две прикрытые водою и поросшие большею частию значительным количеством водорослей. Падающие яички отчасти пристают к водорослям, отчасти же к камням, и кажется, что покрывающая водоросли слизь служит выведшимся салакушкам первою пищею, потому что их обыкновенно находят на водорослях. Если же буря продолжительна, то салакушка боится идти на эти утесистые места, потому что там самое сильное волнение воды. А так как икра, если она совершенно созрела, вытекает сама собою, то она падает на места, менее для нее годные, по большей части на песок (потому что иловатого дна салакушка всегда избегает). Песок же взрывается бурею и раздавливает икрянки. Но если даже икра выметана и на удобных для нее местах, то бури, вскоре после этого наступающие, также бывают вредны, потому что они перебрасывают песок через утесы и отрывают часть водорослей. Таким образом, вследствие необыкновенно неблаго-

---

* Впервые опубликовано в 1860 г. Цит. по кн.: «Исследования о состоянии рыболовства в России», т. I. СПб., 1860, стр. 21—22, 25—30.

приятных естественных условий может воспоследовать уменьшение этой рыбы в какой-нибудь стране, но, по всем вероятиям, лишь на весьма короткое время, потому что чрезвычайная плодучесть рыб вскоре вознаграждает убыль, так что года через два или три, каждая местность будет опять иметь столько рыбы, сколько она может ее средним числом содержать по естественным условиям, представляемым ею для развития и питания рыб. Мы сейчас постараемся точнее доказать это положение, как чрезвычайно важное для начал, на которых должны основываться полицейские меры, принимаемые относительно устройства рыбного хозяйства. Но прежде я хочу еще упомянуть о том, что мне часто приводили в доказательство уменьшения ловли салакушки у берегов Эстляндии и Лифляндии то, что лов ее у берегов Финляндии бывает по большей части удачнее. Но надобно заметить, что берега Финляндии представляют выгоднейшее строение и что по это причине там уже исстари более ловится салакушки, чем при берегах Эстляндии и Лифляндии. Не только многочисленные острова доставляют там гораздо более защиты от ветров, но еще сверх того дно там совершенно каменистое, так что каждое возвышение его представляет место, благоприятное для метания икры. У берегов прочих наших Остзейских губерний много песку, который менее благоприятен.

Плодучесть рыбы, как известно, чрезвычайно велика. Только у немногих из них менее 1000 икринок[1], очень многие имеют их от 20 000 до 100 000, некоторые даже по нескольку сот тысяч; а есть и такие породы, у которых число икринок считается миллионами. Конечно, не все эти яйца созревают в один год, однакоже большая часть; не все также оплодотворяются, а все же, наверное, более половины. Но если примем за среднее число хотя 2000 оплодотворенных яиц, что, без всякого сомнения, слишком мало, то очевидно, что через несколько лет всякое водохранилище и даже самое море должны бы были переполниться рыбою, если бы все икрянки могли достигать совершенного развития. Но весьма значительная часть подроста съедается уже в виде икры, много также в виде мальков другими животными, а в особенности самими рыбами. Значительная часть вовсе не доходит до развития от недостатка в пище. Как велика доля убыли, приходящаяся на каждый из этих родов, это должно быть весьма различно для разных пород рыбы, но не может быть выражено в числах.

Но посмотрим на то, что делается в сажалках, в которых держат карпий. Здесь вовсе нет хищных рыб; до них не допускают даже уток, с жадностию пожирающих икру и мальков. Нашли даже средство истреблять тех немногих насекомых, которые вредны для молодого приплода, очищая, по временам, эти сажалки или перепуская из них самую рыбу в другия сажалки. Умножаются ли в них карпии до бесконечности, так как эта рыба принадлежит к числу очень плодучих? Нисколько! Опыт, напротив того, доказал, что прибыльнее сажать в такие пруды ограниченное число молодых карпий, нежели оставлять в них распложаться несколько старых. В последнем случае обыкновенно получается чрезвычайно много молодых карпий, которые, однако, остаются мелкими, потому что останавливаются в своем развитии от недостатка в пище. Если же посадить туда щук, которые съедают часть излишних карпий, то прочие становятся крупнее, и из той же сажалки, если только число пущенных туда хищных рыб не было слишком велико, получают такое же количество мяса карпий, как и прежде, но распределенное на меньшее число неделимых, а в добавок еще несколько щук. Но если на несколько лет совершенно запустить такую сажалку и вовсе в ней

[1] Икринок (*Ред.*).

не ловить, то не только число рыб в ней не будет умножаться до бесконечности, а напротив того нередко окажется лишь размножением вредных насекомых.

Итак, эти наблюдения показывают, что при подобных обстоятельствах количество рыбы известной породы совершенно зависит от количества имеющейся пищи и что сильная плодучесть оказывает только то действие, что вознаграждает убыль, если даже она и очень велика.

Тот же закон применяется, кажется, и к большим водовместилищам; но здесь все отношения усложняются. В больших водовместилищах находятся всегда рыбы разных видов, требующие и разного рода пищи, в том числе и хищные рыбы также нескольких пород. Большая доля рыб, не питающихся в свою очередь рыбою же, должна идти на пропитание хищных рыб, а также и для потребления людей. Но размножение рыб так велико, что обыкновенно их подрастает все столько же, сколько может пропитываться. Один лишь запас питательных веществ не может быть заменен сильною плодучестью рыб. В этом отношении, кажется мне, одни породы рыб ограничиваются более всего другими породами рыб же, питающихся одинаковою пищею. Поэтому обыкновенно и бывает, что если одна какая-либо порода рыб действительно уменьшается от преследования хищных рыб, или от излишнего лова, то в замен ее размножается другая, как это, полагаю я, мною доказано относительно снетков во втором и третьем отчетах. Следовательно, цель или, по крайней мере, действие разнообразия рыбьих пород состоит в том, чтобы в больших водовместилищах всегда сохранялась одинаковая масса рыбы, если только каким-либо нарушением естественного порядка природы не отнимается у них пища, или не преграждается им путь к местам, удобным для метания икры.

Но из чего же именно состоит пища рыб? Весьма многие из них, как известно, питаются другими рыбами; другие слизняками (раковинами); очень многие личинками насекомых, летающих во множестве над водою, чтобы класть в нее свои яйца, причем некоторые и из развитых насекомых схватываются рыбами; иные большими или меньшими раками; еще же большая часть полумикроскопическими ракообразными животными, называемыми на языке систематической зоологии Entomostraca. Некоторые рыбы питаются, кажется, одними лишь микроскопическими животными или растворенными в воде органическими веществами, и, наконец, весьма немногие живыми растениями и то лишь в известное время года. Но чем же питаются в свою очередь эти слизняки, раки и маленькие ракообразные животные, чтобы иметь возможность подрастать и в свою очередь распложаться? Все теми же: частью живыми или умершими, частью уже разложившимися и растворенными в воде животными и растениями. Водяные же растения, хотя встречаются и на чисто песчаном грунте, но растут в несравненно большем количестве там, где дно состоит из растительного перегноя. Таким то образом почти вся пища рыб происходит в последнем результате из органических частиц, сносимых текучими водами в различные водоемы.

Итак, экономия природы относительно водных бассейнов, вкратце, заключается в следующем: на твердой земле происходит ежегодно новый растительный покров. К образованию его служат, конечно, отчасти содержащиеся в почве органические остатки прежних поколений и минеральные частицы, чрезвычайно медленно выделяющиеся от камней, но еще в гораздо большей мере вода и части атмосферы. Значительное количество веществ, составляющих этот растительный покров, превращается ежегодно через посредство травоядных животных различных классов в животное вещество, а через посредство хищных переходит и в разные другие животные. Остаток ежегодно образующегося раститель-

ного вещества, испражнения животных и самые трупы их, поскольку они не пожираются другими животными, частью обращаются в пользу самой почвы, частью же сносятся реками или весенними разливами и дождями в разные водоемы и, большею частью, достигают моря. К тому же еще в атмосферу возвращается улетучиванием гораздо более из органических веществ, остающихся на твердой земле, нежели из тех, которые попадают в воду. Эти последние, мало-помалу разлагаясь, питают разных мелких животных, которыми в свою очередь питаются рыбы. Рыбы же столь плодовиты, что сколько ни поедают их другие животные и не вылавливает человек, их все же столько подрастает, по крайней мере, говоря вообще, сколько может пропитываться. Одним словом: водные бассейны суть поля, которые удобряются вследствие того простого закона, что вода повинуется силе притяжения, и которые вследствие плодучести рыб доставляют количество семян, не только соответствующее количеству этого удобрения, но даже и излишнее. Человеку остается лишь жать.

Этим, кажется нам, разрешили мы вопрос, почему в малообработанных странах больше рыбы, чем в более возделанных. Земледелие отнимает у всеобщего хозяйства природы сколь возможно более остатков органической жизни, употребляя их на удобрение своих полей и на корм своему скоту, для того, чтобы первые давали ему хлеб, а второй — мясо и молоко. Но сверх того оно еще превращает дикие местности в поля и вырубает леса. Там, где прежде реки ежегодно уносили с собою массы деревьев, которые, весьма медленно сгнивая, доставляли в течение нескольких лет органические вещества растворяющей силе воды, там протекает теперь река, которая, может быть, даже ежегодно расчищается. Как же может после этого озеро, в которое впадает эта река, производить такое же количество органической жизни, как прежде, особенно, если еще человек ежегодно употребляет на себя значительную долю произведений этого озера — рыб? Собирают плоды, а не вознаграждают убыли удобрением. Если же за всем тем органическая жизнь не прекращается в озере, то это показывает только, какое множество органического вещества доставляют ему дожди и тающие снега, несмотря на всю алчность человека. Но там, где земледелие производится уже издревле, как например в Италии, где каждое утро собирают с дорог испражнения ослов и лошаков, там приводит нас в удивление скудость органической жизни в реках и озерах, несмотря на благоприятную для органической жизни теплоту климата.

Но не одним только земледелием ограничивается органическая жизнь в воде; и прочие отрасли промышленности содействуют тому же. Мельничные плотины преграждают приток воды сверху и бывают причиною того, что большая часть органических веществ превращается в мельничных прудах в ил. Разного рода фабрики и заводы оказывают подобное же действие, сообщая воде еще минеральные вещества, которые перестают быть вредными только тогда, когда распределяются по обширным водоемам. Сверх того плотины эти препятствуют разным породам рыб достигать до назначенных им природою мест метания икры. Если справедливо, как это утверждают, что большие породы осетров в Волге значительно убывают, то я склонен полагать, что настоящая причина этого заключается в увеличении промышленности в странах, орошаемых притоками Волги. К сожалению, места, где эти рыбы мечут икру, сколько я знаю, до сих пор неизвестны; но если рыбы должны подниматься для этого очень высоко, то уменьшение их неизбежно вследствие увеличения числа плотин.

Замечания эти имеют целью лишь объяснить, что если где-либо заметно уменьшение в количестве рыбы, то виною тому не всегда бывает усиленное рыболовство. То, что извлекается из воды рыболовством, оче-

видно для всякого; поэтому прежде всего обращают внимание на убыль, им причиняемую. Меры же самой природы, обусловливающие возможность разнообразия органических существ в воде, сознаются только немногими. Их и не принимают поэтому в расчет, когда дело идет о таких вопросах, как например об уменьшении рыбы. Но надобно же себя спросить: может ли вода производить питательные вещества, сама по себе, без всякого постороннего участия? Физиология жизненного процесса животных отвечает на это решительно: нет!

Говоря вообще, конечно справедливо, что большая плодучесть рыб имеет целью вознаграждать те убыли, которые беспрестанно претерпевают породы рыб от хищных животных (в этом отношении и человек ничто иное, как особенная порода хищных животных), и вознаграждать притом в такой полноте, чтобы в конечном результате всегда находилось столько рыбы, сколько может прокармливаться. Доказательство этого находим мы в том обстоятельстве, что такие рыбы, которые не легко съедаются другими, имеют весьма незначительную плодучесть. В наших водах живет рыба — колюшка, которая, по причине своих колючек, лишь редко проглатывается другими рыбами. Она ежегодно выметывает только по нескольку сотен икрянок. Еще разительнейший пример представляют в океане акулы: они при рождении уже так велики, что небольшим рыбам трудно на них нападать. Но зато акулы и производят ежегодно лишь весьма мало детенышей: начиная от двух и никак не более десяти.

При практическом применении этих замечаний необходимо, однако, принимать во внимание различную величину и глубину водных бассейнов, а также и самые способы рыбной ловли. Чем меньше водоем, тем сильнее на него действие рыболовства. Небольшой выкопанный пруд можно выловить в сутки, маленькое озеро примерно в неделю; чтобы выловить средней величины озеро, потребуется, по крайней мере, полгода, если под словом выловить понимать приведение водного бассейна в такое состояние, что надобно переждать несколько лет, пока рыбная ловля может сделаться в нем снова прибыльною. Большого же озера, особенно если оно имеет места значительной глубины, выловить нельзя уже по той причине, что масса воды, которую можно обхватить самыми огромными неводами, все-таки будет мала в сравнении с целым озером, а также и потому, что вследствие разнообразия пород рыб, с убавлением количества одной из них, развивается более мальков другой породы. Явный пример этого представляет нам Чудское озеро. На слишком частые сети жалуются здесь уже около столетия, и хотя злоупотребление лова мальков здесь существует, к сожалению, неизвестно уже, с какого времени, но все же можно в нем допустить лишь очень медленное уменьшение количества рыбы, которое, собственно говоря, весьма ощутительно только в отношении к некоторым породам. При этом ему не достает даже значительной глубины, в которой рыбы всегда находили бы себе наилучшее убежище от алчности человека. Взамен этого оно имеет лишь преимущество множества впадающих в него притоков. Но если обратимся теперь к океану, чтобы дополнить этим последним ряд наших картин, то увидим, что даже и всемирная история не показывает нам здесь никакой убыли. Лов сельдей производится в огромных размерах уже более тысячи лет. Жаловались, правда, по временам на убыль этой рыбы, но всегда оказывалось, что убыль эта была только местною. Дело состояло всегда лишь в том, что нужно найти хороший сбыт, дабы иметь возможность употребить большой капитал на нем опытных промышленников и на покупку хороших снастей; собственно же лов сельдей постоянно возрастал. То же можно сказать и о треске. Ловля этой рыбы производится уже несколько столетий всеми народами, занимающимися мореплаванием, а хотя уловы и этой рыбы изменчивы, никогда однако-

же, сколько мне известно, серьезно не жаловались на заметное, постоянное уменьшение их.

Балтийское море, хотя и в связи с океаном, но составляет собою столь замкнутый бассейн, что оно занимает как бы средину между большими озерами и океаном. Поэтому не только возможно, но вероятно и даже необходимо, что возрастающая в окрестных странах культура, обращение лесов и пустырей в поля, вытеснение диких животных домашними, употребление морских водорослей на удобрение полей и т. д. малопомалу уменьшили количество питательных веществ в Балтийском бассейне. И действительно, историки единогласно утверждают, что древнейшие известия указывают на несравненно большее изобилие в рыбе за несколько столетий тому назад. С математическою точностию, конечно, нельзя этого доказать, потому что нет численных данных о количествах уловов в древние времена; но не подлежит никакому сомнению то, что тогда добывали рыбу с гораздо меньшими усилиями.

Что касается до способов производства рыбной ловли, то опыт всех стран привел к принятию того начала, что не должно препятствовать всем неделимым какой бы то ни было породы рыб к достижению ими пригодных для метания икры мест. На этом основывается закон — всегда оставлять часть пути открытым для рыб, поднимающихся вверх по рекам. Очевидно также и то, что лов мальков должен иметь вредное влияние, потому что все последствия большой плодучести рыб нарушаются, если вылавливают чрезмерное количество рыб, прежде чем они достигнут возраста, в котором становятся способными к своему размножению. Лов мальков действует, конечно, не одинаково на все породы рыб. Только некоторые породы подходят во время своей молодости близко к берегу в теплые летние дни, или идут греться на новодненные места. Снетки этого не делают, и этим-то обусловливается возможность их размножения в тех из наших озер, где производится сильный лов мальков, между тем как прочие породы рыб чрезвычайно там уменьшились.

Из сказанного можно вывести как общее законодательное правило, что для меньших водоемов законы должны быть строже и более ограничивать рыболовство, чем для больших, и что они должны клониться к тому, чтобы дать, по крайней мере, части рыб возможность достигать мест, удобных для метания икры, чтобы лов мальков, который и без этого уже доставляет человеку лишь скудную пищу, был уничтожен и чтобы вообще старались дозволить возможно большему числу рыб достигнуть возраста, в который они становятся способными к размножению своей породы.

Само собою разумеется, что, в частности, нужно будет обращать внимание и на торговую ценность некоторых рыб. Никакое законодательство не захочет стеснять земледелие и промышленность, хотя они с течением времени и наносят ущерб рыболовству; но все же, при ближайшем исследовании всех относящихся сюда условий, может оказаться необходимым обеспечить для некоторых ценнейших рыб, как например для осетров и тому подобных пород, доступ к некоторым местам, удобным для метания икры, в том именно предположении, что эти места находятся в самых верхних притоках рек.

РЫБОЛОВСТВО В КАСПИЙСКОМ МОРЕ И В ЕГО ПРИТОКАХ *

К. М. БЭР

Если задать себе вопрос: каким образом при этом беспощадном грабеже моря не истощился еще запас ее (рыбы.— *Ред.*), то естествоиспытатель найдет, не без благоговейного чувства удивления, причины этого в тихой борьбе природы с человеком. Реки, преимущественно Волга, приносят морю питательные вещества. Они пополняют то, что извлекает человек. Волга с притоками своими ежегодно наводняет обширные пространства и уносит органические остатки прошедшего года ниже по течению своему. К этому присоединяется еще то, что она протекает большею частию по странам, в которых навоз считается излишним бременем и где не знают для него лучшего употребления, как заливать им овраги, столь часто образующиеся в тамошней рыхлой почве, дабы предотвратить подвигание их вперед. Каждый дождь принимает в себя что-нибудь из этого навоза и уносит в Волгу. В Симбирской губернии, например, около самого Симбирска, можно видеть, что самые высокие берега Волги как бы одеты навозом; но река тем не менее подмывает берега, которые понемногу обрушиваются, и таким образом сама достигает себе то, что ей нужно. Животные извержения в массе, конечно, смертельны для рыбы, но разделенные в большом количестве воды, они непременно должны превратиться в питательные вещества. Но наибольшее количество питательного вещества для моря образуется, по-видимому, при устьях Волги и Урала в лесах камыша, которым обрастают сначала берега, а после и все места, остающиеся большую часть года влажными. Ежегодно обе реки подвигают устья свои немногим далее чрез осаждение наносимых сверху землянистых частиц. Ежегодно таким образом увеличивается пространство, завоевываемое камышом. Большое количество его хотя употребляется человеком для топлива, для постройки кибиток и других нужд, но все-таки значительная часть его остается неприкосновенною и отжившие стволы сами собою мало-помалу высыхают, отделяются от подземного корневища и уносятся Волгою и Уралом в море. Там они мало-помалу истлевают и доставляют пищу множеству голодных рыб. Хотя, сколько известно, ни одна рыба не станет есть сухого ствола, но многие рыбы, а еще более личинок насекомых, червей и улиток питаются весьма мелко разделенными растительными остатками. Таким образом, все идет в пользу рыб, даже хищных, а посредством рыб в пользу человека. Но для того, чтобы голодные рыбы всегда тут находились в достаточном количестве, не должно чрез меру удерживать взрослых рыб

* Впервые опубликовано в 1860 г Цит. по кн.: «Исследования о состоянии рыболовства в России», т. II. СПб., 1860, стр. 17—18, 33—36.

в их стремлении к местам удобным для метания икры, особливо не должно считать несчастием, что многие рыбы Каспийского моря должны для бросания икры подниматься в реки или по крайней мере идти к мелким берегам, где ждет их человек со всем искусством и со всеми хитростями, переданными ему долговременною опытностью. Для прочих же рыб изменяющиеся ильмени составляют детские приюты и воспитательные дома, где для них постоянно производится новая пища и где наибольшее число их остается на все лето и на всю осень. Может быть, что сотни тысяч или даже миллионы рыб погибают в ильменях, высыхающих совершенно или отчасти; но большая часть ильменей сохраняет сообщение с Волгою, а следовательно и воду. Притом, хотя водяные жуки, водяные клопы (Notonecta в необыкновенном множестве), птицы, многочисленные змеи и еще многочисленнейшие лягушки, поедают молодых рыбок, но все еще такое количество их достигает первого возраста, что вся Волга и соседственная часть моря наполнилась бы ими, если бы все они достигали своего полного роста. Весьма благоприятно также для здешнего естественного размножения рыб то, что здесь не так много щук, как на севере. О щуках положительно известно, что уже вскоре после выхода их из яйца они начинают пожирать маленьких рыбок. Другие хищные рыбы, по-видимому, гораздо долее питаются микроскопическою пищею. К этому присоединяется еще то обстоятельство, что изменяющиеся ильмени Волжской дельты во второй половине лета так сильно нагреваются, что взрослые рыбы, за исключением щук, которые, как уже было сказано, здесь довольно редки, неохотно в них входят. Большая же теплота не только сильно содействует развитию малейших животных, служащих пищею молодым рыбам, и растений, но сама по себе весьма приятна для большей части из них. Эта потребность в теплоте удерживает их в ильменях. С наступлением же зимы ильмени скорее охлаждаются, нежели рукава Волги, и вероятно, что именно в это время большая часть молодых рыб входит в Волгу. Если бы они следовали одной теплоте, то стали бы отыскивать самые глубокие места в реке (может быть также и в слабо соленых частях моря), которые наиболее сохраняют теплоты. Но отыскать их там почти невозможно, и я не могу поэтому определительно сказать, на основании непосредственных личных наблюдений, где проводят зиму рыбки, выведшиеся в предшествующую весну. На следующую же весну можно видеть однолетних рыб в очень большом числе у мелких берегов Волги и в ее заливах, а также по мелким местам моря, из которых иногда вытягиваются драгою молодые рыбки. После этого, так сказать, расселения их, чрезвычайно увеличивается число новых их врагов, которые притом гораздо прожорливее прежних. Сверх прочих рыб, между которыми и здесь, как везде, весьма много питающихся исключительно рыбою, при устьях Волги множество рыбоядных птиц и гораздо более, нежели я прежде думал. Чайки (называемые здесь мартышками) часто тысячами сидят на одной косе и бакланы такими же стаями плавают по воде или летают по воздуху; хотя число баб[1] не столь велико, но тем в большем числе и притом больших размеров рыбы, которых они глотают. Пищу находят вырастающие рыбы в изобилии в нижних частях Волги; огромное количество питательных веществ образуется в ильменях в течение целого лета; значительная часть их стекает в Волжские рукава и из них в соседственную часть моря при каждом понижении уровня воды. Так, например, в постоянных ильменях, если вода несколько недель стоит спокойно, она совершенно окрашивается зеленым цветом, происходящим от микроскопических растений и животных. Когда морской ветер вгоняет в Волгу, а через ее посредство и в постоянные ильмени, воду, которая, при прекращении его, обратно

[1] Пеликанов (*Ред.*).

стекает, то значительное количество этих питательных веществ вступает в Волгу и в соседнюю часть моря [2]. Ильмени, следовательно, служат не только воспитательными домами для вновь народившихся рыбок, но и провиантскими магазинами для выпущенных воспитанников. Этими периодическими стоками вновь происходящего питательного вещества я объясняю себе замечание здешних рыбаков, основанное на опыте, что при верховых ветрах ловится гораздо менее рыбы в устьях Волги и против них в море, чем при ветрах, дующих с моря. Ветры, дующие с суши, гонят, конечно, питательные вещества вместе с водою далеко в море, при морских же ветрах рыбы должны их сами отыскивать в Волге. Питательные вещества, представляющиеся в форме мелких животных и растений, привлекают к себе малых рыб, а малые больших. К этому присоединяется еще и то, что при сильных морских ветрах рыбы просто ищут себе защиты от сильных волн в рукавах реки и за островами. Господствующее здесь мнение, что ветер выгоняет рыбу — противно природе. Из того обстоятельства, что по мелким заливам и ильменям Волги образуется больше питательных веществ, чем в самой реке, делается понятным, что хотя между Астраханью и Царицыным ловится гораздо более рыбы, нежели выше этого последнего города, но все еще в нижней Волге несравненно больше рыб, чем в средней Волге, а также то, что, несмотря на значительные размеры, в которых производится рыболовство ниже Астрахани, тут больше рыбы, нежели между Астраханью и Царицыным. Вообще я нахожу здесь полное подтверждение закона, который я старался утвердить на научном основании в моем сочинении «Материалы для истории рыболовства в России», что в большем водовместилище запас рыбы всегда находится в соразмерности с количеством имеющихся в нем питательных веществ, если только достаточное число рыб имеет возможность попадать на места, удобные для метания икры. При правильно устроенном рыбном хозяйстве должно ежегодно выводиться из яиц гораздо более рыбок, чем сколько потребляется их природою и человеком, для того чтобы их могло столько вырастать, сколько может пропитаться. Если больше будет вылавливаться взрослых, то тем скорее будет подрастать молодой приплод. Места же для метания икры в Волге столь обширны и благоприятны, как может быть ни в одной реке в мире. Может быть найдутся подобные в Нильской дельте, ибо я помню одно описание, в котором говорится, что при наводнениях вся дельта затопляется и что из-под воды виднеется только несколько отдельных валов наподобие плотин, что может быть имеет сходство с видом Волжской дельты при половодье. И действительно, в Ниле производится сильный лов по крайней мере в течение 4000 лет, а может быть и гораздо долее, потому что мы знаем из Геродота, что слишком за 2000 лет Нил был рекой весьма богатою рыбою, чем он считается и доселе. Также нечего опасаться, чтобы здешние места, удобные для метания икры, могли существенно испортиться. Верхние острова дельты, конечно, становятся все суше и суше и ильмени их уменьшаются; но в той же мере устья Волги все дальше и дальше подвигаются в море и образуются совершенно плоские и низменные острова. Я также не нахожу причины опасаться, чтобы количество питательных веществ уменьшалось. В программе занятий экспедиции я упомянул о возможности уменьшения рыбы в Волге вследствие усиления в новейшее время фабричной промышленности в средних губерниях России. Теперь я не сомневаюсь, что это может иметь влияние лишь на небольшие верхние притоки ее и что, наверно, оно перестает быть заметным еще выше Нижнего-Новгорода.

Но все, однако же, должна быть какая-нибудь мера для рыболовства, за которую нельзя переступить, не причинив уменьшения в количестве

[2] Вода в ильменях тогда до того очищается, что ее можно пить.

рыбы. Мера эта будет переступлена, когда ежегодный вылов будет превышать ежегодный прирост. Из этого рождаются важные для государственного хозяйства вопросы: в каком отношении находится в настоящее время Каспийское рыболовство к общему запасу рыбы и к ежегодному подросту ее, во сколько охраняет этот подрост существующее законодательство и что было бы полезным к нему еще присоединить? Эти вопросы предстоят решению экспедиции и я считаю все, доселе сказанное, за введение, где я хотел представить данные, служащие основанием моего взгляда на этот предмет, к изложению которого я буду теперь иметь честь приступить. Я должен настоятельно заметить, что в этом отделе я говорю только о частиковых рыбах, мечущих икру весною, и что, к сожалению, отчет мой о красной рыбе не окажется столь благоприятным.

Как и во всех богатых рыбою водах, здесь вовсе не щадят рыбного запаса моря и Волги. Рыболовство здешнее имеет в виду лишь мгновенные выгоды и производится в самых сильных размерах в то время, когда рыбы собираются, приготовляясь к метанию икры. Кроме того, что миллионы бешенки употребляются на жиротопление, из которого извлекаются самые ничтожные выгоды, тысяча других рыб уничтожается без всякого употребления. В то время именно, когда Волга, так сказать, переполнена рыбою, невода закидываются и вытягиваются так часто, как только возможно, и рыбы, стоющие посола, преимущественно судаки, лещи, сомы, сазаны, а также и жерехи, отправляются на ватаги; вобла же, чехонь, бешенка, если попадаются, то как примесь к другим рыбам, и все рыбы, называемые таранью, выбрасываются в воду как бесполезные. В это время невода бывают столь полны рыбою, что содержание одного невода весит несколько десятков и даже сотен пудов, слабейшие рыбы усыпают от этого давления прежде чем их выбросят в воду. Мне часто случалось присутствовать при этом выбрасывании в воду рыб, считаемых негодными к употреблению, и мне казалось, что при этом были уже мертвыми чехонь и синьга всегда, бешенка обыкновенно, воблы же почти половина, а в остальной половине многие были столь слабы, что должно было полагать, что и они скоро уснут, так что только около одной четверти уплывало с живостью. Во время одной из поездок наших вниз по одному из рукавов Волги, в последних днях апреля, мы видели тысячи этих выброшенных из неводов рыб мертвыми у берегов и пресыщенные вороны и чайки не трогали их, выклевав только глаза обращенной кверху стороны. Птицы эти, следовательно, насыщались одними глазами этих рыб. Это напоминает обеды римлян, на которых подавались целые блюда из одних павлиньих языков.

При всем том кажется, что ежегодный лов не превышает ежегодного подроста частиковых рыб. Я не могу, по крайней мере, найти никаких доказательств уменьшения запаса их, хотя несомненно, что теперь доходы каждого промысла, даже и ниже Астрахани, противу прежнего уменьшились и что тут менее пропускают рыбы вверх, чем прежде; можно также с вероятностью полагать, что рыбы стали пугливее и осторожнее. Видев весеннее рыболовство, я могу только подтвердить замечание, сделанное в моем прошлогоднем отчете, на основании наблюдений над осенним рыболовством, что вследствие огромных размеров, в которых производится рыболовство, в каждой породе рыб большие неделимые сделались большою редкостью. Только между сазанами, пойманными в море, случалось мне видеть большие экземпляры.

Что касается лещей, то несомненно, что места сбыта никогда не были ими так переполнены, как теперь. Ежегодную потребность в них для всего государства полагают в 12 000 000. Такое количество их быстро и хорошо сбывается. В 1852 году было наловлено их гораздо более: по приблизительному исчислению одних — до 20, по другим же — до 24 миллионов.

РЫБНЫЕ И ЗВЕРИНЫЕ ПРОМЫСЛЫ НА БЕЛОМ И ЛЕДОВИТОМ МОРЯХ *

Н. Я. ДАНИЛЕВСКИЙ

ОТЧЕТ ПЕРВЫЙ

ОБЩИЙ ОБЗОР

1. Степень рыбного богатства наших северных вод

Академиком Бэром было выставлено как результат долговременных его исследований над рыболовством и физиологическими условиями питания и размножения рыб то вполне рациональное начало, что количество рыбного запаса в данном водоеме определяется количеством заключающихся в нем питательных веществ, если только рыбам не противополагаются преграды, препятствующие ходу их в места, удобные для выметывания икры. Хотя принцип этот со всей строгостью применяется только к замкнутым водоемам, каковы пресноводные озера или, например, Каспийское море, однако же нельзя не признать, что им же обусловливается, если не совершенно исключительно, то по крайней мере преимущественно, количество рыбного запаса и в таких водоемах, которые, подобно Белому морю, находятся в непосредственном соединении с открытым океаном. Теория миграций, допускающая, что рыбы, по какому-то непобедимому инстинкту, периодически совершают, подобно птицам, огромные путешествия, ныне оставлена всеми авторитетами ихтиологии. Так, относительно сельдей, на которых собственно и основывалась эта теория, восстали против нее еще в прошедшем столетии Андерсон и Блох, а в новейшее время вполне опровергли ее Нильсон, Сундеваль и Валансиен. Относительно семги опытом доказано, что она возвращается метать икру в те реки, где вывелась. Здесь незачем повторять доказательств, приводимых вышепоименованными авторами; но в своем месте, именно когда будут говорить о породах рыб Белого моря, важных в экономическом отношении, я представлю факты из естественной истории рыб, несовместные с теорией миграций. Пока же мы можем принять за доказанное, что породы рыб, даже появляющиеся периодически, всегда живут вблизи тех мест, где их ловят, в больших или меньших массах, во время появления для метания икры или для других каких-либо целей, и скрываются остальное время в соседственных глубинах. Но хотя рыбы и не имеют того бродячего или кочующего характера, какой прежде приписывали им вообще и в особенности некоторым их породам, однако же нельзя утверждать, чтобы разные неблагоприятные обстоя-

* Впервые опубликовано в 1862 г. Цит. по кн.: «Исследования о состоянии рыболовства в России», т. VI. СПб., 1862.

тельства, как, например: недостаток питательных веществ, порча воды, сильный и продолжительный шум [1] и т. п., не могли заставить их удалиться с мест обыкновенного пребывания в другие. И наоборот, подобные же случайные причины в других частях моря могут заставить рыбу переселиться в такую местность, где ее прежде не было. В окончательном же результате рыбное население всякого водоема, даже если он находится в сообщении с океаном, соответствует количеству имеющихся в водоеме питательных веществ, если только нет каких-либо вредных, противодействующих влияний, и, в особенности, если рыбе не противопоставляется препятствий к достижению удобных мест для метания икры, ибо в этом последнем случае никак нельзя ожидать, чтобы проистекающая от таких препятствий убыль постоянно и правильно вознаграждалась притоками рыб из других частей моря.

Если от этих общих рассуждений мы перейдем, в частности, к Белому морю и к Печоре с соседственной ей частью океана, то уже из незначительности и рассеянности прибрежного населения можно заключить, что причина малорыбья не заключается ни в излишнем вылове рыбы, ни в преграждении ей свободного пути к местам, удобным для метания икры. В самом деле, есть ли какая-нибудь возможность допустить, чтобы 3000 душ обоего пола (это население Пустоозерской и Усть-Цилемской волостей), занимающихся рыболовством на пространстве 200 или 300 верст по берегу моря и на протяжении 400 верст вдоль по такой огромной реке, как Печора (разделяющейся к тому же почти от самой Усть-Цильмы на рукава), могли воспрепятствовать размножению рыбы? То же можно сказать и о Беломорском прибрежье. Невозможность эта сделается еще очевиднее, если мы примем во внимание, что орудия этого лова большей частью малых размеров и не препятствуют проходу рыбы. Здесь нет ни рядов крючьев, лежащих, как на Волге, перед устьями рек и в самых реках, нет гигантских неводов, которыми можно перегораживать реки. (Самые большие невода на Печоре не превосходят 200 сажен и, следовательно, захватывают обыкновенно менее четверти всей ширины реки). Если здесь и есть некоторые способы лова, которые несообразны со здравыми началами рыбного хозяйства (преимущественно при лове семги, как увидим ниже) и которые непременно должны быть выведены из употребления, то их должно считать не общим правилом, а сравнительно редким исключением. Итак, для объяснения относительной малости запаса рыбы в Белом море и в Печоре [2] остается принять одно: скудость в питательных веществах, вносимых в наши северные моря впадающими в них реками. Если мы припомним выведенное нами выше отношение улова беломорского и печорского к улову каспийскому, если далее примем в соображение, что в обеих сравниваемых местностях количество годичного улова равняется количеству подроста рыбы [3], что

[1] Так и в журналах писали, что во время осады Севастополя рыбы, водившиеся прежде в чрезвычайном изобилии у Херсонесского полуострова, оставили эту часть крымского прибрежья, и что все приписывали это действию оглушительной канонады.

[2] Под именем Печоры я всегда буду разуметь не только самую реку, но и часть моря, соседственную с устьем ее, где рыболовство производится припечорскими жителями.

[3] Если это предположение было бы и несправедливо и можно бы предположить, что в Каспийском море улов превышает подрост, то это, конечно, может иметь место единственно от недопущения там достаточного числа рыбы к метанию икры на удобных для того местах (как это во многих случаях и было доказано Каспийской экспедицией), вследствие чего из всего количества ежегодно приносимых в море питательных веществ, не вся та доля, рядом превращений материи, принимает форму рыбьего мяса, которая могла бы принять ее при более рациональных правилах тамошнего рыболовства. С другой стороны, нельзя также принять, чтобы в Белом море и Печоре ежегодный вылов был меньше ежегодного подроста и тем объяснить сравнительную незначительность ежегодного в них улова, ибо в таком случае густота рыбьего населения в них увеличивалась бы, так что с меньшими средствами достигались бы все большие и большие уловы, чего не замечается.

ежегодный подрост пропорционален ежегодному притоку питательных веществ и, наконец, что самый этот приток находится, между прочим, в прямой зависимости от пространства земли, орошаемой реками, впадающими в какое-нибудь море,— то придем к тому заключению, что количество питательных веществ, приносимых реками в Белое море и в часть океана, лежащую к востоку от него до Уральского хребта [4], должно быть в 12 или 13 раз меньше количества, вносимого в Каспийское море. Бассейн Каспийского моря (35 000 миль) почти вдвое больше бассейна Белого моря и рассматриваемой нами части океана (около 19 000 миль: 12 000 Архангельской губернии без островов и 7000 Вологодской губернии, части же Пермской и Олонецкой, также принадлежащие сюда, не введены в расчет взамен части бывшего Кольского уезда, принадлежащей в гидрографическом отношении к невходящей в наши соображения части Северного океана, лежащей к западу от Святого Носа); следственно, при одинаковом пространстве земли, принадлежащие к бассейну морей, омывающих наши северные берега, доставляют ему в 6 или 7 раз менее органических веществ, служащих к удобрению моря, чем земли, входящие в состав бассейна Каспийского моря. Против этого вывода можно сделать несколько возражений, отчасти, пожалуй, и справедливых, но которые, однако же, не могут чувствительно изменить его в целом. Например, можно сказать, что не все количество питательных веществ, заключающееся в море, в реках и вообще в водах, приносится в них с земли, но что многое образуется растительными организмами непосредственно в самой воде из составных ее частей и из атмосферы. Но, так как это образование происходит в обоих случаях, то оно нисколько не изменяет выведенной выше пропорции. Если даже и примем, что на юге вследствие местных и климатических причин этим путем образуется гораздо более питательных веществ, чем на севере, то и это предположение весьма немного изменит наш вывод, потому что пространство, занимаемое теми частями речных и морских заливов и ильменей, где такое образование растительных веществ может происходить, ничтожно в сравнении с пространством твердой земли, принадлежащей к системе обоих сравниваемых морей, ибо никто не станет утверждать, что такое образование растительных веществ происходит среди открытого моря или в самом стремени рек. Другое возражение может состоять в следующем: рыбы — не единственные жители моря; поэтому весьма возможно, что количество их в наших северных морях оттого так мало сравнительно с количеством живущих в Каспийском море, что, во-первых, из общей массы питательных веществ сравнительно больше уделяется животным из других классов и несъедобным рыбам. Причина эта принадлежит, без сомнения, к числу тех, которые объясняют необыкновенное изобилие рыб в Каспийском море сравнительно даже с самыми уловистыми местностями океана. Таково, например, Норвежское прибрежье, где низшие, твердо покрытые животные, не могущие идти в пищу большей части рыбы, очень изобильны, но не могут иметь применения к Белому морю. Но, часто употребляя драгу, я имел случай убедиться, что хотя низшие животные Белого моря и несравненно разнообразнее низших животных Каспийского, однако в количественном отношении эти последние нисколько не уступают первым. Что же касается до несъедобных рыб, то достаточно несколько раз взглянуть на вытягиваемые из моря невода или другие сети, чтобы убедиться, что количество этого рода рыб, сравнительно с количествами считаемых годными к употреблению в пищу, весьма мало. Само собой разумеется, что я далек от мысли считать вы-

[4] Улов в реках, впадающих в океан восточнее Печоры, как производимый припечорскими жителями, не может быть отделен от улова собственно печорского. Улов же в реках и части моря, лежащих между Каниным Носом и Печорой, сам по себе так незначителен, что не может изменить делаемых нами выводов.

веденное мной отношение между количествами питательных веществ, доставляемых равными пространствами земли на севере и в бассейне Каспийского моря, за совершенно точное; напротив, оно в моих глазах только приблизительное и, притом, грубо приблизительное. Если бы, например, точнейшее вычисление показало, что это отношение составляет не 1 : 6 или 1 7, а 1 5 и даже 1 4, то это было бы почти все равно для моей цели, состоящей единственно в том, чтобы показать, возможно нагляднее, превосходство Каспийского моря перед Белым.

Такое превосходство кажется на первый взгляд едва вероятным, ибо, между тем как в бассейне Каспийского моря значительная часть как органических продуктов, так и органических остатков выделяется человеком из общего, естественного круговорота материи в свою непосредственную пользу (ограждением их от сноса в море потоками дождя, тающего снега и разливами рек), зарывается глубоко в землю и частью даже вывозится из страны,— в бассейне Белого моря и Северного океана — естественный порядок вещей господствует почти в полной силе и органические остатки необозримых лесов и болот, не задерживаемые деятельностью человека, должны, по-видимому, в окончательном результате, сделаться добычей рек и морей.

В одном гидрографическом описании наших северных губерний, которое мне случилось читать, выражено было удивление, почему наши северные реки по большей части мелководны, между тем как все они вытекают из обширных болот и по ним же протекают, так что масса воды, их питающая, по-видимому, очень значительна. Но здесь выпущено из виду то обстоятельство, что болота потому именно и болота, что масса воды, в них заключающаяся, не может питать рек, а остается стоячей, не имея достаточного стока. Это же самое обстоятельство, т. е. слабость стока, объясняет нам, почему и органические вещества, как растворенные в воде болот, так и плавающие в ней, по большей части не могут достигать рек, а следовательно и моря. Чтобы убедиться в этом, стоит лишь проехать по любой не гористой, а ровной и болотистой части Архангельской губернии,— не вдоль рек, а от одной реки к другой,— например сделать, подобно мне, поездку между Пезой и Мезенью и между Мезенью и Кулоем. Здешние реки текут как бы между двумя валами большей или меньшей высоты и ширины; все пространства за валами есть равнина, на взгляд совершенно горизонтальная,— огромное болото, покрытое тонким, низкорослым и редким лесом, а в иных местах на протяжении многих верст и совершенно безлесное. Хороший лес находится только по возвышенностям, т. е. по валам, сопровождающим реки или по так называемым здесь борам. Воды этих болот стекают посредством немногих павн, т. е. речных русл без берегов, чувствительно отделяющихся от общей сплошной поверхности болота. Понятно, что в такой местности большая часть ниспадающей из атмосферы влаги (в виде дождя и снега) не стекает реками в море, а остается на месте выпадения, обращая эту местность в болото. Итак, первая причина малого количества питательных веществ, доставляемых морю, лежит в топографических условиях местности. Вторая, не менее важная, заключается в климатических условиях, именно в недостатке тепла. В северных болотах большая часть отживших мхов и трав не обращается процессом разложения в растворимые или мелкораздробленные вещества, легко уносимые водой, не разлагается и на составные газы, могущие улетучиться в атмосфере, но, напротив того, изъемлется из общего круговорота органической материи, обращаясь в торф, остающийся на самом месте своего происхождения. Ежегодно покрываясь все новыми и новыми слоями, торф сохраняет заключающееся в нем органическое вещество в нетленном (так сказать) виде на неопределенно долгие, пожалуй, на вечные времена, если какая-нибудь внешняя случайная причина не нарушит этого

процесса. На юге тоже есть весьма обширные болота, но в них нет значительных масс торфа: органическое вещество, отживши в свое время, не отлагается в запас, а почти все растворяется, улетучивается и, таким образом, сравнительно быстро поступает в общий круговорот органической материи, на пищу новым растениям или животным. Во многих из северных рек вода в больших массах имеет темный, а в малых желтый цвет. Цвет этот едва ли не зависит от так называемых гуминовых (черноземистых) веществ. В этих последних процесс обугливания принял такие размеры, при которых вещества делаются годными для непосредственного питания не животных организмов, а лишь одних растительных. Таким образом, значительная доля из той даже части питательных веществ, которая не остается на месте, а поступает в реки, должна претерпеть длинный ряд метаморфоз, прежде чем сделается годной для питания рыб. Это ведет нас к третьей причине, объясняющей нам, почему из общей массы питательных веществ весьма значительная доля пропадает без прямой пользы для рыб. Причина эта — недостаток промежуточных звеньев между растительными веществами и хищными животными, к числу которых принадлежат все рыбы северных морей, озер и рек. Между пресноводными рыбами средней и южной России наибольшее число принадлежит к семейству сазановых (Cyprinidae), которое или исключительно, или главнейше питается растительными веществами и притом преимущественно такими, которые находятся в разлагающемся состоянии. На севере членов этого обширного и в высшей степени для человека полезного семейства почти вовсе нет, ибо если попадаются язи, лещи, ельцы, красноперки, то очень редко. Их заменяет в здешних реках род, принадлежащий к семожьему семейству и составляющий, по наружному виду, как бы переход от этого семейства к семейству сазановому. Это — сиги (Coregonus), к которым, кроме обыкновенного сига, попадающегося в Неве и Ладожском озере, принадлежат, между прочим: печорский сиг, омуль, пелядь, чир, нельма, ряпушка, зеледь и саурей. Во время поездки моей от села Кизи вниз по Печоре и в Голодную губу я заметил, что вода как этого обширного озера, так и рукавов Печоры была подернута толстым слоем зеленого вещества. Сначала я думал, что имею перед собой одну из тех простых водорослей, которые в известные времена года окрашивают зеленым цветом огромные пространства волжских ильменей, но, после внимательного рассмотрения я отказался от такого предположения. Это было не организированное, а, напротив того, разлагающееся органическое вещество, обязанное своим происхождением травам, растущим по дну слабо текущих или стоячих вод. Вещество это могло бы служить изобильной пищей для сазановидных рыб, но их точно также не было в Голодной губе, как нет вообще в северных реках и озерах.

Последнее невыгодное к размножению рыб условие заключается в том, что здешние реки, даже при устьях своих, не представляют заливов, затонов и вообще мелких затиший, где вода, нагреваясь сильнее обыкновенного, содействует к размножению маленьких ракообразных животных из отдела Entomostracea и личинок насекомых, составляющих главную пищу молодых рыбок Правда, северные края богаты некоторыми породами насекомых, проводящих первые возрасты своей жизни в воде, например комарами, изумительно многочисленные рои которых составляют истинное мучение как для людей, так и для домашних животных, но они выводятся преимущественно в болотах и, следовательно, не приносят никакой пользы рыбам.

Таковы главнейшие причины, вследствие которых здешние реки бедны рыбой. Если Двина имеет достаточно рыбы для пропитания прибрежных жителей, а с Печоры часть рыбы даже вывозится, то зато Мезень, например,— река по длине своей весьма немаловажная,— не имеет

достаточно рыбы даже для продовольствия своих немногочисленных прибрежных жителей, которые поэтому принуждены покупать рыбу, привозимую с Печоры, и треску. В Пезе и Цильме — реках, имеющих по нескольку сот верст длины, почти вовсе нет рыбы, и прибрежные деревеньки запасаются ею в соседних озерах. Г. Шульц тоже самое говорит о Ваге, где, впрочем, представляются и другие условия, кроме указанных выше, вредящие размножению рыбы; об них мы скажем в своем месте. Все реки, впадающие в Белое море по Поморскому берегу и в Кандалакский залив, почти безрыбны (исключение составляет семга, временно в них подымающаяся), так что жители добывают всю свежую рыбу из моря. В летнее время, когда мужчины находятся или на Мурманском (Лапландском) берегу, или заняты сенокосом и другими работами, женщины и девушки отправляются каждый вечер на небольших лодках в море, чтобы в течение ночи наловить свежей рыбы, сельдей или трески (в Кандалакском заливе) на следующий день.

Озера, рассеянные в большом числе как по тундре, так и по лесам здешнего края, конечно, гораздо изобильнее рыбой, чем реки. Это легко объясняется тем, что раз попавшие в озера питательные вещества не уносятся далее, а по большей части остаются в них навсегда, так сказать капитализируются. Притом стоячая вода озер сильнее нагревается, особливо в мелких заливах, в которых тут нет недостатка, и, следовательно, представляет более благоприятных условий для образования личинок насекомых и маленьких ракообразных животных, чем речная. Но, несмотря на это, я убежден, что одно Черхальское морце, лежащее в Киргизской степи верстах в 80 от Уральска и имеющее не более 60 верст в окружности, доставляет столько же рыбы, сколько все озера Архангельской губернии в совокупности. Но те же причины, которые обусловливают большее изобилие рыбы в озерах сравнительно с реками, действуют и в море. Вносимые растительные вещества должны скопляться в нем, если количество их, вылавливаемое человеком и птицами в виде рыбы и других морских животных, меньше того, которое вносится реками — и, без сомнения, они действительно скоплялись в нем в течение веков, подобно тому, как скоплялись соли, которые реки, выщелачивая почву, мало-помалу в него вносили. Выше мы видели, что в Белом море это вылавливаемое человеком количество невелико и что есть основание полагать, что в нем установилось уже равновесие между вносимыми в него питательными веществами и выловом. Но здесь невольно, само собой представляется вопрос: как же объяснить вылов огромного количества трески, в течение многих веков и без заметного уменьшения, у берегов Норвегии и у нашего Лапландского берега? Ведь невозможно же допустить, что реки Норвегии и нашей Лапландии доставляют в море более органических веществ, чем реки беломорского бассейна? Мне кажется, что та же причина, которая делает значительно теплее климат Норвегии, т. е. ток теплой воды (Гольфстром), начинающийся из Мексиканского залива, куда вливается множество рек, протекающих по богатым органической жизнью равнинам северной и южной Америки,— условливает и богатство в питательных веществах частей моря, омывающих берега Норвегии. Частью этих благодеяний, доставляемых Гольфстромом, пользуется и наше Мурманское прибрежье. Предположение наше покажется еще вероятнее, если вспомним, что другая местность, еще более Норвегии знаменитая по огромному количеству ловимой в ней трески,— Ньюфаундлендская отмель тоже лежит на пути Гольфстрома. Треска, всегда толпящаяся густыми стаями, необходимо предполагает, что пища ее находится в скученном, сосредоточенном виде. Этим же, мне кажется, объясняется, почему к востоку от Колгуева, где бедная природа севера предоставлена своим собственным средствам, треска совершенно исчезает. Замечу еще, что появление трески в необыкновенно густых стаях

у берегов Норвегии и Ньюфаундлендских островов нельзя объяснить тем, что банки у Лофоденских островов и Ньюфаундленда представляют рыбам в высшей степени удобные места для метания икры (объяснение это на первый раз кажется тем более достаточным, что во время метания икры рыба почти вовсе ничего не ест). Этим объяснением нельзя удовольствоваться потому, что и в остальное время треска не уходит далеко от этих мест, а только погружается на большую глубину, как это, по крайней мере для Норвегии вполне доказано положительными опытами, именно тем, что тамошним рыбакам, дабы добыть треску не во время метания ею икры, стоит только поглубже опустить крючья или сети.

Против представленных мною здесь соображений не может служить опровержением то, что во многих местах арктических морей, где не ощущается никакого влияния ни Гольфстрома, ни другого какого-либо теплого течения,— животная океаническая жизнь изумляет своим обилием. Так, например, порода крылоногих моллюсков, известная под систематическим названием Clio borealis, по описаниям полярных плавателей, покрывает иногда на необозримое пространство поверхность океана и служит главнейшей пищей китов [5]. Но я уже сказал, что органические вещества, вносимые в море, должны необходимо в нем скопляться, если только органическая жизнь в нем совершается в замкнутом круге, т. е. если из него мало извлекается человеком и не водяными животными, а в полярном океане дело именно так и происходит. Прежде, когда полагали, что неисчислимые легионы сельдей, ежегодно появляющихся у всех западных берегов Европы до устья Луары или до Бискайского залива, выходили из глубины полярных морей и, будучи выловлены человеком и хищными водяными птицами, лишь незначительной долей возвращались в свои ледяные убежища, действительно трудно было понять, почему, наконец, не оскудеет жизнь в этих широтах. Но теперь признано, что сельди постоянно остаются в соседстве тех мест, где они появляются на поверхности воды, и только на время скрываются в глубине. Следовательно, оказывается, что и эта рыба, живущая, подобно треске, огромными стаями, встречается в изумительном количестве только в тех частях, которые лежат в умеренном поясе морей, подверженных влиянию Гольфстрома, именно у берегов Норвегии, Швеции, Британских островов и северо-западной Франции. И замечательно, что нигде в умеренных полосах нет такого огромного лова рыбы, как лов сельдей и трески в названных мною местах. Соперничать с этими местностями в отношении рыбного богатства могут только тропические моря да наше Каспийское. Остается, правда, на севере лов китов; но, не говоря уже о том, что несколько сот этих животных, как они ни огромны, не могут значительно изменить нашего положения о замкнутости круга органической жизни в полярном океане, примем во внимание и то, что ведь только жир да усы китов извлекаются из моря, вся же остальная туша остается в нем. Тоже должно сказать и о прочих породах морских зверей: тюленях, моржах, и дельфинах, составляющих предмет северных морских промыслов.

В заключение этого общего очерка естественных условий, в которых находятся северные воды вообще и в частности Белое море и реки, орошающие Архангельскую губернию, я замечу, что условия эти зависят от причин столь общих, что в главных чертах они измениться не могут, и что, следовательно, воды эти никогда не будут в состоянии постоянно доставлять рыбы много более того, чем сколько доставляют теперь. Никогда они не сравняются с водами, более благоприятствуемыми приро-

[5] Порода этих красивых животных встречается и в Белом море, но только единично.

дой. Но в противность тому, что замечается в большей части других стран, где с успехами культуры уловы обыкновенно уменьшаются, потому что уменьшается удобрение, доставляемое почвой водам, здесь, на севере, от будущих успехов населенности и культуры должно, наоборот, ожидать постоянного, хотя и слабо ощутительного, медленного возрастания количества питательных веществ, вносимых в реки и моря, а следовательно и пропорционального увеличения животной жизни,— увеличения, доля которого должна упасть и на рыб, если только рыбное хозяйство будет производиться рационально, т. е. если достаточному количеству различных пород рыб будет дан свободный доступ к местам, удобным для метания икры, и если не будут вылавливаемы в большем количестве рыбы, не достигшие еще того возраста, в котором они становятся способными к размножению своей породы. Такого благоприятного действия можно ожидать потому, что успехи культуры невозможны без осушения болот, а это последнее может быть произведено только тогда, когда дан будет сток стоячей болотной воде, а вместе с ней и растворенным, или плавающим в ней органическим веществам.

ОТЧЕТ ВТОРОЙ

1. Кубенское озеро

3 Лов молодого подроста и его приготовление *

К Петрову дню всякое рыболовство в озере прекращается, потому что полевые работы отвлекают весь народ. Но с Ильина дня снова начинается рыболовство и притом самый вредный вид его — лов молодого подроста, только что выведшегося прошедшей весной. Он производится посредством маленьких и чрезвычайно частых неводов, называемых мутниками. Мотня этого невода до четырех сажен длиной, крылья же только по пяти сажен каждое. Ячеи крыльев не слишком еще малы; их приходится по семи на два вершка, но зато ячей мотни приходится по 8 и 9 на вершок (64 и 81 ячея на квадратный вершок), так что, по выражению рыбаков, которые здесь и не думают скрывать этого орудия, не скоро и горох сквозь такую сеть просыпется,— что буквально верно, потому что пряжа, из которых делаются мутники, довольно толста, а в воде она, конечно, еще разбухает.

Обыкновенный улов на пару ловцов в течение конца лета и начала осени составляет до 50 пудов сухого суща [6]; таких же пар, занимающихся губительным ловом, по всему Кубенскому озеру полагают до 400, так что круглым числом ежегодно вылавливается до 20 000 пудов суща в сухом виде, что составит не менее 80 000 сырого, потому что обыкновенно выходит из четырех пудов сырого один сухого. Я насчитал в фунте не самого еще мелкого суща [7] 1650 маленьких рыбок, так что каждая весила менее $^1/_{16}$ доли золотника, а в свежем виде $^1/_4$ золотника. На основании этих данных, оказывается, что ежегодно вылавливается из Кубенского озера гораздо более тысячи миллионов рыбных мальков (слишком 1 300 000 000). Лов этот, однако же, не искони существует в Кубенском озере, а введен в него на памяти людской, лет сорок или пятьдесят тому назад, с озера Воже, где водятся снетки и где, следовательно, частые сети необходимы. Вероятно, что те, которые в первый раз стали

---

* Стр. 80—82; см. сноску на стр. 34.

[6] Сущ — сушеная мелкая рыба (*Ред.*).

[7] Сущ сортируется по величине рыбок, и самый мелкий считается лучшим, потому, что более ссыхаясь от жара, он потом и более разбухает.

употреблять мутники на Кубенском озере, полагали, что в нем прежде не ловили снетков только потому, что сети не были довольно часты; поймав же своими новыми сетями, вместо снетков, молодой подрост разных рыб, они стали приготовлять его так, как приготовляются снетки из озера Воже, т. е. стали сушить. В настоящее время все рыбаки, с которыми только случалось мне говорить, сами понимают зло, причиняемое ловом суда; но не могут, каждый отдельно, от него отказаться, ибо не уверены, что и все прочие последуют их примеру, иначе это значило бы только передать свои выгоды в руки других, без всякой пользы для самого дела. Нельзя не удивляться, как может еще выдерживать озеро Кубенское, сравнительно небольшое, такой губительный лов, в течение столь долгого времени не оскудев совершенно. Впрочем, количество рыбы в нем значительно уменьшилось против прежнего, что уже видно из того, что самого суда стало теперь добываться вдвое меньше, нежели прежде. Уменьшение, без сомнения, произошло не от уменьшения питательных веществ, стекающих в озеро, ибо в естественных условиях сего последнего не произошло в течение последнего времени никаких существенных перемен. Здесь человек непосредственно, своим безумным ловом, препятствует достигать рыбному населению озера той степени плотности, которая возможна вследствие выгодных естественных условий. Представим же себе лов суда уничтоженным. Не предаваясь преувеличенным надеждам, ограничим их только предположением, что через несколько лет будет вылавливаться из озера на столько же более взрослой рыбы, сколько теперь вылавливается суда в свежем виде, т. е. 80 000 пудами. Положим далее цену этой взрослой рыбы только вдвое против цены свежего суда, что все еще будет вдвое меньше цены сушеного суда. При этих предположениях, более чем умеренных, все же доход с озера возрастет на 80 000 р. с., потому что средняя цена сухого суда составляет 4 р. с. за пуд, а свежего 1 р. с. Но этим, конечно, не ограничатся выгоды прекращения лова суда, потому что, если даже предположим, что озеро не в состоянии пропитать более рыб, чем сколько прокармливает теперь (что, как мы видели, мало вероятно), то и в таком случае избыток ее разойдется по рекам, впадающим в озеро и в вытекающую из него Сухону, которые, особливо же последняя, малорыбны, и это, по всей вероятности, не от недостатка питательных веществ для прокормления чересчур уже скудного их рыбьего населения, а вследствие отсутствия удобных мест для размножения наших обыкновенных рыбьих пород, которым привольно метать икру или в озерах, находящихся обыкновенно в связи с истоками рек, или по ильменям и разливам, сопровождающим их устья.

5. Меры к правильному устройству кубенского и вообще озерного рыболовства *

Из всего доселе сказанного видно, что к устройству рыболовства на Кубенском озере на правильных основаниях и к предотвращению через то опасности постепенного оскудения его в рыбе не представляется никаких особых затруднений, ибо в озере нет снетков. Так, на Пейпусском озере нельзя было прибегнуть к решительной мере, т. е. к совершенному запрещению мелкоячейных сетей; взамен этого назначали срок, в который лов воспрещается. Подобно тому нельзя было уничтожить печей, в которых сушатся как снетки, так и рыбьи мальки, и надо было ограничиться запечатыванием их на летние месяцы. В Кубенском же озере достаточно будет положить меру, меньше которой не должно быть

---

* Стр. 82—83; см. сноску на стр. 34.

ячеи даже в мотнях неводов,— сломать существующие в становых избушках печи,— запретить под строгим наказанием постройку новых и обложить таким же штрафом, как и на Пейпусе, сушку суща в обыкновенных домашних печах, взимая однако штраф не с мерки, а с пуда, так как здесь сущ продается весом. Эти простые законодательные меры, за исполнением которых легко следить местному начальству, могли бы послужить типом законов для всех тех озер, в которых нет снетков, подобно тому как законы, принятые для Чудского озера, могут и должны быть распространены на все те озера, в которых водятся снетки.

Что касается до наименьшей величины ячей, которую можно дозволить употреблять на Кубенском озере, то я полагал бы принять $^3/_8$ вершка в стороне, т. е. на 3 вершка 8 ячей, что составит 64 ячеи на 9 квадратных вершков или приблизительно 7 ячей на квадратный вершок[8]. Мне кажется, однако, что такой меры нельзя принять безразлично для всех озер, не имеющих снетков, и что эти озера в свою очередь должны быть разделены на два класса: на такие, в которых некоторые мелкие породы рыбы (хотя и более крупные, нежели снетки), каковы, например ерши (Acerina vulgaris, Cuv.), бирючки (Acerina rossica, Cuv.), ряпушка (Coregonus albula, L. и Coregonus wimba, L.) и т. п., составляют значительную долю уловов, и на такие, где этих рыб нет, или где они не составляют предмета сколько-нибудь значительного лова. В первых, я полагаю, $^3/_8$ вершка в стороне ячеи не составит слишком малой меры, тогда как во вторых можно принять, не опасаясь стеснения для рыболовства, и $^1/_2$ вершка за наименьшую норму ячей. Такое разделение представит, однако, на практике немалые затруднения; ибо если перечисление озер, в которых водятся снетки, и не трудно, потому что число их не очень велико и находятся они только в немногих губерниях[9], да и сама рыба очень характерична, так что в каждой местности всем известно, где водятся снетки и где нет, то зато весьма трудно распределить прочие озера на два указанные мною класса, потому что не только перечисление всех их невозможно, но и сами рыбы, которые, по своему небольшому росту требуют для своего лова более частых сетей, составляют не одну характерную породу, а несколько видов, которые незнающему большей частью легко смешать с молодым подростом других рыб; главное же — что не одно присутствие этих рыб должно решать дело, а относительная важность их лова. Поэтому, я полагаю, что лучше принять для всех озер, в которых нет снетков (и для всех рек, в которых снетки никогда не живут), за норму наименьшей величины ячей $^1/_2$ вершка в стороне, разрешив губернаторам дозволять употребление сетей с ячеями в $^3/_8$ вершка там, где, по местным обстоятельствам, т. е. по причине лова некоторых мелких пород рыб, они найдут это удобным. Так, для Кубенского озера я полагал бы разрешить ячеи в $^3/_8$ вершка, по причине значительного лова в нем ершей.

---

[8] Меру ячей гораздо удобнее определять от узла до узла, вдоль по ниткам, чем квадратной мерой, как это сделано для Пейпусского озера. И в самом деле, каким образом определить более или менее 30 ячей в квадратном вершке, когда ячеи всегда делаются совершенно квадратными, и следовательно ровно 30 ячей в квадратном вершке никоим образом быть не может. В этом случае надо бы считать ячеи в четырех квадратных вершках, в которых должно быть не более 120 ячей, т. е. 11 ячей в двух вершках по нитке, ибо $11^2 = 121$. Но едва ли можно требовать таких арифметических соображений даже от всех становых, не говоря уже о головах, старшинах, сотских и вообще сельском начальстве. Не лучше ли было бы сказать, что в двух вершках вдоль по нитке не должно заключаться более 11 ячей.

[9] Я полагаю, что только в губерниях Новгородской, Олонецкой, С.-Петербургской Тверской, Псковской, Лифляндской и Эстляндской и, может быть, еще в Витебской, Виленской и Ковенской.

ОТЧЕТ ТРЕТИЙ и ЧЕТВЕРТЫЙ

I. Мурманский промысел. Норвегия *

Находясь с начала осени 1860 года в Норвегии, экспедиция старалась ознакомиться со всеми отраслями обширного рыболовства, производимого вдоль приморских берегов этой страны, начиная от юго-западной оконечности ее до русской границы,— страны, которая на большей части своего протяжения вся, так сказать, состоит из одного берега. Главное очертание этого берега имеет от Варангер-Фиорда до Ставангера около 3000 верст в длину, и длина эта по крайней мере удесятеряется бесчисленными складками, которые, так сказать, сморщивают норвежские берега. Параллельно этому изрезанному фиордами берегу идет длинной, почти непрерывной тесьмой архипелаг больших и мелких островов, в свою очередь по большей части как бы слепленных из самостоятельных частей и соединенных между собой более или менее узкими перешейками, разделенными глубокими заливами — фиордами и как бы изъеденными мелкими бухтами — вогами и виками. Весь этот неисходный лабиринт фиордов, зундов и бухт омывается теплым потоком Гольфстрима, который не только не дает образовываться припаям лёда в этих узких проходах и делает их во всякое время года доступными для судоходства и рыболовства, но, конечно, не остается без влияния и на усиление органической жизни в этих северных широтах. Сюда-то стремятся из обширной части бассейна Северного моря бесчисленные стаи рыб, чтобы, смотря по времени года, или метать икру по затишьям и на меньшей глубине, чем в открытом океане, или отыскивать себе пищу, всегда в большом изобилии образующуюся там, где море и материк приходят в теснейшее между собой соприкосновение и, так сказать, проникаются друг другом. Зайдя в эту прибрежную полосу, рыба разделяется, расходится по всем ветвям этой водяной сети и — как бы — сама отдается в руки человеку.

Как по стечению всех этих выгодных условий, представляемых здешним морем, так и потому, что прибрежное население обращает все свое внимание преимущественно на рыболовство, норвежское прибрежье должно было составить и действительно составляет одну из самых богатых в свете производительных местностей относительно рыбных продуктов. Стараясь определить как ценность, так и количество добываемой в Норвегии рыбы, я, к немалому моему изумлению, пришел к тому результату, что наш каспийский улов как по количеству, так и по ценности, если не превосходит, то во всяком случае равняется норвежскому. Так, например, пользующийся всемирной известностью, лофоденский лов, важнейший из всех норвежских тресковых ловов, по ценности и по количеству улова только что равняется уральскому рыболовству, производимому можно сказать, в речке от 50 до 80 сажен шириной. Здешний лов сельдей — знаменитый vaarsildfisket, доставляющий в хороший средний год до 300 000 000 сельдей (600 000 тонн, по 480 штук в тонне), равняется, если не по числу ловимых рыб, то по весу добываемого рыбьего мяса, одному улову бешенки в нижней Волге [10]. Лов прочей частиковой рыбы в Волге и устьях ее, лов красной рыбы в той же местности, обширный лов закавказский, ловы терекский, эмбенский и персидский по меньшей мере сравняются с прочими норвежскими ловами по отделении двух главнейших из них: лофоденского трескового и зимнего сельдяного. Тут невольно рождается вопрос: что́ же дает ограниченному Каспийскому бассейну возможность соперничать с обширным, так сказать, безгранич-

* Стр. 164—168; см. сноску на стр. 34.

[10] В 1857 году было поймано в Волге до 125 000 000 штук бешенки, что равняется по весу не менее как 270 000 000 норвежских сельдей, так как средний вес бешенки надо принять по крайней мере в 1½ фунта, а вес самых крупных норвежских сельдей не превышает ⅔ фунта.

ным пространством Северного моря, откуда рыба стекается к норвежскому прибрежью и где к тому же сосредоточены все только вообразимые удобства лова и все побудительные причины к самому усиленному производству его. Одно изобилие сносимых Волгой и другими реками в Каспийское море питательных веществ, думаю, недостаточно еще для объяснения этого, потому что, во-первых, недостающее в этом отношении Северному морю с избытком вознаграждается обширностью пространства, во-вторых же, и это главное, и другие внутренние моря, куда приток органических веществ по крайней мере столь же велик, как в Каспийское море, не могут, однако, сравняться с ним в рыбности. Почему, например, Мексиканский залив, в который впадают гигантские Миссисипи и Ориноко, протекающие по кипящим органической жизнью странам, не славится особливым изобилием рыбы? Почему соседнее Черное море, куда вливается реками большая масса воды, чем Каспийское море, так далеко отстоит от него в изобилии рыбы? Ответ на это заключается, кажется мне, в двух различных образах распределения органического вещества между различными животными формами: с одной стороны в океане и в морях, имеющих одинаковую с ним соленость, а с другой — в пресноводных озерах. В океане, кроме рыбы и таких животных, которые, по своей мелкости или мягкости, могут удобно служить пищей для рыб,— огромная доля животного вещества принимает форму ежевокожных (морских ежей и морских звезд), раковин и кораллов. При этой форме животное получает твердую неорганическую оболочку, которая почти совершенно защищает его от хищности рыб, ибо только немногие породы, какова, например, зубатка (Anarhichas lupus, L.), могут питаться некоторыми из этих твердоскорлупчатых животных. Не только самое животное изъемлется защищающей его скорлупой из непосредственного кругооборота животного вещества в море, так что может служить материалом для других животных не ранее, как подвергнувшись предварительно разложению после своей смерти, но и самая твердая оболочка раковин и ежевокожных, или стержень кораллов — не суть вещества чисто неорганические, а содержат в себе долю органического вещества, которая уже на неопределенно большое время предохраняется от всякого дальнейшего участия в общей жизни моря. Эта пропорция неорганической материи, служащая как бы предохранительным панцирем для животных, увеличивается с увеличением солености морской воды. Напротив того, в пресноводных озерах почти вся животная жизнь является нам в форме рыб. Если тщательнейшее изучение и показывает нам, что и тут есть много других животных форм, кроме рыб, то все эти формы чрезвычайно размельчены и состоят из инфузорий, мелких ракообразных животных, водяных червей и личинок насекомых, в высшей степени удобных к тому, чтобы служить пищей рыбам, даже самым мелким и самым молодым. Кроме этого, пресные воды населены между прочим рыбами травоядного семейства — сазановидных (Cyprinoidei), которые могут непосредственно питаться растениями, тогда как в океане почти все рыбы хищные. И точно, в пресных водах все как бы приноровлено к тому, чтобы органическое вещество могло в наивозможно скорейшем времени достигать рядом превращений до формы рыб, наиболее — даже почти единственно — полезной для человека. Здесь кругооборот вещества происходит быстрее, потому что почти ни малейшая доля его не принимает формы, не позволяющей ему служить пищей для рыб, и не выделяется на неопределенное время из общего кругооборота органической материи. Оба типа хозяйства природы: в океане и в пресных водах — можно сравнить с культурой плодовитых деревьев и зерновых хлебов. В этом сравнении древесные плоды будут соответствовать морским рыбам, а хлебные зерна — как те продукты этих хозяйств, которые идут непосредственно на пищу человека,— пресноводным. При одинаковом

плодородии почвы и одинаковом пространстве поле, занятое хлебом, даст гораздо более питательных веществ, нежели занятое плодовитыми деревьями. В этом последнем случае значительная доля идущих в дело составных частей почвы служит на образование листьев и древесины, составные части которой на долгое время выделяются из почвы; в первом же случае не только гораздо большая часть идет на образование зерна, но и то, что составляет солому, на другой же год может быть возвращено почве и снова служить на пищу растению. Из этого очевидно, что из двух равных по пространству участков, из коих один занят пресным озером, а другой — морем, и получающих извне равные притоки органического вещества: первый участок, где происходит быстрейший кругооборот этих веществ, так сказать, приноровленный к скорейшему уподоблению их в форму рыб, должен доставить бо́льшие уловы, чем второй. Но Каспийское море составляет как бы середину между пресноводным озером и настоящим морем. Вся северная треть его, где производится наибольший лов рыбы, содержит в себе почти пресную воду. Из Астрахани в Гурьев, на расстоянии около пятисот верст, можно проехать, не запасаясь свежей водой и более ста двадцати верст от устья Волги вода еще совершенно пресная. В остальной части вода имеет соленость, слишком наполовину меньшую сравнительно с водой океана. И действительно, из твердопокровных животных живет в Каспийском море лишь небольшое число видов раковин, и при том столь небольших размеров и с такой тонкой скорлупой, что даже осетры и севрюги, вовсе не имеющие зубов, могут ими питаться. Но количество и этих раковин сравнительно столь незначительно, что академик Эйхвальд счел себя в праве вывести из этого заключение, что животное население этого моря находится в состоянии вымирания, что, конечно, несправедливо, а вместо этого должно бы сказать, что фауна носит на себе не морской, а пресноводный характер. Академик Бэр указал в своих каспийских очерках на причину этой слабой солености воды Каспийского моря. Обширные заливы его восточного берега, соединенные с морем большей частью узкими и мелкими проливами и окруженные степью, над которой воздух необыкновенно сух, составляют как бы соляные варницы огромных размеров, беспрерывно извлекающие из моря огромное количество соли. Следовательно, эти заливы, рассоливая Каспийское море, этим самым увеличивают в нем рыбное богатство, ибо отнимают у него условия, нужные для образования твердоскорлупчатых низших морских животных. Хотя очень мало имеется сведений, как велики уловы, доставляемые Черным морем, но все-таки можно сказать, что оно наверно уступает в этом отношении Азовскому, если принять во внимание отношение между величинами обоих морей; весьма же вероятно, что оно уступает ему не только относительно, но даже и абсолютно. Но Азовское море имеет совершенно тот же характер, как и Каспийское, т. е. почти пресное в северной своей части, оно в остальной содержит вполовину менее соли, нежели Черное, почти равняющееся в этом отношении с океаном.

II. Лофоденский тресковый лов *

Другой пункт, на который инструкцией было обращено внимание экспедиции, состоит в исследовании возможной связи между периодичностью в изобилии мурманских уловов и таковой же в степени жирности лофоденской рыбы,— связи, на основании которой казалось вероятной возможность предсказания хороших и дурных уловов на Лапландском берегу, смотря по тому, худа или жирна была рыба на Лофоденах, где рыболовство производится несколькими месяцами ранее, чем у нас. При

* Стр. 212—218; см. сноску на стр. 34.

этом жирность рыбы на Лофоденах служила бы для нас худым предзнаменованием, как знак того, что треска находит себе изобильную пищу в северной части Атлантического океана и, следовательно, не имеет нужды эмигрировать в собственно Ледовитый океан на восток от Нордкапа и что в таком случае эмиграция эта может даже принять противоположное направление; наоборот, худоба трески, означая недостаток питательных веществ в тех частях моря, откуда рыба стекается на Лофодены,— недостаток, вследствие которого она должна бы расходиться во все стороны, а в том числе заходить и к нам, служила бы предсказанием уловистого года на Мурманском берегу. Собрать данные, на основании которых можно бы со всей точностью решить этот вопрос, оказалось совершенно невозможным. Для этого нужно бы было иметь лет за тридцать верные сведения как о количестве мурманских уловов, так и о числе рыб, из которых в каждый из тех же годов добывалась тонна печенок. Из отчета о Мурманском лове видно, чем ограничиваются данные, которые удалось собрать экспедиции касательно этого предмета: одним лишь перечислением последних тридцати лет, как они остались в памяти промышленников по их уловистости, а других данных, смею утверждать, вовсе не существует. Для Лофоденов мы имеем положительные сведения о степени жирности тамошней рыбы лишь за два прошедшие года, 1859 и 1860, за все же прочие также лишь воспоминания лофоденских старожилов и преимущественно одного из них, г. Нормана, владельца становища Ерснэского (Orsnoes), более тридцати лет уже занимающегося покупкой и приготовлением трески. Эти данные, каковы они ни есть, дают однако же, кажется мне, довольно убедительный отрицательный ответ, который, без сомнения, только бы подтвердился более очевидным образом, если бы данные наши были выражены точным языком чисел. Поэтому я не опасаюсь теперь же высказать свое мнение самым положительным образом. Степень жирности лофоденской рыбы и изобилие мурманских уловов не находятся непременно между собой ни в прямом, ни в обратном отношениях,— связи между этими двумя явлениями, такой по крайней мере, на основании которой можно бы было предсказывать с достаточной для практических целей точностью последующее из предшествовавшего, не существует. Результат собранных мною относительно этого предмета сведений на Лофоденах заключается в следующем. В последние 20 лет треска была на Лофоденах более или менее жирна, так что из трех больших сотен этой рыбы добывалось средним числом по тонне печенок, а из тонны печенок полтонны жира. Так, в 1859 году из 19 000 000 пойманных рыб (принимая за миллион, как выражается комиссия 1856 года, 10 000 больших сотен, т. е. собственно 1 200 000) было добыто 30 000 тонн жира, или 60 000 тонн печенок, и следовательно тонна печенок соответствует 3,17 большим сотням, или 380 штукам трески. В лучшие годы, каков был, например, 1860, тонна печенок добывалась даже из $2^1/_2$ больших сотен рыб. Именно из 20 000 000 трески (принимая миллион в прежнем смысле) добыто 40 000 бочек жира или 80 000 бочек печенок, что дает бочку печенок на 2,5 больших сотни, или 300 штук рыбы. Прежде 1840 года долгое время треска была худа; самой же худой была она в 1833 и 1834 годах, оставшимся в этом отношении памятным, ибо тогда нужно было от 8 до 10 больших сотен рыбы, чтобы получить тонну печенок. Эти показания подтверждаются: 1) Мнением комиссии 1856 г., которая полагала, что три больших сотни составляют средним числом то количество рыбы, из которого обыкновенно добывается тонна печенок, ибо, очевидно, что при своих исследованиях комиссия имела преимущество в последние годы. 2) Таблицей вывоза из Норвегии трески и жира. Таблица эта имеет только два существенных, правда, недостатка: она составлена по пятилетиям, так что иногда годы иначе сгруппированы, чем бы нам нужно было для приведения в соответствие

результатов этой таблицы, как с тем, что мы знаем об уловистых и неуловистых годах на Мурманском берегу, так и с показаниями лофоденских старожилов. Еще гораздо хуже для нашей цели то, что в таблице показаны общие суммы вывезенной рыбы, была ли она добыта на Лофоденах, у Сендмера, или на прочих норвежских ловах, а так как нет никакой необходимости, чтобы жирность рыбы была одинакова на Лофоденах и у Сендмера например, то результаты одного лова могут маскировать в этом отношении результаты другого. Со всем тем, однако же, таблица эта подтверждает в главном слова лофоденских старожилов. Количества вывезенной трески означены в ней в вогах отдельно для клипфиска и для стокфиска (не различая рунтовки от рошкерки). Для большей сравнительности с только что приведенными данными, почерпнутыми из отчетов начальников надзора за 1859 и 1860 годы, и с показаниями г. Нормана, я перевел вес рыбы на число ее, принимая все-таки, по-здешнему обычаю, миллион состоящим из 10 000 больших сотен. Для этого перевода я принял, на основании расчета комиссии 1856 года, что из сотни трески выходит кругом $5^1/_2$ вогов клипфиска и 4 вога стокфиска; числа же тонн жира я удвоил, чтобы получить число тонн добытой печенки. Таким образом, составилась следующая таблица.

Год	Средний годичный вывоз в вогах		Приблизительное, соответствующее означенному весу число трески		Число тонн печенок, соответствующее среднему годичному вывозу жира	Число рыб, приходящихся на тонну печенок	
	клипфиска	стокфиска	большими сотнями	действительным числом штук		в больших сотнях	в штуках
1815—1819	81,600	434,089	123,358	14, 802, 960	38,386	3,21	385
1820—1824	169,092	571,173	173,537	20, 824, 440	54,530	3,18	382
1825—1829	331,280	867,218	277,038	33, 244, 560	80,916	3,42	411
1830—1835	372,187	907,555	294,559	35, 347, 080	54,936	5,36	643
1836—1840	562,844	823,876	308,304	36, 996, 480	77,128	4,00	480
1841—1845	482,649	682,889	258,476	31, 017, 120	98,008	2,64	317
1846—1850	600,841	844,065	331,169	39, 740, 280	113,852	2,91	349
1851—1855	783,667	912,380	370,580	44, 469, 600	105,800	3,50	420
1855	1, 115, 917	818,724	407,575	48, 809, 000	157,608	2,58	310

Из этой таблицы видно, что самая худая рыба была в пятилетии от 1830 по 1835 г., в котором заключаются 1833 и 1834 г., на которые указывают лофоденские старожилы, как на наименее прибыльные относительно добычи жира; но и в следующее за тем пятилетие видно, что рыба была не жирна, как говорят и старожилы. Вероятно худоба рыбы оказалась бы в таблице еще резче, если бы был исключен из этого пятилетия 1840 год, который старожилы причисляют еще к годам жирной рыбы. В предшествовавшем 1830 г. пятилетии рыба также была менее обыкновенного жирна. Следовательно, мы имеем 15-летний период (с 1825 по 1840 или, вернее, по 1839 год), в течение которого рыба была особливо худа. Следующее за 1840 годом десятилетие отличалось жирностью рыбы, что опять согласно с показанием старожилов. Таблица показывает, правда, что и в пятилетие от 1851 по 1855 год рыба была худее обыкновенного, ибо пятилетие это занимает третье место в ряду прочих пятилетий, именно оно следует сейчас после пятилетия 1836—1840 гг., о чем ничего мне не говорили старожилы; но, мне кажется, что хотя из слов старожилов и нельзя усмотреть, чтобы в этот недавний и, следовательно, свежий еще в памяти период времени было замечено

чувствительное уменьшение в количестве добываемого жира, однако степень жирности рыбы на Лофоденах в это пятилетие должна быть ниже средней и приблизительно равняться той, какая указывается таблицей для Норвегии вообще. В самом деле, комиссия 1856 года, имевшая, конечно, в виду последние годы, не приняла бы три больших сотни за среднее количество, из которого добывается тонна жира, если бы годы, непосредственно предшествовавшие 1855 г., не отличались несколько меньшим количеством доставляемой рыбой печенки, чем 1855 год, замечательный по необыкновенной жирности рыбы. Если бы комиссия имела в виду исключительно улов 1855 г., то она скорее приняла бы 3 больших сотни, чем $2^1/_2$ за количество трески, доставляющее тонну печенок. Лофоденские же старожилы, говорившие о целом 20-летнем периоде, как о хорошем, легко могли выпустить из виду четырехлетие от 1851 по 1854 г ибо если мы и исключим 1855 г. из рассматриваемого пятилетия, то для четырехлетия от 1851 по 1854 год все еще получим следующие средние годичные числа: 341 202 больших сотен рыбы (или 40 944 240 штук), приготовленной на клип и стокфиск, и 92 848 тонн печенок, т. е. одну тонну печенок на 3,67 больших сотен или 440 штук трески, что не так еще отличается от пропорции трех больших сотен рыбы на тонну печенок, чтобы заслуживало со стороны старожилов особливого упоминовения. При этом для Лофоденов пропорция может быть и оказывалась несколько выгоднейшей, чем для Норвегии вообще. Тем не менее, однако, при значительности доли, доставляемой лофоденским ловом общему вывозу трески и жира, трудно предположить, чтобы общее уменьшение в пропорции жира не основывалось, по крайней мере отчасти, и на меньшей, против обыкновенного, жирности лофоденской рыбы. Как бы то ни было, мы можем, однако, сказать, что разбор таблицы вывоза трески и жира в общем вполне подтверждает показание лофоденских старожилов. Итак, сравним эти показания и данные таблицы с тем, что нам известно о мурманских уловах лет за тридцать. Но прежде заметим, что также есть причины считать и квалификацию годов нашими мурманскими промышленниками за достаточно верную. Так, в приведенном в Отчете за 1860 год списке сказано про 1840 г.: «был очень хорош, так что на каждого работника приходилось от 270 до 280 р. ас.», что много значит, ибо тогда рыба была дешевле. Академик же Бэр также говорит: «когда я в 1840 году посетил Лапландию, было поймано столько рыбы, что не доставало судов забрать весь улов, несмотря на то, что их явилось более обыкновенного». Неуловы от 1830 по 1836 год и от 1844 по 1850, также как и блистательные уловы с 1851 по 1857 год остались запечатленными в памяти промышленников, доставивших нам эти сведения, счастливыми или несчастными переменами в их собственной судьбе и, следовательно, также могут быть приняты за достоверные факты.

Приступим теперь к нашему сравнению. 1839 год был у нас худой, а в Норвегии (т. е. в Финмаркене) хорош. 1831 год у нас был очень дурной, и наши промышленники ловили у норвежских берегов. Годы 1832. 1833, 1834 и 1835 были не промышленные, так что почти ничего не ловили, а между тем именно этому-то периоду соответствует наибольшая худоба рыбы на Лофоденах (1833 и 1834 годы) и во всей Норвегии, как показывает таблица. 1836 год был столь же неуловист у нас, как и предшествовавшие. 1837 год был порядочный. 1838 год не остался в памяти промышленников, доставивших нам эти сведения, почему, вероятно, он был годом средних уловов. В 1839 г. рыба ловилась хорошо лишь в восточной части Мурманского берега, в западной же плохо. 1840 год, как мы видели, был необыкновенно хорош. Итак, посредственность уловов составляет характеристику этого периода и ему соответствует в Норвегии рыба, превосходившая, по худобе своей, все пятилетия сорокалетнего периода, за исключением только непосредственно ему предшествовавше-

го; но если бы исключить с обеих сторон 1840 г., который у нас был очень уловист, а на Лофоденах причисляется старожилами еще к годам жирной рыбы, то и это четырехлетие, подобно предшествовавшему шестилетию, могло бы служить подтверждением правилу, что худой рыбе на Лофоденах соответствуют дурные уловы на Мурманском берегу. Чтобы вполне утвердить это правило, надо бы только вывести из фактов справедливость и обратного случая, т. е. что жирной рыбе на Лофоденах соответствуют хорошие уловы на Мурманском берегу; тогда результаты исследований экспедиции касательно этого предмета, хотя и оказались бы диаметрально противоположными предположениям инструкции, однако практически были бы столь же полезны. Но и этого нет. 1841 год был у нас очень посредственный, на пай приходилось по 120 р. ас.; 1842 и 1843 были хороши; 1844 плох; 1845 для трески также плох; следовательно два плохих, один очень посредственный и два очень хороших года у нас соответствуют по таблице годам самой жирной рыбы в Норвегии из всего сорокалетия. 1846 год был хорош только в небольшой части Мурманского берега, западнее Цып-Наволока на Рыбачьем полуострове; в 1847 и 1848 гг. уловы были посредственные; 1849 год так плох, что приходилось менее 100 р. ас. на пай; 1850 столь же плох. Этому времени соответствует в Норвегии период, занимающий по жирности рыбы второе место в течение всего сорокалетия; значит, в противность десятилетию от 1830 по 1839 г. тут оказывается подтверждение предположения инструкции: жирным годам на Лофоденах соответствуют дурные уловы на Мурманском берегу. К этому же заключению будет клониться и результат сравнения следующего четырехлетия: некоторому уменьшению жирности рыбы с 1851 по 1854 г. соответствуют превосходные уловы, появившиеся у нас с 1851 г. и продолжавшиеся до 1857 г.; но уже 1855 г. снова этому противоречит, ибо будучи годом необыкновенно жирной рыбы в Норвегии, он и у нас был также чрезвычайно уловист (в этом году только действия англичан мешали успеху лова, а рыбы было очень много). Наконец, перейдем к двум последним 1859 и 1860 гг., за которые имеем уже положительные сведения о степени жирности рыбы на Лофоденах. В 1859 г., как мы видели, одна тонна печенок приходилась на 3,17 больших сотни или 380 штук, а в 1860 на $2^1/_2$ больших сотни или 300 штук трески. В оба эти года была, значит, рыба жирна, а в 1860 г. даже жирнее, чем когда-либо прежде. Между тем у нас 1859 (как и 1858) год был все еще хорош, хотя и хуже предыдущих; в 1860 же лов был плохой в начале, весной, потому что не было мойвы, но, летом с появлением песчанки сделался хорош. Итак, мы находим, что иногда худой рыбе на Лофоденах соответствует у нас самый дурной лов (в1830—1835 гг., и в меньшей степени 1836—1839 гг.), иногда же жирной рыбе на Лофоденах соответствует у нас дурной или, по крайней мере, посредственный лов (с 1846 по 1850 г. и в меньшей степени в 1841—1855 гг.); иногда некоторому уменьшению в жирности лофоденской рыбы, впрочем очень небольшому, соответствуют у нас превосходные уловы (с 1851 по 1854 г.); наконец, иногда жирной рыбе на Лофоденах соответствует хороший улов и у нас (как в 1855 г. меньшей степени в 1859 и 1860 гг.). Следовательно, в течение 30 лет случались всевозможные различия в отношениях между жирностью лофоденской рыбы и уловистостью мурманского промысла. Против возможности предсказывать наши уловы, на основании большей или меньшей жирности лофоденской рыбы, еще резче говорит то, что периоды, в которые эта жирность изменяется чувствительным образом, гораздо продолжительнее, нежели замечаемые у нас периодические изменения в уловах. Так с 1840 по 1860 г. разность в жирности рыбы на Лофоденах была столь незначительна, что тамошние старожилы считали весь этот период временем жирной рыбы, тогда как у нас в это же двадцатилетие

уловы изменялись от совершенно ничтожных до самых превосходных, какие только могут запомнить.

Между тем само по себе очевидно, что как жирность рыбы на Лофоденах, так и изобилие уловов на Мурманском берегу зависят оба от изобилия пищи в водах, прилегающих к той и другой рыболовной местности, и преимущественно от изобилия мойвы, которая составляет если не исключительную, то любимейшую пищу трески. Я справлялся на Лофоденах: не замечается ли какой-либо соответственности между жирностью тамошней рыбы и финмаркинскими уловами. На это мне отвечали, что положительной и неизменной связи между тем и другим не обнаруживается, но замечено, что когда рыба жирна на Лофоденах, то есть большое вероятие, что и в Финмаркене будет мойва и, следовательно, почти наверно будет удачный лов. Это подтвердилось и в прошедшем, и в нынешнем годах. Так же точно и у нас присутствие или отсутствие мойвы определяют собой главнейшим, хотя и не исключительным образом (как это доказывает, например, 1860 г., когда при отсутствии мойвы летний лов был, однако же, хорош) изобилие трески: так, во время неуловов первой половины тридцатых годов, не было и мойвы у берегов, и только в 1837 г., вместе с улучшением лова, весною снова появились стаи ее. Если таким образом изобилие питательных веществ, преимущественно мойвы, и обусловливает как жирность рыбы на Лофоденах, так и хорошие уловы на Мурманском берегу, то все-таки нет никакой причины принимать, что изобилие питательных веществ в части моря, прилегающей к Лофоденам, и изобилие ее в части, омывающей нашу Лапландию, находились между собой в какой-нибудь непременной, положительной или отрицательной связи, т. е., чтобы между ними непременно существовало или согласие или противоположность. Можно уподобить колебания в распределении питательных веществ, а за ними и трески в океанах,— колебаниям в распределении теплоты по поверхности земного шара. Мы можем считать постоянным как количество теплоты, доставляемой земле солнцем, так и количества питательных веществ и рыбы в море; но то и другое распределяются в различные годы весьма неравномерно. Страны, которые попадут в область северо-восточного полярного течения, будут иметь холодную зиму, и наоборот — теплая зима будет там, где господствуют юго-западные экваториальные ветры. Но граничная линия между этими двумя течениями переменяет свое место самым неопределенным и неуловимым образом. Если в Америке, например, холодная зима, то можно наверное сказать, что где-нибудь в старом свете зима очень тепла. При этом граничная линия может пасть где-нибудь в Атлантическом океане, и тогда климатическая противоположность будет существовать между Америкой и Европой; но эта линия точно так же может разделить и самую Европу на две противоположные климатические полосы, так что западная часть ее будет иметь одинаковый характер погоды с частью Америки, а более теплая зима будет господствовать в России и части Азии. Подобно этому изобилие питательных веществ в морях, прилегающих к северной и средней Норвегии,— изобилие, обусловливающее жирность лофоденской рыбы,— может совпасть как с таковым же изобилием, так и с недостатком питательных веществ в морях к востоку от Норд-Капа. И мы имеем положительные доказательства, что и то и другое действительно случается. Так, в 1830 г. лов на всем Мурманском берегу был худой, а в Финмаркене хороший; следовательно, граничная линия совпала на этот раз с границей государственной. В 1839 г., в Вайда-губе и вообще в западной части Лапландии было мало рыбы, а на собственно так называемом Русском берегу, т. е. к востоку от Кольской губы, лов был хорош на этот раз; в этом случае граничная линия разделила самый Мурманский берег на две противоположные полосы 1846 год был хорош к западу от Цып-Наволока и дурен к востоку:

граничная линия, значит, разделила опять Мурманский берег на две противоположные полосы, но прошла несколько западнее, чем в 1839 году. Итак, из того, что на Лофоденах рыба очень жирна, мы если и можем предугадывать, что где-нибудь лов трески должен быть неудачен, но где это будет: в Финмаркене ли, у нас ли на всем Мурманском берегу, или только в части его, или на запад от Лофоденов в Сендмере, в Немецком море на Догербанке, или у берегов Исландии,— этого-то точно также предсказать нельзя, как нельзя заключить из холодности американской зимы о непременной умеренности ее во всей Западной Европе, хотя где-нибудь зима и непременно будет умеренна.— Но где? — Этого-то и нельзя сказать. Сверх того, уловы на Мурманском берегу обусловливаются, как кажется, не одним изобилием питательных веществ, а следовательно и рыбы в прилежащем к нему море. Может случиться, а по словам промышленников действительно случается, что рыбы и много в море, только она к берегам не идет; отправляться же на лов очень далеко в море и опасно, и влечет за собой большую потерю времени; следовательно, и при изобилии рыбы, заловы будут незначительны. В этом-то заключается, по моему мнению, причина того, что периоды хороших и дурных мурманских уловов короче и, следовательно, чаще замещают друг друга, чем периоды жирной и худой рыбы на Лофоденах, которые зависят исключительно от изобилия и недостатка пищи для трески.

ОПИСАНИЕ РЫБОЛОВСТВА НА ЧЕРНОМ И АЗОВСКОМ МОРЯХ*

Н. Я. ДАНИЛЕВСКИЙ

ОТЧЕТЫ НАЧАЛЬНИКА ЭКСПЕДИЦИИ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЫБНЫХ ПРОМЫСЛОВ НА АЗОВСКОМ И ЧЕРНОМ МОРЯХ

ОТЧЕТ ПЕРВЫЙ

Общий обзор рыболовства в Азовском море

Поверхность Азовского моря (638 кв. *м* с Сивашом включительно) составляет около $^1/_{10}$ доли поверхности Каспийского (6200 кв. *м*). Количество рыбы, вылавливаемой из Каспийского моря, определено мною в V т. «Исследований о рыболовстве» средним круглым числом в 10 500 000 пудов; по такому же приблизительному счету (в обоих случаях скорее преуменьшенному, чем преувеличенному, и основания которого будут приведены ниже), средний улов Азовского моря определяется в 4 000 000 пудов; следовательно, последний только в 2,5 раза уступает Каспийскому. Если принять, что лов в обоих морях производится с одинаковой энергией, т. е. что в обоих случаях вылавливается ежегодно одинаковая доля из рыбного запаса того и другого морей, то должно бы заключить, что Азовское море в 4 раза гуще населено рыбами, нежели Каспийское, потому что уловы на первом уступают уловам на втором лишь в 2,5 раза, тогда как поверхность одного в 10 раз меньше поверхности другого. Но и такое отношение для густоты рыбного населения может на первый взгляд показаться еще недостаточно выгодным для Азовского моря. В самом деле, рыбы живут не только на поверхности моря, но и во всей массе составляющей его воды, и потому может представиться вопрос: для составления более верного понятия о густоте водного населения не следует ли принять в расчет, вместо величины поверхности, кубическую вместимость водоема? При последнем предположении результат для Азовского моря был бы невероятно выгоден. Именно, вся масса воды, заключающаяся в Азовском море, не превосходит $^2/_3$ кубической мили (принимая 4 саж. за среднюю глубину моря); что же касается Каспийского моря, то хотя и не имею теперь данных для сколько-нибудь приблизительного исчисления вместимости его, однако же, по-видимому, не будет чрезмерного преувеличения, если приму, что она раз в 300 пре-

* Впервые опубликовано в 1871 г. Цит. по кн.: «Исследования о состоянии рыболовства в России», т. VIII. СПб., 1871, стр. 2—5.

восходит вместимость Азовского моря. Следовательно, при одинаковом объеме воды в Азовском море заключается слишком во 100 раз более рыбы, чем в Каспийском.

Причины изобилия рыбы в Азовском море

1. Его мелкость. Впрочем некоторое знакомство с распределением живых существ в морях и вообще в водах показывает нам, что, при сравнении количеств органических существ в различных водах, нельзя относить этих количеств к кубической единице меры, ибо с увеличением глубины количество живых существ не только не увеличивается пропорционально ей, но уменьшается. Это видно между прочим уже из того, что все органические вещества, вносимые реками в море, будут гораздо более сконцентрированы в том случае, если принимающее их море или озеро будет мелко. Равным образом и те органические вещества, которые, независимо от вносимых реками, составляются из элементов морской воды и атмосферы, образуются преимущественно там, где земля, вода и атмосфера находятся в ближайшем соприкосновении, т. е. в местах мелких. Поэтому-то мелкость Азовского моря должно считать одним из условий, благоприятствующих развитию в нем органической жизни. Этот взгляд подтверждается вполне, если обратимся для сравнения к Каспийскому морю. Почти все количество добываемой из него рыбы ловится в северной части моря (ограничиваемой линией, проведенной от устьев Эмбы к устьям Терека), где глубина редко превосходит 7 или 8 сажен. Необыкновенное богатство Куринского рыболовства нисколько не опровергает высказанного положения, потому что тамошние промыслы не столько замечательны по количеству доставляемых ими продуктов, не превышающему 350 тыс. пудов, сколько по их ценности, так как уловы тамошние состоят почти исключительно из красной рыбы. Поэтому, чтобы быть совершенно беспристрастным при сравнении рыбного богатства Каспийского и Азовского морей, надо сравнивать однородное с однородным, т. е. вместо того, чтобы относить уловы обоих морей к кубической единице вместимости, надо сравнивать Азовское море не с целым пространством Каспийского, а только с северной его третью. Тогда мы придем к тому заключению, что Азовское море и северная часть Каспийского, превосходящая первое в 2 или 3 раза как пространством, так и ежегодными уловами,— почти равны по своему относительному рыбному богатству. Впрочем, при более точном сравнении, т. е. если бы имелись достаточно точные данные, быть может, окажется некоторый перевес в пользу Азовского моря, потому что относительно равные уловы достигаются в этом последнем менее систематическим и энергическим ловом, чем в северной части Каспийского моря.

2. Малая соленость Азовского моря. Мы видели, что мелкость Азовского моря составляет одну из причин его рыбности; другим благоприятствующим условием должно считать малую соленость его[1]. Содержание соли среди Азовского моря не превышает 1%; в обширном же Таганрогском или Донском заливе оно не более 0,1%, так что начиная от Долгой косы скот охотно пьет морскую воду.

3. Изобилие питательных органических веществ. Оба названные выгодные условия Азовского моря сами по себе однако же имели бы очень мало значения, если бы в это море не вносилось огромного количества органических веществ, двумя впадающими в него реками Доном и Кубанью и преимущественно последней. В пример того, как велика масса органического вещества, растворенного, или — лучше сказать — распре-

[1] Почему малая соленость водоема составляет условие, благоприятное для густоты рыбного населения, я здесь объяснять не буду, так как это уже было развито мною в IV отчете VI тома «Исследования о состоянии рыболовства в России», стр. 166 и 167.

деленного в водах Азовского моря, приведу здесь одно наблюдение, сделанное мною во время посещения Донского залива. Вдоль всех кос, вдающихся в этот залив, до самой оконечности их, отстоящей— например — у Белосарайской косы верст на 15 от берега, во второй половине июля вода была окрашена в такой густой зеленый цвет, что походила на раствор краски. Цвет этот происходил от, так называемых, гонидий, т. е. служащих для размножения крупинок одной пузырчатой водоросли. Когда составляющие ее зеленые прозрачные пузыри (обыкновенно в несколько вершков длиною и в палец толщиною) лопаются и выпускают из себя наполнявшие их крупинки, то они,— на пространстве, какое только может охватить глаз,— в таком количестве наполняют море, что зачерпнутая из него вода не может протекать сквозь бумажную цедилку. Правда, эта масса органических веществ может служить непосредственной пищей только рыбам из семейства сазановидных,— одного из немногих отделов рыб, питающихся растениями; но, находясь в мелкой и сильно нагреваемой воде, она должна питать и мириады мелких животных, и потому Азовское море не только изобилует питательными веществами в первоначальном — так сказать — виде, но в нем существуют и все условия, нужные для того, чтобы органическое вещество при помощи превращений могло принять те формы, которые преимущественно приспособлены к питанию большинства рыб. И, действительно, количество мелких ракообразных животных (как — например — морских блох, Gammarus, а также тонкостенных, двустворчатых раковин, которыми преимущественно любят питаться севрюги) в нем изумительно велико. Так, все косы, идущие непрерывной грядой от Курчанского до Ясенского гирла, а также косы Камышеватая и Долгая, состоят исключительно из цельных, битых, или уже обратившихся в песок раковин; в косах же северного берега моря эти раковины составляют по крайней мере значительную примесь к прочим материалам, из которых они состоят. Как же велико должно быть количество этих животных в море, дабы остатки их могли образовать такие наносы?

4. Выгодные для размножения рыбы условия в низовьях Кубани. Ко всему сказанному присоединяются еще необыкновенно выгодные условия, представляемые устьями Кубани для размножения белой рыбы, т. е. судака (по здешнему сулы), сома и некоторых пород из семейства сазановидных (Cyprinoidei), составляющих главное рыбное богатство Азовского моря. Условия эти, можно сказать, единственны в своем роде; Кубанская дельта превосходит в этом отношении даже самую дельту Волги, уступая ей только в обширности. Об этих условиях я буду подробно говорить ниже, при специальном описании рыболовства у берегов Черноморья.

5. Пресноводный характер азовских рыб. Малая соленость Азовского моря оказывает влияние и в другом отношении: населяющие это море рыбы имеют пресноводный характер; все сколько-нибудь важные в промышленном отношении азовские рыбы идут для метания икры на пресную воду и могут даже проводить всю жизнь свою в пресной воде.

6. Замечания об особенностях осетровых пород Азовского моря*. Здесь уместно заметить, что между тем как все прочие породы красной рыбы Азовского моря гораздо жирнее и вкуснее соответствующих им пород Каспийского моря, донская стерлядь настолько хуже волжской, что даже трудно поверить, чтобы одна и та же рыба могла так сильно разнствовать во вкусе, смотря по ее местообитанию. Об этом различии во вкусе стерлядей упоминает уже Паллас, говоря, что самые вкусные ловятся в Енисее и Каме, а худшие в Оби и Иртыше; к последним надо причислить и донских. Это различие во вкусе сибирских стерлядей

* Стр. 8—9; см. сноску на стр. 53

весьма понятно, потому что под общим именем стерляди кажется смешивали там самостоятельные породы. Гораздо труднее объяснить это различие во вкусе донских стерлядей, которые, без сомнения, одного вида с волжскими, и тем более, что оно едва ли зависит от свойства воды и пищи, так как другие породы красной рыбы из Дона вкуснее волжских. Не указывает ли это на существование различных разновидностей стерлядей, хотя и трудно подметить наружные признаки, которыми бы эти разновидности между собой отличались? Замечают, правда, что у азовских осетров и белуг вес головы, относительно к весу тела, меньше, чем у каспийских; но это показывает только, что азовская рыба жирнее (так как голова у всех животных почти не участвует в ожирении тела), но не может иметь применения к стерляди, которая в Дону так же жирна, как и в Волге. Это различие во вкусе пород красной рыбы не остается без влияния и в промышленном отношении. Именно вследствие превосходства азовских осетра и севрюги над каспийскими их стараются продавать в таком виде, чтобы эти их высшие качества не терялись от приготовления. Поэтому-то только ту азовскую красную рыбу солят в корень (причем она так много теряет в своем достоинстве, что ее превосходство становится незаметным), которая ловится летом; из рыб же весеннего улова приготовляют балыки, ценящиеся гораздо выше не только волжских, но и уральских. Азовская рыба зимнего улова, особливо крупная, всегда ценится несколькими рублями дороже каспийской.

По своему весу, породы красной рыбы Азовского моря также несколько отличаются от соответствующих им пород Каспийского моря. Именно: белуги, достигающие в этом последнем иногда до 30 и довольно часто до 40 пудов, в Азовском море едва ли превышают 20 или 25 пудов. При этом заметна та особенность, что двадцати- и более-пудовые рыбы никогда не имеют икры, тогда как в Каспийском море случалось добывать из этих великанов до 20 пудов одной икры. То же замечается в Азовском море и о больших осетрах,— именно семи- восьмипудовые никогда не имеют икры. Средний вес осетра в обоих морях одинаков, именно около 30 фунтов. Вес азовской севрюги полагают кругом в 20 фунтов, тогда как средний вес каспийской севрюги не превосходит 13 или 14 фунтов. Это различие в весе азовской севрюги может считаться или одной из особенностей этой разновидности, или новым доказательством правила, выведенного академиком Бэром, что при усиленном лове средний вес породы уменьшается. И действительно, в Азовском море усиленное рыболовство началось сравнительно недавно, да и теперь производится далеко не в таких размерах и не с той энергией, как на Каспийском море. Между тем как в северной части Каспийского моря значительное рыболовство началось с самого завоевания этого края русскими в XVI столетии,— в Азовском море, до окончательного утверждения за нами устьев Дона (в 1769 году), морского лова — можно сказать — почти не было.

ОПИСАНИЕ РЫБОЛОВСТВА В СЕВЕРО-ЗАПАДНЫХ ОЗЕРАХ*

Н. Я. ДАНИЛЕВСКИЙ

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мы видели, при определении ценности уловов в отдельных озерах исследуемого пространства, как трудно достигнуть в том отношении не только верных данных, но даже сколько-нибудь удовлетворительных приближений. Трудность эта должна, очевидно, повториться и при определении общей ценности уловов, доставляемых всеми вообще озерами северо-западной России. Полагая, что около половины этой суммы можно причислить к общему итогу, не подвергаясь ошибке сосчитать ее вдвойне, мы определим общую ценность годичных уловов в озерах исследованного экспедицией пространства от 1 000 000 до 1 200 000 р. Если присоединить к этим озерам три озера, вошедших в область исследований прежних экспедиций Пейпус, Кубенское и Селигер, то ценность всего озерного улова определится приблизительно в 2 000 000 р.; следовательно, полумиллионом больше, чем я оценил его во «Взгляде на рыболовство России», составленном по поручению Министерства для Парижской всемирной выставки 1867 года.

Хотя сумма в миллион или в миллион двести тысяч рублей в десять раз менее ценности каспийских уловов, и слишком втрое меньше азовских, все же ее нельзя не признать значительной, и озерная рыбная промышленность конечно заслуживает, по своей относительной важности, полного внимания. Но значение это достигается не столько количеством добываемых продуктов, сколько их высокой ценой, зависящей от близости Петербурга, который продовольствуется свежей рыбой — живой, сохраняемой во льду, и мороженой, главным образом из озерного бассейна. Приняв во внимание сравнительную цену рыбы в озерном пространстве и в низовьях Волги, придем к заключению, что между тем как ценность озерных уловов составляет около $^1/_{10}$ ценности каспийских уловов,— количество первых едва ли превышает $^1/_{50}$ последних. Но и в этом отношении замечается весьма существенное различие между двумя разрядами, на которые я разделил наши озера в начале этого отчета, т. е. между озерами глубокими и озерами мелководными. Первые, к которым принадлежат все Онежское озеро, некоторые озера Олонецкой губернии и большая часть Ладожского, доставляют преимущественно ценную, дорогую рыбу: лосося, форель, палью и сигов, количество которых очень невелико. Напротив того, озера второго разряда, именно: Ильмень, Белое, Чаранда, Лача и южная мелководная часть Ладожского

* Впервые опубликовано в 1875 г. Цит. по кн.: «Исследования о состоянии рыболовства в России», т. IX. СПб., 1875, стр. 139—144.

озера, будучи гораздо рыбнее, доставляют преимущественно дешевую рыбу, которая далеко не вся идет в Петербург, но значительной частью,— тем большей, чем дальше озера от Петербурга,— расходится по окрестностям для продовольствия местного населения и рабочего народа по водяным путям сообщений. С другой стороны, сравнительно редкое рыбное население глубоких озер подвержено в гораздо меньшей степени опасности излишнего вылова, будучи защищено как малой доступностью своих убежищ, так еще более тем, что главнейшие породы тамошних рыб размножаются в самых озерах, в местах, доступ к которым никоим образом не может быть вполне преграждён. Напротив того, гораздо более густое рыбное население мелководных озер служит почти везде предметом самого хищнического лова, который, несмотря на чрезвычайно выгодные условия этих озер для размножения рыб, непременно должен повести ко все более и более увеличивающемуся оскудению их рыбного богатства, если не будут приняты своевременные меры к предупреждению тех гибельных последствий, которыми угрожает господствующее в них неразумное рыбное хозяйство.

Основания естественного рыбного хозяйства очень просты и могут быть подведены под следующие три положения.

1) Заботиться о сохранении, в местах метания икры, тех благоприятных природных условий, которые делают их пригодными для нерестования рыб, вывода и первоначального возрастания мальков. Так, например, все, что через меру уменьшает приток пресной воды, портит качество ее, изменяет свойства дна, уничтожает водяную растительность,— может уничтожить самый источник рыбного богатства целого бассейна вод.

2) Беспрепятственно пропускать к местам метания икры достаточное для поддержания породы количество рыб, ибо к чему могут послужить наивыгоднейшим образом устроенные природой для размножения рыбы местности, если почти вся, стремящаяся к ним рыба будет перехватываться на пути.

3) Давать большинству молодого подроста время достигать полной зрелости, дабы достаточная часть его могла в свою очередь содействовать размножению своей породы, ибо, опять-таки, какая польза в беспрепятственном выводе мальков, если они будут вылавливаться еще, так сказать, в младенческом состоянии.

При соблюдении этих условий всякий водоем значительного пространства, как, например, внутреннее море или большое озеро, как это до очевидности разъяснено академиком Бэром, достигает той степени рыбности, которая допускается количеством заключающихся в нем и протекающих к нему питательных органических веществ. Правда, что некоторые неблагоприятные естественные влияния, как, например, эпидемия, чрезмерное развитие пород животных, питающихся рыбьей икрой, могут временно уменьшить какую-либо породу, но нарушенное равновесие скоро само собой восстановится, и только человек, со своими громадными средствами, может постоянно нарушать этот порядок, конечно, к собственному своему вреду. Но и сила влияния самого человека весьма различна, смотря по местным условиям, в которых ему приходится действовать. В океанах и обширных морях по отношению к рыбам, мечущим икру в открытом море, на банках, все еще имеющих весьма значительную глубину, как, например, треска, человек не в состоянии ни портить мест метания икры, ни преграждать рыбам пути к этим местам, ни вылавливать их мальков или вообще не достигших еще половой зрелости неделимых, рассевающихся по необозримым пространствам моря. Так и наше рыболовство в Белом море и в Северном океане не оказывает и не может оказывать ни малейшего влияния на уменьшение пород рыб, составляющих предмет тамошнего лова, и если бывают по временам не-

удачные годы, то лишь от случайного непоявления рыбы вблизи тех берегов, у которых промышляют наши рыбаки. Совершенно иное отношение рыбной промышленности к имеющимся запасам рыбы не только в озерах, но и в наших внутренних морях, каковы Каспийское и Азовское.

Хотя количество рыбы, населяющей эти последние, поистине изумительно и превосходит все, что мы знаем о знаменитейших местах океанского лова, каковы ньюфаундлендские банки Догербанк, или норвежский Вестфиорд, однако же это изобилие рыбы находится в сильнейшей зависимости от деятельности человека. При благоразумном пользовании этим источником богатства он будет неиссякаемым, иначе же может оскудеть. Конечно, трудно ожидать, чтобы благоразумный способ рыбного промысла установился где-либо сам собой. Этому препятствуют: 1) недостаток ясного понимания, что именно должно считать вредным для размножения рыб. Часто, под влиянием предрассудков или зависти к успехам других видят этот вред в орудиях и способах лова, в сущности совершенно невинных. Таково было понятие о вреде самоловных крючьев, которое со времен Петра Великого было принято нашим законодательством. Можно отыскать тоже и такие правила, которые служат к положительному и прямому вреду рыбной промышленности; как, например, сосредоточение всего низового донского рыболовства в Елисаветинской станице, где соединяются в одну общую трубу все разветвления донских гирл, 2) и при ясном взгляде на дело самих промышленников они не имеют ни возможности заставить других разделять свой взгляд, ни власти, чтобы привести его в исполнение. Так, кубанские промышленники давно уже видят гибельное влияние, производимое на размножение рыбы осолением лиманов кубанской дельты, но не в праве предпринять против этого никаких мер, так как забитием старых и прокопанием новых ериков распоряжается войсковое начальство, не принимающее в расчет самых очевидных потребностей рыбного промысла. Наконец, в 3) свойственная человеку непредусмотрительность заставляет его предпочитать выгоды настоящего интересам будущего. Следовательно, только обязательные для всех предписания закона могут предотвратить неминуемое, в более или менее близком будущем, оскудение рыбных запасов в наших внутренних морях и озерах и во вливающихся в них реках.

Если тщательно рассмотреть нарушения правил здравого рыбного хозяйства, которые господствуют в главнейших наших рыболовных местностях, то легко убедиться, что в каждой местности отличаются они своим особым характером, состоящим в том, что нарушения эти делаются преимущественно, или даже почти исключительно, против одного какого-либо из трех вышеприведенных основных положений рыбного хозяйства. В Азовском море главное и даже почти единственное место размножения, так называемой, здесь белой рыбы, т. е. судака, тарани, сазана и прочих, составляет несравненная, по представляемым ею для сего удобствам, дельта Кубани. На всем пространстве ее, составляющем поприще обширного рыболовства, не производится лова мальков, а все правила, имеющие целью свободный проход рыбы по сети рукавов, лиманов и по самому руслу Кубани и Протоки, хорошо соображены и тщательно исполняются. Со всем тем метода рыбного хозяйства в устьях Кубани угрожает не только оскудением значительного рыбного промысла, производимого кубанским войском, но всему азовскому рыболовству вследствие обращения обширных групп лиманов, где прежде метали икру и ловились не миллионы, а десятки миллионов рыб, в ни на что не пригодные солончаки и соленые болота.

В Волге, равно как и в прочих реках, впадающих в Каспийское море, никем не нарушается естественное распределение вод по их дельтам, а лов мальков мелкоячейными сетями совершенно не употребителен. Но зато, в недавнее еще время, все пространство моря перед устьями Волги

заставлялось бесчисленными рядами рыболовных снастей, а в самой реке свободный путь вошедшей в нее рыбе преграждался как непрерывно действовавшими многочисленными неводами, так и перегораживавшими всю реку крючьями, вентерями, ставными сетями и даже забойками. Следовательно, здесь не пропускалось достаточного количества рыбы к местам метания икры. Уставом 1865 г. введен новый, прекративший эти злоупотребления порядок лова, который, по мере вновь встречающихся обстоятельств, постепенно разъясняется, дополняется и совершенствуется.

Наконец, в наших внутренних озерах, покрывающих собой значительные пространства северо-западной России,— особенно в озерах мелководных, отличающихся наибольшей рыбностью, господствует нарушение третьего основного положения разумного рыбного хозяйства, именно — вылов молодого подроста, не достигшего еще половой зрелости. Этот молодой подрост, как мы видели, или совершенно перехватывается посредством заколов, в то время как он стремится вернуться в озеро из разливов и вообще из тех мест, в которых он вывелся минувшей весной, или же он беспощадно вылавливается мелкоячейными сетями в самих озерах в виде крошечного малька. Само собой разумеется, что и меры, имеющие своей целью обеспечение запаса рыбы в наших северных озерах, должны быть направлены против того рода нарушений разумного рыбного хозяйства, которые в них преимущественно господствуют.

Что касается до запрещения устройства перегородок, препятствующих возвращению молодого приплода из тех мест, где он вывелся, то это не представляет ни малейших затруднений и за нарушениями этого запрещения очень легко следить. Гораздо больше затруднений представляет установление наименьших размеров ячей. Посему необходимо представить некоторое объяснение тех соображений, которые руководили мной при составлении нижеследующих правил, могущих с первого взгляда показаться слишком сложными.

Во-первых, правила эти должны быть соображены так, чтобы устраняя возможность вылова мелкой рыбы, они однако же не слишком стесняли бы местное народонаселение, имеющее нередко в рыболовстве главный и даже единственный источник своего пропитания. Затем сложность дела увеличивается тем, что в большей части мелководных озер живет в изобилии чрезвычайно мелкая порода рыб — снеток, который и в зрелом возрасте не превосходит величиной мальков других рыбных пород. Вследствие этого полное и безусловное запрещение мелкоячейных сетей оказывается невозможным без уничтожения снеткового лова. Однако же и слишком мелкий снеток, так как и он достигает половой зрелости не в первый год своей жизни, не должен быть вылавливаем; поэтому необходимо установить и в снетковых озерах предел мелкоячейности сетей. В большом числе озер как снетковых, так и не снетковых, употребляют орудие лова, известное под именем мутников, о которых много говорилось в разных местах настоящего отчета. Мутники служат преимущественно для вылова мальков, главнейше ершовых и окуневых, но отчасти и других рыбных пород. Несмотря на вред, приносимый этой снастью, нельзя однако же и ее безусловно запретить, потому что мутники составляют самое удобное орудие для лова не мелких только, но и крупных ершей; посему можно запретить употребление не всяких, а только одних мелкоячейных мутников. Но зато мелкоячейные мутники, которыми снетков не ловят, должны быть запрещены даже и в снетковых озерах, где нельзя не допускать других снастей, столь же мелкоячейных, как и мутники. Наконец, в зимнее время мальки не скучиваются в одно место, а живут вразброд; притом же и не производится специально против них направленного лова, так что если они и попадаются, то только случайно, в числе прочей рыбы; между тем, при зимнем неводном лове,

часто бывает необходимо, чтобы мотня представляла достаточное сопротивление воде, дабы ее раздувало даже при той медленности, с которой производится подледная тяга. Для сего необходима некоторая мелкоячейность кута, или задней части мотни, которая по этим причинам и может быть в некоторой степени допущена зимой. В нижеследующих правилах приняты во внимание все эти соображения.

Прежде чем перейдем к систематическому изложению этих правил для озерного рыболовства, необходимо еще сказать несколько слов о том, на какие собственно озера должны они распространяться. По невозможности и совершенной бесполезности осмотра всех бесчисленных озер, наполняющих северо-западную Россию, экспедиция должна была, конечно, ограничиться исследованием только главнейших из них; но и в числе их встретились примеры озер весьма разнообразных, как по породам живущих в них рыб, так и по их топографическим и физическим условиям. К этому надо прибавить, что экспедиции, исследовавшие рыбную промышленность в морях, омывающих берега европейской России, и в принадлежащих к ним системах рек, имели случай ознакомиться с большей частью условий нашего рыболовства и вне собственно, так называемого, озерного пространства. Посему, хотя и нельзя сказать, чтобы не могла впоследствии встретиться надобность в приложении какой-либо специальной меры к тому или к другому озеру, или к той или другой реке, позволительно однако же утверждать, что общие правила озерного рыболовства, выработанные на основании изучения рыбного промысла, производимого при самых разнообразных условиях, могут быть распространены не на исследованные только озера, но вообще на озера и реки всей европейской России, за исключением тех рыболовных местностей, для которых уже установлены специальные рыболовные положения. Но кроме этих общих законов, необходимо предложить для некоторых частей исследованного пространства и частные правила, вытекающие из местных особенностей, правила, которые уже все указаны в разных частях настоящего отчета, где всегда представлены и те основания, которые имелись при предложении их в виду. Потому все проектированные Экспедицией рыболовные постановления разделяются на два разряда: на правила общие, для озер и рек европейской России, и на частные постановления, касающиеся некоторых отдельных местностей озерного пространства.

МЕРЫ РАЗВИТИЯ РЫБОЛОВСТВА*

В. А. КЕВДИН

В соответствии с современным состоянием русского рыболовства приобретает особый интерес вопрос о мерах, могущих содействовать его более быстрому развитию в будущем. Освещению этого вопроса и посвящается настоящая глава.

Но так как те или иные меры диктуются задачами экономической политики, и так как применение или неприменение их на практике зависит от принятого рыболовной политикой страны направления, то считаем необходимым, хотя бы кратко, коснуться теоретических соображений о задачах экономической политики в области рыболовства и того направления, которое приняла рыболовная политика в русской практике.

ЗАДАЧИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЛАСТИ РЫБОЛОВСТВА

В рыболовстве, как и во всякой другой отрасли, экономическая политика должна стремиться к использованию возможностей, открываемых современными экономическими условиями и производительными силами страны с наибольшей пользой для народного хозяйства.

Планктон вод, т. е. общая сумма содержимой водами [1] рыбной пищи, дает возможность существовать некоторому определенному количеству рыбы. Обозначим производительную мощность планктона [1а] буквой $П$, а вес рыбы, соответствующий этой мощности,— буквой $Р$. Если представим себе те доисторические времена, когда человек еще не прикасался к рыбным богатствам вод, то тогда рыбное население почти всегда находилось на уровне планктона; если и случалось, что рыбные эпизоотии, атмосферические явления, водные хищники или другие какие-либо причины временно понижали рыбное население отдельного района, то естественный прирост снова выравнивал его до уровня производительной мощности планктона. А так как планктон менялся в те времена, в зависимости от общей медленной смены естественно-исторических эпох, очень медленно, то его мощность была приблизительно постоянной, и, следовательно, величины $П$ и $Р$ были приблизительно постоянными величинами. Само собой разумеется, что ни о каком полезном для человека приросте тогда не могло быть и речи.

Но вот начинает ловить человек. Предположим, что он ежегодно вылавливает некоторое весовое количество $У$; тогда ежегодно некоторое

* В. А. Кевдин. Современное рыболовство России. М., 1915, стр. 112—145.

[1] Рассуждение конструировано так, чтобы могло относиться ко всем видам вод — речным, озерным и морским, не задевая их биологических и прочих особенностей

[1а] См. сноску 40 стр. 169.— *Ред.*

количество планктона, соответствующее выловленной рыбе, освобождается. Обозначим производительную мощность этой свободной части планктона через *С*. Свободный планктон дает возможность оставшемуся рыбному населению вод и вновь нарождающемуся произвести более быстрый прирост в весе. Получается, таким образом, полезный прирост, восполняющий убыль запасов, производимую человеком. Если свободная часть планктона будет использована целиком, то полезный прирост, который обозначим, например, буквою *А*, соответствуя как раз производительной мощности (*С*) освобожденного планктона, будет равняться *У*, т. е. улову и, таким образом, восполнит убыль.

В действительности деятельность человека, раз начавшись, имеет тенденцию к усилению, и, следовательно, уловы, производительная мощность свободной части планктона и полезный прирост являются величинами постоянно растущими. Но сущность дела от этого не меняется: пока свободный прирост поспевает восполнять уловы, промысловая деятельность человека будет безвредной, в какой бы безобразной форме она ни производилась. В поддержании баланса $С = У$ заключается секрет того, чтобы деятельность человека не наносила ущерба водному хозяйству страны.

Принимая во внимание сказанное, основную задачу экономической политики в области рыболовства можно формулировать так: увеличивать уловы насколько возможно, не нарушая в то же время равновесия между выловом и полезным приростом, т. е. не позволяя *У* быть более *С*. В равенстве $У = С$ заключается рациональный предел, до которого можно повышать улов в каждый данный момент.

Эту основную задачу можно расчленить на три более или менее самостоятельные: 1) увеличивать уловы, 2) увеличивать полезный прирост и 3) поддерживать равновесие между выловом и полезным приростом. Между первыми двумя из этих задач, вполне самостоятельными по результатам, имеется тесная связь, прямая и обратная: увеличивать уловы можно только в том случае, когда происходит увеличение полезного прироста, и обратно — необходимость увеличивать полезный прирост является по мере увеличения уловов. Вторая же и третья имеют между собой то общее, что цель обеих — охранять интересы будущего в противоположность первой, преследующей исключительно современные выгоды.

Для достижения каждой из них имеются свои специфические меры.

МЕРЫ УВЕЛИЧЕНИЯ ПОЛЕЗНОГО ПРИРОСТА

Усилия, направленные на увеличение полезного прироста, имеют значение только тогда, когда эксплуатация в каждом данном районе достигает значительной степени интенсивности. Пока уловы в районе незначительны, полезный прирост производится естественным порядком, путем более быстрого увеличения оставшегося в водах контингента рыбы; но когда эксплуатация достигает некоторой напряженности, естественное восполнение уловов может не поспевать за выловом, и тогда приходится позаботиться об искусственном увеличении прироста. В этом направлении современная практика уже далеко не находится в беспомощном положении.

Полезный прирост можно увеличивать, прежде всего увеличивая количество молоди в воде, чего можно достигать четырьмя путями: 1) увеличивая число экземпляров вынерестившихся на удобных для нереста местах, 2) уничтожая вылов молоди, 3) совершенствуя нерестилища и организуя спасение молоди и 4) выводя молодь искусственно.

Увеличить количество нерестящейся на удобных местах рыбы можно, с одной стороны, устраняя препятствия, мешающие проникать к этим

местам (орудия лова и всякого рода заграждения), с другой стороны, запрещая на таких местах и самый лов или же устанавливая запретные сроки на время нереста.

Уничтожение вылова молоди, к которому должно стремиться всякое культурное государство, можно достигать, запрещая делать ее объектом промысла, регламентируя лов так, чтобы свести вред наносимый молоди орудиям рыболовства до минимума, и распространяя среди населения идею бережного отношения к рыбным запасам.

Увеличение количества нерестящейся на удобных для того местах рыбы и борьба с выловом молоди положены в основу всех вообще современных законов, касающихся рыбного промысла в пресных водах.

В России местными правилами и инструкциями [2], законом 3 июня 1902 года [3] и законом 9 мая 1911 г. устанавливаются: 1) заповедные пространства, 2) запретные сроки, 3) устраняются препятствия, мешающие проходить рыбе на места нереста, вводятся 4) ограничения в употреблении орудий лова и 5) размере ловимой рыбы (некоторых пород). Всеми этими мерами имеется в виду, с одной стороны, дать вынереститься возможно большему количеству рыбы, с другой стороны, ограничить лов молоди, не достигшей еще «половой зрелости».

Половая зрелость нашей экономической политикой считается теоретически возрастным пределом, ранее которого вылов рыбы вообще нежелателен; на практике промысел незрелой рыбы стремились прекратить введением варьирующих для отдельных пород и районов минимальных мер длины, лов экземпляров менее которой объявлялся недопустимым.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НЕРЕСТИЛИЩ И СПАСЕНИЕ МОЛОДИ

Путем совершенствования нерестилищ и спасения молоди можно идти только при наличности особо благоприятных условий. Главнейшими местами, на которые может быть направлена деятельность такого рода, являются низовья рек. При весеннем поднятии воды множество проходных пород стремятся в них на нерест. Нерест происходит как в самом русле реки, так и по залитым берегам. По спаде, в образующихся полойных болотах и озерах выводится огромное количество молоди. Эта молодь находится в них до следующего соединения озер и болот с рекой, что может произойти или при случайном разливе реки в этом же году или при следующем половодье. Мелкие болота зачастую пересыхают в продолжение лета совсем или же усыхают настолько, что почти всякая жизнь в них становится невозможной, и тогда вся молодь в них погибает. В более или менее крупных озерах, на которых действие засух и летнего солнца не особенно сильно отражается, молодь выживает до зимы; но зимой во многих из них вследствие скопляющихся подо льдом газов также вымирает. Таким образом, если не произойдет разлива реки летом или осенью, который бы вымыл молодь и унес ее в реку или море, полойные озера и болота вместо рассадников превращаются почти в сплошные кладбища. Но, кроме естественных условий, на полоях еще отражается сильно и хищническая деятельность прибрежного населения. В виду легкости лова оно добывает всевозможными орудиями большие количест-

---

[2] Местные правила и инструкции существуют в Приморской, Самаркандской, Сыр-Дарьинской, Семипалатинской областях, в области войска Донского, Уральского и многих других местах.

[3] Закон 3 июня 1902 г. («Правила о рыбных и тюленевых промыслах», Устав Сел.-Хоз., т. II, ч. 2, изд. 1903 г.) распространяется на Каспийско-Волжский рыболовно-административный район, состоящий из нижней Волги (вниз от Камышина) и вод северной трети Каспийского моря, за исключением Терских, Уральских, Шамхала Тарковского и вод мангишлакских переселенцев.

ба молоди для своих надобностей. Соединяя озера постоянными каналами с реками и организуя спасение на тех из них, которые почему-либо соединить нельзя, в некоторых водоемах можно надеяться достичь значительного увеличения количества молоди.

Совершенствование нерестилищ проводится в жизнь Румынией, мелиорирующей свою часть дунайских плавень[4].

Спасение молоди организовано, хотя и не в особенно широких размерах, во многих штатах Северной Америки.

Русская природа в этом направлении представляет особый простор. В дельту р. Волги входит для икрометания рыбы едва ли не более, чем в каждую другую реку в мире. Дельта эта хорошо развита: состоит из целой сети рек и речек, из множества озер по бокам. Кроме нее, представляют широкое поле для мелиорации в рыбоводном отношении, тысячи ильменей Северного Каспия, дельты Дона, Кубани и некоторых других рек. Спасение молоди также в России можно было бы поставить шире, чем в каждом другом государстве. Между тем, никаких крупных начинаний такого рода пока не имеется даже и в проекте. Лет восемь назад тому и в 1912-м году были произведены два небольших размеров опыта в дельте Волги[5], но на этом пока все дело и закончилось.

ПРАВИТЕЛЬСТВЕННОЕ РЫБОВОДСТВО

Путь искусственного вывода молоди стал возможен с усовершенствованием методов искусственного оплодотворения икры и выводных аппаратов.

Сущность этой меры заключается в следующем. Икра на заводах избавляется почти от всех бесчисленных опасностей, которым она подвергается при выводе в естественных условиях, и, таким образом, из одного и того же количества производителей получается несравненно большее количество молоди. Правительство, строя свои рыбоводные заводы с тем, чтобы выпускать выведенную в них молодь, в виде оплодотворенной икры или готовой молоди, в водоемы общественного пользования, или же развивая в стране субсидируемое рыбоводство (т. е. давая субсидии частным заводам с условием, чтобы они выпускали в водоемы общественного пользования определенное по контракту количество молоди или оплодотворенной икры), может достигать значительного увеличения количества содержимой водоемами молоди промысловых пород.

Воздействие на полезный прирост выпусканием искусственно выводимой молоди и оплодотворенной икры в настоящее время является мерой общепризнанной полезности и принято во многих государствах.

---

[4] При мелиорации в рыбоводных целях низовьев рек приходится обратить серьезное внимание на вопрос о разграничении сталкивающихся интересов рыболовства и разных отраслей сельского хозяйства.

В Румынии в основу мелиорации положены следующие положения, выработанные д-ром Антипа, направленные к наилучшему согласованию нужд рыбного промысла и других экономических интересов: 1) высоко расположенные участки плавень, лишь изредка подверженные затоплению и служащие преимущественно для выпаса скота, должны быть защищены от наводнений и предоставлены всецело сельскохозяйственному использованию; 2) постоянные озера и протоки, служащие исключительно целям рыболовства, должны быть оставлены для нужд рыболовства, причем необходимо обеспечение их постоянного сообщения с коренным Дунаем; 3) места же, пригодные как для земледелия, так и для рыболовства, должны, чередуясь, находиться несколько лет под пашней, не заливаясь половодьем, и год или несколько лет под рыболовной культурой, заливаясь (Смирнов, 1911).

[5] Описание первого опыта имеется в «Вестнике рыбопромышленности» (1912, № 6—8), а второго — в «Материалах к познанию русского рыболовства» (1913, т. II, вып. 7).

БОРЬБА С ХИЩНИКАМИ

Воздействовать на увеличение полезного прироста можно также, ведя организованную борьбу с водными хищниками. Хищные породы рыб и хищные животные (тюлени, выдры и прочие) уничтожают огромное количество как рыбьей молоди, так и взрослой рыбы. Систематическая борьба, путем премий за их вылов и путем других мер, могла бы в некоторых случаях принести значительную пользу.

В Германии и США принимаются некоторые меры против хищников, вредных для пресных вод. К уничтожению тюленя в Балтийском море стремятся путем выдачи премий Швеция, Дания, Германия и Финляндия (Гримм, 1914).

В России никаких мер подобного рода пока не принималось. Между тем, меры, например против тюленя, могли бы, кажется, принести заметную пользу. О. А. Гримм предполагает, что количество ежегодно поедаемой тюленем на Каспийском море рыбы доходит до 6 миллионов пудов (Гримм, 1897). Если бы оказалось, что только $^1/_5$ указываемой им суммы идущей в пищу тюленям рыбы составлялась из промысловых пород — воблы, сельди и т. д., то и тогда выгодность уничтожения их в этом бассейне не подлежала бы никакому сомнению. Несмотря, однако, на это, не произведено даже достаточных исследований условий питания каспийского тюленя (Аверков, 1914).

МЕРЫ ПОДДЕРЖАНИЯ РАВНОВЕСИЯ МЕЖДУ ВЫЛОВОМ И ПОЛЕЗНЫМ ПРИРОСТОМ

Поддерживание рыбных запасов на уровне планктона нельзя понимать как поддержание такой же рыбности вод, какая существовала в первобытные времена. Это недостижимо как в количественном, так и в качественном отношении.

С прикосновением культуры человека планктон рыбы неминуемо сокращается по причинам, находящимся почти всецело вне сферы влияния рыболовной политики[6], и, следовательно, необходимо должно уменьшаться и рыбное население вод. Точно также невозможно и поддержание былого качественного состава,— рыба неминуемо должна несколько измельчать, так как по мере усиления интенсивности промысла в каждом подвергнутом эксплуатации районе долголетних экземпляров будет все менее и менее[7]. Поэтому возможно лишь стремиться к поддержанию общего весового количества рыбных запасов на уровне планктона, чему, как мы уже говорили, должно служить поддержание баланса между выловом и полезным приростом.

Наша практика, по-видимому, склоняется к применению мер, предупреждающих возможное нарушение этого баланса в будущем[8].

---

[6] Причины эти: вырубка лесов, распашка почвы, осушение болот и пр. Влияние человеческой культуры особенно сказывается на реках и озерах. Чем ни более бассейн, тем оно менее, и, если еще на таких морях, как Каспийское, Азовское и Балтийское, вероятно, должно замечаться,— то уж в океанах оно во всяком случае ничтожно.

[7] Это можно пояснить следующим примитивным рассуждением: предположим, что по мере усиления эксплуатации вылов будет расти, достигая постепенно 10% всей половозрелой рыбы, затем 15%, потом 20% и т. д. Ясно, что рыбы с возрастом, превышающим, например, 5 лет после наступления половой зрелости, будет все менее и менее.

[8] Например, после обследования сельдяного промысла по части западного побережья Каспийского моря экспедицией 1912—1914 гг., в 1914 г. в казенных водах Восточного Закавказья число участков было понижено с 150—160 до 55 и одновременно было понижено число тоней в 3—4 раза, несмотря на то, что уловы сельди по побережью неуклонно возрастали. (См. «Уловы в водах Восточного Закавказья, по данным Управления рыбных промыслов в восточной части Закавказья, с 1901 по 1913 г.», стр. 231—232).

2) увеличение полезного прироста и 3) поддержание равновесия между выловом и полезным приростом — в принципе не отрицалось ни одной, но de facto существенными признавались только две последние. Общее назначение всех более или менее значительных из принятых до сих пор мер заключалось в том, чтобы регулировать промысел так, чтобы исключить возможность обезрыбления.

Литература

Аверков И. 1914. Тюлений промысел в Каспийско-Волжском районе.— Вестник рыбопромышленности, № 6—7.

Гримм О. А. 1897. Каспийско-Волжское рыболовство. СПб.

Гримм О. А. 1914. О премиях за убитых тюленей в Балтийском море.— Рыбопромышленность, № 10—11.

Смирнов Н. 1911. К вопросу о мелиорации дунайских плавень.— Вестник рыбопромышленности, год XXVI.

Статистические сведения об уловах рыбы и доходности вод восточной части Закавказья, 1914. Баку.

К ВОПРОСУ О БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЯХ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА*

Ф. И. БАРАНОВ

ФОРМАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ ЖИЗНИ РЫБ

Вообразим идеальный случай изолированного водоема, в коем рыболовство производится с некоторой постоянной интенсивностью в течение продолжительного времени. Допустим далее, что в этом водоеме не имеют места эпидемии, резкие колебания гидрологических факторов и тому подобные явления, вызывающие случайные изменения в составе рыбного населения. Рассмотрим элементы «кривой населения» для одной из промысловых пород.

Пусть одновременно выводится из икры A мальков; по мере роста этих мальков число их будет постепенно уменьшаться от различных причин, а впоследствии и от вылова и, откладывая по оси абсцисс длину рыб, а по оси ординат их число, мы получим кривую смертности (рис. 1 — диаграмма 1), изображающую постепенное уменьшение числа рыб одного выводка по мере их роста. При этом мы предполагаем одинаковую скорость роста всех рыбок и отсутствие периодичности роста (замедление роста зимой).

Положим теперь, что икрометание рыбы идет непрерывно и что в водоем непрерывно поступают новые выводки малька (той же численности A). Тогда в любой момент население водоемов будет состоять из групп (выводков) рыб последовательно возрастающего возраста, причем длина рыб, от одной группы к другой, будет непрерывно изменяться, а число рыб в группе с возрастанием их длины будет постепенно уменьшаться. Определив для какого-либо момента число рыб различной длины в нашем водоеме, соединив их в группы по длине и построив соответствующую кривую населения, мы, очевидно, получим кривую, тождественную с кривой смертности (диаграмма 1), ибо и в том и в другом случаях рыбы некоторой длины $в$ принадлежат к одному выводку, первоначальная численность коего равнялась A и уменьшилась до $а$ под действием закона, одинакового для всех выводков. Итак, если, как то имеет место при наших предположениях, рыбное население водоема находится в состоянии равновесия, так что состав его остается все время одинаковым, то кривая смертности совпадает с кривой населения.

Допустим, далее, что рыболовство производится орудиями типа невода или трала, и что рыбы промысловых размеров распределены по водоему достаточно равномерно, и поэтому кривая распределения рыб

---

* Впервые опубликовано в 1918 г. Цит. по «Известиям Отдела рыбоводства и научно-промысловых исследований», т. 1, вып. 1, 1918.

в улове (кривая улова) будет представлять распределение рыб промыслового размера в водоеме [1].

Построим эту кривую, откладывая, по-прежнему, по оси абсцисс длину рыб, а по оси ординат — число их. Полученная кривая, естественно, распадается на две основные части. Мелкие рыбы, захваченные орудием, частью проскальзывают сквозь ячею, и в тем большем количестве, чем меньше их величина; таким образом, левая часть кривой (кривая отбора) не дает представления об истинной кривой населения. Правая же часть кривой (начиная с некоторой точки B, отвечающей той длине рыб L, при коей они уже не могут ускользать из орудия) подобна кривой населения (ординаты ее пропорциональны соответствующим ординатам кривой населения). Поэтому анализ уловов дает возможность исследовать кривую смертности промысловых размеров рыбы.

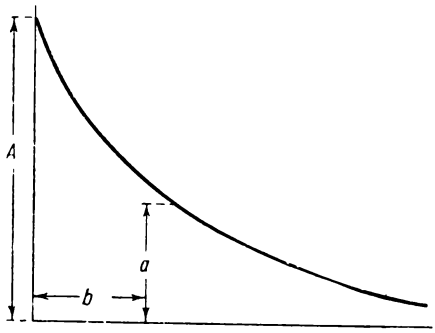


Рис. 1. Диаграмма 1

Вообще при рассмотрении кривых смертности вводятся два фактора: предполагается, что смертность зависит от двух главных комплексов причин: 1) от внешних и случайных причин смерти, не имеющих ничего общего с физическим состоянием, а следовательно, и с возрастом каждого отдельного индивидуума, и 2) от причин, зависящих исключительно от возраста (Д. Граве, 1912, Математика страхового дела). Так получается известная формула Гомперитца-Мекхема (Gompertz-Makehams). В нашем случае, когда большинство промыслов основывается на лове сравнительно молодой рыбы, в общем не свыше 4—5-летнего возраста, т. е. далеко не достигающей естественного предельного возраста, мы можем пренебречь вторым комплексом причин. Равным образом и анализ имеющегося, весьма ограниченного, впрочем, материала не дает указаний на необходимость такого усложнения формул. Что же касается до убыли рыб от вылова, то она, пока мы рассматриваем ту часть улова, которая изображается правой частью кривой рис. 2 (диаграммы, 2), также не зависит от возраста (размеров) рыбы.

Таким образом, называя буквой n численность любой группы рыб (одного возраста), а буквой t — время, мы приходим к заключению, что уменьшение dn числа рыб этой группы за малый промежуток времени dt пропорционально численности этой группы и равно:

$$\frac{dn}{dt} = -k_1 n,$$

где k_1 есть коэффициент, одинаковый для всех групп. Интегрируем это уравнение. Имеем:

$$\frac{dn}{n} = -k_1 dt \text{ или}$$

1) $$\lg n = -k_1 t + \lg C \text{ или}$$

2) $$n = Ce^{-k_1 t},$$

где C — произвольная постоянная, вводимая интегрированием.

[1] Для того, чтобы кривая улова могла совпадать с кривой населения, нужно или:
а) чтобы рыбы различных возрастных групп равномерно распределялись по всей площади водоема; в этом случае интенсивность лова в различных частях водоема может быть неодинакова, или же
б) если рыбы различных возрастных групп распределены по водоему неравномерно, то нужно, чтобы интенсивность лова была одна и та же по всей площади водоема.

Уравнение 2 есть теоретическое (выведенное при наших допущениях) уравнение правой половины кривой улова. Как видно из уравнения 1, кривая эта изобразится прямою линией, если по оси ординат откладывать логарифмы n, а по оси абсцисс — возраст соответствующих групп рыбы. Такая диаграмма дает удобное средство для оценки того, насколько реальные кривые отвечают нашему теоретическому закону. При этом можно воспользоваться следующим обстоятельством.

Как показывает целый ряд работ, средний рост рыб в возрасте от 2—3 и до 5—6 лет пропорционален их возрасту. Так, (рис. 3) диаграмма 3,

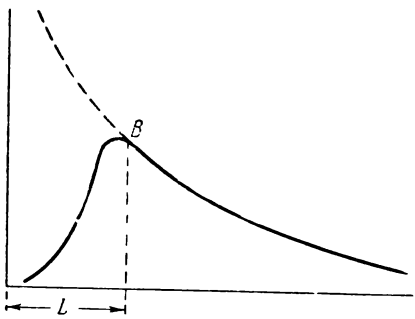


Рис. 2. Диаграмма 2

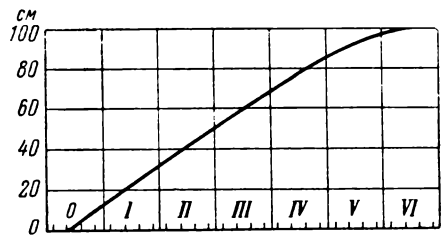


Рис. 3. Диаграмма 3

построенная Томпсоном (Thompson, 1911) на основании анализа уловов трески в заливах Forth и Moray (по оси ординат этой диаграммы отложены длины трески в сантиметрах, а по оси абсцисс нанесен возраст рыб; вертикальными линиями отделены возрастные группы, а нанесенные между ними деления отвечают месяцам: февраль, май, август, ноябрь), показывает чрезвычайную правильность роста трески до длины 80 *см*, причем здесь за год треска вырастает на 18—19 *см*[2]. Равным образом достаточно правильным является и рост камбалы. Гейнке в своей капитальной, к сожалению еще не доведенной до конца, работе о камбале (Heincke, 1913) указывает, что:

камбала	в 25 см	длиной	имеет	возраст	3,5 года
»	30 »	»	»	4	
»	35 »	»	»	5	»
»	40 »	»	»	6	»
»	45 »	»	»	7	»
»	50 »	»	»	9	»
»	55 »	»	»	11	»

т. е. в возрасте с 4 до 7 лет вырастает за год на 5 *см*.

Полагая поэтому

$$t = rl,$$

где l означает длину рыбы, а r — некоторый коэффициент, приведем уравнения 1) и 2) к виду:

1′) $$\lg n = \lg C - kl \text{ и}$$

2′) $$n = Ce^{-kl}$$

где коэффициент $k = r\kappa_1$ мы будем называть коэффициентом убыли.

Отсюда следует, что при построении кривой улова можно по оси абсцисс откладывать или возраст рыб или соответствующую ему длину,

[2] По данным Гелланд-Ганзена (Helland-Hansen, 1909), треска в других условиях вырастает за год на 9—10 *см*

и что при этом, если по оси ординат откладывать логарифмы числа рыб n, то кривая улова изобразится прямой линией. Действительно, такое свойство кривых улова камбалы из южной части Немецкого моря было отмечено Эдсером (T. Edser, 1908) и упоминается в цитированной работе Гейнке. Это обстоятельство показывает, что для камбалы в значительной мере оправдываются допущения, сделанные нами при теоретическом рассмотрении вопроса, а так как при этом промысел камбалы пользовался особым вниманием со стороны исследователей и является наиболее

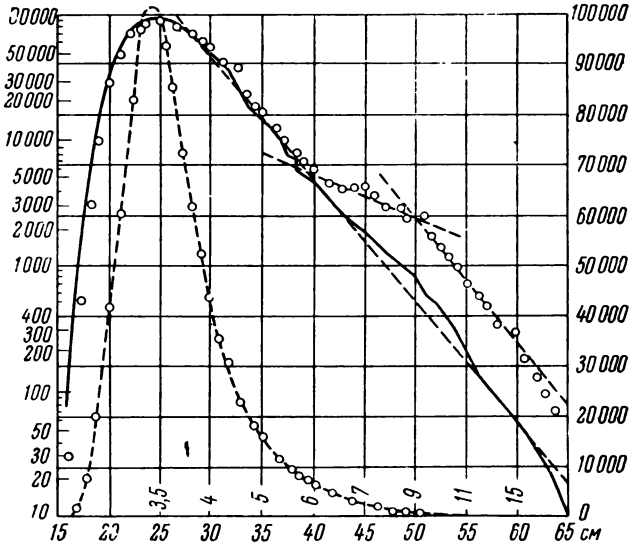


Рис. 4. Диаграмма 4

изученным, то в дальнейшем мы и будем иметь в виду главным образом этот промысел.

В работе Гейнке приведены подробные сведения о составе уловов камбалы, выгруженных в английских портах. Данные эти обработаны Гейнке таким образом, что отвечают общему составу всего улова (обработка эта, как то отмечает и сам автор, заключает в себе много условного) и сгруппированы в приложенных к работе таблицах. На основании этих данных построена диаграмма 4 (рис. 4). По оси абсцисс нанесена длина рыб в сантиметрах от 15 и до 65 *см* и вертикалями, проведенными через 5 *см*, отмечен соответствующий возраст рыб по Гейнке. По оси ординат нанесено число рыб, причем слева — по логарифмической шкале, а справа — в обычном масштабе. Сплошная ломаная линия диаграммы изображает состав уловов 1905—1906 гг. (табл. X работы Гейнке) в логарифмической (левой) шкале: крупными кружками изображены суммарные данные за 1905—1908 гг. (табл. XIII работы Гейнке). Пунктирная кривая с мелкими кружками изображает тот же состав уловов 1905—1906 гг. в обычной (правой) шкале. Так, взяв, например, вертикаль, соответствующую длине 45 *см*, мы видим, что она пересекает пунктирную кривую в точке, коей соответствует по правой шкале около 2000 и, равным образом, точка пересечения этой вертикали со сплошной кривой дает, по левой шкале, тоже приблизительно 2000.

Как видим, действительно, общий ход правой ветви сплошной кривой мало отклоняется от прямой, нанесенной пунктиром.

Обращаясь к уравнению 2′) и положив в нем $l = 0$, получим:

$$n_0 = C,$$

т. е. коэффициент C равняется числу рыб в группе в начальный момент жизни рыб (это есть, вообще говоря, величина фиктивная, ибо смертность мальков в начальный период их жизни вероятно иная, чем смертность взрослых рыб).

Для определения величин k и C рассмотрим две группы рыб. Пусть первая группа состоит из n_1 рыб длины l_1, а вторая группа состоит из n_2 рыб длины l_2.

Подставив эти значения в уравнение 1′), получим:

$$\lg n_1 = -kl_1 + \lg C \quad \text{и}$$
$$\lg n_2 = -kl_2 + \lg C$$

откуда

3′) $$k = \frac{\lg n_1 - \lg n_2}{l_2 - l_1}$$

или, если пользоваться обычными логарифмами при основании 10:

3) $$k = \frac{\lg n_1 - \lg n_2}{0{,}434\,(l_2 - l_1)}.$$

Определив, таким образом, величину k, найдем и величину C по формуле:

$$C = n_1\, e^{kl_1} = n_2 e^{kl_2}.$$

При определении величин k и C для данного эмпирического материала следует иметь в виду, что в системе координат диаграммы 4 эти величины определяют прямую линию и нахождение их равносильно проведению прямой через точки (n_1, l_1) и (n_2, l_2), почему и следует эти точки брать так, чтобы проведенная через них прямая возможно ближе подходила к кривой улова [3].

При этом первую точку нужно брать уже во второй половине кривой, где не сказывается влияние отбора; при выборе же второй точки следует помнить, что правый конец кривой является ненадежным — по двум причинам: 1) скорость роста у старых рыб замедляется, почему нарушается зависимость между ростом и возрастом, положенная в основу построения диаграммы; это, впрочем, несколько маскируется расплывчатостью соответствующих возрастных групп; 2) численность этих групп сравнительно небольшая, почему на них особенно заметно сказываются случайные отклонения. Поэтому вторую точку приходится выбирать несколько отступя от конца кривой.

Если же величины k и C определяются на основании лишь цифрового материала, без построения кривых, то желательно определить их из 2—3 пар значений для каждого случая.

Применяя формулу 3) к нашему случаю получим:

Первая точка при $l_1 = 30$ *см* . . $n_1 = 43800$; $\lg n_1 = 4{,}64$;
Вторая точка при $l_2 = 60$ » . . $n_2 = 53$; $\lg n_2 = 1{,}72$

откуда

$$k = \frac{4{,}64 - 1{,}72}{0{,}434\,(60 - 30)} = \frac{2{,}92}{0{,}434 \cdot 30} = 0{,}22$$

Обращаясь к улову 1905—1908 гг., мы видим, что его состав (показанный на диаграмме 4 большими кружками) до длины 40 *см* хорошо совпадает с кривой для 1905—1906 гг., далее, на протяжении от 40 до 50 *см* уклон кривой резко меняется, а от 50 *см* идет снова приблизительно

[3] Разумеется, нет никакого смысла прибегать в данном случае к методу наименьших квадратов.

параллельно кривой 1905—1906 гг. (следы подобной аномалии видны и на самой кривой 1905—1906 гг.). Для уяснения характера этого излома нужно иметь в виду, что как следует из формулы 1′), коэффициент k определяет уклон прямой (в которую превращается кривая улова, вычерченная в системе координат рис. 4,— диаграммы 4), а коэффициент C — начальную ее ординату. Таким образом, параллельный сдвиг участка прямой, изображающего распределение рыб 50—60 *см* длиной в уловах 1905—1908 гг., показывает, что общий коэффициент убыли рыб длиной 30—40 *см* и рыб длиной 50—60 *см* — одинаков, но что на протяжении участка 40—50 *см* имела место какая-то аномалия. Пожалуй, самым естественным предположением будет, что, при постоянном для всей кривой коэффициенте убыли, относительная численность групп рыб ниже 40 *см* и выше 50 *см* длиной оценивается промысловый статистикой неправильно (быть может потому, что таблицы Гейнке основаны лишь на английских данных, а между тем именно Англии принадлежит большая часть паровых траулеров, облавливающих Доггербанк и более северные части Немецкого моря, где средняя длина камбал 40 *см* и выше).

Поэтому есть полное основание принять величину $k = 0{,}22$, как действительно выражающую закон хода кривой смертности камбалы; если же стремиться подобрать коэффициент k так, чтобы он возможно лучше выражал эмпирическую кривую, какова она есть, то следовало бы принять величину k несколько меньшую — до $k = 0{,}17$.

В дальнейших выкладках мы будем принимать за среднюю величину коэффициента k с округлением $k = 0{,}20$.

Определив величины n_1 и n_2, соответствующие разности $l_2 - l_1$, отвечающей годовому приросту рыбы, можем найти относительную годичную убыль рыбы, определяющуюся выражением:

$$\varphi = \frac{n_1 - n_2}{n_1}$$

Имеем

$$\varphi = \frac{n_1 - n_2}{n_1} = \frac{Ce^{-kl_1} - Ce^{-kl_2}}{Ce^{-kl_2}}$$

или

$$\varphi = 1 - \frac{Ce^{-kl_2}}{Ce^{-kl_1}} = 1 - e^{-k(l_2 - l_1)} = 1 - 10^{-0{,}43k(l_2 - l_1)}$$

Результаты вычислений по этой формуле для камбалы ($l_2 - l_1 = 5$ *см*) приведены на рис. 5 (диаграмме 5), на коей по оси ординат нанесены значения коэффициента k, а по оси абсцисс значения коэффициента φ.

По этой диаграмме находим, что величине коэффициента $k = 0{,}20$ отвечает $\varphi = 0{,}63$, а значениям $k = 0{,}17$ и $k = 0{,}22$ отвечает $\varphi = 0{,}57$ и $\varphi = 0{,}67$ соответственно.

Выясним теперь зависимость между составом рыбного населения (совокупность А) и составом той его части (совокупность В), которая погибает от вылова и других причин. Назовем буквой N «численность» некоторой группы в совокупности А, а «численность» соответствующей группы в совокупности В назовем буквой n. Тогда распределение частот в совокупности А изобразится формулой:

5) $$N = N_0 e^{-kl}$$

а распределение частот в совокупности В

$$n = n_0 e^{-kl}$$

Уменьшение численности dN рыб длины l за элементарный промежуток времени, соответствующий увеличению длины рыб на величину dl, выразится формулой:

$$dN = -kN_0 e^{-kl}\, dl,$$

должно равняться числу рыб совокупности B, длина коих заключается в пределах l и $l + dl$, т. е. должно равняться:

$$n \cdot dl = n_0 e^{-kl}\, dl,$$

откуда

$$kN_0 e^{-kl}\, dl = n_0 e^{-kl}\, dl,$$

а потому и вообще для любой длины l имеем:

6) $$|n|_1 = k\,|N|\,l.$$

Итак, как видим, при наших допущениях кривые состава совокупностей A и B «подобны» одна другой, т. е. отношение численностей соответствующих групп в них постоянно и равно коэффициенту k. Поэтому в этом случае (и только в этом) можем мы по составу совокупности B судить о составе совокупности A.

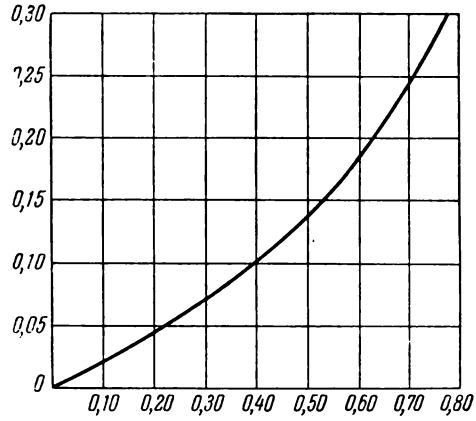


Рис. 5. Диаграмма 5

При рассмотрении диаграммы 2 (рис. 2) уже было упомянуто, что кривая улова распадается на две части, из коих правая и составляет предмет нашего рассмотрения. Особую важность в дальнейшем имеет та длина рыб (L на диаграмме 2), начиная с коей рыбы полностью входят в кривую улова; мы будем называть эту длину L минимальной длиной и полагать, что в состав улова не входят и что промысел не тревожит рыб, длина коих меньше минимальной, но что, начиная с этой длины, рыбы полностью входят в состав улова.

При этих условиях число R рыб промыслового размера (т. е. рыб, длина коих больше d) в совокупности A выразится интегралом:

7) $$R = \int_L^\infty N_0 e^{-kl}\, dl = \frac{N_0}{k} e^{-kL}$$

Подобным же образом число r рыб промыслового размера в совокупности B определится формулой:

$$r = \frac{n^0}{k}\, e^{-kL}$$

или по формуле 6):

7′) $$r = N_0 e^{-kL},$$

где $N_0 e^{-kL}$ — есть число рыб минимальной длины в совокупности A.

Таким образом, мы подходим к чрезвычайно важному положению, которое, если рассматривать конечные промежутки времени, является непосредственно очевидным и может быть обобщено: если промысел находится в состоянии равновесия, то число ежегодно погибающих рыб промыслового размера равняется числу ежегодно подрастающих рыб минимальной длины, совершенно независимо от вида кривой населения.

В рассматриваемых формулах, выражающих связь между совокупностями A и B, коэффициент убыли k показывает лишь уменьшение численности рыб по мере их роста; ни скорость роста рыб, ни быстрота убыли их во времени сами по себе не входят в эти формулы. Однако, при выводе формулы 2′) мы приняли, что длина рыб пропорциональна их возрасту,

и, таким образом, выбор единицы длины определяет и единицу для измерения времени. В частности, мы приняли, что промежутку времени в 12 месяцев отвечает увеличение длины рыб на 5 *см*, а потому выбранной нами единице длины — 1 *см* — отвечает промежуток времени 73 дня (т. е. около 2,5 месяцев). Эта единица длины вошла при определении величины k (формула 3) и далее; поэтому приводимые выше численные значения величины k и вытекающие из них следствия, относящиеся к сопоставлению совокупностей A и B, отвечают промежутку времени приблизительно 2,5 месяца.

Если убыль рыб зависит в главной своей массе от вылова, то высказанное выше положение приводит к следствию, что: число ежегодно вылавливаемых рыб равно (при равновесии промысла) числу ежегодно подрастающих рыб минимальной длины и, следовательно, не зависит от интенсивности лова и организации промысла. Однако, интенсивность лова, влияя на форму кривой населения и коэффициент k, отражается на распределении в улове рыб различной длины и потому отражается на весе улова. Для определения веса улова воспользуемся следующим обстоятельством.

Предположим, что отдельные экземпляры рыб являются геометрически подобными. Тогда объемы их будут пропорциональны кубам их длины, и, если удельный вес их одинаков, веса их тоже будут пропорциональны кубам их длин. Это положение весьма удовлетворительно отвечает эмпирическим данным, и Гейнке принимает, что вес камбалы в граммах выражается формулой:

$$p = 0{,}01 \cdot l^3,$$

где l — в *см*.

Итак, принимая, что вес рыбы выражается формулой:

$$p = wl^3,$$

где w — некоторый коэффициент, мы получим общий вес рыбного населения (промысловых размеров) совокупности A:

$$P = \int_L^\infty wN_0 e^{-kl} l^3\, dl = wN_0 \int_L^\infty e^{-kl} l^3 dl =$$

$$8) \qquad \frac{wL^3 N_0 e^{-kL}}{k}\left(1 + \frac{3}{kL} + \frac{6}{(kL)^2} + \frac{6}{(kL)^3}\right),$$

или, принимая во внимание формулу 7),

$$8') \qquad P = R\, wL^3\left(1 + \frac{3}{kL} + \frac{6}{(kL)^2} + \frac{6}{(kL)^3}\right).$$

Здесь: R — общее число рыб промыслового размера в совокупности A; wL^3 — вес одной рыбы, длина коей равна L;

$\left(1 + \frac{3}{kL} + \frac{6}{(kL)^2} + \frac{6}{(kL)^3}\right) = q$ — некоторый коэффициент.

Как нетрудно видеть, входящее в формулу 8′) произведение wL^3q есть средний вес рыбы в совокупности A (и совокупности B).

Значения коэффициента q, вычисленные в зависимости от величины kL, приведены на диаграмме 6. По оси абсцисс этой диаграммы отложены значения величины kL, а по оси ординат — значения коэффициента q.

При оценке современного состояния рыбного промысла невольно возникает вопрос о том, каково было состояние рыбных запасов в то время, когда рыбный промысел не имел большого значения и убыль рыбного на-

селения происходила только под влиянием естественных причин. Решение этого вопроса тем затруднительнее, что изучение рыбных промыслов началось очень недавно и мы не имеем сколько-нибудь подробных сведений о более отдаленных временах. В таком случае и может быть полезна формула 8′), дающая возможность определить коэффициент k, если известен вес рыбы минимально промышляемого размера и средний вес рыб в улове [4].

Для камбалы изложенный метод чрезвычайно удобно приложить к случаю промысла этой рыбы в Каттегате, ибо там введена минимальная мера на камбалу и величину этой меры и можно принять за величину L. Некоторые сведения по этому промыслу приведены в статье Иоганзена (Johansen, 1906). Он указывает, что средний вес камбалы в уловах последнего времени равняется 320—340 *г*, а минимальный вес, соответствующий установленному минимальному размеру камбалы в 26 *см*, равняется 180 *г*. Далее, по его указаниям, средний вес камбалы в Скагерраке в 80-х годах, когда лов камбалы был весьма мало развит [5] (ее ловили лишь ставными сетями вблизи берегов), равнялся 1250 *г*.

Из этих данных получаем:

$$\text{коэффициент } q = \frac{340}{180} = 1{,}9,$$

чему по диаграмме 6 отвечает величина $kL = 5{,}0$, или, при $L = 26$ *см*, $k = 0{,}19$.

Как видим, коэффициент убыли k, полученный существенно отличающимся путем и из анализа иного материала, оказался поразительно близким к ранее найденной нами величине (см. стр. 73).

Предполагая, что и в 80-х годах минимальный размер камбалы был 26 *см*, при среднем весе ловимой камбалы 1250 *г*, получим:

$$q = \frac{1250}{180} = 6{,}9,$$

что отвечает значению $kL = 1{,}5$, и величине $k = 0{,}058$, или годичной убыли рыб (по диаграмме 5)

$$\varphi = 0{,}25.$$

За неимением более подробных данных, можно принять такую величину k, как отвечающую высшему пределу смертности рыб при малом развитии промысла; поэтому в дальнейшем мы принимаем коэффициент естественной убыли рыб с округлением $k_0 = 0{,}06$.

Возвращаясь назад к рассуждениям, положенным в основу вывода формулы 1) и 1′), разберем случай совместного действия естественной смертности и рыболовства. Положим, что естественная смертность характеризуется коэффициентом k_0 и вызывает элементарную убыль рыб:

$$-k_0\, ndl,$$

а вылов характеризуется коэффициентом k_2 и вызывает элементарную убыль рыб:

$$-k_2\, ndl.$$

---

[4] При практическом применении этого метода, однако, является та условность, что, при определении среднего веса рыб в улове, учитывается и та часть кривой улова, на коей отражается влияние отбора, производимого орудием промысла.

[5] Промысел этот начал усиленно развиваться именно с 1880 г., когда вошел в употребление донный невод для лова камбалы (snurrevaad) и лов стал производиться по всему Каттегату, и особенно в 90-х годах, когда ручные лебедки заменили паровыми или моторными, а затем, к концу 90-х годов, и сами суда снабдили вспомогательными моторами.

Тогда, как известно из дифференциального исчисления, совместное действие смертности и вылова вызовет элементарную убыль рыб:

$$-(k_0\,ndl + k_2\,ndl) = -(k_0 + k_2)\,ndl$$

и может быть характеризуемо общим коэффициентом:

$$k = k_0 + k_2,$$

к коему приложимы 1′) и дальнейшие формулы этой работы. Но эти формулы уже не могут быть прилагаемы к коэффициентам k_0 и k_2 по отдельности, раз мы полагаем, что оба эти фактора существуют совместно. Поэтому для определения того, какая часть общей годичной убыли приходится на долю естественной смертности рыб и какая — на долю вылова, нельзя уже непосредственно воспользоваться диаграммой 5 (рис. 5).

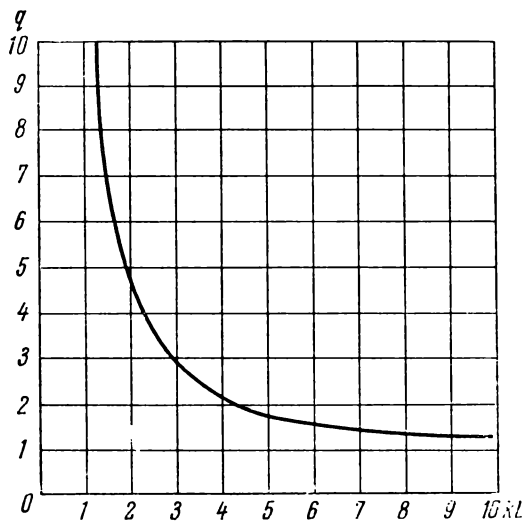


Рис. 6 Диаграмма 6

Для решения этого вопроса обратим внимание, что общая убыль за весьма малый промежуток времени распределяется между убылью от смертности и убылью от вылова пропорционально коэффициентам k_0 и k_2. Так как годичная убыль есть сумма этих элементарных, то очевидно, что и здесь сохраняется та же самая пропорциональность. Поэтому, обозначая общую годичную убыль рыб, определяемую по коэффициенту k с помощью диаграммы 5 буквой φ, получим:

Годичная убыль от смертности	$\frac{\varphi k_0}{k_2 + k_0}$
» » » вылова	$\frac{\varphi k_2}{k_2 + k_0}$

В нашем случае, при $k = 0{,}20$, $k_0 = 0{,}06$ и $k_1 = k - k_0 = 0{,}14$ получим:

Общая годичная убыль (по диаграмме 5) 0,63

Общая годичная убыль от смертности .	$\frac{0{,}63 \cdot 0{,}06}{0{,}20} = 0{,}19$
» » » » вылова	$\frac{0{,}63 \cdot 0{,}14}{0{,}20} = 0{,}44$

Прежде чем переходить к дальнейшим выводам из изложенной теории, полезно сопоставить найденный, весьма большой, вообще говоря, коэффициент вылова камбалы с теми выводами, к коим приводит рассмотрение имеющихся в литературе сведений об организации лова этой рыбы в Немецком море. При этом, прежде всего, остановимся на некоторых теоретических соображениях.

ТРАЛОВЫЙ ПРОМЫСЕЛ И ТЕОРИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЫБНЫХ ЗАПАСОВ

Рассмотрим идеальный случай тралового лова.

Положим, что на некоторой площади S рыбы распределены равномерно на дне и не перемещаются с места на место, и что трал захватывает всех рыб, находившихся на обловленной им площади тони s.

Положим далее, что площадь s составляет лишь небольшую часть площади S, так что каждая тоня производится на новом, не облавливавшемся ранее месте. Тогда отношение площади, облавливаемой в течение некоторого промежутка времени, ко всей площади S можно принять за меру интенсивности лова. Величину эту, учитывающую лишь пространственные соотношения, назовем геометрической интенсивностью лова. В действительности же трал захватывает лишь часть рыб, находившихся на площади тони; отношение величины улова ко всему количеству рыб, находившихся на площади тони, назовем уловистостью трала, принимая ее за величину более или менее постоянную. Произведение геометрической интенсивности лова на уловистость и определяет, как нетрудно видеть, действительную элементарную интенсивность лова — элементарную потому, что, при определении геометрической интенсивности, мы исходили из предположения, что все тони находятся в одинаковых условиях и что уловы всех их одинаковы. Такая независимость тоней могла бы иметь место в вышеуказанной искусственной обстановке, а в обычных условиях — лишь в том случае, если интенсивность лова элементарно мала, так что вылов не отражается ощутительно на общем количестве рыбы.

Итак, положим, что общее количество рыбы в водоеме равно R и что действительная интенсивность лова для малого промежутка времени, например, для одного дня, равна величине p и остается постоянной. Тогда, по прошествии первого дня улова, в водоеме останется рыбы

$$R(1-p) = R_1$$

по прошествии второго дня . . $R_1(1-p) = R(1-p)^2 = R_2$

по прошествии n-го дня . . $R_{n-1}(1-p) = R(1-p)^n$

Следовательно, за n дней лова будет поймано всего:

$$R - R(1-p)^n \text{ рыбы,}$$

и общая действительная интенсивность лова за промежуток n дней лова выразится формулой:

$$9)\ \frac{R - R(1-p)^n}{R} = 1 - (1-p)^n = np - \frac{n(n-1)}{1\cdot 2}p^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1\cdot 2\cdot 3}p^3 - \ldots$$

Следовательно, лишь при весьма малом p и небольшом n можно было бы приравнять общую интенсивность величине np, пренебрегая вторым и дальнейшими членами разложения.

На практике нам приходится обычно исходить из величины интенсивности, относящейся к некоторому, сравнительно большому промежутку времени, и такой прием является единственно правильным, ибо интенсивность лова в отдельные моменты времени может быть весьма различна уже просто по условиям погоды, и лишь средняя величина интенсивности за сравнительно большой промежуток времени может дать представление о степени использования рыбных богатств.

Итак, положим, что геометрическая интенсивность лова за некоторый промежуток времени T дней равнялась величине U (т. е. за T дней лова была обловлена площадь, равная US), и что уловистость орудия равна 1.

Тогда элементарная действительная интенсивность лова (за 1 день) будет равна:

$$\frac{U}{T},$$

а если уловистость орудия равна не 1, а f,— то

$$\frac{fU}{T} = \frac{U_1}{T},$$

где $U_1 = fU$.

Окончательная же интенсивность лова для всего промежутка времени T определится по формуле 9):

$$1 - \left(1 - \frac{U_1}{T}\right)^T$$

Для вычисления этого выражения будем уменьшать величину промежутка времени, принимаемого за элементарный. Тогда численное значение T будет возрастать, и в предел получим:

10) $$\lim \left| 1 - \left(1 - \frac{U_1}{T}\right)_T \right|_{T=\infty} = 1 - e^{U_1}$$

Результаты вычислений по этой формуле приведены на диаграмме 7 (рис. 7), на коей по оси ординат нанесены значения выражения $1 - e^{-U_1}$, а по оси абсцисс — значения величины U_1 (в условном масштабе).

Таким образом, если за отдельную тоню облавливается лишь незначительная часть водоема, а в сумме весь водоем обтягивается 1 раз в год (т. е. геометрическая интенсивность лова за 1 год равна единице), то даже если уловистость орудия лова равна единице, действительная интенсивность лова за год будет, как видно из рис. 7, равна 0,63.

Этот результат опровергает рассуждения Гейнке (Heincke, 1913), полагающего, что если геометрическая интенсивность лова (за годичный промежуток времени) равна единице, то действительная интенсивность равна уловистости орудия лова.

Допущения, принятые при выводе формулы 9), не противоречат ранее принятому положению, что рыбное население находится в состоянии равновесия и потому количество рыб в водоеме есть величина постоянная. Действительно, хотя вследствие подрастания молоди, общее количество рыбы, несмотря на вылов ее, и остается постоянным, однако при определении интенсивности лова естественно взять некоторую определенную группу рыб, следить за ее постепенным уменьшением, определить ее численность в конце рассматриваемого периода и сопоставить с той численностью, которую группа имела в начале этого периода. Таким путем мы приведем к величине интенсивности лова, одинаковой для всех групп рыб, подвергавшихся вылову в течение всего рассматриваемого периода. Затем при этом выводе мы пренебрегали уменьшением числа рыб от естественных (не зависящих от рыболовства) причин; при детальных расчетах соответствующая поправка должна быть прибавлена к величине элементарной интенсивности.

Наиболее подробные сведения о траловом промысле в Немецком море дает английская статистика, обработанная между прочим в статье Мастермана (Masterman, 1910).

В этой статье приводится общая продолжительность М рейсов тралеров в отдельные части Немецкого моря (считая и время, проведенное в пути), а также средняя продолжительность рейсов в эти части Немецкого моря. Таким образом, можно определить среднее число рейсов в дан-

ный участок моря и, разделив площадь участка на общее число рейсов, найти, на сколько квадратных миль данного участка приходится один годовой рейс.

Наиболее облавливаемой оказывается глубокая часть Английского Канала, где (не считая бельгийских и других тралеров) сосредоточен бимтраловый лов, производимый английскими парусными тралерами. Здесь на каждую кв. милю приходится четыре рейса в год (при продолжительности рейса 6 дней). В собственно же Немецком море наиболее облавливается Доггербанк, где приходится 1 рейс на 2 кв. мили (в год) при продолжительности рейса около 8 дней; в среднем на все Немецкое море приходится 1 рейс на 6 кв. миль.

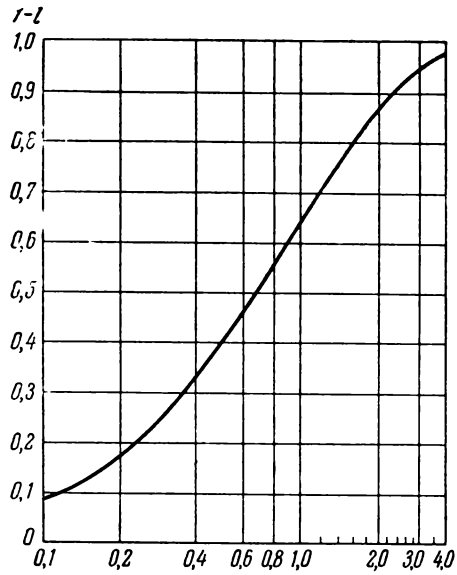


Рис. 7. Диаграмма 7

Принимая расстояние между досками оттертрала (во время лова) в 20 *м* и скорость тралирования — 3 узла, получим, что трал в час обловит площадь около 0,034 кв. мили. При этом во время недельного рейса может быть занято самим ловом (за вычетом времени на переход на место лова и обратно и пр.), до трех-четырех суток[6], так что за один рейс может быть обловлено пространство в 2,5—3,0 кв. мили. Площадь же, облавливаемая бимтралом (учитывая меньшую скорость тралирования и пр.), будет раза в три менее.

Таким образом, мы можем принять, что годичная геометрическая интенсивность лова на Доггербанке не менее 1,5, в Немецком море вообще — около 0,5, а в Английским канале — около 3—4. Принимая затем уловистость трала за единицу[7], мы получим условно общую интенсивность лова, по диаграмме 7:

Для Немецкого моря вообще	. 0,4
» Доггербанка .	0,75
» Английского Канала	. 0,95

Чрезвычайно интересно сопоставить эти данные с результатами некоторых опытов.

[6] Фультон (Fulton, 1901) указывает, что обычно продолжительность тони (при траловом лове) бывает 5 часов, в сутки делают 4 тони и в течение недельного рейса на промысловые операции приходится до 5,5 суток, т. е. 100 часов, или 4 суток непрерывного лова. Однако приводимые в цитируемой работе наблюдения, произведенные на тралерах, показывают, что такой непрерывный лов возможен лишь при особенно благоприятных условиях, если не приходится тратить время на переходы в поисках более богатого рыбой места и т. п. С другой стороны, рассматриваемые статистические данные заключают сведения о лове лишь английских тралеров и при том лишь тех, которые, совершая короткие рейсы, сами доставляют свой улов, т. е. не входят в состав так называемых рыболовных флотов.

По данным Ли (Lee, 1911) пароходы-тралеры при продолжительности рейса 5 дней проводят за ловом 16—17 часов в сутки (т. е. около 3,5 полных суток за весь рейс), а при продолжительности рейса 10 дней — 13—14 часов в сутки (т. е. около 5,5 суток за рейс).

Парусные тралеры, по данным этого автора, имеют среднюю продолжительность рейса 7 дней и проводят за ловом 11—12 часов в сутки (т. е. около 3,5 суток за рейс).

[7] Гейнке (Heincke, 1913) на основании своих опытов принимает коэффициент уловистости трала за 0,25, но я не решаюсь исходить из этой цифры.

Так, для определения придонных течений Биддером (Bidder, 1906) были выпущены в области лова парусных тралеров (в Английском Канале) бутылки, загруженные таким образом, что они двигались в расстоянии 2 футов над дном. Бутылки эти попадались, затем, при лове тралами, и за год было выловлено в среднем (из 2 серий) 56—57%. Однако с течением времени бутылки обрастали, опускались ближе ко дну и могли застревать в недоступных для трала местах. В первые же месяцы по выпуске бутылок процент пойманных был значительно выше и соответствовал поимке 20—25% бутылок в течение 1,5 месяцев. Это дает по формуле (Биддер, 1906):

$$[1 - (1-0{,}2)^8] - [1 - (1-0{,}25)^8] = 0{,}8-0{,}9\,,$$

т. е. близко к найденной выше величине общей интенсивности лова в Английском Канале.

В 1904 г. англичанами были произведены обстоятельные опыты с мечением камбалы, причем в течение года было выловлено свыше 40% выпущенных камбал на Доггербанке и около 30% — в южной части Немецкого моря, а из числа меченых камбал, выпущенных в Каттегате (1904—1905 гг.) в течение года, было выловлено от 40% (шведские опыты), до 60% (датские опыты (Petersen, Garstang, Kyle, 1907).

Лов камбалы в Каттегате производится с помощью донных неводов особого устройства (траловый лов здесь развит сравнительно мало), и непосредственное сопоставление организации этого промысла с траловым промыслом Немецкого моря — является затруднительным. Однако в данном случае можно получить точку опоры, сравнивая среднюю величину годичного лова на единицу площади Немецкого моря и Каттегата. Так, Гейнке дает для 1908 г величину общего улова камбалы в 47 300 000 кг, вся же площадь более мелкой части Немецкого моря, в коей сосредоточен главный лов, равна приблизительно 100 000 кв. миль, и, следовательно, в среднем улов достигает 500 кг камбалы с кв. мили в год (т. е. около 0,1 пуда на десятину). По данным же Иогансена (Johansen, 1913) улов камбалы в Каттегате и Скагерраке дает около 600 кг на кв. милю в год, а потому можно считать интенсивность лова этой рыбы в Немецком море и Каттегате не слишком различной.

Сопоставляя вышеизложенные данные с результатами, к коим мы пришли, анализируя кривые населения, следует признать, что результаты эти, а, следовательно, и сама теория, представляются весьма правдоподобными. Попутно можно вывести также заключение, что вероятно уловистость трала (по отношению к камбале) значительно больше, чем ее оценивает Гейнке.

Как было показано выше, в том случае, если рыбное население водоема — безразлично, существует ли в этом водоеме рыболовство или нет — находится в состоянии равновесия (для чего необходимо и достаточно, чтобы, с одной стороны, количество ежегодно производимой молоди оставалось все время одинаковым, и, с другой стороны, чтобы убыль среди взрослых поколений не испытывала резких колебаний), то кривая распределения рыбного населения совпадает с кривою смертности [8].

[8] Излагаемые выводы становятся гораздо проще и нагляднее, если известен возрастной состав рыбного населения. В самом деле, положим, что нам известна численность n_1, n_2, n_3, n_4... отдельных возрастных групп рыбного населения.

Отношения: $\frac{n_2}{n_1}$; $\frac{n_3}{n_2}$; $\frac{n_4}{n_3}$.

связаны с относительной годичной убылью рыб (стр. 76) для данных возрастных групп. Если отношения эти равны одно другому:

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{n_3}{n_2} = \frac{n_4}{n_3} = 1 - \varphi,$$

Отсюда следует, что даже при отсутствии рыболовства ординаты кривой населения будут уменьшаться по мере увеличения возраста (длины) соответствующих групп рыбы (и, например, число четырехлеток всегда будет меньше числа трехлеток), причем общий характер этой кривой, как показано в приложении [9] 1, не нарушается теми аномалиями, которые могли бы возникнуть вследствие резких изменений в скорости роста более старых рыб. Это собственно весьма ясное положение приходится подчеркивать, ибо в литературе встречается неправильное представление, будто при отсутствии промысла происходит накапливание крупных экземпляров рыбы [10].

Внезапное возникновение промысла значительной интенсивности сопровождается увеличением «смертности» рыб, причем общий характер кривой населения не меняется, а увеличиваются лишь коэффициенты k и φ. Здесь, однако, нужно различать два случая:

1) первые годы существования промысла, когда кривая распределения испытывает изменения, вызванные внезапным изменением коэффициента k;

2) положение равновесия, которое наступит, когда все группы рыбного населения получат тот состав, который соответствует новому режиму.

Нетрудно видеть, какой характер будет иметь это изменение кривой населения в первые годы промысла и каким путем будет она приближаться к кривой, отвечающей установившемуся промыслу.

При установившемся промысле, использующем, например, рыбу с двухлетнего возраста, рыбы различных возрастных групп подвергаются влиянию промысла в течение всей своей дальнейшей жизни. Именно:

Рыбы 3-летнего возраста — в течение 2-го (и 3-го) года жизни
» 4 » » 2 », 3-го (и 4-го) »
» 5 » » 2 », 3 », 4 -го (и 5-го) »
и т. д.

Если же мы имеем дело с молодым промыслом, существующим, например, всего третий год, то у нас только группы трех- и четырехлеток полностью испытают влияние промысла, отвечая условиям предыдущей схемы. Именно:

3-летки в течение 2-го (и 3-го) года жизни
4 » » 2 », 3-го (и 4-го) »
5 » » 3 », 4-го (и 5-го) »
6 » » 4 », 5-го (и 6-го) » и т. д.

Таким образом, более старые группы будут носить переходный характер и при дальнейшем существовании промысла постепенно, одна за другой, будут заменяться группами, соответствующими новому режиму. Этот

то, значит, в данном случае годичная убыль рыб есть величина постоянная, и рыбное население находится в состоянии равновесия. В таком случае численность отдельных возрастных групп изображается бесконечно убывающей геометрической прогрессией со знаменателем $1 - \varphi$:

$$n_1;\ n_2 = n_1(1-\varphi);\ n_3 = n_1(1-\varphi)^2;\ n_4 = n_1(1-\varphi)^3$$

и общее число рыб N есть сумма членов этой прогрессии:

$$N = n_1 + n_1(1-\varphi) + n_1(1-\varphi)^2 + n_1(1-\varphi)^3 + \quad = \frac{n_1}{1-(1-\varphi)} = \frac{n_1}{\varphi},$$

откуда $\varphi = \frac{n_1}{N}$ чрезвычайно удобная формула для определения годичной убыли рыб.

[9] См., например, диаграмму на стр. 79 работы Иоганзена (Johansen, 1906).
[10] Издание 1918 г. (*Ред.*).

процесс последовательного изменения кривой населения изображен на рис. 8. На ней по горизонтальной оси нанесены годовые группы рыб, по вертикальной — соотношение численности отдельных групп, причем за 100% принято число рыб двухлетнего возраста. Предположено, что годичный коэффициент естественной убыли $\varphi = 0{,}2$ и что сразу возникает промысел, доводящий общий годичный коэффициент убыли до 0,5. Кривая ABC есть кривая населения до возникновения промысла. Кривая $A_1B_1C_1$ — кривая населения по истечении одного года промысла; здесь численность трехлеток уже получила окончательное значение и не будет меняться при дальнейшем существовании промысла. Кривая $AB_1B_2C_2$ — кривая населения по истечении двух лет существования промысла; здесь численность четырехлеток получила окончательную величину. Значение остальных кривых — аналогично. Таким образом, видно, как постепенно кривая населения из ABC переходит в $AB_1B_2B_3$, отвечающую новому значению коэффициента φ.

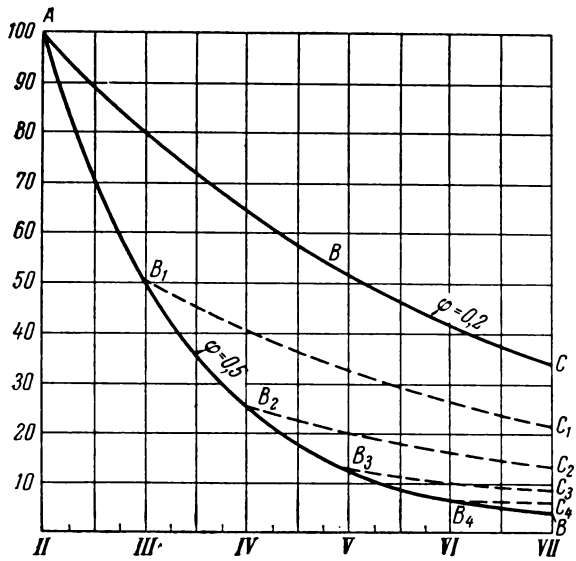


Рис. 8. Диаграмма 8

Кривые, отвечающие различным значениям коэффициента годичной убыли (при установившемся промысле, нанесены на диаграмму 9 (рис. 9) для камбалы, принимая за исходную длину рыбы 30 *см*, и годичный интервал роста — 5 *см*. По горизонтальной оси нанесены длины рыб в *см*, по вертикальной — численность групп в %, причем численность рыб 30 *см* длиной принята за 100%. Значения коэффициента φ, коим отвечают отдельные кривые, помечены на каждой кривой.

Из всего изложенного следует, что, как уже указывалось выше, при постоянном режиме устойчивость кривой населения не зависит от коэффициента φ, т. е. не зависит от интенсивности лова. В случае же нарушения установившегося режима (т. е. увеличения или уменьшения интенсивности лова) изменяется установившееся распределение рыб различной длины в водоеме и постепенно наступает новое устойчивое распределение, отвечающее новому режиму, причем для каждой возрастной группы рыб это равновесие наступает, грубо говоря, через число лет, равное возрасту рассматриваемой группы.

Таким образом, мы приходим к вопросу о том, какое содержание следовало бы вкладывать в термин «перелов», и насколько правильны соединяемые с этим термином иногда крайне мрачные представления. Вообще, понятие «перелов» в связи, конечно, с малой изученностью явлений, связанных с рыбным промыслом, отличается большой неопределенностью. «Перелов, говорит Гейнке, можно понимать различным образом; постоянное уменьшение годового улова данной породы при постоянной или возрастающей интенсивности рыболовства; постоянное уменьшение абсолютного количества крупных, старых экземпляров данного вида; постоянное возрастание относительного количества мелких,

молодых рыб, по сравнению с числом более крупных и старых». По самому словопроизводству своему, однако, слово «перелов» предполагает, что интенсивность промысла перешла какой-то предел, за которым следует резкое ухудшение условий промысла, «истощение рыбных запасов», сопровождающееся, как видно из приведенных слов Гейнке, постоянным, неуклонным уменьшением годового улова и т. д. Как, однако, следует из изложенной теории, такое представление является глубоко ошибочным.

Вообще при исследовании развития промысла необходимо ясно различать переходный период, возникающий при резком изменении интенсивности промысла, и период установившегося промысла.

Переходный период, изображенный схематически на рис. 8, характеризуется неуклонным уменьшением улова. В самом деле общее количество рыб промыслового размера пропорционально площади диаграммы;

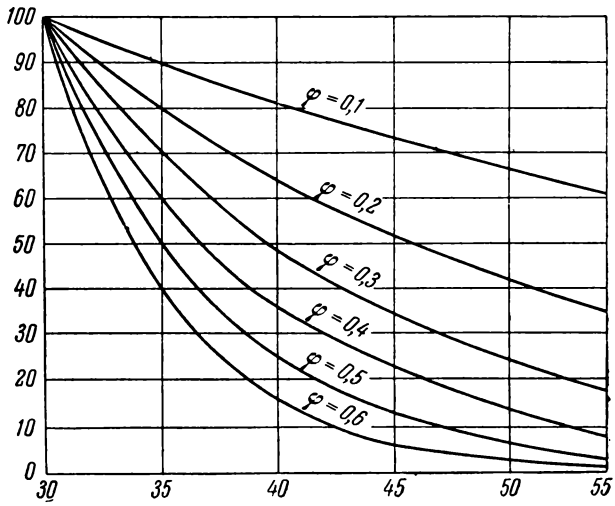


Рис. 9. Диаграмма 9

в нашем примере (рис. 8) это количество, при отсутствии промысла, изображается площадью, заключенной между осями координат и кривой ABC, и в течение переходного периода постепенно уменьшается до площади, заключенной между осями и кривой $AB_1B_2...$, отвечающей интенсивности промысла. Так как интенсивность эта остается с момента возникновения промысла, по предположению, постоянной, то все время вылавливается некоторая постоянная часть всего наличного количества рыб промыслового размера и потому величина улова должна в течение переходного периода уменьшаться до величины, отвечающей новому режиму.

Такое падение уловов, однако, вряд ли правильно было бы определять термином перелов, и разумеется было бы ошибкой строить хозяйственные расчеты на величине тех уловов, которые могут быть получаемы во время этого переходного периода. Конечно, не так часто возникает промысел большой интенсивности в водоеме, в коем рыбный промысел совершенно отсутствовал. Однако в истории промысла камбалы можно отметить два подобных случая. Так, сюда можно отнести промысел камбалы в Норвегии, возникший в конце 80-х годов, в 2—3 года достигший максимального развития и также быстро угасший (Kyle, 1905), и промысел камбалы на Канинских банках (Книпович, 1914), испытавший ту же судьбу. Столь быстрое падение этих промыслов может быть объясняемо, в согласии с вышеизложенной теорией, тем, что вообще главную массу

улова составляют рыбы, принадлежащие к 2—3 наиболее молодым (из достигших промыслового размера) возрастным группам, а потому промысел достигнет через 2—3 года, практически, равновесия, отвечающего его интенсивности, причем он уже утратит первоначальное свое привлекавшее рыболовов превосходство над другими промыслами, давно подвергавшимися правильной эксплуатации. Переходя же к рассмотрению промысла, устанавливающегося, если лов продолжается с постоянной интенсивностью, мы видим, что положения, высказанные Гейнке, являются совершенно ошибочными. Какова бы ни была интенсивность промысла — очень малая или очень большая — через сравнительно короткое время установится равновесие, выражаемое одной из кривых рис. 9, и постоянное уменьшение уловов и изменение кривой населения не будут иметь места. Положения равновесия (в отношении величины улова и формы кривой населения), отвечающие различной интенсивности промысла — различны, но изменяются они, при постепенном изменении интенсивности промысла, тоже постепенно, без каких-либо скачков. Итак, в данном случае нет основания пользоваться термином «перелов». Наконец, если усиленный лов нарушает равновесие промысла тем, что, благодаря вылову производителей количество ежегодно поступающей в водоем молоди оказывается недостаточным и из года в год уменьшается (собственно, мы исключили такой случай из нашего рассмотрения, ибо для морских промыслов это явление, как подробнее разобрано далее, вряд ли имеет место, а для случая проходных рыб оно слишком усложняется побочными факторами и должно бы разбираться в каждом конкретном случае особо), то вопреки мнению Гейнке, количество крупных экземпляров, по сравнению с количеством более мелких, должно увеличиваться. Это непосредственно следует из рассуждений, приведенных на стр. 74, если мы обратим внимание на то, что уменьшение молоди прежде всего отражается на самой молодой группе, лишь постепенно, год за годом, отражаясь на группах более старых, и что, если, наконец, уменьшение молоди остановится и наступит равновесие (при общем количестве рыбного населения значительно меньшем чем прежде), то характер кривой населения, а, следовательно, и относительное количество различных возрастных групп будет определяться опять коэффициентом K.

Рассматривая случай установившегося промысла, интересно сопоставить величину уловов, доставляемых промыслами различной интенсивности.

Общий вес рыб промыслового размера в водоеме, являющийся функцией площади, заключенной между кривой распределения и осями координат, по мере возрастания интенсивности промысла будет уменьшаться, а отношение величины улова к общему количеству рыб будет увеличиваться; в результате вес улова будет изменяться и при некоторой интенсивности лова достигнет maximum'a. Для определения его можно воспользоваться ранее выведенной формулой 8′), дающей общий вес рыбного населения:

$$P = RwL^3\left(1+\frac{3}{KL}+\frac{6}{(KL)^2}+\frac{6}{(KL)^3}\right) = RwL^3 q.$$

Подставляя в эту формулу вместо величины R число r рыб, ежегодно погибающих от вылова и естественных причин, определим величину P_1 — ежегодную убыль рыбного населения. Как уже было показано на стр. 75, r не зависит от интенсивности лова; равным образом, и величина wL^3 является величиной постоянной. Таким образом, величина ежегодной убыли зависит лишь от коэффициента q, значения коего помещены на ранее приведенной диаграмме 6, и распределяется между убылью от смертности и убылью от вылова пропорционально коэффициентам K_0 и K_2, как показано на стр. 78.

Таким образом, интересующий нас вес улова определяется формулой:

8″) $$P_2 = \frac{P_1 K_2}{K_0 + K_2} = rwL^3 \cdot \frac{K_2 \cdot q}{K_0 + K_2}$$

и пропорционален величине $\frac{K_2 \cdot q}{K_0 + K_2}$; результаты вычислений ряда значений этой величины приведены на диаграмме 10, причем за минимальную длину L принято $L = 30$ *см*. По оси ординат нанесены значения $\frac{K_2 q}{K_0 + K_2}$; по оси абсцисс нанесены значения коэффициента K_2. Построенные кривые отвечают различным значениям коэффициента естественной смертности K_0, помеченным на соответствующей кривой. Таким образом, каждая кривая показывает, как при данной величине естественной смертности меняется вес улова с изменением интенсивности промысла. Для наглядности на кривых нанесены значения φ_0 годичной смертности, отвечающие по диаграмме 5[11] величинам K_0, и проведены вертикальные пунктирные прямые, дающие значения φ_2 годичной интенсивности промысла для соответствующих величин K_2. Величины эти нанесены условно, для первоначальной ориентировки, ибо, как было подчеркнуто на стр. 77, при совместном действии смертности и вылова диаграмма 5 дает лишь приблизительные значения этих величин и их следовало бы определять для каждой пары значений K_0 и K_2 отдельно, что, очевидно, неудобно для построения диаграммы. Относительно же величины φ_2 нужно отметить, что, так сказать, «механическая интенсивность» промысла (выражаемая, например, числом орудий лова) пропорциональна величинам коэффициента K_2, и вполне целесообразно характеризовать ее величиной φ_2, т. е. той величиной годичной интенсивности лова, которая отвечала бы данной «механической интенсивности» промысла при отсутствии естественной смертности рыб.

Из рассмотрения этих кривых следует, что при некоторой интенсивности промысла (меняющейся при изменении величины естественной смертности) вес улова достигает максимального значения, причем этот максимум, весьма резко выраженный при малых коэффициентах естественной смертности, при больших значениях этого коэффициента становится значительно менее заметным. Так, если естественная смертность за год достигает 15%, то наибольшую величину улова (2,55 по вертикальному масштабу рис. 10 — диаграммы 10) мы получили бы, вылавливая в год несколько меньше 10% рыбного населения; при вылове 25% мы имели бы улов (2,03), приблизительно на 20% меньший, а при вылове 50% — на 40% меньший (1,49). Таким образом, при этих условиях (малая естественная смертность рыб) можно считать целесообразной именно такую организацию промысла, при коей ежегодно вылавливается приблизительно 10% рыбного населения и дальнейшее увеличение интенсивности лова можно называть переловом. Иначе обстоит дело при большей смертности рыб. Так, если естественная смертность достигает 20% ($\varphi_0 = 0{,}20$), то улов достигнет наибольшей величины при вылове от 15 до 20% (1,62) и при увеличении вылова до 50% уменьшится по весу лишь на 17% (1,34). Еще благоприятнее обстоит дело, если естественная смертность рыб определяется величиной $\varphi_0 = 25$—30%. Тогда, как видно из диаграммы, улов достигает наибольшей величины при вылове от 30 до 40% рыбного населения и при дальнейшем увеличении интенсивности лова[12] практически не уменьшается. Однако при этом было бы

---

[11] Т. е. при отсутствии лова.

[12] Увеличению φ_2 с 0,30 до 0,65 отвечает увеличение K_2 (механической интенсивности) с 0,07 до 0,21, т. е. в три раза.

целесообразно все же придерживаться меньшей интенсивности лова, ибо тогда средний вес ловимой рыбы (связанный с коэффициентом K_2) был бы больше, и, следовательно, промысел доставлял бы более ценный продукт.

Из рассматриваемого рис. 10 видно то замечательное обстоятельство, что, если естественная смертность рыб достигает 25%, то, при непрерывном увеличении интенсивности лова, общий вес улова будет оставаться на одном и том же уровне, и, действительно, подобное явление наблюдается в промысле камбалы. Ряд исследователей, допускавших существование перелова вообще и стремившихся найти доказательства его

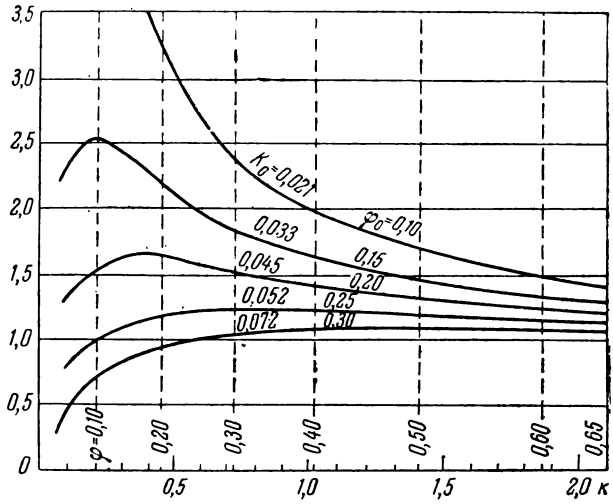


Рис. 10. Диаграмма 10

существования, не могли констатировать уменьшения общего веса улова камбалы в Немецком море. Это обстоятельство и повело, вероятно, к такой неясности в понимании термина «перелов». Что же касается промысла камбалы в Каттегате, то относительно него имеются определенные сведения, что несмотря на сильно возросшую интенсивность промысла, величина улова оставалась почти постоянной (4—5 млн. *кг*) с 1886 по 1904 г. [13]

Таким образом, мы получаем еще одно независимое подтверждение, что найденная нами выше величина коэффициента естественной смертности камбалы недалека от истинной. Если же дело обстоит так, то нельзя

[13] Нередко при исследовании рыбных промыслов убедившись, что, несмотря на всеобщие сетования на уменьшение уловов, общее количество вылавливаемой рыбы, как оказывается из статистических данных, не уменьшилось, объясняют меньшие уловы отдельных рыбаков тем, что, благодаря увеличению их числа, на долю каждого рыбака приходится меньше рыбы, чем раньше. Такое казалось бы, естественное объяснение нуждается, однако, в больших оговорках, без чего может повести к совершенно неправильному представлению о предмете.

Подобное распределение уловов имело бы место только в том случае, если бы из водоема вылавливалась вся находящаяся в нем рыба (например, из спущенного пруда); тогда общая величина улова не зависела бы от числа рыбаков, и средний улов рыбака распределялся бы обратно пропорционально их числу. Промысел же вылавливает лишь часть находящейся в водоеме рыбы (часть эта тем больше, чем больше рыбаков принимает участие в лове), и величина улова отдельного рыбака зависит лишь от количества рыбы в водоеме и уловистости применяемого орудия и т. д. и не зависит прямо от числа рыбаков (число рыбаков влияет лишь косвенно, поскольку им вызывается уменьшение количества рыбы в водосме), и собственно, здесь нет никакого распределения уловов.

И лишь в разбираемом замечательном случае, когда общий вес улова, при изменении интенсивности промысла, остается неизменным, явление происходит так, как будто улов распределяется между большим или меньшим числом рыбаков.

не присоединиться ко взгляду Кайла (Kyle, 1905), указывающего, что «практическое решение вопроса о перелове сводится к определению того, в состоянии ли интенсивно облавливаемая площадь содержать большее (или меньшее) число рыболовных единиц, чем это имеет место в данный момент, причем нужно принимать в расчет цену рыбы и средний заработок рыболовной единицы».

Одним из наиболее часто предлагаемых мероприятий для поднятия рыбного промысла является мера на рыбу и любопытно определить ее теоретическое значение. Устанавливаемая законом мера на рыбу, если она будет строго соблюдаться, так что рыбы, не достигающие установленного размера, не будут повреждаться, а рыбы, превышающие меру, будут вылавливаться с полной интенсивностью, и отвечает, как было упомянуто, требованиям, коим должна отвечать величина L в формуле 8″):

$$P_2 = rwL^3 \frac{K_2 q}{K_0 + K_2}$$

При решении нашей задачи — определение изменения веса улова в зависимости от изменения длины L, при тех же величинах смертности рыбы и интенсивности лова K_2 — нужно иметь в виду, что при увеличении длины L величина r уменьшается вследствие естественной смертности рыб. Пользуясь, поэтому, ранее выведенной формулой 7′), заменим в формуле 8″) величину r его значением:

$$r = N_0 \cdot e^{-k_0 L}$$

Тогда формула 8″) примет окончательный вид:

$$P_2 = \frac{wK_2N_0}{K_0 + K_2} L^3 qe^{-k_0 L}$$

где первый множитель:

$$\frac{wK_2 N_0}{K_0 + K_2}$$

есть величина постоянная, и изменение веса улова с изменением длины l будет пропорционально множителю:

$$v = qL^3 e^{-k_0 L},$$

зависящему лишь от L.

Результаты вычислений по этой формуле приведены на рис. 11, причем приняты величины $K_0 = 0{,}06$ и $K_2 = 0{,}14$, ранее установленные для камбалы. По оси абсцисс нанесена длина L в сантиметрах; по оси ординат отложены значения множителя v.

Диаграмма эта показывает, что с увеличением минимальной длины камбалы до 45 *см* общий вес улова возрастает, но не настолько значительно, чтобы внести коренное изменение в условия промысла. Так, при увеличении минимальной длины L с 25 до 30 *см* вес улова возрастает на 14%, а при увеличении минимальной длины с 30 до 35 *см* — на 9%, и это при условии идеального соблюдения установленной меры на рыбу.

Заканчивая теоретическую часть работы, отметим, что метод, коим мы пользовались для исследования идеальных условий промысла морских рыб, может быть приложен и к исследованию промысла проходных рыб. В самом деле, существенная особенность промысла проходных рыб заключается в том, что рыбы, служащие объектом промысла, живут в море в естественных условиях, не подвергаясь лову, и лишь в течение

весьма короткого, вообще говоря, периода (ход в реки для икрометания) подвергаются вылову в обстановке, способствующей развитию чрезвычайно интенсивного лова. Имея при этом в виду, что рыба растет лишь во время ее пребывания в море, во время же хода для икрометания она не кормится и рост ее не увеличивается, нетрудно, зная коэффициент естественной смертности рыб в море K_0 и интенсивность вылова за одну путину, непосредственно построить кривую смертности одной группы рыб. Начиная счет времени с момента обратного ската рыбы в море, мы увидим, что в течение года кривая идет подобно одной из кривых диаграммы 8; в конце года понижается резким уступом (ибо в море скатываются и переходят в следующую возрастную группу лишь $\varphi\%$ всего числа рыб, вошедших в реку), а далее опять идет по прежнему закону, и т. д. Затем, не трудно убедиться, что и в этом случае, если количество ежегодно производимой молоди, а также величины K_0 и φ не меняются, то полученная кривая совпадает в общих чертах с кривой распределения для конца года, т. е. для времени промысла, а так как значение в промысле имеют не более 5—6 возрастных групп, то суммирование и все дальнейшие операции можно будет производить не прибегая к формулам непосредственно, причем можно будет без труда вводить в исследование все те особенности, коими отличается рассматриваемый промысел. Между тем, при изучении промысла проходных рыб главный интерес представляют именно индивидуальные отличия промысла от идеальной схемы, ибо в указанной идеальной схеме он не отличается существенно от промысла морских рыб [14] и для него, в общих чертах, будут справедливы изложенные выше выводы.

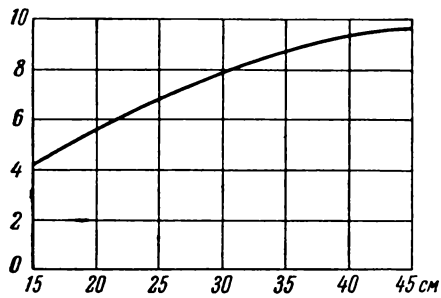


Рис. 11. Диаграмма 11

УСТОЙЧИВОСТЬ РЫБНЫХ ПРОМЫСЛОВ И ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

«Изучение тех своеобразных условий, при которых плодовитость, с одной стороны, и противодействующие силы — с другой, поддерживают различные виды рыб в состоянии равновесия, является одной из главнейших проблем рыбоведения. Замечательно, например, что Solea vulgaris плодовитость коей превосходит плодовитость камбалы более чем в два раза, и Rhombus maximus, плодовитость коего превосходит плодовитость камбалы более чем в десять раз, составляют лишь небольшую часть уловов по сравнению с камбалой.

Из всех промысловых рыб селедка является наименее плодовитой, и, однако, улов одной сельди превосходит общий улов всех остальных пород»

Кайл (Kyle)

Все количество рыб данного вида может быть разбито на две части: а) рыб, длина коих меньше L и b) рыб, длина коих больше L. Мы разобрали влияние, оказываемое промыслом на эту вторую часть и показали попутно, что обычные представления о перелове не являются правильными и что устойчивость промысла зависит не от его интенсивности, а от того, насколько постоянно количество подрастающих рыб, ежегодно переходящих из части a в часть b. Таким образом, остается посмотреть, чем определяется состав части a и поскольку отзывается на нем та или иная организация промысла. При этом нужно заметить, что рассматри-

[14] Ибо отличие промысла проходных рыб заключается лишь в том, что смертность и вылов, вместо того, чтобы действовать одновременно, как в промысле морских рыб, действуют поочередно.

ваемая область является чрезвычайно мало изученной, ибо промысел, дающий нам главную массу сведений относительно области *b*, не может дать сведений относительно области *a*, а специальным исследованиям обстоятельное изучение подобных вопросов еще не под силу.

При рассмотрении условий, регулирующих количество молоди рыб (область *a*), причем, к сожалению, приходится довольствоваться лишь общими соображениями, мы можем выделить два фактора, определяющие это количество: 1) количество выметываемой икры и 2) смертность икры и мальков. Можно с достаточным основанием полагать, что промысел непосредственно не оказывает существенного влияния на смертность икры и мальков; поэтому влияние промысла сводится лишь к несомненно вызываемому им уменьшению количества ежегодно выметываемой икры (вследствие вылова производителей).

Независимо от известных данных о чрезвычайной плодовитости тресковых и камбаловых прямые данные промысловых исследований показывают, что в период икрометания наблюдается чрезвычайное изобилие пелагической икры и молоди, когда число личинок достигает 500 000 000 на 1 кв. *км* (Helland-Hansen, 1909).

Это обстоятельство показывает, что и гибель мальков в начальных стадиях их развития должна быть чрезвычайно велика, и крайне важно было бы проследить законности, определяющие количество выживающей молоди. Здесь мыслимы опять две возможности:

1) возможно, что под влиянием взаимодействия многих причин выживает и развивается до более поздних стадий некоторый определенный процент всех выметанных икринок (независимо от их числа). В этом случае количество мальков было бы пропорционально количеству выметанной икры и, следовательно, на нем отражался бы вылов взрослой рыбы;

2) возможно, что общее количество выживающих мальков обусловливается некоторыми постоянными факторами (например, величиной площади пригодных для жизни мальков мелководных побережий и т. д.) и потому абсолютное количество мальков не может превышать некоторого предела, сколь бы велико ни было количество выметанной икры. В этом случае (если количество выметываемой икры превышает некоторый минимум) количество выживающих мальков, ежегодно поступающих из области *a* в область *b*, не зависело бы от интенсивности промысла.

Что касается промысла камбалы, то в настоящее время есть основание принять именно второе допущение. Ряд исследователей, допуская чрезмерный вылов взрослой камбалы, отмечают, что мелководные побережья перенаселены молодью камбалы, испытывающей, видимо, недостаток в пище. Прямым подтверждением сказанного служат опыты Гарстанга (Garstang), произведенные в 1904 г. Он пересаживал мелкую камбалу, пойманную вблизи берега и снабженную метками, на Доггербанк, и оказалось, что рыбы, выраставшие у берегов не свыше 5—7 *см* за год, на Доггербанке выросли за 7 месяцев в среднем на 12—13 *см*. Также и Петерсен (Petersen, 1904) указывает, что молодь камбалы, вырастающая вблизи берегов всего на 4—5 *см* в год, в Скагерраке, где число камбал значительно меньше, вырастает за год на 8—11 *см*.

Итак, данные промысловой биологии не стоят в противоречии с основами изложенной теории, и в свою очередь отмеченное выше совпадение теоретических выводов с наблюдаемым ходом эволюции промысла является еще одним подтверждением справедливости сделанных допущений. Однако необходимо еще раз подчеркнуть, что изложенная выше теория не является всеобъемлющей. Условия рыбного промысла, вообще, чрезвычайно разнообразны и во многих случаях глубоко отличаются от разобранных выше, что видно уже из того общеизвестного факта, что некоторые промыслы подвергаются так называемым «периодическим» колебаниям.

Вопросу о таких колебаниях рыоных промыслов посвящена работа Йорта (Hjort, 1914), занимающегося изучением сельдяного и трескового промыслов Норвегии (главным образом сельдяного). Автор указывает в этой работе, что норвежский промысел трески и сельди основан на лове сравнительно старой рыба (fat-hering — 3—5 лет; large-hering — 6—10 лет) и высказывает чрезвычайно важное положение, что в течение ряда лет основную массу улова, свыше 50 и до 70%, составляют рыбы одной определенной возрастной группы, а остальные возрастные группы бывают представлены в улове сравнительно слабо; за последние годы такой господствующей группой и для сельди и для трески были рыбы, выведшиеся из икры в 1904 г. В этот год, во время ихтиологических исследований, было замечено необычное изобилие молоди. Затем, в 1908 г., в уловах появилась масса мелкой рыбы (что вызвало падение средней величины рыб в улове), непосредственное определение возраста коей показало, что она относится к выводку 1904 г., и год за годом по мере того, как рыбы этой группы росли, средняя величина рыб в улове увеличивалась: это явление прослежено до 1914 г. Отсюда следует вывод, что годы, обильные рыбой, являются следствием необычайно благоприятно сложившихся условий икрометания рыб в один из предшествующих годов, и такое обилие продолжается (постепенно уменьшаясь) в течение нескольких лет, пока мало-помалу не будет выловлена и не вымрет эта ненормально многочисленная группа рыб. Тогда наступит период упадка, когда промысел будет держаться на невысоком, отвечающем средним биологическим условиям уровне.

Обращаясь к причинам, могущим вызвать необычно обильный вывод мальков, автор указывает, что нельзя связывать это явление с особенно обильным икрометанием; наоборот, по количеству тресковой икры, добытому во время Лофоденского промысла, 1904 г. оказывается одним из самых плохих. Таким образом, по-видимому, год с малым икрометанием может дать большое количество мальков. А потому можно заключить, что причина малого вывода мальков в обычные годы лежит не в недостаточности икрометания, а в огромной гибели мальков. Причину последней автор видит в том, что большое количество мальков требует и огромного запаса пищи и может погибать от недостатка ее, особенно в ранние весенние месяцы. Вообще планктонные организмы развиваются периодически, и если такая «вспышка» планктона совпала с тем периодом, когда мальки начинают нуждаться в пище, то бо́льшее обычного количество мальков выживет и даст рыбный год. Другим весьма важным фактором в жизни мальков являются морские течения, могущие занести мальков (пелагическая стадия развития которых продолжается несколько месяцев) в места, непригодные для их жизни. Изменения в ходе течений могут поэтому, сопровождаться колебаниями количества выживающих мальков.

Как видим, автор дает весьма стройную картину, проливающую свет на затронутый, чрезвычайно важный вопрос. К сожалению, работа эта оставляет место для некоторых сомнений. Так, в ней приведен ряд кривых, показывающих возрастной состав рыб для уловов последовательных годов, причем в этих кривых удивительно отчетливо выделяется преобладающее значение рыбы, выведшейся в 1904 г Между тем сам автор указывает (loc. cit., стр. 14 и 18 Hjort, 1914), что «весьма редко в одном и том же улове попадаются сельди всех размеров, ибо рыбы разной величины образуют отдельные стаи, движущиеся отдельно одна от другой»; также отмечается и для трески, что «часто ловимая рыба сильно варьирует день от дня, что промышленники объясняют — и вероятно недалеко от истины — появлением различных стай», и представляется неясным, каким образом удалось устранить вызываемые этими явлениями неправильности и получить столь показательный материал.

Другим источником сомнений является то обстоятельство, что, как следует из приводимых автором статистических данных, уловы сельди в Норвегии непрерывно возрастали (с неизбежными колебаниями) за период с 1904 по 1913 г. Между тем, если величина уловов определяется группой рыб 1904 г., то, несомненно, вследствие вымирания и вылова этой группы величина уловов должна была бы постепенно и весьма заметно уменьшаться.

Тем не менее, независимо от того, отвечает ли теория Йорта истинному положению дела в данном случае [15], необходимо подчеркнуть чрезвычайную важность выдвигаемого им положения.

Если обильные уловы ряда лет зависят от необычно обильного вывода мальков в один из предшествующих годов, то это может быть установлено путем систематического изучения состава этих обильных уловов.

Сопоставляя это положение с результатами нашего изучения промысла камбалы, мы приходим к следующему выводу.

Для выяснения положения рыбного промысла необходимо и достаточно изучение «биологической статистики» (термин Дама — D. Damas), именно,— изучение статистики уловов и их качественного состава (т. е., в идеале, знание возрастного состава уловов); нужно только так поставить исследование, чтобы полученный материал действительно отвечал истинному составу всего улова. Такая представительность (репрезентативность) статистического материала, конечно, достижима, и если не достигается обычно, то это лишь по той причине, что энергия исследователей тратится на самые разнообразные задачи, кроме той, которая прямо ведет к цели. Весьма важно также, что для подобного исследования совершенно не требуется неопределенного количества лет: если промысел находится в состоянии равновесия, то собственно достаточно изучение одного годичного улова (если же промысел испытывает «периодические колебания», то, понятно, придется проследить эти колебания в течение ряда лет). Такое систематическое изучение «биологической статистики» дает средство — единственное, притом — для постоянного контролирования положения промысла и, казалось бы, подобный контроль должен являться одной из основных задач для постоянных ихтиологических (промысловых) лабораторий.

Что же касается до второго, затронутого выше вопроса, вопроса о достаточности икрометания и о выживании мальков, то и здесь по-видимому, есть реальный путь, ведущий к решению задачи. Если, как можно предполагать, общее количество мальков регулируется условиями их питания, то изучение законов их роста и даст ответ, имеет ли место перенаселение мальков водоема или же, наоборот,— недостаточно использование производительной его способности. Во всяком случае, такой путь скорее приведет к решению задачи, чем изучение продуктивности водоема самой по себе. Необходимо только, чтобы и изучение роста мальков было достаточно полным и систематичным и могло действительно дать материал для суждения об условиях роста мальков в данном водоеме.

Литература

Книпович Н. М. 1914. Траловый промысел в Баренцевом море.— Вестник рыбопромышленности.

Bidder G. B. 1906. Account of some experiments on bottom-trailers.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 6.

Edser T. 1908. Note on the number of plaice at each length.— J. Royal Statist. Soc., v. 71.

Fulton T. W. 1901. North Sea investigations. Report of the Fishery Board Scotland for the year 1901, pt. III.

[15] Это должны решить наблюдения ближайших лет.

Heincke Fr. 1913. The plaice fishery and protective regulations.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 17A.
Helland-Hansen B. 1909. Statistical Research into the biology of the haddock and cod in the North Sea.— Ibid., v. 10
Hjort J. 1914. Fluctuations in the great fisheries of Northern Europe.— Ibid., v. 20
Johansen. 1906. Über die Schollenfischerei im Kattegat und die Mittelsee zu neben.— Ibid., v. 5.
Johansen. 1913. Vierter Bericht über die Pleuronectiden der Ostsee.— Ibid., v. 16.
Kyle H. M. 1905. Summary of the available fisheries statistics and their value for solution of the problems of overfishing.— Ibid., v. 3.
Lee R. M. 1911. Reports on the Grimsby steam trawlers records. Mar. Biol Assoc. Internat. Investigations. III Reports (Southern Area).
Masterman A. T. 1910. Second report on the distribution of the cod and other round fishes.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explor. mer v. 13.
Petersen C. 1904. Procès-verbaux des réunions de commissions spéciales. Commission B.— Ibid., v. 2.
Petersen C., Garstang W., Kyle H. 1907. Summary-report on the present state of our knowledge with regard to the plaice and plaice-fisheries.— Ibid., v. 16.
Thompson D. 1911. Second report on the distribution of the cod and other round fishes.— Ibid., v 13.

КАСПИЙСКО-КУРИНСКИЕ ЗАПАСЫ СЕВРЮГИ*

А. Н. ДЕРЖАВИН

Весьма важным с хозяйственной точки зрения представляется количественный учет запасов севрюги, служащей основой куринского промысла.

Попытка подобного учета имела место по отношению к приволжскому стаду леща, численность которого определена Терещенко и Барановым (Терещенко, 1917) в 30 миллионов взрослых рыб.

Следует отметить, что принятый названными исследователями метод определения построен на ряде условных предположений: во-первых, что запас взрослого волжского леща постоянен, во-вторых, что вся наличность последнего ежегодно приходит к устьям Волги и, в-третьих, что вылов рыб различного возраста определяется одним коэффициентом.

Оба последних положения трудно доказуемы, а первое, несомненно противоречит действительности, насколько можно судить по значительным колебаниям годовых уловов, являющихся, несомненно, функцией величины запасов рыбы.

По указанным обстоятельствам, а также вследствие биологических различий куринской севрюги и волжского леща, принятый по отношению к последнему способ учета не может быть приложен к изучаемой рыбе.

Вместе с тем, по нашему мнению, есть возможность со значительным приближением разрешить поставленный вопрос не только по отношению к севрюге, но и к любой рыбе в условиях установившегося промысла. Излагаемый ниже метод учета требует наличности трех условий: статистики уловов рыбы за ряд лет не короче жизненного цикла рыбы, знания возрастного состава улова и допущения постоянства этого состава на протяжении изучаемого периода времени.

Первое условие вполне выполнимо по отношению ко всем почти важнейшим рыбам районов большого рыболовства. Второе требует в большинстве случаев исследования. Последнее допущение, конечно, далеко не свободно от возражений и даже в сущности противоречит факту количественного колебания рыбных запасов. Все же по сравнению с описанным выше предлагаемый метод имеет некоторое преимущество, так как в нем одним произвольным допущением меньше. Кроме того, возможно введение к нему поправки путем периодических наблюдений над колебаниями возрастного состава уловов.

Необходимо оговориться, что при определении запасов рыбы не может быть учтено количество рыб, погибающих естественной смертью от старости и эпизоотий, а также уничтожаемых водными хищниками. При определении интересующей нас величины приходится ограничиваться только данными промысловой статистики.

---

* Впервые опубликовано в 1922 г. Цит. по «Известиям Бакинской ихтиологической лаборатории», т. 1. Баку, 1922, гл. III.

Поэтому полученные цифры дают представление только о запасах рыбы, в действительности используемых рано или поздно промыслом, а не о всем количестве живущих одновременно особей данного вида.

Эта поправка не вполне обесценивает наше определение запасов севрюги. Последнее приурочивается к началу года, когда высокая «детская» смертность выходящей из икры молоди уже не имеет места, а уцелевшие рыбки вырастают к своей первой зиме настолько, что могут сделаться добычей только больших рыб и вообще представляются уже устойчивыми в борьбе за существование. Что же касается взрослых севрюг, то их величина, отсутствие в Каспии крупных хищников, равно как сколько-нибудь заметных рыбных эпизоотий, а также весьма малые шансы на дожитие до естественного конца,— все это, по всей вероятности, сильно ограничивает гибель от «естественных» причин.

Впрочем, определение запасов рыбы, на которые может рассчитывать промысел, само по себе представляет известное хозяйственное значение, и, с другой стороны, является ступенью к познанию количественного проявления водной жизни.

Величина запасов каждой рыбы определяется суммой ряда поколений, число коих равно предельному числу лет, достигаемому рыбой за вычетом уже уничтоженных промыслом частей общего итога. Численность остатков любой возрастной группы можно найти в цифрах уловов последующих лет, в течение которых истребляется последовательно одно поколение за другим.

К началу каждого данного года рыбный запас состоит из всего количества рыб, уловленных впоследствии за этот год, за исключением вышедших в течение его сеголетков, плюс улов следующего года за вычетом входящих в него сеголетков и годовиков, представляющих собою поколение исходного года и потому еще не бывших в наличности к его началу, плюс улов последующего года без сеголетков, годовиков и двухлеток, и так далее вплоть до предельного улова, в котором еще сохраняются последние остатки наличности исходного года за вычетом всех возрастных групп, кроме самой старшей.

Если мы обозначим R_n запасы рыбы к началу года n, предельный возраст рыбы Z лет, уловы ряда лет P_n, P_{n+1}, P_{n+2}, ., процентное содержание в улове сеголетков x, годовиков x_1 двухлеток x_2, то формула, определяющая искомую величину R_n, может быть выражена следующим уравнением:

$$R_n = (1 - X) P_n + (1 - X - X_1) P_{n+1} + (1 - X - X_1 - X_2) P_{n+2} + \quad + \\ + (1 - X - X_1 - X_2 - \ldots X_{z-1}) P_{n+z-1}.$$

Если эту формулу применить к учету леща приволжского района, то она примет вид семичлена в соответствии с семилетним жизненным циклом этой рыбы

$$R_n = P_n + 0{,}998\, P_{n+1} + 0{,}461\, P_{n+2} + 0{,}084\, P_{n+3} + 0{,}029\, P_{n+4} + 0{,}002\, P_{n+5} + \\ + 0{,}002\, P_{n+6}$$ (Терещенко, 1917).

Если заменить P_n, P_{n+1}, P_{n+2} . цифрами уловов леща за ряд лет, то можно не только определить запасы его, но и проследить колебания последних за период, начиная с 1897 г. Оказывается, что с 104 млн. в этом году общая численность лещового стада последовательно увеличивалась до 1901 г., достигнув 134 млн. Начиная с этого времени, запасы леща начали быстро падать, спустившись до 87 млн. в 1905 г., до 58 000 000 в 1910 г., до 53 000 000 в 1911 г.

Дальнейшее движение запасов леща не может быть определено при помощи даваемой формулы, за отсутствием данных об уловах 1917, 1918 и последующих годов.

Возрастной состав уловов сеяруги с 1881 по 1915 год

(в шт.)

Число рыб, шт.	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900	1899	1898	1897	1896	1895	1894	1893	1892	1891	1890	1889	1888	1887	1886	1885	1884	1883	1882	1881	1880	1879	1878	1877	1876	1875	1874	1873	1872	1871	1870	1869	1868	1867	1866	1865	1864	1863	1862	1861	1860	1859	1858	1857	1856	1855	1854	Год лова
427 351																																			2 564	11 538	26 068	45 726	50 427	47 009	39 744	34 188	32 479	38 462	32 479	22 222	17 949	12 821	7 692	2 992	1 709	855	427	1881
405 220																																	2 431	10 941	24 718	43 359	47 816	44 574	37 685	32 415	30 797	36 470	30 797	24 071	17 019	12 157	7 294	2 837	1 621	810	405				82
436 771																																2 621	11 793	26 643	46 734	51 539	48 045	40 620	34 942	33 193	39 309	33 195	22 712	18 344	13 103	7 862	3 057	1 747	873	437					83
538 661																															3 232	14 544	32 858	57 637	63 562	59 253	50 095	43 093	40 938	48 479	40 938	28 010	22 624	16 160	9 696	3 771	2 155	1 077	539						84
591 045																														3 546	15 958	36 053	64 242	69 744	65 015	54 968	47 284	44 919	53 195	44 919	30 734	24 824	17 731	10 639	4 137	2 364	1 182	591							85
589 010																													3 534	15 903	35 930	63 024	69 503	64 791	54 778	47 121	44 765	53 011	44 765	30 622	24 738	17 670	10 602	4 123	2 356	1 178	589								86
719 890																												4 319	19 437	43 913	77 028	84 947	79 188	66 950	57 519	54 712	64 790	54 712	37 434	30 233	21 597	12 958	5 039	2 880	1 440	720								87
651 290																											3 908	17 585	39 729	69 688	76 852	71 642	60 570	52 103	49 498	58 616	49 498	22 867	27 354	19 539	11 723	4 559	2 605	1 303	651								88
699 390																										4 196	18 884	42 663	74 836	82 529	76 934	65 044	55 952	53 154	62 946	53 154	36 469	29 375	20 982	12 589	5 165	2 798	1 399	699									89
737 790																										4 427	19 920	45 005	78 944	87 059	81 157	68 614	59 023	56 072	66 401	56 072	38 365	30 987	22 134	13 280	5 165	2 951	1 476	738									1890
813 812																										4 883	21 973	49 642	87 078	96 030	89 549	75 684	65 105	61 850	73 243	61 850	42 318	34 180	24 414	14 649	5 797	3 256	1 628	814									91
694 329																																																					92
544 091																																																					93
540 470																																																				94
450 560																																																				95
572 830																																																				96
701 541																																																				97
621 061																																																				98
564 489																																																				99
582 620																																																				1900
744 932																																																				01
547 923																																																				02
516 970																																																				03
502 710																																																				04
489 821																																																				05
403 431																																																				06
292 271																																																				07
272 610																																																				08
320 530																																																				09
424 671																																																				1910
456 678																																																				11
383 281																																																				12
354 220																																																				13
323 131																																																				14
331 890																																																				15
	1991	8961	20 245	35 512	39 163	36 508	30 866	26 551	25 224	29 870	25 224	17 258	13 939	9 957	5 974	2 323	1 328	664	332																																						

Следует заметить, что последнее определение, относящееся к 1911 г., в 53 млн. очень мало отличается от определения, даваемого Терещенко в 30 млн. взрослых рыб, так как для сравнения обеих величин к последней цифре надлежит прибавить одно поколение численностью в 20 млн., не затрагиваемого промыслом.

Учет запасов севрюги представляется несколько более сложным вследствие большей длительности ее жизненного цикла. Севрюжий фонд насчитывает свыше 30 поколений. Впрочем, рыбы старше 27 лет настолько редки в улове, что ими можно без ущерба для точности пренебречь и этим сократить формулу до 27-членного ряда. С другой стороны, куринский промысел совершенно почти не эксплуатирует рыб моложе 9 лет. С этими замечаниями формула, определяющая состояние севрюжьего запаса, принимает такой вид:

$$R_n = P_n + P_{n+1} + P_{n+2} + \ldots P_{n+8} + 0{,}994\, P_{n+9} + 0{,}967\, P_{n+10} + 0{,}906\, P_{n+11} + 0{,}799\, P_{n+12} + 0{,}681\, P_{n+13} + 0{,}571\, P_{n+14} + 0{,}478\, P_{n+15} + 0{,}398\, P_{n+16} + 0{,}322\, P_{n+17} + 0{,}232\, P_{n+18} + 0{,}156\, P_{n+19} + 0{,}104\, P_{n+20} + 0{,}062\, P_{n+21} + 0{,}032\, P_{n+22} + 0{,}014_{n+23} + 0{,}007\, P_{n+24} + 0{,}003\, P_{n+25} + 0{,}001\, P_{n+26}$$

Последовательно замещая условные обозначения формулы цифрами, полученными на основании анализа статистики уловов севрюги за годы 1881—1915 (см. табл. 1), мы можем определить числовое значение R_n за ряд лет.

Год	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887	1888	1889
Миллионы рыб	9,4	9,5	9,7	9,8	9,9	9,9	9,8	9,6	9,5

ЧИСЛЕННОСТЬ КУРИНСКОГО СТАДА СЕВРЮГИ

Запасы куринской севрюги, насчитывавшие к началу 1881 года 9,4 миллионов рыб, постепенно возрастали до 9,9 миллионов в 1885 году. Начиная с 1887 года началось последовательное падение их. Растянутость жизненного цикла севрюги позволяет пока довести наблюдение над движением запасов ее только до начала 1889 года.

Что касается дальнейших изменений изучаемой величины, то если бы уловы ближайших 20 лет в среднем не отличались от улова 1915 года, не трудно вычислить, что куринское севрюжье стадо сократилось до 9 млн. к началу 1890 года, до 8 млн. в 1894 году, до 7 млн. к 1899 году, до 6 млн. к 1903 году. Минимум в 5,3 миллиона наблюдался в 1907—1909 гг., после чего началось увеличение запасов.

Надо думать, что на самом деле последние находятся в несколько лучшем состоянии. Две первых названных цифры близки к действительности. Дальнейшее уменьшение запасов также имело место, но темп его был более медленным, и уже в середине первого десятилетия нового века должен был наступить перелом к лучшему.

Соображения, приводящие к этому заключению, изложены в настоящей главе несколькими страницами ниже, где устанавливается связь величины куринских уловов с водностью Куры. Многоводие последней с 1900 по 1911 годы благоприятствовало размножению севрюги. Результаты этого должны сказаться в течение ближайшего периода в увеличении уловов.

В силу той же причины с середины девятисотых годов должно было начаться постепенное накопление севрюжьих запасов, которые в настоящее время могут быть оценены в 7—8 миллионов рыб.

Вход красной рыбы в Куру весьма неодинаков в количественном отношении за отдельные годы. Это подтверждается результатами промыслового речного лова, хотя последние, конечно, являются только косвенными

показателями изучаемого явления, нуждаясь в поправках и разъяснениях. Ниже приводятся ряды цифр, выражающих уловы севрюги и осетра в р. Куре за период с 1888 по 1916 год (табл. 2)

Таблица

Уловы севрюги и осетра на Куре (в тыс. штук) * и средние годовые горизонты у Куры в Сальянах (в сотых сажени) ** за 1888 — 1916 гг.

Год	Севрюга	Осетр	Средний годовой горизонт	Год	Севрюга	Осетр	Средний годовой горизонт	Год	Севрюга	Осетр	Средний годовой горизонт
1888	628	33	72	1898	473	31	67	1908	196	24	93
1889	646	34	81	1899	426	30	45	1909	239	34	87
1890	663	39	41	1900	383	28	77	1910	269	33	71
1891	709	41	55	1901	547	44	72	1911	283	33	76
1892	562	47	70	1902	365	39	72	1912	201	25	69
1893	520	35	58	1903	352	39	72	1913	191	27	62
1894	537	29	53	1904	348	29	82	1914	214	22	75
1895	321	23	77	1905	367	34	90	1915	216	18	116
1896	469	20	93	1906	287	27	81	1916	189	19	69
1897	563	34	50	1907	218	25	84				

* Статистические сведения об уловах рыбы 1901, 1914 гг. с исправлениями и дополнениями по промышленным журналам. В сб. «Экономические сведения по сельскому хозяйству России 1908 — 1915 гг.».

** Бюлл. гидрометеорол. части при водном Упр. на Кавказе 1913 — 1916 гг.; Сб. гидрометеорол. набл., вып. XII; прилож. к вып. XXXV Зап. по гидрографии 1914 г.; Сведения об уровне воды на внутр. водных путях 1881 — 1910 гг.; рукописные журналы наблюдений водомерных постов.

Помимо общей тенденции уменьшения добычи входящей в реку рыбы на протяжении 29 лет наблюдений, нельзя не видеть отдельных значительных колебаний улова. Если отвлечься от предположения о случайности этих колебаний и попытаться привязать их к каким-либо явлениям окружающей среды, то естественнее всего обратиться к изменениям водного режима за отдельные годы.

Относительная водность реки в период движения рыбы далеко не безразлична для подходящих к устью косяков. Воздействие массы воды может отражаться в нескольких направлениях. Во-первых, река имеет шансы привлекать тем больше рыбы, чем далее в море проникает пресная струя. Кроме того, повышение горизонта должно способствовать большей проходимости предустьевых баров. С другой стороны, несомненно также, что производство промысла затрудняется, и рыба легче ускользает от орудий лова во время высокого стояния воды, вследствие чего последнее содействует более благоприятному протеканию нереста, а также ската мальков и производителей. Понижение водности реки действует в направлении, обратном сказанному.

Ввиду отсутствия многолетних данных по годовому стоку вод Куры, при суждениях о водности ее приходится пользоваться не кубическими измерениями водной массы, а линейными измерениями высоты среднего стояния горизонта Куры в Сальянах, что впрочем вполне допустимо, так как высота уровня есть функция речного стока (рис. 1).

Если сопоставить последние цифры с цифрами уловов красной рыбы за ряд лет, то можно установить некоторую связь количества пойманной рыбы с водностью реки за тот же год, выражающуюся в обратном соотношении обеих величин.

Эта связь выступит более рельефно, если период наблюдений разбить на пятилетия и в пределах каждого из них вычислить средние величины уловов отдельно за годы высокого и низкого стояния воды (табл. 3). При

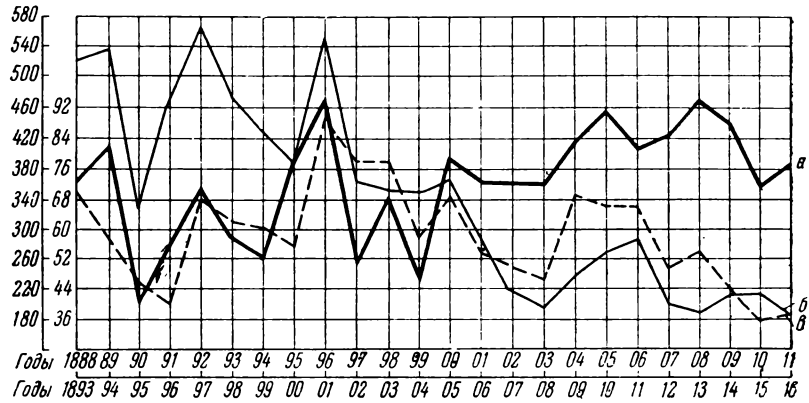


Рис. 1. Влияние водности Куры на куринские уловы

а — средние годовые горизонты Куры (в сотых саж.) с 1888 по 1911 г.; *б* — уловы севрюги (в тыс. шт.) с 1893 по 1916 г.; *в* — уловы осетра (в сотнях шт.) с 1893 по 1916 г.

этом гранью между последними можно принять условный уровень 72,8 соток, что является средним уровнем Куры в Сальянах за время с 1888 по 1916 годы.

Таблица 3

Средние уловы севрюги и осетра на р. Куре (в тыс. штук)

Год	Севрюга		Осетр	
	высокое стояние воды	низкое стояние воды	высокое стояние воды	низкое стояние воды
1888—1890	646	646	34	36
1891—1895	321	582	23	38
1896—1900	426	487	24	32
1901—1905	357	421	31	40
1906—1910	235	269	23	33
1911—1916	238	194	24	24
Среднее	370,5	433,2	27,3	33,8

Почти все ряды приводимых цифр говорят за то, что годы высокого стояния куринского горизонта характеризуются меньшими уловами севрюги по сравнению с маловодными годами. Исключение составляет только последний период с 1911 по 1916 г., когда отношение между количеством пойманной рыбы и стоянием горизонта было прямое. Это исключение, может быть, отчасти следует объяснить значительным повышением техники лова, в последнее время менее считающейся с водностью реки и позволяющей совершеннее вылавливать входящую из моря в реку рыбу. С другой стороны, это явление находит объяснение в дальнейшем изложении вопроса.

Сказанным не исчерпывается влияние изменения водного режима Куры на колебания уловов. Выше отмечалось, что многоводные годы теоретически являются благоприятными для размножения рыбы, легче

ускользающей от орудий лова по пути к нерестилищу. Напротив, при малой воде вылов рыбы облегчается, и мест икрометания достигает относительно меньшее число производителей. Последствия неравномерного за отдельные годы нереста и ската рыбы в море должны сказаться через несколько лет.

Исследование в этом направлении приводит к результатам не вполне ожиданным и объяснимым только предположительно.

Кривая уловов совпадает во всех деталях с кривой средних стояний горизонта в Куре, если первую передвинуть на 5 лет назад. Другими словами, водность реки отражается на размерах улова через 5 лет.

На рис. 1 можно проследить, что многоводным годам 1889, 1892, 1896, 1900, 1905 соответствуют годы 1894, 1897, 1901, 1905, 1910, характеризующиеся повышением уловов красной рыбы. Точно также годы относительно низкого стояния 1890, 1894, 1899, 1901—1903 вызывают в 1895, 1899, 1902, 1904, 1906—1908 годах понижение уловов. Правда, высокие горизонты 1908, 1911 годов не отражаются через пять лет на увеличении добычи севрюги, но объяснение этого может быть найдено, во-первых, в относительно небольших колебаниях уровня за указанные годы, во-вторых, в результатах морского предустьевого промысла, за последнее время все сильнее нарушающего естественную картину хода рыбы в Куру, в-третьих, в усовершенствовании речного лова, все менее зависимого от водности реки; наконец, в этом, может быть, сказывается проявление общей тенденции падения севрюжьего промысла, что служит предметом рассмотрения настоящей главы несколькими страницами ниже.

По отношению к уловам осетра за эти годы установленное правило остается неизменным. Промежуточные годы также укладываются в изложенную схему довольно удовлетворительно.

Для проверки наблюдений на Куре приводится рис. 2, выражающий подобное же соотношение для Волги.

Необходимо предварить, что материалы по статистике волжских уловов еще менее совершенны по сравнению с куринскими. В таблице можно проследить больше отклонений от правила, но нельзя не видеть, что максимальные уловы 1900 и 1904 лет соответствуют наиболее высоким стояниям горизонта Волги за пять лет перед тем, в 1895 и 1899 гг. Точно так же три наименее водных года: 1898, 1907 и 1910 вызывают через пять лет заметное понижение уловов красной рыбы.

Таким образом, едва ли можно оспаривать наличность пятилетних периодов зависимости уловов от стояния речного горизонта. Гораздо труднее объяснить сущность этой зависимости. Мы, не можем предположить здесь результат благоприятно или неблагоприятно протекавшего размножения, ибо пятилетний срок недостаточен для созревания осетровой молоди, становящейся производительной не ранее восьмого года.

По нашему мнению, для выяснения изучаемой причинной связи следует обратиться к другому явлению, сохранению от вылова производителей, тем более успешному, чем многоводнее была в тот год река. Вопрос о сроке, необходимом осетровым рыбам для восстановления зрелых половых продуктов после икрометания, является открытым. Несомненно только то, что этот срок не менее двух лет.

Не представляется невероятным, что таинственная связь уловов с водностью реки за пять лет до того является косвенным доказательством наличности у красной рыбы пятилетнего промежутка между двумя нерестовыми миграциями. Это есть единственное логическое объяснение сущности подмеченного явления, хотя и лишенное каких-либо фактических аргументов.

Так или иначе, размеры годовой добычи красной рыбы в Куре определяются, по крайней мере, двояким воздействием водности реки. При этом величина улова стоит в обратной зависимости от стояния горизонта

за тот же год и в прямом отношении к тому же элементу на 5 лет перед тем.

Установление связи между водностью реки и ее рыбностью ставит нас перед вопросом, правильное разрешение которого, помимо теоретического интереса, представляет большое практическое значение.

Вопрос о том, уменьшаются ли морские запасы рыбы или остаются неистребимыми, далеко не решен с должной полнотой по отношению к океанам и открытым морям. Гораздо более определенное мнение составлено по отношению к рыбным богатствам замкнутых южнорусских морей.

Падение азовского и за последнее время каспийского красноловья, прогрессирующее истребление каспийского лосося и шемаи сделались

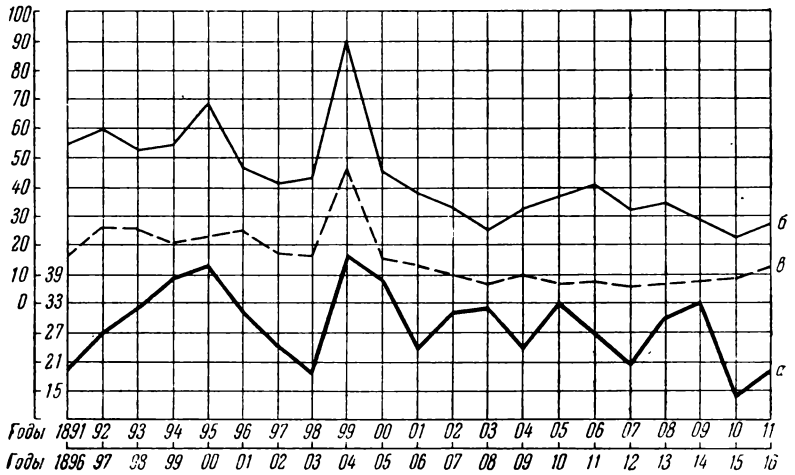


Рис. 2. Влияние водности Волги на волжские уловы

а — средние годовые горизонты Волги (в сотых саж.) с 1891 по 1911 г.; *б* — уловы осетра (в тыс. шт.) с 1896 по 1911 г.; *в* — уловы севрюги (в тыс. шт.) с 1896 по 1916 г.

такими же аксиомами, как падение уловов волжских сельдей пятнадцать лет тому назад.

За исключением немногих случаев ухудшения физических условий водоемов, причиной повсеместного уменьшения рыбных запасов считается нерациональная система рыболовства, недостаточность охранительных и мелиоративных мер.

При всей своей основательности подобное мнение нуждается в коррективе. Роль человека в отношении рыбного баланса, действительно, весьма велика, но не исключительна. Об этом говорит наблюдаемое иногда прогрессирующее в течение длительного срока увеличение уловов той или иной рыбы, несмотря на интенсивное ее преследование.

Правда, в отдельных случаях это явление может быть связано с одновременным прогрессом искусственного рыборазведения или с введением охранительных мероприятий, другими словами, может сводиться к косвенному проявлению деятельности человека.

Все же можно указать ряд примеров парадоксального на первый взгляд многолетнего возрастания уловов рыбы, необъяснимого в плоскости исключительного воздействия человека.

Объяснения подобных явлений следует искать в вековых изменениях условий водной жизни. Наиболее удобный сравнительный материал по этому вопросу дает изучение водности рек. Реки представляют, по выражению Воейкова (1884), продукт климата страны. Речной сток является отражением количества выпадающих в бассейне реки осадков.

Колебания последних вместе с колебаниями влажности, температуры других метеорологических элементов, равно как и повторяемость полярных сияний и магнитных бурь, подчинены двойной астрономической закономерности. Их циклы совпадают с 11-летним и 32-летним «брюкнеровскими» периодами пятнообразующей деятельности солнца.

Одностороннее изменение водности рек в течение ряда лет, оказывая многократное влияние в сторону повышения или понижения уловов, казалось бы, должно приводить к периодическому падению или возрастанию рыбных богатств. Поэтому естественным представляется вопрос, не следует ли в какой-либо степени отнести многолетние колебания уловов за счет изменения водоносности рек в связи с вековыми колебаниями климата. И, в частности, не является ли наблюдавшееся в конце XIX столетия и в первые годы нового века резкое падение большинства каспийских промыслов, помимо воздействия человека, следствием неблагоприятного влияния одной из фаз климатического периода.

Если бы этот вопрос был разрешен положительно, то с наступлением более благоприятной эпохи можно было бы ожидать возвращения плодородия бассейна. И вообще открывалась бы возможность предвидения движения рыбного баланса в зависимости от смены фаз климатических периодов.

В настоящем очерке неуместно останавливаться слишком подробно на приложимости схемы Брюкнера (Brückner, 1890) к области Каспийского моря. Все же ввиду отсутствия в литературе данных по этому вопросу следует привести краткую справку гидрометрического характера. Дело в том, что, по исследованиям Берга (Берг, 1908), ни Арал, ни другие озера Туркестана, а равно Западной Сибири и Закавказья не схожи в своих колебаниях с исследованными Брюкнером и Зигером озерами Западной Европы и Америки. В этом, по мнению Брюкнера, сказывается свойственная среднеазиатским пространствам склонность к метеорологическим аномалиям. А, по мнению Берга, следует иметь в виду, что «в отношении колебаний озер выводы Брюкнера весьма схематичны, а исчисление периодов произвольно».

Что касается Каспия, то периодичность его колебаний замечена задолго до исследований Брюкнера. В 40-х годах прошлого века лейтенант Соколов сообщал о тридцатилетнем цикле колебаний водности Каспийского моря по наблюдениям прибрежных жителей (Филиппов, 1880). По позднейшим данным, колебания уровня Каспия отличаются от таковых же для озер, исследованных Бергом, но не вполне укладываются также в схеме Брюкнера.

В этом, казалось бы, должно сказаться географическое положение Каспия, лежащего в полосе метеорологических аномалий, в то время как важнейший, питающий его бассейн Волги занимает область, по всей вероятности, подчиненную закономерности Брюкнера.

В середине 50-х годов прошлого века на Каспийском море наблюдался минимум (Филиппов, 1880); с 1866 г. началось повышение уровня, достигшее максимума в 1878—1879 гг. В 80-х годах (Шокальский, 1913) горизонт Каспия несколько понизился и к 1896 г. снова поднялся на значительную высоту. С этого времени до 1912 г. наблюдается прогрессирующее падение уровня (Шокальский, 1913).

Эти колебания водности Каспия совпадают со схемой Брюкнера только в одном пункте, а именно: в наступлении максимума около 1880 г., который является центром влажной фазы брюкнеровского периода.

Уровень Каспия находится в зависимости от водоносности Волги, отражая с опозданием на один год почти все важнейшие колебания ее речного стока, за исключением максимума 1899 г.

В то же время имеются и обратные исключения. Так, высокое стояние Каспия во второй половине девяностых годов может не быть в полной

мере отнесено за счет притока волжской воды. Здесь следует учесть влияние таких факторов, как деятельность других рек, распределение речного стока по времени, а также летние температуры и влажность воздуха в Каспийской области, обусловливающие интенсивность испарения.

Волга и Кура в отношении водоносности обнаруживают в общем значительное сходство как между собою, так и с изученными реками бассейнов Черного моря и Атлантического океана (Днепр, Эльба, Зала и Рейн). Впрочем, это сходство выражается по большей части в совпадении периодов уменьшения и увеличения речного стока, но не в количественном выражении этих колебаний.

Максимальными для водности Волги является люстр 1885—1889; для Куры максимум наступил на 20 лет позже, в то время, когда уровень Волги был значительно ниже среднего. Минимум волжского стока наблюдался в люстре 1910—1915, т. е. в период, почти совпадающий с очередным центром влажной фазы брюкнеровского периода.

Недостаточность наблюдений не позволяет высказываться уверенно о приложимости схемы Брюкнера к области Каспия и к бассейнам его двух важнейших притоков. По всей вероятности закономерность, формулированная Брюкнером, нуждается во введении поправок для отдельных климатических областей.

Вековые колебания уровня Каспия не объясняют колебаний уловов севрюги. Правда, при сравнении обеих кривых можно заметить некоторый не вполне ясный их параллелизм. Обе сравниваемые величины, начиная со второй половины 90-х годов, обнаруживают падение. Это, казалось бы, говорит в пользу предположения о прямом соотношении водности и рыбности водоемов.

Подобное заключение теряет значительную долю вероятности, если для проверки его воспользоваться изучением многолетних уловов осетра. Эта величина в противоположность обеим предыдущим не только не уменьшается, но в последнее десятилетие обнаруживает определенно выраженный подъем.

Для разрешения поставленного вопроса следует снова обратиться к периодике водоносности рек (табл. 4), в которых протекает столь важный в экономике проходных рыб жизненный процесс, как размножение.

Наибольшее расхождение между Волгой и Курой в исследуемом отношении проявляется в том, что за период наблюдений с 1887 г. до настоящего времени водность Волги значительно упала, тогда как Кура обнаруживает обратную тенденцию.

Представление о масштабе этого расхождения, а также о сходных чертах периодики стоков обеих рек дает прилагаемая табл. 4. Послуживший для составления последней цифровой материал в целях устранения индивидуальных колебаний за отдельные годы обработан по методу люстров.

За отсутствием наблюдений нельзя судить о водоносности сравниваемых рек в 1880 г. Для Волги, по-видимому, она была очень значительна, но не максимальна. Для Куры, как это можно видеть по незначительности осадков в ее бассейне, этот год, по всей вероятности, был годом низкого стояния.

Настоящий график (рис. 3) помогает уяснить если не внутренний смысл влияния речного стока на рыбность, то внешнюю связь сравниваемых явлений.

Кривая южнокаспийских уловов севрюги, за исключением первых двух люстров, является почти зеркальным изображением кривой водности Куры, отмечая все сколько-нибудь заметные изменения ее стока. И если последние за период наблюдений в общем направлены в сторону повышения, то уловы севрюги изменяются в обратном направлении (табл. 5).

Следует, правда, отметить, что понижение водоносности Куры, начиная с люстра 1906—1910, отразилось на возрастании добычи севрюги в меньшей степени, чем можно было бы ожидать. В этом сказывается

Таблица 4

Средние годовые горизонты Волги в Астрахани и Куры в Сальянах (в сотых сажени обработанные по люстрам *

Люстры	Волга	Кура	Люстры	Волга	Кура
1881—1885	36,8		1897—1901	29,4	62,2
1882—1886	36,8		1898—1902	30,8	66,6
1883—1887	36,6		1899—1903	33,6	67,6
1884—1888	39,4		1900—1904	29,8	75,0
1885—1889	41,4		1901—1905	29,0	77,6
1886—1890	41,2		1902—1906	29,4	79,4
1887—1891	37,2		1903—1907	27,2	81,8
1888—1892	34,2	63,8	1904—1908	26,0	86,0
1889—1893	31,4	61,0	1905—1909	28,6	87,0
1890—1894	29,4	55,4	1906—1910	24,8	83,2
1891—1895	31,6	62,6	1907—1911	23,2	82,2
1892—1896	33,8	70,2	1908—1912	23,6	79,3
1893—1897	33,2	66,2	1909—1913	22,6	73,0
1894—1898	30,4	68,0	1910—1914	22,2	70,6
1895—1899	31,4	66,4	1911—1915	24,8	79,6
1896—1900	30,6	86,4			

* Люстр — явление, бывающее через каждые 5 лет по скользящей шкале.

результат отчасти общего перелова, отчасти развития промысла в Красноводском районе и в водах персидской Астары. Предметом добычи в указанных областях является севрюга преимущественно куринского про-

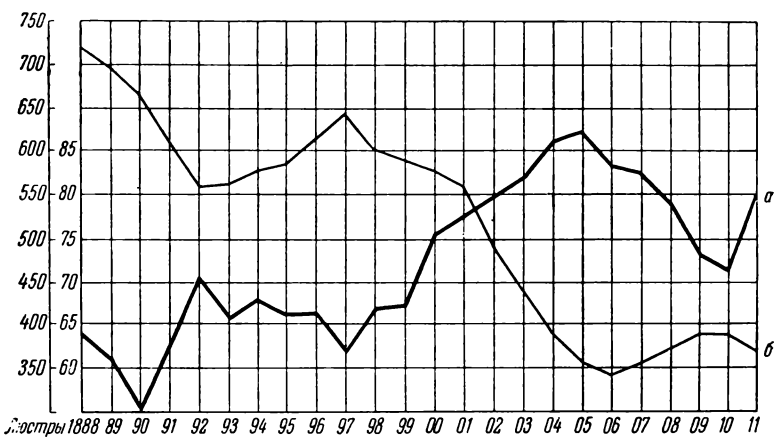


Рис. 3. Связь южнокаспийских уловов севрюги с водностью р. Куры

а — средние годовые горизонты Куры (в сотых саж.); *б* — уловы севрюги (в тыс. штук)

исхождения, которая таким образом все в более заметном количестве ускользает из статистики прикуринских уловов. Если ввести поправку на последнее обстоятельство, то иллюстрируемая графиком закономерность выступит еще рельефнее.

Таблица 5

Уловы (в шт.) севрюги Каспийско-Куринской области и средние горизонты (в сотых сажени). Куры в Сальянах, обработанные по люстрам

Люстры	Средние горизонты	Уловы	Люстры	Средние горизонты	Уловы
1888—1892	63,8	719 323	1894—1898	68,0	577 307
1889—1893	61,0	697 883	1895—1899	66,4	582 112
1890—1894	55,4	666 098	1896—1900	66,4	608 524
1891—1895	62,6	608 666	1897—1901	62,2	642 944
1892—1896	70,2	560 470	1898—1902	66,6	601 221
1893—1897	66,2	561 913	1899—1903	67,6	591 392

Таблица 5 (продолжение)

Люстры	Средние горизонты	Уловы	Люстры	Средние горизонты	Уловы
1900—04	75,0	579 034	1906—1910	83,2	342 707
01—05	77,6	560 474	1907—1911	82,2	353 357
02—06	79,4	492 175	1908—1912	79,3	371 554
03—07	81,8	441 045	1909—1913	73,0	387 880
04—08	86,0	392 174	1910—1914	70,6	388 399
05—09	87,0	355 739	1911—1915	79,6	369 843

Таким образом, оказывается, что размеры севрюжьего улова Южного Каспия обратно пропорциональны водоносности Куры за тот же период. И как следствие этой формулы правильно заключение, что падение южнокаспийского севрюжьего промысла на протяжении последних 20 лет можно отчасти связывать с наступлением для Закавказья влажной фазы климатического периода.

По отношению к Каспийско-Волжскому району подобная же закономерность проявляется менее отчетливо, чем для области Южно-Каспийской. Следует иметь в виду, что итоги каспийско-волжского рыболовства обнимают собою производительность не только собственно волжской области, но отчасти терской (брянские воды), уральской (воды эмбенские) и даже куринской (красноводский район) (рис. 4).

Точно так же уловы «пригородного района» статистики Каспийско-Волжского Управления рыбными и тюленьими промыслами, весьма значительные по величине, представляются неопределенными и неодинаковыми по происхождению. Во всяком случае в подавляющем большинстве это рыба не волжского улова, а привезенная в Астрахань в виде товаров из самых различных областей Каспия, вплоть до персидских вод.

Для обнаружения связи водоносности Волги с рыбностью тяготеющего к ней морского района следует из статистического материала устранить все перечисленные чуждые и неопределенные элементы, могущие затемнить картину. Таким образом, остаются цифровые данные, относящиеся к уловам в Волге, в ее предустьевой области и в Кулалинском районе. Обработанные по методу люстров, они примут следующий вид (табл. 6)

Если эти цифры выразить графически, то можно увидать, что отрезки кривой уловов, начиная с люстров 1895—1899 по 1900—1904, а также с 1904—1908 по 1911—1915 вполне укладываются в формулу, установленную для Южно-Каспийской области (рис. 5).

Несколько нарушают картину три промежуточных люстра. Производительность севрюжьего промысла на протяжении их падает вместе с общим уменьшением водности Волги и начинает возрастать только с люстра 1905—1910. В общем кривая уловов остается несколько деформированной.

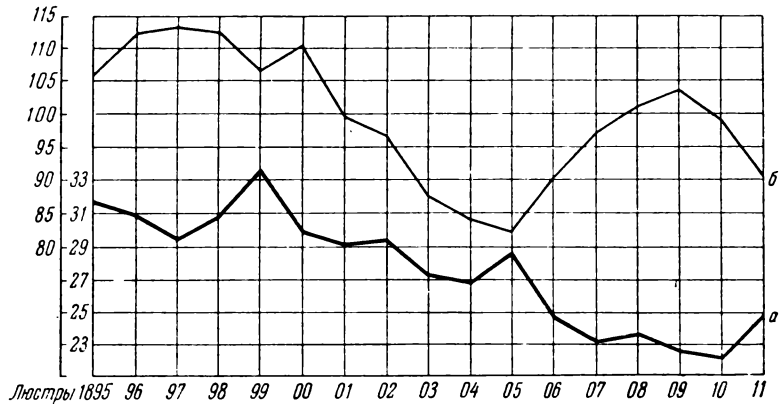


Рис. 4. Связь волжских уловов севрюги с водностью Волги

а — средние горизонты Волги (в сотых саж.); *б* — уловы севрюги (в тыс. шт.)

Таблица 6

Уловы (в шт.) севрюги Каспийско-Волжской области и средние горизонты (в сотых сажени) р. Волги и Астрахани, обработанные по люстрам

Люстры	Средние горизонты	Уловы	Люстры	Средние горизонты	Уловы
1895—1899	31,4	106 401	1900—1904	29,8	110 587
1896—1900	30,6	112 018	1901—1905	29,0	99 883
1897—1901	29,4	113 065	1902—1906	29,4	97 020
1898—1902	30,8	112 878	1903—1907	27,2	87 395
1899—1903	33,6	106 564	1904—1908	26,8	83 768

Таблица 6 (продолжение)

Люстры	Средние горизонты	Уловы	Люстры	Средние горизонты	Уловы
1905—1909	28,6	82 151	1910—1914	22,2	98 999
1906—1910	24,8	90 275	1911—1915	24,8	90 306
1907—1911	23,2	96 712			
1908—1912	23,6	100 901			
1909—1913	22,6	103 483			

Последнее, по нашему мнению, является результатом влияния развившегося в первое десятилетие двадцатого века в водах Шамхала Тарковского каладного лова. Этот промысел преследовал не ходовую рыбу, периодически подходящую к берегам и свидетельствующую о состоянии рыбных запасов, а черпал из основного краснорыбного фонда, притом неравномерно за отдельные годы. Каладные уловы во много десятков тысяч пудов рыбы надо думать, в значительной степени волжского

происхождения, не могли не нарушить стройности статистических данных как в год добычи, так и на протяжении следующих лет. Особенно если принять во внимание, что эти уловы регистрировались в Петровске и, таким образом, ускользали от каспийско-волжской статистики.

Во всяком случае обеднение севрюгой приволжского района за последние 20 лет прогрессируют относительно гораздо медленнее по сравнению с прикуринским и притерским районами. В то время как куринские уловы

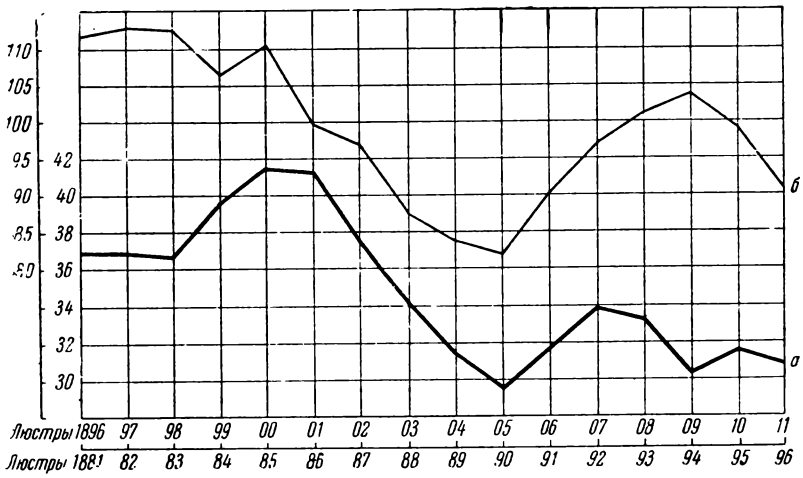


Рис. 5. Связь волжских уловов с водностью Волги

а — средние горизонты Волги (в сотых саж.) за люстры от 1881—1885 до 1896—1900;
б — уловы севрюги (в тыс. шт.) за люстры от 1896—1900 до 1911—1916

упали за этот период вдвое, а брянские воды, составляющие часть терского района, стали давать севрюги на 64% меньше, приволжский промысел дал уменьшение только на 20%.

Закономерность многолетних колебаний уловов свойственна другим рыбам. Кривые приволжских и прикуринских уловов осетра, подобно севрюге, отмечают все важнейшие изменения водоносности Волги и Куры. При этом периоды падения добычи осетра выражены слабее, а подъем ярче по сравнению с севрюгой, так что в общем осетровые запасы обнаруживают тенденцию к повышению. Последнему отчасти благоприятствует существующая система запретных сроков, охраняющих осетра лучше, чем севрюгу.

В колебаниях красноловных уловов областей донской, кубанской и дунайской есть некоторые намеки на подчинение их этой же закономерности, несмотря на неудовлетворительность статистического материала.

Так, маловодный для Днепра, Волги и Куры люстр 1890—1894 является максимальным по улову для Кубани и весьма добычливым для двух других рек. Высокий по речному стоку люстр 1905—1909 соответствует минимуму дунайской и донской красноловной добычи. Следующее за этим небольшое возрастание уловов совпадает с уменьшением водоносности южнорусских рек.

В большей или меньшей степени сказанное может быть приложено к другим проходным рыбам. Так, кривые южнокаспийских уловов судака и хашама (Aspius aspius erythrostomus) обнаруживают подъем при падении водоносности Куры в люстры 1890—1894 и 1897—1901 и спускаются в период высокого стояния ее в начале двадцатого века.

Во всех приведенных примерах характерным является одновременность и обратное соотношение колебаний уловов проходной рыбы и колебаний речного стока бассейна, посещаемого ею в целях размножения

Прежде чем рассмотреть характер этой зависимости надлежит решить один вопрос. В многолетних колебаниях уловов остается, может быть, не вполне ясным, происходит ли здесь действительно колебание запасов рыбы, или мы имеем только результат влияния водности реки на успешность производства промысла.

По отношению к речному лову последнее до известной степени имеет место. Кроме непосредственных наблюдений об этом, казалось бы, говорит также и одновременность колебаний обеих величин, притом безотносительно к биологическим особенностям столь несходных рыб, как осетровые, карповые и окуневые.

Однако содержание изучаемой закономерности не может исчерпываться только этим, так как многолетнее изменение водности в одном направлении должно приводить к многолетним колебаниям рыбного баланса.

Так, длительное прогрессирующее увеличение речного стока, затрудняя производство лова и тем создавая более благоприятные условия для сохранения производителей от вылова, должно скоро привести к накоплению рыбных запасов и к увеличению добычи. Точно таким же путем многолетнее уменьшение водоносности реки должно привести к обезрыблению водоема. Между тем наблюдения этого не подтверждают. Кроме того, колебания речного стока, казалось бы, не должны оказывать влияния на производство морского промысла. Тем не менее морские уловы осетровых рыб, притом в таких отдаленных от рек районов, как кулалинский, красноводский и эмбенский, подчинены в общем установленной закономерности.

Промысел некоторых других водных животных стоит в известном соотношении с изменениями уровня Каспийского моря. Это замечание относится к куринскому лососю и к тюленю. Уловы их имеют тенденцию повышаться одновременно с уменьшением водности Каспия и наоборот. При этом критическим периодом падения обоих промыслов является люстр 1896—1900, максимальный по водности Каспия за последние 35 лет. Подобную же картину представляет кривая добычи волжских сельдей.

Было бы ошибочно думать, что непостоянство уровня замкнутого водоема является непосредственной причиной колебаний добычи рыбы. Последние наблюдаются и по отношению к рыбам, населяющим открытые моря и океаны.

Так, кривые уловов салаки, тюленя в водах Финляндии без видимых причин обнаруживают постепенное падение с конца 80-х годов и после низкого стояния поднимаются очень высоко в начале двадцатого века.

Подобные же колебания наблюдаются в многолетних уловах трески у островов Лофот и в Финмаркене. Производительность трескового промысла, процветавшего в 80-х и в начале 90-х годов, быстро сократилась вдвое и достигла минимума в люстр 1900—1904, после чего вновь наблюдается ее повышение.

Изложенные факты говорят о том, что совпадение периодов процветания каспийских промыслов с периодами низкого стояния Каспия и его притоков есть не только результат влияния водности на успешность производства лова.

Здесь, действительно, происходят колебания рыбных запасов под внешним воздействием. При этом то или иное стояние горизонта водоема не влияет непосредственно на одновременное уменьшение или увеличение рыбного населения последнего, но только служит показателем наступления определенной климатической фазы, соответствующей известной степени благосостояния рыбы.

Сущность изучаемой зависимости несколько выясняется из работы Helland Hansen'a и Nansen'a, относящейся к биологии севернонорвежской трески (Helland Hansen u. Nansen 1909).

По исследованиям названных океанографов успешность размноже-

ния, питания и роста трески так же, как и прирост древесных пород и урожаи сельскохозяйственных растений скандинавской области, находится в зависимости от термических колебаний Гольфстрима.

На одном из графиков цитируемого труда сопоставляются колебания относительных количеств печени и икры, добываемой из лофотской трески, а также кривые средних аномалий зимних температур у Онского маяка с многолетними колебаниями повторяемости солнечных пятен. Волны этих кривых совпадают друг с другом. Увеличение числа солнечных пятен ведет к понижению температуры Гольфстрима, что улучшает условия размножения и питания трески.

В этой цепи явлений основной космический фактор — пятнообразующая деятельность солнца — управляет изменениями климата, которыми регулируется количественное проявление жизни.

Колебания запасов ряда каспийских и черноморских рыб обнаруживают столь же ясную зависимость от периодических колебаний солнечной энергии.

Представление об этом дает табличка, охватывающая, правда, недостаточно продолжительный период (табл. 7, 8).

Таблица 7

Соотношение между повторяемостью солнечных пятен и минимальными и максимальными уловами рыб

	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум
Повторяемость солнечных пятен	1887—1891	1892—1896	1898—1902	1904—1908	
Уловы сельди					
донской	1889—1893	1894—1898	1899—1903	1903—1907	1907—1911
дунайской	1889—1893			1905—1909	1910—1914
Уловы в Южном Каспии	мин.	мин	максимум	минимум	максимум
севрюги	1890—1894	1892—1896	1897—1901	1906—1910	1909—1913
осетра	1890—1894	1893—1897	1900—1904	1904—1908	1910—1914
хашама	1890—1894	1894—1898	1899—1903	1904—1908	1911—1915
судака	1892—1896	1895—1899	1897—1901	1903—1907	1908—1912
Уловы в Северном Каспии					
севрюги			1897—1901	1905—1909	1909—1913
осетра			1900—1904	1906—1910	1910—1914
воблы			1898—1902	1903—1907	1907—1911
Уловы красной рыбы					
донской	1889—1893(?)	1894—1898	1899—1903	1905—1909	1910—1914?
дунайской	1887—1891	1893—1897	1895—1899	1904—1908	1908—1912

Как известно, повторяемость солнечных пятен измеряется 11-летним (собственно 10,7 лет) периодом. Уловы перечисленных в табл. 7 рыб чутко реагируют на эти волны солнечной энергии. В движениях рыбных запасов наблюдается периодика от 9 до 11 лет в среднем. В частности, для каспийской севрюги этот цикл заканчивается в среднем в 10,5 лет, для каспийского осетра — в 10,2, для донской и дунайской красной рыбы — в 10,7 лет.

Люстры с максимальным числом солнечных пятен в общем характеризуются падением уловов осетра, севрюги, хашама, судака, воблы и повышением уловов дунайских и донских сельдей. Наоборот, люстры с

минимальным числом пятен соответствуют периодам падения добычи сельдей и процветания остальных промыслов.

Рискованно было бы утверждать, что благоприятные или неблагоприятные условия, наступающие для той или иной рыбы, являются результатом одновременного усиления или ослабления пятнообразующей деятельности солнца. Состояние рыбного баланса определяется не только современными климатическими условиями, но главным образом совокупностью условий на протяжении всего жизненного цикла рыбы, в особенности начального его периода.

Таблица 8

Уловы рыб Понто-Каспийской области по люстрам (с 1881 по 1915 г.)

Люстры	Донская сельдь (в милл. шт.)	Дунайская сельдь (в тыс. шт.)	Хашам (в шт.)	Ю. — Каспийск. судак (в шт.)	Донск. красн. рыба (в пуд.)	Дунайская красн. рыба (пуд.)	Волжский осетр, (шт.)	Вобла (в милл. шт.)
1881—1885	—	—	568 276	582 761	—	—	—	—
1882—1886	—	—	584 745	510 923	—	—	—	—
1883—1887	—	—	624 004	464 698	—	—	—	—
1884—1888	—	—	624 919	345 587	—	—	—	—
1885—1889	—	—	528 544	301 879	—	—	—	—
1886—1890	—	384,6	533 611	222 353	—	33 577	—	—
1887—1891	—	433,8	630 772	334 507	—	34 652	—	—
1888—1892	—	483,1	651 127	835 384	—	33 719	—	—
1889—1893	3,195	371,8	641 130	999 624	17 304	33 967	—	—
1890—1894	3,612	395,6	726 721	1 247 662	16 586	31 542	—	—
1891—1895	4,255	421,1	632 848	1 236 204	16 422	31 651	—	—
1892—1896	6,371	477,3	622 336	1 316 793	14 923	30 684	—	—
1893—1897	7,404	786,3	575 219	812 176	12 507	30 532	—	—
1894—1898	8,166	937,9	554 305	826 050	10 479	31 663	—	—
1895—1899	8,051	1486,5	612 337	801 640	16 835	31 838	—	446,3
1896—1900	7,573	1486,5	754 517	949 396	15 648	30 740	199 862	399,1
1897—1901	5,269	1609,3	734 911	992 593	16 141	30 390	201 833	437,4
1898—1902	3,906	1627,5	918 082	887 318	16 009	29 721	214 028	484,4
1899—1903	3,154	1955,5	924 882	760 737	16 663	26 562	214 225	474,7
1900—1904	3,185	2351,9	794 388	676 264	10 494	23 147	224 347	428,3
1901—1905	3,333	2610,9	604 706	604 982	10 351	20 682	204 802	428,6
1902—1906	3,467	2935,8	560 850	485 275	9 520	18 259	263 370	433,2
1903—1907	3,542	3506,9	289 458	400 399	8 755	16 069	191 047	408,1
1904—1908	3,123	5060,4	251 584	443 663	8 026	15 188	178 660	441,0
1905—1909	2,696	5136,6	265 954	529 817	7 175	15 440	158 083	561,0
1906—1910	2,376	4800,4	286 749	537 705	7 679	16 406	153 696	645,8
1907—1911	2,189	4563,0	343 693	612 181	8 805	16 330	163 325	667,2
1908—1912	2,227	4557,2	394 818	697 073	9 129	16 552	161 962	642,1
1909—1913	2,380	2944,1	471 972	694 536	10 198	16 440	167 542	598,7
1910—1914	3,008	2693,3	493 995	604 385	10 769	15 339	170 564	505,0
1911—1915	—	3306,6	513 755	494 659	—	14 662	161 544	495,7

Богатство водоема рыбою должно наблюдаться через несколько лет после климатического оптимума размножения. Последний создается для различных рыб в результате повышения или понижения температуры. Поэтому совпадение кульминационных точек колебаний уловов и периодики солнечной энергии свидетельствует о том, что максимум уловов

этой рыбы отстоит от оптимума размножения на число лет, кратное половине периода солнечных пятен, т. е. пяти или около того.

По отношению к севрюге следует иметь в виду, что эта рыба эксплуатируется промыслом преимущественно в возрасте от 10 до 25 лет. Такая пестрота возрастов и длительность жизненного цикла севрюги затрудняет выяснение условий, благоприятствующих ее размножению.

Анализ куринского улова позволяет установить, что главная масса его состоит из рыб от 13 до 19 лет. Центральной возрастной группой севрюги, добываемой каспийским промыслом, с достаточной долей вероятия можно считать 16-летнюю. При правильности этого определения величина севрюжьего улова должна в известной степени стоять в зависимости от успешности нереста 16 лет перед тем.

Некоторым подтверждением справедливости последнего предположения является совмещение кривой южнокаспийских севрюжьих уловов и передвинутой относительно ее на 16 лет вперед кривой речного стока Куры.

На протяжении восьми люстров обе кривые обнаруживают полный параллелизм.

Подобная же закономерность наблюдается и в колебаниях северокаспийских севрюжьих уловов, если кривую водоносности Волги переместить на 15 лет вперед. Можно полагать, что красноловье северного Каспия, по преимуществу морское, добывает более молодую рыбу, так как, по всей вероятности, севрюга здесь достигает зрелости несколько быстрее, чем в южном Каспии.

Обе кривые, несомненно, совпадают друг с другом в главных чертах. Расхождение их в отдельных люстрах есть результат 15-летнего не вполне равномерного воздействия промысла на каждое поколение севрюги. Таким образом, многоводие реки является моментом, благоприятствующим нересту севрюги, что через 15—16 лет отражается на возрастании уловов, свидетельствующем об увеличении запасов севрюги. Изменения водности в обратном направлении приводит к противоположному результату.

Выше отмечалось влияние величины речного стока на сохранение от вылова входящих в реку производителей и на успешность нереста. Последнее является результатом не только затруднения производства лова, но также и того обстоятельства, что в многоводные годы становятся более доступными для входа рыбы небольшие периодические речки, где регулярный промысел отсутствует.

Напротив, в засушливые годы сокращается число таких нерестилищ, в результате чего в некоторых случаях кладка икры пропадает непроизводительно, выброшенная в море перед непроходимым речным баром, или, что, по-видимому, наблюдается чаще, рассасывается в яичнике под влиянием внутренних импульсов. Что же касается больших рек, как Кура или Сефид-Руд, то при уменьшении речного стока облегчается вылов рыбы как в низовьях рек, так особенно и на месте икрометания.

При оценке положительного влияния многоводия реки следует иметь в виду, что увеличение речного стока в течение влажной фазы климатического периода сопровождается некоторым охлаждением воды.

Правда, нет прямых указаний на то, что последнее обстоятельство благоприятно отражается на развитии икры. Но зато известны в литературе примеры губительного действия на икру перегревания речной воды выше критического максимума.

Хотя инкубация севрюги успешно протекает в широких термических рамках, но нельзя упускать из внимания, что обычно летние температуры среднего течения Куры, достигающие 30°, далеко переходят оптимум развития севрюги. Опасность перегревания воды, за которым может следовать гибель зародышей, наиболее вероятна на протяжении жаркой,

маловодной фазы климатического периода, что и имело место при гибели икры шэд на р. Коннектикут в 1876 г. при нагревании воды в реке с 28 до 30° (Rep. Comissioner, 1878) Поэтому многоводье реки, умеряя нагревание воды и обеспечивая благоприятные условия инкубации, может быть сочтено фактором, вдвойне содействующим увеличению запасов рыбы.

Итак, величина годичного улова севрюги определяется стоянием речного уровня в настоящем году за 5 лет до этого и 16 лет тому назад. Эти периоды представляются кратными полупериодам солнечных пятен. А так как причина, управляющая колебаниями водности, есть периодика солнца, то можно видеть, что это двойное совпадение усиливает вдвое производимый эффект.

Так, если взять любой маловодный люстр, которому соответствует повышение улова, то на последнее будут влиять три фактора: и успешность промысла, обеспеченная низкой водой, и подход производителей, сохраненных от вылова многоводием за 5 лет перед тем, и наличие многочисленного поколения, родившегося в период высокого стояния 15—16 лет тому назад. Точно так же уменьшение добычи в многоводные люстры объясняется не только техническими затруднениями лова, но и уменьшением запасов рыбы промыслового возраста в результате маловодья 5 и 16 лет до того.

Как известно, колебания речного стока управляются не только 11-летними, но и втрое более длинными брюкнеровскими периодами. Вполне естественно и периодика движения рыбных запасов должна быть подчинена закономерности высшего порядка. И если падение южно-каспийского севрюжьего промысла в 1906—1910 гг. обусловлено главным образом минимумом водности Куры в люстр 1890—1894, то мы вправе ожидать расцвета красноловья в люстр 1921—1925 в результате многоводия Куры в 1905—1909 люстре.

Сказанное о севрюге в значительной степени относится и к осетру. Что касается других рыб, отличающихся между собою быстротою роста, длительностью жизненного цикла и биологическими привычками, то вполне естественно несовпадение периодов процветания и упадка их. Рассмотрение условий их миграций и размножения, а также установления оптимумов рыбности не входит в план настоящего очерка. Из сказанного выше представляется несомненным, что закономерность движения запасов севрюги есть только частный случай проявления деятельности могущественного космического фактора, управляющего всеми проявлениями жизни на земле.

Литература

Берг Л. С. 1908. Аральское море. Опыт физико-географической монографии.— Изв. Туркест. отд. Имп. Русск., Геогр. Об-ва, т. V. Научные результаты Аральской эксп. вып. 9. СПб.

Воейков А. 1884. Климаты земного шара. СПб.

Бюллетень гидрометрической части при водном упр. на Кавказе. 1913—1916 гг. Тбилиси.

Сборник гидрометрических наблюдений вып. XII прилож. к вып. XXXV Записок по гидрографии, II. 1914.

Сборник стат.-эконом. сведений по сельскому хозяйству России, годы 1—8. СПб., 1908—1915 г.

Сведения об уловах рыбы в водах Восточного Закавказья с 1.I—1895 по 1.I—1900 г. Баку, 1901 г.

Сведения об уловах рыбы в водах Восточного Закавказья с 1.I—1895 по 1.I—1900 г. 1891—1900, 1901—1910.

Статистические сведения об уловах рыбы и доходности вод восточной части Закавказья. Баку, 1914 г.

Терещенко К. К. 1917. Лещ Каспийско-Волжского района, его промысел и биология.— Труды Астрах. ихтиол. лабор., т. IV, вып. 2.

Филиппов Н. М. 1890. Об изменении уровня Каспийского моря.— Зап. ИРГО по общей географии, т. XXI, № 2. СПб.
Шокальский Ю. М. 1913. О недавнем значительном колебании уровня Каспийского моря.— Сб. в честь семидесятилетия Д. Н. Анучина. М.
Brückner. 1890. Klimaschwankungen seit 1700. Wien.
Helland-Hansen B. u. Nansen F. 1909. Die jährlichen Schwankungen der Wassermassen in Norwegischen Nordmeer in ihren Beziehungen zu den Schwankungen der meteorologischen Verhältnisse, der Ernteerträge und der Fischereiergebnisse in Norwegen. Internat. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Bd 11, H. 3.
Report of Commissioner 1875—1876. U. S. Commiss. Fishes and Fisheries Washington 1878.

ОСНОВЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА*

В. И. МЕЙСНЕР

Глава II

РУССКИЙ РЫБНЫЙ ПРОМЫСЕЛ В ПРОШЛОМ И НАСТОЯЩЕМ

В дореволюционный период в условиях капиталистического строя и бюрократически-полицейского режима объективная обстановка не представляла благоприятных возможностей к проведению в жизнь таких мер; все количественное развитие русского рыбного промысла совершалось исключительно за счет захвата промыслом новых районов и количественного увеличения оборудования.

В самом деле, общие условия русской рыбной промышленности в дореволюционную эпоху представлялись в следующем виде.

В районах малого рыболовства промысел был в полной мере предоставлен сам себе, на произвол судьбы, никогда ничем не регулировался, постепенно падал и терял какое бы то ни было значение; в более рыбных водоемах, в конце концов, он принял форму «малькового» — вылавливалась почти исключительно молодь рыб, не имеющая никакой почти пищевой ценности; водившиеся в водоемах более хозяйственно-ценные породы (судак, лещ) давно выловлены и заменились рыбой так называемой «сорной» — окунем, ершом и прочей; способы лова и орудия в большинстве мелкие, кустарные, действующие не столько качеством, сколько количеством; в самых широких размерах применялись самые бесхозяйственные способы лова (сплошные преграждения, облавливание нерестилищ, орудия лова из тканца, т. е. не сетяные, а из редкой материи, наконец, отравление воды кукельваном, известью и пр.); сам промысел велся или индивидуально или небольшими артелями (при неводном лове), причем в случаях необходимости утилизации улова и продажи его потребителю не на месте лова, отдельные рыбаки и артели жестоко эксплуатировались скупщиками-прасолами. Все это запутывалось еще правовыми взаимоотношениями в вопросе водовладения, так как водные угодья по общему принципу принадлежали владельцам берегов, но и этот принцип, ведший к раздробленности владенья цельным самому по себе водным угодьем, нарушался тем, что, во-первых, при наделении крестьян после отмены крепостного права землею помещики зачастую оставляли рыболовные угодья за собою, а, во-вторых, более крупные озера вообще изъяты были из частной собственности.

---

* Впервые опубликовано в 1923 г. Цит. по сб.: «Рыбное хозяйство», 1923 г., кн. III, стр. 19—22.

В районах большого рыболовства, за исключением Каспия, Дальнего Востока и еще кое-каких мест наблюдалась почти та же картина предоставленного самому себе, ничем не регулируемого промысла, оставшегося кустарным или полукустарным в своей добывающей части и лишь в обрабатывающей получившего некоторый капиталистический оттенок. Право водовладения в районах большого рыболовства представляло чрезвычайно пеструю, бессистемную картину, приводившую к путанице и бесхозяйственности. С одной стороны, законом еще времен Александра I был провозглашен принцип «свободы» морей и больших озер, а с другой,— царскими указами и грамотами из этого был длинный ряд исключений: казачьи войсковые общины (Уральская, Донская, Кубанская, Терская) владели на правах частной собственности значительными участками морских вод Каспия и Азова и устанавливали в них собственные правила и распорядки рыболовства, значительный участок прибрежных вод (в глубь моря на 50 верст) западного берега Каспия к югу и северу от Петровска находился во владении Шамхалов Тарковских, небольшим участком, но самым ценным по уловам, на захватном праве владел гор. Дербент; в Азовском море береговое право на воды было развито весьма широко; в Белом море на основе обычного права все прибрежные воды были приравнены к надельным землям и, как последние, крестьянскими обществами соответствующих деревень пускались в переделы; само государство, в конце концов, вступило на путь сдачи в аренду морских участков на Каспии. В речных водах дело обстояло еще хуже: частновладельческие воды перемежались с казенными, городскими, монастырскими и т. д.; на сибирских реках (Оби, Енисее) к этому присоединялись права инороднического водовладения, иногда признававшиеся властью, иногда не признававшиеся. В конечном итоге во всех этих главнейших районах имелся многочисленный контингент крупных рыбопромышленников, или собственников или арендаторов, жестоко конкурировавших друг с другом и в погоне за большей прибылью лишь стремившихся возможно экстенсивнее использовать угодья, не заботясь о будущем. Несколько особняком в этом отношении стоял лишь Дальний Восток, где под влиянием довольно тягостной русско-японской рыболовной конвенции, явившейся результатом неудачной для России войны 1904 г., правительство пошло по пути создания прочного и крупного национального рыбного промысла, установив многолетние аренды и обязав арендаторов рядом культурных мероприятий.

Вообще, попытки прежнего правительства к упорядочению рыбного промысла сводились к специальному регламентирующему промысел законодательству и связанным с последним полицейским мероприятиям. Однако и здесь, как общее правило, политика покровительства крупному капиталу, частному водовладению, а главное фискальные интересы являлись непреодолимым почти препятствием к нормальной, так сказать, регламентации. Громадное большинство действовавших рыболовных законов и правил в большей или меньшей степени отражали влияния указанных факторов. Даже такой закон, как закон о предельной мере на ловимую рыбу, казалось бы, долженствовавший преследовать исключительно охранительные меры против вылова неполовозрелой рыбы и только, на самом деле явился результатом экономической борьбы различных групп каспийских рыбопромышленников: введением меры на сельдь и пузанка астраханские рыбопромышленники стремились убить своих конкурентов кавказских сельдепромышленников, а введением меры на воблу астраханские крупные скупщики морской рыбы старались «подсидеть» речных рыбопромышленников с их неводным ловом [1]. Вообще все правила Каспийско-Волжского рыболовства, весьма громоздкие и казу-

[1] Вскоре же этот закон в виду его явной абсурдности пришлось частично отменить.

истичные, сопровождавшиеся обширными «инструкциями», в основе своей имели не столько упорядочение промысла и охрану рыбных запасов, сколько охрану интересов крупных речных рыбопромышленников-собственников и арендаторов низовых рыболовных участков.

Есть еще одна характерная особенность прежнего рыболовного законодательства: все внимание было сосредоточено исключительно на одном Каспийско-Волжском районе, все же остальное находилось в большем или меньшем пренебрежении, и лишь международная обстановка заставляла обращать внимание и заботы на такие районы, как Дальний Восток (конвенция с Японией) и дельта Дуная (конвенция с Румынией). Даже ближайший к Астраханскому краю район — Каспийско-Куринский — так до самой революции не удостоился нового рыболовного законодательства, руководствуясь «временными» правилами 1881 г.: временные, введенные в виде опыта на три года и просуществовавшие тридцать пять лет, несмотря на вопли с места об их непригодности и устарелости.

Как уже указывалось, с 1918 г. русский рыбный промысел вступил в новую фазу своего существования — искания новых организационных начал: все прежние правовые и экономические основы рухнули, новые только еще намечены, но не успели окончательно определиться. Во всяком случае, провозглашение и твердое проведение в жизнь принципа национализации всех рыбопромысловых водных угодий, создавая в лице государства единого хозяина, представляет широчайшие возможности, больше пока нигде в мире не существующие, к организации всего рыбного хозяйства страны на рациональных началах.

Необходимо к этому еще добавить, что как раз русский рыбный промысел отличается весьма своеобразными естественными особенностями и особливо нуждается в рационализации. В самом деле, основные районы рыболовства главных по рыбной продукции европейских и азиатских государств расположены в экстерриториальных морских водах и по тому самому не могут в порядке обычного законодательства подлежать регламентации, не говоря уже о каком-либо рациональном ведении хозяйства; между тем основа нашего промысла — внутренние замкнутые водоемы и проходные рыбы, т. е. как раз налицо такие условия, при которых небрежное ведение хозяйства легко и скоро может повести к истощению рыбных запасов.

Дальнейшие главы настоящего труда как раз и посвящаются рассмотрению учения о рациональном рыбном хозяйстве, его обоснованию, необходимым для того научным данным и методам обработки для этих целей надлежащих материалов.

ОСНОВЫ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА*

В. И. МЕЙСНЕР

Глава III

МЕТОДЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫБНОГО ПРОМЫСЛА И ПРИНЦИПЫ РАЦИОНАЛЬНОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА

Уже самое поверхностное ознакомление с историей рыболовства убеждает нас, что решительно повсюду во внутренних водоемах и отчасти в морских территориальных водах свободно проявляющаяся деятельность частных рыболовных хозяйств — речь идет исключительно о «диком» рыболовстве (см. главу I изд. 1923 г.) — приводит к истощению и даже истреблению природных рыбных богатств; примеры этому мы имеем во всех государствах: в Германии, Японии, США, Англии, России... Кое-какие данные уже были приведены в предыдущей главе, почему ограничимся лишь несколькими наиболее яркими примерами.

В реках Аляски возник и довольно быстро развился промысел лососевых рыб (чавычи, кеты, красной и других), достигнув производства нескольких миллионов банок консервов, но совершенно ничем не регулируемый, через сравнительно короткий промежуток времени вынужден был прекратиться из-за почти полного уничтожения рыбы, и лишь экстренные меры федерального правительства в виде шестилетнего запрещения всякого рыболовства и одновременного усиленного искусственного разведения исчезнувших лососей дали возможность снова восстановиться промыслу. Реки Японии, раньше изобиловавшие теми же лососями, были в короткий срок совершенно обезрыблены промыслом. Для многих наших северо-западных озер только по воспоминаниям стариков и по архивным данным об уловах мы можем установить наличие в них судака, леща, сигов, нацело уничтоженных промыслом и ныне совершенно отсутствующих. Та же картина констатирована и для многих зауральских озер. Разительный пример Азовского моря приводился раньше.

Причины истощения рыбных богатств кроются отчасти в общем изменении облика земной поверхности под влиянием вообще культурной деятельности человека, что уже было разобрано во II главе, но самая главная причина кроется в самом существе рыбного хозяйства, в некоторых, специально ему свойственных особенностях, связанных с природою самого объекта хозяйства и с природою среды, с которой имеет дело это хозяйство. А на почве этих особенностей свободно проявляющаяся деятельность частных хозяйств, руководствуясь присущим ей узко-эгоистическим

* Впервые опубликовано в 1925 г. Цит. по сб.: «Рыбное хозяйство», 1925 г. кн. 1, 3, 4, 5, стр. 1—27.

расчетом, невольно ведет к истощению рыбных богатств и тем самым рубит сук, на котором сидит.

Такой специфической особенностью рыбного хозяйства является прежде всего подвижность объекта, притом закономерная, регулярная. Морские рыбы совершают передвижения, иногда на довольно большие расстояния, вслед за перемещениями пищи, которые, в свою очередь, зависят и от течений и от гидрометеорологических годовых изменений; с мест выкормки рыбы передвигаются к определенным местам икрометания; свои пути имеет в море выклюнувшаяся из икры молодь. У одних пород эти передвижения захватывают большие пространства, у других — меньшие. У одних они резко бросаются в глаза (например, у тресковых, у океанской сельди), у других менее заметны. Такие же закономерные передвижения в связи с поисками корма и мест икрометания, только менее резко выраженные, существуют и у пресноводных рыб. Наиболее же резко они бросаются в глаза у рыб проходных, которые до наступления половой зрелости живут в море, передвигаясь лишь в поисках за пищей, для икрометания же входят в реки и иногда поднимаются по ним к местам своего икрометания на громадные расстояния — например, лососевые Амура проходят вверх до 2000 верст, каспийская белорыбица поднимается по Волге, входит в Каму, затем в Белую и мечет икру в р. Уфе, т. е. в 2830 верстах от моря, а от мест своих пастбищ в море, расположенных главным образом в районе к северу от Мангышлака,— в 3400 верстах.

Таким образом, у каждого вида есть свой определенный, иногда очень большой ареал обитания, который он использует в различные моменты своей жизни, и поэтому каждый водоем в отношении использования его рыбою представляет единое целое; нарушению равновесия в одной его части неминуемо сказывается повсюду.

Это обстоятельство имеет чрезвычайно важное, можно сказать, кардинальное рыбохозяйственное значение. Нетрудно убедиться (подробнее на этом мы остановимся ниже), что сохранение рыбы в водоеме возможно лишь при том условии, если весь водоем, вся данная водная система будет подчинена в рыбохозяйственном отношении единому плану, т. е. будет составлять как бы единое хозяйство.

На практике почти везде, за очень немногими исключениями, мы видим совершенно иное: каждое отдельное частное хозяйство в действительности располагает лишь сравнительно незначительной частью бассейна, каждое из них имеет дело лишь с одной, обычно небольшой частью того пространства, на котором происходят указанные закономерные передвижения рыбы. Поэтому-то каждое отдельное хозяйство лишено какой бы то ни было возможности, если бы даже и хотело, принимать меры к сбережению рыбных запасов, ибо при невозможной ввиду конкуренции общей согласованности оно такими мерами ослабляло бы себя, усиливая других. Если бы, например, хозяйство, обладающее низовым участком реки, ослабило свой лов с целью пропуска достаточного количества рыбы к местам икрометания, то этим оно дало бы только возможность расположенным выше хозяйствам увеличить свои уловы за счет пропущенной наивным конкурентом рыбы. Действительность показывает нам как раз обратное: в Астраханском районе, например, нередко было явление, что рыбопромышленник, заполнив пойманной рыбой все свои рыбопосольные помещения, все-таки продолжал улов и пойманную рыбу уничтожал, закапывая в землю, лишь бы только не пропустить ее к своим конкурентам.

В результате совокупной деятельности отдельных хозяйств, при указанных условиях, неминуемым является истощение рыбных богатств и подрыв благосостоянию самого промысла населения, а следовательно, и всего государства. Поэтому важное значение рыбопромышленности и ос-

новной характер рыбопромышленной деятельности отдельных хозяйств, приводящий к истощению естественных богатств страны, заставляют государство вмешиваться в эту отрасль народного хозяйства, дабы путем законодательной регламентации предотвратить, насколько возможно, истребление рыбных богатств.

В предыдущей главе было вкратце указано, как регламентировалось и регулировалось русское рыбное хозяйство в главнейших его районах. Оставляя в стороне все, не относящееся непосредственно к регулированию промысла в интересах охраны рыбных запасов, мы можем все правила свести к нижеследующим основным: 1) установление запретных для всякого или частичного лова пространств, приуроченных обычно к самым нижним частям рек и предустьевым перед ними участкам моря; 2) установление запретных для рыболовства сроков; 3) установление предельных размеров для вылавливаемых рыб; 4) ограничения в орудиях и способах лова (установление предельных размеров ячеи в сетных орудиях, ограничение размеров и числа орудий, запрещение некоторых орудий и тому подобное).

Все эти четыре категории запретительных правил до сего времени являются общепризнанными «китами», на которых зиждется почти во всех странах регулирование рыбного промысла внутренних водоемов и частью морских территориальных вод.

В отношении же рыболовства в открытом море, составляющего, как мы видели раньше, основу всего мирового промысла, почти до последнего времени сохраняло полную силу мнение, высказанное еще в 1883 г. английским ученым проф. Гексли, (T. Huxley, 1883), что «богатства треской, сельдью, сардинами, макрелями, а по всей вероятности, и всеми морскими рыбами, составляющими объект большого промысла, неисчерпаемы, т. е. что все, что бы мы ни делали (в смысле лова этих рыб), не может иметь серьезного влияния на их численность в море и потому всякая попытка упорядочения рыболовства по существу дела представляется бесполезной».

К этому столь категоричному положению, разделявшемуся в новое время даже таким авторитетом, как Мак-Интош, присоединялось еще и то обстоятельство, что рыболовные воды открытого моря экстерриториальны и регулировать промысел в них возможно было бы лишь путем сложных международных соглашений, а насколько последние трудно достижимы в условиях прошлой и современной международной политики и экономического соперничества отдельных капиталистических государств, мы видели из примеров, приведенных в гл. I, изд. 1923 г., (спор Англии, Франции и Америки из-за Ньюфаундлендских отмелей).

Правда, с начала XX столетия некоторые авторитеты науки, занимавшиеся изучением рыбного промысла, настойчиво указывали, что промысел в открытом море может истощить и, действительно, истощает рыбные богатства, которые вовсе не неисчерпаемы, а потому нуждается в ограничительной регламентации; однако такие указания совершенно не пользовались успехом. Международный Совет по исследованию морей (Conseil permanent International pour l'exploration de la mer), объединяющий научно-промысловые работы важнейших рыболовных государств и произведший колоссальную работу по изучению биологии промысловых рыб, главным образом важнейшего промыслового моря — Северного немецкого, в последние перед войной годы также поставил, между прочим, вопрос о необходимости регулирования тралового промысла вообще и так называемыми селедочными тралами,— в частности. Правда, дальше предположений дело не пошло, и даже сомнительно, было ли бы в этом отношении достигнуто какое-нибудь международное соглашение, тем более, что и данные прикладной науки были не настолько ярки и

кричащие, чтобы можно было поставить вопрос о тех или иных ограничениях промысла в категорической безапелляционной форме.

Не безынтересно указать в этом отношении на попытку в 1912 г. Соединенных Штатов провести международное обсуждение вопроса о траловом лове. Английское правительство категорически отказалось от участия в обсуждении этого вопроса, и оно не состоялось. Вызвана эта попытка была ходатайством глочестерских рыбаков, указывавших на то, что «эти тралы, которые влекутся по дну океана, производят страшные опустошения: они выскребывают дно океана, оставляя после себя голую поверхность, на которой потом рыба больше не держится». Однако дальнейшие мотивы, приведенные рыбаками, ясно вскрывают истинную причину их недовольства тралами и, как основанные на исключительно экономической конкуренции, заранее обуславливали неудачу попытки. Мотивы были следующие: траулеры выгоняют из моря коренных ловцов и «прекрасный благородный тип глубевого ловца исчезнет»; траулеры уничтожают у ловцов выставленные в море снасти, крючки и наживку, особенно во время туманной погоды; «уничтоженные таким образом снасти и рыболовные орудия никогда не оплачиваются владельцами виновных паровых судов». Таким образом, и в этой попытке не было необходимой биологической убедительности.

Однако в последние годы вопрос о регулировании рыбного промысла в открытом море встал значительно более резко в связи с кризисом лососевого рыболовства Соединенных Штатов Америки: американскими рыбаками были открыты в море места, на которых кормится молодой лосось; начался усиленный его вылов и в результате, несмотря на все грандиозное американское рыбоводство, в течение нескольких лет тихоокеанские реки катастрофически обеднели лососем, и речной лососевый промысел почти прекратился.

И все же пока нет и трудно ожидать в будущем серьезных международных соглашений по регулированию экстерриториального промысла в открытом море [1] как задевающих чересчур различные экономические интересы [2].

Совершенно иное положение территориальных и, главное, внутренних рыболовных вод. Здесь необходимость регламентации рыбного промысла и охраны рыбных запасов является общепризнанной, почти аксиомой. Регламентация эта везде в основе своей имеет четыре выше приведенных категории запрещений и ограничений.

Посмотрим теперь детальнее, какие цели преследуют эти ограничения и в какой мере фактически они этих целей достигают.

---

[1] Нам известно лишь одно такое соглашение, касающееся боя морских котиков: Россия и США, обладающие единственными в мире лежбищами котиков, обязались платить Японии и Англии (Канаде) определенный процент своего котикового промысла, а два последних государства обязались за это силой государственной власти прекратить бой котиков в открытом море, производившийся их подданными. Едва ли можно все-таки это соглашение, носящее характер откупа от разбойников, считать международным регулированием промысла.

[2] Совершенно иной характер носят международные соглашения по рыболовству в Северном море, как-то: Гаагский договор между Германией, Бельгией, Данией, Францией, Великобританией и Нидерландами 1882 г., устанавливающий отличительные признаки рыболовных судов, страхование последних и орудий лова и имеющий основной целью предупреждение взаимных стеснений в производстве промысла и возможности повреждений рыболовных судов; Договор между теми же государствами от 1887 г. о воспрещении снабжения рыбаков в море спиртными напитками и особенно обмена продуктов рыболовства на эти напитки; этот же Договор регламентирует продажу рыбакам в море съестных припасов; Договор между Францией и Англией от 1839 г. о запрещении лова, плавания под парусами и торговли рыбой в территориальных водах противной стороны. Все эти Договоры, как и некоторые другие, регламентируют рыбный промысел не в отношении объекта промысла — рыбы, а лишь в отношении лиц, производящих промысел — рыбаков.

Считается общепризнанным, что для охраны рыбных запасов от истощения промысловой деятельностью человека главнейшим образом необходимо охранить от вылова рыбу, не достигшую половозрелости и не метавшую еще ни разу икры, затем некоторое, необходимое для поддержания вида количество производителей во время хода их на икрометание и, наконец, охранить их во время самого икрометания. В русской специальной литературе эти требования как «основания естественного рыбного хозяйства» были весьма ясно формулированы Н. Я. Данилевским (1875, стр. 140) в его известных, но постоянно забываемых трех положениях.

1) «Заботиться о сохранении в местах метания икры тех благоприятных природных условий, которые делают их пригодными для нерестования рыб, вывода и первоначального возрастания мальков.

2) Беспрепятственно пропускать к местам метания икры достаточное для поддержания породы количество рыб.

3) Давать большинству молодого подроста время достигать половой зрелости, дабы достаточная часть его могла в свою очередь содействовать размножению своей породы».

Таковы цели. Теперь перейдем к практикуемым методам их осуществления. Начнем с заповедных пространств, причем я позволю себе останавливаться главным образом на русских примерах, так как они нам и ближе и лучше знакомы.

Обычным является установление заповедных пространств в нижних частях рыболовных рек и в морях или озерах перед их устьями, затем — более редко — на местах икрометаний. Значение этой запретительной меры оспаривать не приходится, так как в принципе она преследует охрану рыбы в наиболее уязвимом пункте: перед устьями рек, на мелях рыба скопляется в ожидании благоприятных гидрометеорологических условий для входа в реку; в предустьевых пространствах и низовьях рек обычно наблюдаются скопления рыбы некоторых пород на зимовку; в этих же местах представляется наиболее легко и просто выловить рыбу, преградить путь в реку на нерестилища и т. д. Вне времени хода и залежки на зиму предустьевое пространство, обычно отличающееся высокой кормностью, служит пастбищем массе скатывающейся сюда молоди. Поэтому вполне целесообразно установление заповедности в предустьевых пространствах и нижних участках рек не только в отношении лова, но — по возможности и других видов деятельности человека, дабы сохранить эти районы в естественном состоянии.

По прежнему русскому законодательству такие заповедные пространства были установлены для Волги, Урала, Куры, Терека, Дона, Сыр- и Аму-Дарьи и некоторых других рек, но в некоторых случаях почти или вовсе не достигали намеченной цели. Возьмем хотя бы Куру; ее предустьевое пространство, охватывавшее часть моря в радиусе 6 верст, действительно несколько ослабляло интенсивность морского вылова входящей в Куру рыбы и охраняло ее залежки, но это отнюдь не могло способствовать ее проходу на довольно высоко расположенные нерестилища, так как в нижней части реки промысел велся настолько интенсивно, что выше тоней лицевого Банкового участка проходило лишь ничтожное количество особей и, если бы для речного рыболовства в дополнение не было установлено запретных периодов, едва ли бы на нерестилища приходило достаточное количество производителей.

Сложная, неоднократно изменявшаяся, так называемая бакенная система перед устьями Волги, хотя создана была главным образом для ограничения вообще ловецкого морского промысла в пользу усиления промысла низовых речных рыбопромышленников, все-таки, безусловно, достигала и другой цели — охраны рыбных богатств, так как охраняла главнейшие подходы и подводные фарватеры, а равно углубления подвод-

ной дельты, в которых задерживалась частиковая рыба перед входом в реку. Лишь в восточной части она требовала коренных изменений, так как крайняя линия проходила по мелякам, открывая для самого интенсивного лова основные входы в реку.

Донское заповедное пространство, охранявшее весьма ценные для рыбного хозяйства этой реки места зимних залежек рыбы, не способствовало ее охране, так как на путях к довольно высоко расположенным местам икрометания могла быть свободно выловлена в удобных для этого рукавах дельты Дона.

Из приведенных примеров можно видеть, что установление заповедных участков в устьях рек и предустьевых пространствах не всегда достигает преследуемой цели и часто, при условии высоко расположенных нерестилищ, достигает как раз обратного, предоставляя возможность более легкого и интенсивного вылова рыбы выше заповедного участка.

Значительно более редко встречающееся установление заповедности на местах икрометания имеет свой смысл и значение в тех случаях, когда период икрометания растянут, долго развивается икра, производители приходят на нерестилища задолго до нереста, а главное, когда необходимо всеми способами охранить первобытное природное состояние нерестилища. В России был только один случай заповедности нерестилища: Мингечаурский участок на Куре, в 630 верстах от устья, служащий основным местом икрометания красной рыбы. Хотя он и не представлял всей совокупности перечисленных требований, но по условиям техники охраны было целесообразнее объявить его заповедным, чем вводить лишь запретный период на время икрометания.

Запрет во времени преследует целью охрану ходовой рыбы от вылова и может быть общим или индивидуальным, т. е. установленным для какой-либо одной породы. Последняя форма запрета довольно сильно распространена в Германии в отношении лосося в осенние месяцы; наибольшим же распространением пользуется общий запрет во время весеннего хода рыбы. Только этот последний запрет имел применение в России в районах, где действовали рыболовные правила.

Рассматриваемый сам по себе такой запрет представляет зачастую серьезную коллизию между интересами рыбного промысла и охраны рыбных запасов, так как ввиду несовпадения во времени сроков хода отдельных пород он должен был бы быть настолько растянут, что фактически должен прекратить всякое весеннее рыболовство, т. е. создается условие, которое едва ли может и должен преследовать регулирующий рыболовство закон. Фактически у нас дело обстояло совершенно иначе: существовавшие запретные сроки или вовсе не охраняли ходовой рыбы или имели целью более равномерное распределение рыбы по реке для возможности вылова и выше расположенными рыбаками — таков был запрет ступенчатый, праздничный и т. д.

Ярким примером первого является запрет, существовавший в низовьях Волги с 5 мая старого стиля. Из прилагаемой диаграммы (рис. 1), изображающей сроки хода важнейших промысловых рыб в дельте Волги, по наблюдениям Экспедиции 1914 г., видно, что ход воблы, сазана, леща, судака закончился совершенно до наступления запрета, и лишь сельди и пузанок продолжали свой ход и в запретное время, хотя главные массы их также прошли до наступления запрета. Необходимо отметить, что в случаях запаздывания массового хода сельди, по представлениям рыбопромышленников, запрет правительством отсрочивался то на 5, то на 10 дней. Таким образом, волжский запретный период вовсе не охранял хода большинства пород, а для сельди захватывал лишь конец хода

Чрезвычайно оригинальный характер носил запрет на Куре: вся река была разбита на 3 участка и в каждом выше расположенном запрет на-

чинался и кончался на 15 дней позже, так что в течение некоторого количества времени нижний промысел каждого участка становился «лицевым», первым по ходу рыбы и мог ее почти нацело вылавливать; в результате такого запрета в течение 10 месяцев, с 1 июля по 1 мая почти целиком всю рыбу вылавливал Банковский промысел, затем с 1 мая (а фактически с 5, когда туда доходила рыба с моря) по 15 мая также ловил Генджалинский промысел, наконец, с 15 мая (фактически с 20) по 1 июня ловил Наррыхский промысел по Куре и Араксинский (Карадонлинский) по Араксу[3]. В конечном итоге запрет охранял рыбу от вылова

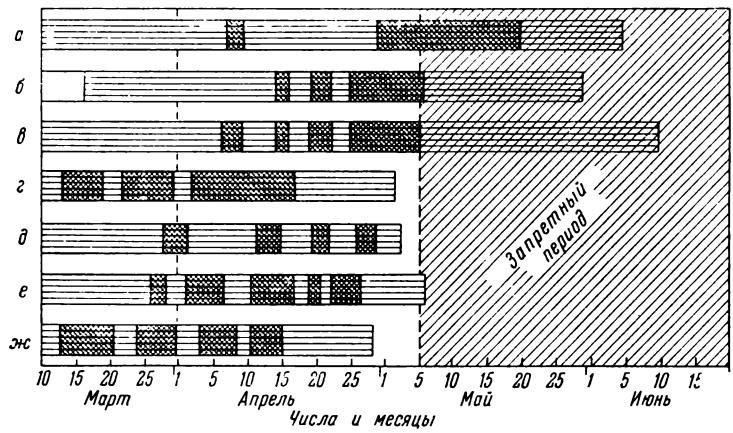


Рис. 1. Весенний ход важнейших промысловых пород в дельте Волги в 1914 году (по данным Астраханской экспедиции 1914—15 гг.)

а — пузанок; *б* — рядовая сельдь; *в* — сельдь — залом; *г* — судак; *д*—лещ; *е* — сазан; *жс* — вобла

и пропускал ее к нерестилищам лишь в течение одного месяца (с 1.IV по 1.VII). Как можно понять, такой ступенчатый запрет преследовал главным образом фискальные цели, а именно повышение арендных цен за верхние участки. Фактически дело, казалось бы, обстояло еще хуже, ибо в запретное время начинался интенсивный «незаконный» лов со стороны многочисленных жителей прикуринских аулов, против которого был бессилен бороться малочисленный, лишенный средств передвижения, к тому же зачастую подкупный рыболовный надзор. Казалось бы, при таких условиях говорить об охране, хотя части производителей во время хода не приходится. Однако из весьма обстоятельной книги А. Н. Державина (1922) мы знаем, что, несмотря на все это, на нерестилища все-таки попадает довольно порядочное количество производителей. Даже прославленный «ничего не пропускавший» лов Банковского промысла все-таки не мог задерживать всей рыбы, о чем свидетельствуют уловы выше расположенных участков (см. таблицу).

Таким образом, практически Куринский запрет ничего не прибавлял существенного к природной охране производителей от вылова.

---

[3] Сказанное прекрасно подтверждается распределением арендных сумм, которые казна получала за Куринские речные участки; например, две последних переоброчки 1909 и 1912 г. в тыс. руб.; Банковский участок — 665,3 и 937,9; Божий — 10,1 и 14,8; Хиллинский — 4,2 и 7,2; Николаевский — 11,0 и 3,7; Сальянский — 3,2 и 5,0; Генджалинский — 203,3 и 131,5; Зубовский — 2,6 и 2,6; Ковратлинский — 3,8 и 2,4; Джеватский — 8,4 и 4,8; Араксинский — 117,0 и 98,3; Наррыхский — 61,8 и 98,3; Ходжалинский — 32,8 и 18,4; Фетхинлинский — 6,5 и 8,9 и прочие уже в ничтожных суммах.

Уловы красной рыбы на пяти низовых участках р. Куры

Участок	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913
Банковский	190 383	184 073	109 363	99 343	143 414	71 990	227 229	193 831	136 142
Божепромысловский	26 094	20 944	15 709	14 389	17 597	3 130	2 152	3 908	7 147
Хиллинский	11 803	8 476	7 077	6 360	8 905	377	1 900	1 465	2 916
Николаевский	2 551	1 025	1 155	1 080	2 266	538	1 704	985	2 448
Сальянский	4 124	3 279	1 906	2 467	6 218	186	3 313	1 272	2 493

Запретные сроки на Дону[4], Сыр- и Аму-Дарье[5] частью ступенчатые, как на Куре, частью дробные, в праздничные дни, в ночное время,— все главным образом преследовали целью распределение рыбы по реке и, так сказать, попутно ее охрану. Грандиозные запретные сроки на Урале также преследовали не столько охрану рыбы, сколько ее накопление на определенных местах для последующего вылова всем войском.

Из всего вышеприведенного как будто довольно ясно, что действовавшие запретные сроки едва ли сами по себе могут считаться отвечающими основной цели, как и заповедные пространства. Недаром в Германии, где рыболовным законодательством отдельных ее королевств и герцогств довольно детально были разработаны и заповедные участки и запретные сроки, в последнее время начало раздаваться все более и более возражений как из среды практиков, так и теоретиков против пользы этих ограничений, которые, как совершенно бесполезные, должны быть заменены другими — рациональной постановкой самого рыбного хозяйства; как раз именно в Германии и получила свое развитие и применение одна из отраслей этого хозяйства — озерное хозяйство, о чем дальше нам придется говорить подробно.

Само собою понятно, что огульное отрицание обеих разбираемых мер не может иметь места: в правильном, продуманном сочетании, индивидуализированные для каждого отдельного района, они должны принести безусловную пользу; но надо констатировать, что как раз именно такого правильного и продуманного сочетания мы до сих пор не видели нигде.

Правда, что правильное установление запретных сроков наталкивается на одно существенное препятствие: ввиду того, что природа в ходе своих сезонных изменений не следует точно календарю, закрепление календарными датами запретных сроков ведет зачастую к несовпадению их с действительной потребностью.

Несколько иной характер носит запрет во времени, распространяемый на отдельные места, а именно — на нерестилища и подходы к ним.

---

[4] Устав Сельского Хоз-ва, ст. 616. «В водах р. Дона, его протоках, рукавах и притоках воспрещается рыболовство: с 15 марта по 15 апреля; с 1 мая по 15 июня; с 1 октября по 7 октября; от ледостава до укрепления льда, в течение одной недели; с 25 декабря по 8 января; во все праздничные и воскресные дни по указанию войскового начальства».

[5] Правила Аральского рыболовства, § 11: «В р. Сыр-Дарье воспрещается производить рыболовство с 1 марта до 10 июля, начиная от устьев и до Кармакчей; с 1 мая до 1 июля от Кармакчей до границы Перовского уезда; с 1 июня по 15 августа в Перовском уезде; с 1 августа по 15 сентября в Чимкентском уезде и с 1 марта по 15 мая в пределах уездов Ташкентского, Ходжеитского. В р. Аму-Дарье и ее притоках — с 14 февраля по 1 июня от устьев до Петроалександровска; с 1 июня по 1 августа от Петроалександровска до урочища Ичке-Джар; с 1 августа до 1 октября от Ичке-Джара до Чарджуя и с 15 февраля по 15 мая от Чарджуя до Термеза». § 53: «Воспрещается лов по всей реке в воскресенье и еще один день в неделе. Этот день определяется смотрителем рыбных промыслов с таким расчетом, чтобы на низовых ватагах он был раньше, а на верхних позже».

Наиболее полное развитие такой запрет получил в правилах Каспийско-Волжского рыболовства, коими был установлен запрет в так называемых, придаточных водах с 15 апреля по 15 июля. Собственно, этот запрет, при правильном его назначении и строгом соблюдении, и должен считаться наиболее рациональным и желательным, тем более, что охраняя рыбу, уже достигшую полной зрелости половых продуктов и мечущую их, он запрещает промысел как раз наименее ценной для приготовления пищевого товара рыбы — истощенной.

Переходим к третьей категории — мере на рыбу. Это наиболее распространенное запретительное правило в Западной Европе, долженствующее охранять от вылова рыб, не достигших еще половой зрелости. У нас оно было впервые установлено в русско-румынской рыболовной Конвенции 1900 г., а затем в 1910 г., для Каспийского бассейна. В общественных кругах эта мера также считалась и считается наиболее целесообразной и решительной. Однако более детальное рассмотрение значения этой меры заставляет к ней отнестись довольно скептически.

Во-первых, мы знаем, что у рыб самцы бывают значительно мельче самок, и установление предельной меры по самкам создает искусственную охрану значительного количества половозрелых самцов и резко нарушает в нерестящихся косяках соотношение полов; установление меры по самцам обрекает на вылов неполовозрелых самок. Во-вторых, рост рыбы происходит крайне неравномерно не только в различных водоемах, но даже в разных частях одного и того же водоема (в дальнейшем этому будут даны исчерпывающие доказательства), не говоря о значительных индивидуальных колебаниях (рис. 2). В-третьих,— и это самое главное — большинство промысловых рыб вовсе не нуждается в установлении такой меры, так как ловятся в промысле исключительно половозрелыми. Возьмем для примера, с одной стороны, дальневосточных лососей, а с другой — астраханскую воблу и сельдей; все они ловятся исключительно во время хода на икрометание и неполовозрелых особей в их косяках не бывает; если же местами и примешивается к косякам молодь (например, в конце сезона в неводах по западному побережью Каспия) (Мейснер, 1914), то она составляет такой ничтожный процент, о котором смешно даже говорить.

В ином положении находится красная рыба (белуга, осетр, шип, севрюга, стерлядь), достигающая половой зрелости весьма поздно, ловящаяся разрозненно, отдельными экземплярами и во всяких возрастах. Применение к ней предельной меры, быть может при отсутствии других мер, является вполне целесообразным.

Последняя категория запретительных мероприятий — ограничения в орудиях и способах лова — наиболее сложна для рассмотрения. Существует ходячее мнение о существовании «хищнических» орудий лова, которые должны быть, по общему мнению, безусловно, запрещены. Мнение это настолько общепринято, настолько вкоренилось в обществе, что разрушить его представляет чуть ли не безнадежный труд. А между тем Н. Я. Данилевский (1862) и акад. Бэр еще в 1862 г. весьма категорично заявили, что «никакое орудие не может само по себе считаться вредным, а может быть вреден только лишь способ его употребления», но это мнение столь авторитетных лиц всегда забывается.

В самом деле, что подразумевают обычно под «хищническим орудием»? Такое орудие, которое наилучше улавливает рыбу, т. е. является более совершенным технически, более выгодным экономически. Например, общепринято считать наиболее одиозным орудием невод, и в прежнее время только и было разговоров о том, как бы побольше ограничить именно неводной лов; а между тем пока в нашем рыболовстве невод является одним из наиболее совершенных орудий лова и наиболее рентабельным; если и говорить о влиянии орудий лова на истощение рыбных

запасов, то во всяком случае не невода, а кое-каких других, казалось бы, более невинных и гораздо менее уловистых. Такими, например, могут являться вентеря в случае выставки их в узких протоках, служащих под-

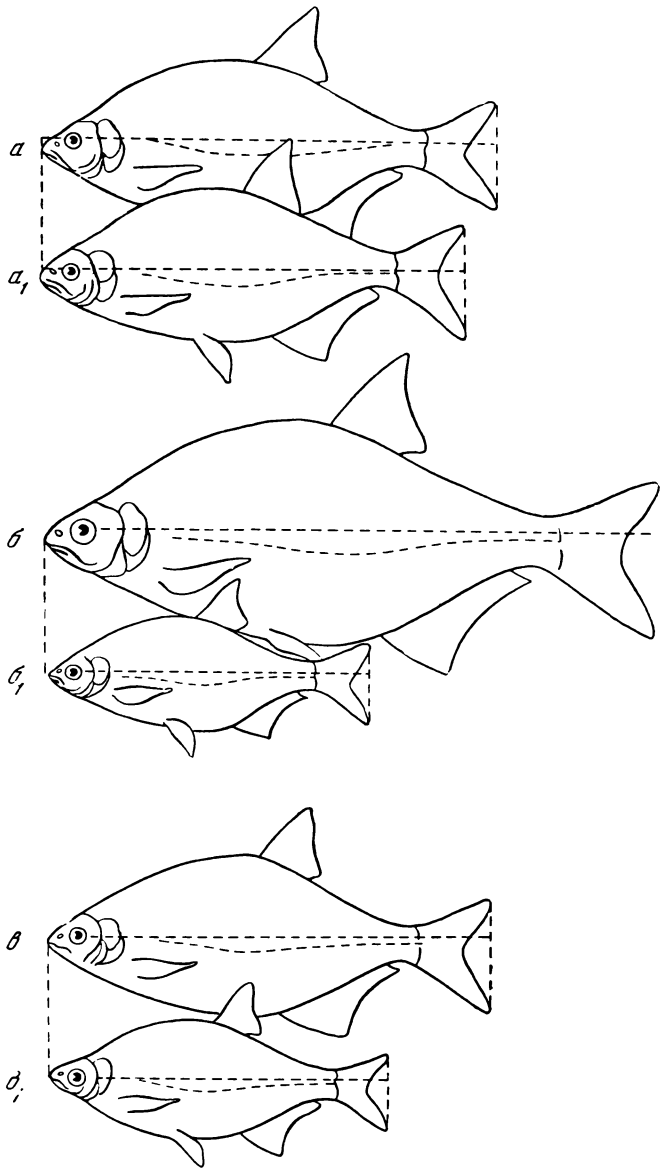


Рис. 2. Колебания в размерах у леща одного возраста.
(Все длины относятся к 4-леткам)

а— средняя длина самки 32,4 см; $а_1$— средняя длина самцов 30,6 см; *б* — максимальная длина 38,7 см; $б_1$— минимальная длина самки 23,6 см; *в*—средняя длина самки леща из дельты Волги 31,5 см; $в_1$—средняя длина леща из дельты Дуная 24,1 см

ходами к нерестилищам, где этими вентерями можно уловить всех производителей и не пустить их на нерестилище.

В отношении влияния на истощение рыбных запасов,—а только с этой точки зрения мы и должны подходить,— всякое, даже, на первый взгляд,

самое невинное орудие лова может явиться нежелательным и «хищническим»: все зависит от способа и условий его применения. Можно самыми простыми ставными сетками нацело прекратить подход рыбы на нерестилище; можно накидной сеткой выловить всех производителей, залегших на зимовку на яме; американский тихоокеанский лососевый промысел разрушен не применением в реках также обычно столь опорочиваемых забоек и заборов, а применением простой ручной удочки в открытом океане на местах выкормки лососевых стад.

С другой стороны, было общепринято считать чрезвычайно хищническим и зловредным распространенный на Средней Волге лов рыбы «запорами», т. е. заграждение после начала спада воды поемных озер и затонов сплошными перегородками из неводной или, чаще, мочальной дели для того, чтобы не дать уйти из них рыбе в реку и выловить ее впоследствии по наступлении ледостава; действовавшее законодательство предусматривало за этот лов солидные кары. А между тем при достаточном размере ячеи такой запор дает возможность уйти всей выведшейся в водоеме молоди и задерживает производителей для вылова их в наиболее ценном, упитанном и сохранном виде, а потому должен считаться вполне целесообразным и отнюдь не хищническим.

Наше прежнее законодательство в отношении орудий лова не ограничивалось только запретительными и регламентирующими мерами, но зачастую устанавливало также и списки разрешенных; последнее вело к тому, что подавлялась заранее всякая инициатива к улучшению и усовершенствованию методов добычи рыбы, и наше рыболовство самим законом обрекалось на рутину.

Помимо запрещения тех или иных орудий лова, помимо регламентации способов их применения существуют еще для разрешенных ограничения в размерах орудия и в его ячее. И та и другая мера, помимо своей ничем не доказанной необходимости, страдают в значительной доле нелогичностью. Обычно в ограничении размеров ставных орудий требуется оставлять свободной $^1/_3$ ширины протока, и так как орудия выставляются на более мелкой части, то свободной оставляется наиболее глубокая часть протока (иногда это прямое требование закона); а в мощных протоках как раз этой-то частью рыба почти совершенно и не пользуется выбирая более мелкие места с ослабленным течением. Особенно нелогично установление меры на ячею при наличии меры на рыбу, так как рыбак, ловя орудием с законной ячеей, все равно подвергается каре за пойманную им законным орудием маломерную рыбу, а между тем размер ячеи вовсе не гарантирует от попадания маломерной рыбы, так как ячея определенного размера дает лишь оптимум попадания рыбы соответственного размера. Установление предельного размера ячеи в некоторых случаях приводит к совершенно нежелательным последствиям; достаточно указать, что установление такого размера для мотни кавказских селедочных неводов (на Каспии) привело к тому, что заполнявший мотню пузанок объячеивался и в результате получался значительный процент брака — рваных и безголовых селедок.

В общем все ограничения в орудиях лова, особенно с точки зрения правильного рыболовного хозяйства, не находят себе необходимой поддержки и являются ненужным паллиативом. Иное, когда мы переходим к методам лова: в первую голову здесь подлежат безусловному воспрещению такие, как отравление воды одуряющими и ядовитыми веществами (известь, кукельван и т. п.), влекущее гибель всего живого населения водоема или его части, оглушение рыбы динамитом, ручными бомбами и прочими взрывчатыми средствами, и, наконец, осушение спуском рыболовных водовместилищ (в случаях, если это не вызывается грядущей безусловной гибелью рыбы в нем от замора, промерзания, высыхания и пр.). Что же касается остального, то в обычных случаях могущий

получиться от способа применения орудий вред легко аннулируется другими мерами — установлением запретных мест и сроков.

Совершенно иначе приходится рассматривать то или иное орудие лова, когда мы подходим к его оценке с экономической точки зрения. Тогда некоторые из них действительно попадают в категорию нежелательных, подлежащих запрещению. Таковым, например, является самоловная крючковая снасть, так как она сильно портит рыбу рваными ранами, упускает много раненой рыбы, и, кроме того, как раз товар, приготовленый из пойманной этой снастью рыбы, дает наибольший процент отравлений рыбным ядом. Экономически вредной является и наживная крючковая снасть (так называемая, английская и калада), так как специально приспособлена к лову яловой (т. е. без икры) красной рыбы, т. е. в наименее ценном для рынка виде; а между тем эта же самая рыба все равно будет уловлена во время хода в реки и представит во много раз большую ценность для промысла. По таким же точно соображениям не допустим экономически траловый лов в Каспийском и Азовском морях как специально дающий яловую красную рыбу (в этих морях нет других придонных промысловых рыб, могущих служить предметом тралового лова).

Как можно видеть из всего вышеприведенного, методы регламентации рыбного промысла, преследующие в конечном итоге поддержание рыбного баланса, носят чисто эмпирический характер и не имеют в основе своей сколько-нибудь точного расчета этого самого баланса. Поэтому и понятна та неустойчивость рыбных законов и правил, которая наблюдается во всех странах, и, быть может, особенно резко наблюдалась у нас в России.

Вся законодательная регламентация, долженствующая иметь целью принудительное создание единого плана хозяйствования, в сущности является компромиссом, частичным решением, так как нельзя его осуществить законодательной регламентацией частнохозяйственной деятельности при сохранении частной собственности и различных видов частного пользования рыболовными водами.

Именно поэтому все запретительные мероприятия, хотя в той или иной степени и необходимые, до сих пор были мало успешны, носили характер паллиативный, касаясь лишь частностей и почти не затрагивая самой сути.

Существо же дела заключается в том, что каждый водоем может дать без истощения его общего запаса только определенное ограниченное количество рыбы известного возраста; это именно количество и может быть допущено к вылову в плановом хозяйстве, притом — какими способами, где и когда,— с точки зрения сохранения естественного баланса, является совершенно безразличным, это по существу уже вопрос техники и экономики. Другими словами, в каждом водоеме допустимо только определенное ограниченное количество труда, применяемого для лова рыбы, с таким расчетом, чтобы это количество соответствовало ежегодной производительности вод. В действительности, до сего времени мы имеем картину прямо противоположную: никогда даже не возникало вопроса об ограничении массы труда, никогда не ограничивалось ни количество оброчных статей [6], ни число рыбаков; наоборот, в интересах фиска увеличение того и другого всемерно поощрялось, регламентировались же запретительными правилами только, так сказать, методы приложения этой массы труда.

---

[6] Единственное ограничение числа оброчных статей было произведено в 1913 г. в отношении морских селедочных участков среднего Каспия по настоянию Каспийской Экспедиции 1912 — 1913 гг.

Выше уже мельком было указано, что впервые в Германии возникла мысль о том, что рыбный промысел должен базироваться не на регулировании его различными запретительными правилами, а его правильной рациональной организацией как хозяйства. Правда, дальше разработки и проведения в жизнь этих новых принципов лишь для озер единоличного владения или пользования дело не пошло: с одной стороны, потому, что не было в этом особой надобности, так как реки Германии сильно обезрыблены загрязнением и техническими сооружениями и не представляют собою крупного рыболовного интереса, весь же крупный промысел ведется в открытых экстерриториальных морских водах, а с другой — помехой служил институт частной собственности на воды со стороны владельцев берегов, почему и не могло быть в крупных внутренних водоемах единого хозяина (а это, как увидим ниже, основное требование рационального рыбного хозяйства). Единственное государство, в котором мы имеем некоторую попытку организации правильного рыбного хозяйства,— это Румыния. В ней все главные рыболовные воды не только составляют собственность государства, но главнейшие из них (прежде всего дельта Дуная) и эксплуатируются непосредственно государством, причем, как сказано в соответствующем Регламенте, «Эксплуатирование посредством казенного хозяйственного управления государственных рыбных ловель применяется: 1) к рыбным ловлям, оставшимся незаарендованными; 2) к рыбным ловлям, где чувствуется необходимость в охране и заселении вод; 3) по отношению к рыбным ловлям, где убеждены, что государство может получать доход больший и более надежным путем эксплуатирования в казенном хозяйственном управлении, чем путем сдачи их в аренду». Задачей казенного рыболовства является: «поймать всю рыбу, которая выросла в один год, и оставить в воде мальков и производителей в достаточном количестве, чтобы обеспечить на будущий год возможно большую и лучшую производительность. Так, как рыбы растут преимущественно летом, то крупное рыболовство в ильменях может производиться только осенью и зимой, а в прочее время года должно вестись лишь малое рыболовство, имеющее целью разредить рыбу и создать для оставшихся лучшие условия корма и роста (см. «Законы и уставы о рыболовстве Румынии», 1916). Основным отличием румынского казенного рыболовного хозяйства в дельте Дуная является широко примененный способ мелиораций своеобразных поемных озер и «плавней» для их заселения рыбой и поднятия продуктивности; известный ихтиолог Гр. Антипа (1915), главный инспектор рыболовства Румынии и фактический его организатор, так определяет цель этих мелиораций: «в каждом водоеме должны быть созданы такие жизненные условия, при которых наилучшие породы рыбы, которые мы хотим в нем растить, а равно их молодь, могли бы находиться в наилучшем положении». Однако, как видно уже из п. 1 вышеприведенной цитаты регламента, румынское рыболовство носит смешанный характер (есть аренда), да и сама организация казенного хозяйства далеко не в полной мере может считаться рационально поставленной, так как представляет смешение рациональных приемов в их высших формах (мелиорации) с самой скрупулезной регламентацией промысла всевозможными запретительными мерами всех четырех перечисленных нами категорий. Таким образом, и румынское рыболовное хозяйство носит характер полумер, недоделанности, недосказанности. Происходит это от того, что довести до логического конца не позволяет буржуазно-капиталистический строй государства с его покровительством частному капиталу.

Русская прикладная наука уже лет 8—10 тому назад пришла к заключению, что единственно правильным выходом является организация рационального рыбного хозяйства. Впервые наиболее точно была сформулирована эта мысль В. К. Бражниковым в 1917 г. на совещаниях по

реорганизации рыбного дела. Я позволю себе воспроизвести высказанные им мысли и формулировки по случайно сохранившимся у меня неопубликованным журналам совещаний.

Главные требования рационального хозяйства В. К. Бражников формулировал следующим образом: «1) извлечение наибольшего количества продукта, 2) в наиболее ценном состоянии и 3) с сохранением природного запаса в обеспечение непрерывности использования. Перечисленные требования являются взаимно ограничивающими друг друга, но еще большее ограничение они встречают в природе самого объекта хозяйства. Характерные особенности рыб сводятся к 1) закономерной во времени и пространстве подвижности, вызываемой потребностями питания и размножения; 2) связанной с этой подвижностью изменяемости морфологических и физиологических признаков, а тем самым хозяйственной ценности объекта; 3) неодинаковому использованию рыбами отдельных частей территории их обитания и 4) невозможности непосредственного наблюдения и числового учета. Из анализа существующего использования рыбных запасов следует, что совместное выполнение указанных основных требований разумного хозяйства по существу является невыполнимым, встречая препятствие в раздробленности территории обитания рыб на отдельные участки, используемые частными лицами и организациями. Последние, стремясь лишь к возможно интенсивному извлечению дохода из принадлежащих им вод, осуществляют только первое требование правильного хозяйства и отчасти второе; что же касается сохранения природных запасов, имеющих общегосударственное значение и обеспечивающих непрерывность использования рыбных богатств, то таковое не осуществляется в силу все возрастающих требований рынка и наличия конкуренции между отдельными владельцами вод. Благодаря такому положению вещей природные запасы рыб истощаются, и сама рыба вылавливается в ненадлежащем месте и в ненадлежащее время. Передвиженья рыб и их сезонная изменяемость обусловливают необходимость внимательного отношения к территории их обитания, что может быть осуществлено только при объединении территории в руках одного хозяина, извлекающего из общего запаса определенное количество его в должное время и в подлежащем месте, руководствуясь биологическими особенностями объекта хозяйства. Таким хозяином в условиях русской действительности, по мнению В. К. Бражникова, может быть только государство. Из обзора рыболовства в разных водных бассейнах России следует, что государственная организация хозяйства целесообразна лишь в, так называемых, районах «большого рыболовства», т. е. низовьях более крупных рек с прилегающими участками моря и озерах, где главным промысловым объектом являются проходные рыбы и промысел имеет не только местное, но и общегосударственное значение и ценность; в открытых же морях, где истощение запаса пока не наблюдается, и в верхних участках рек, где промысел имеет только местное значение, устройство правильного хозяйства в первом случае преждевременно, во втором — нецелесообразно».

Приведенные мысли В. К. Бражникова, формулированные им уже после февральской революции, являются отражением и синтезом мыслей группы русских научно-промысловых работников, начавших работать в рыбном деле с 1910—1911 гг., использовавших весь опыт и практику Запада, главным образом Международного Совета по исследованию морей, и собравших собственными исследованиями громадный фактический материал.

Итак, по формуле В. К. Бражникова, рациональное рыбное хозяйство должно преследовать следующие цели: 1) извлечение наибольшего количества продукта, 2) в наиболее ценном виде и 3) с сохранением природного запаса в обеспечение непрерывности использования. С точки зре-

ния вообще рационального хозяйствования, безотносительно к рыбному, здесь упущен еще один момент — экономия сил и средств, что и было четвертым пунктом введено учениками и последователями Бражникова. Один из таковых, К. А. Киселевич, в своей работе 1919 г. следующим образом формулировал как положения рационализации промысла, так и задачи регулирующей деятельности государства.

«1. Получение возможно большего количества продукта в наиболее ценном виде и с наименьшими затратами физических и материальных сил, но при непременном условии сохранения рыбных запасов от истощения.

2. Возможное сокращение всякого рода запрещений и ограничений, не вызываемых насущной необходимостью, и доведение их до минимума.

3. Полное и беспрекословное выполнение установленных охранительных мероприятий, необходимых для поддержания постоянного рыбного баланса».

Хотя приведенная цитата относится к 1919 г., т. е. периоду после Октябрьской революции, но К. А. Киселевич в двух последних пунктах под влиянием бывшей в 1918 и в начале 1919 г. общей обстановки астраханского рыболовства, видимо, не учитывал возможности полного возрождения и переустройства на новых основах крупного речного промысла, перенеся свое внимание на морской ловецкий промысел, а потому предполагал комбинированную систему хозяйства с регламентацией «вольного» лова, что опять-таки является полумерой. В дальнейших главах будет, между прочим, обоснована техническая и экономическая выгодность, а также невыгодность речного концентрированного и морского распыленного промысла, откуда будет видно, в каких случаях можно отдавать предпочтение тому или другому.

Автору настоящих строк приходилось неоднократно в докладах и на лекциях формулировать этот же вопрос. Одни и те же мысли выражаются, конечно, почти одними и теми же словами. Постараемся возможно точнее формулировать теперь задачи рационального рыбного хозяйства и вытекающие из них основные требования.

Задачей рыбного хозяйства, построенного на рациональных основаниях, является:

1) добыча из данного водоема наибольшего допустимого количества рыбы (сырца);

2) в наиболее ценном и выгодном для дальнейшего использования виде;

3) с наименьшей затратой сил и материальных средств;

4) с обязательным сохранением природного запаса в обеспечении непрерывности использования водоема.

Из всего, что до сих пор было сказано, уже явствует само собою основное условие, при котором только и возможно осуществление всех этих четырех принципов рационального рыбного хозяйства; это именно, чтобы все данное водовместилище, в котором протекают жизненные процессы эксплуатируемой хозяйством рыбы и совершаются ее регулярные передвижения, находилось в руках единого хозяина-распорядителя, было подчинено единой хозяйствующей воле. Другими словами, чтобы пространственная единица хозяйства охватывала все такое водовместилище, т. е. совпадала с биологической единицей.

Проявить такую единую хозяйственную волю для совокупности многих частных, конкурирующих между собою хозяйствующих единиц — вещь, естественно невозможная. Единственно, кто может ее осуществить, это монопольное (или общественное) рыбное хозяйство, основанное на монопольном водовладении или водопользовании.

Таким монопольным владельцем-хозяином может являться лишь само государство, которое по самой своей сущности только и может

О БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЯХ РЫБНОГО ПРОМЫСЛА *

Н. Л. ЧУГУНОВ

1. ОПЫТ КОЛИЧЕСТВЕННОГО УЧЕТА ГОДОВОГО ПРИПЛОДА РЫБ И ОТРАЖЕНИЕ ЕГО НА ПРОМЫСЛОВЫХ УЛОВАХ

Общетеоретическое понимание биологических основ рыбного промысла с давних пор сводилось, как известно, к следующим трем основным положениям (Данилевский, 1875; Мейснер, 1923): 1) зависимости рыбных запасов от общей суммы естественных производительных сил водоема, включая сюда не только кормовые для рыб ресурсы, но и наличность определенных условий естественного размножения рыб, развития и выкормки ее молоди, 2) установления равновесия между выловом и оставлением в водоеме достаточного для поддержания запасов количества производителей и 3) наличности непосредственной количественной зависимости запасов рыб от ежегодного пополнения приплодом.

Первое положение, связанное в большей степени с изучением весьма сложных и трудно поддающихся учету явлений общего цикла органической жизни в воде, является, безусловно, основным вопросом для рыбного хозяйства. Однако эти явления в настоящее время все же остаются пока недостаточно полно изученными и не дают конкретных указаний для решения ряда практических вопросов рыболовства. В области изучения естественной продуктивности водоемов и значения таковой для жизни промысловых рыб в настоящее время имеются ценнейшие достижения (для морских районов — общеизвестные работы Петерсена (Petersen, 1903), Бойсен-Иенсена (Boysen-Jensen, 1919), Блевада (Blegvad, 1927), для пресноводных — Экмана Альма, Тинемана и других, положенные в основу вычисления для озер количественного соотношения между кормовыми запасами (бентоса) и величиной рыбности на единицу площади (Fischfang-Benthoskoefficient Альма). Но все же решение важнейшего в рыбном хозяйстве вопроса о количественном изменении промысловых запасов рыбы в соответствии с определенной интенсивностью рыболовства, а также и годовые колебания уловов теснейшим образом связано с равновесием между промысловым выловом и естественной восстанавливаемостью запасов рыб. В конечном итоге все дело сводится к наличности более или менее достаточного ежегодного поступления приплода рыб, которым и обеспечиваются как общие запасы рыб, так, при соответствующей интенсивности рыболовства, и промысловые уловы. В русской литературе это положение с полной определенностью высказывает А. Н. Державин (1922) в известной своей монографии.

* Впервые опубликовано в 1928 г. Цит. по «Трудам Астраханской научной рыбохозяйственной станции», т. VI, вып. 4, гл. IX «Биология молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района», стр. 192—263 и 279—282.

сочетать ведение хозяйства в интересах всего населения с отказом от ренты, в иных условиях неминуемо получающейся в силу монопольности владения (водные угодья в отношении ренты вполне аналогичны земельным угодьям). В настоящем случае имеется в виду не столько дифференциальная рента Рикардо, сколько рента абсолютная, ученье о которой разработано К. Марксом в III томе его «Капитала»; причиною этой ренты служит монопольный характер частной (земельной) собственности, благодаря которой, при спросе на продукты, поступают в использование и менее рентабельные участки, что влечет при необходимости поднятия их рентабельности вздорожание продуктов хозяйства. Само собою понятно, что частный монопольный хозяин не может отказаться от естественно получающихся материальных выгод, если даже государство и отказалось бы, в интересах всего населения, от взыскания с этого частного предпринимателя аренды за используемые им угодья, т. е. иными словами от дифференциальной ренты. Однако такое положение требует крупнейшей социальной реформы и в настоящее время возможно пока только в Советской России, как государстве, в котором проведена национализация орудий производства и вся крупная промышленность ведется как государственное хозяйство: в условиях же буржуазно-капиталистического строя можно лишь мыслить государственное водовладение, но никак не государственное «хозяйство» со всеми вытекающими отсюда последствиями, т. е. в конце концов огосударствлением всей промышленности страны, частью которой является рыбная промышленность.

Итак, основным выводом из всего сказанного является, что рациональное рыбное хозяйство можно реально мыслить себе только как монопольное и притом государственное.

Установление такого хозяйства исключает необходимость законодательной регламентации рыбного промысла, но зато приобретает первостепенное значение научный контроль за производством. Необходимость последнего обуславливается опять-таки специфическою особенностью рыбного хозяйства — невозможностью прямого количественного учета рыбных запасов водоема и потому определения количества, допустимого к вылову в данной единице хозяйства; существующие же косвенные методы такого учета (с ними мы познакомимся в дальнейших главах) возможны лишь при тщательном наблюдении за самым промыслом и условиями всей жизни в данном водоеме.

Литература

Данилевский Н. Я. 1862. Исследования о состоянии рыболовства в России, т. VI, СПб.

Данилевский Н. Я. 1875. Исследования о состоянии рыболовства в России, т. IX. СПб.

Державин А. Н. 1922. Севрюга, биологический очерк.— Изв. Бакинской ихтиол. лабор., т. 1, Баку.

Законы и уставы о рыболовстве, действующие в Румынии, 1916. Пер. Зубовича.— Материалы к познанию русск. рыболовства, т. V, вып. 7. СПб.

Киселевич К. А. 1919. К вопросу о рациональном ведении рыбного хозяйства в Астраханском крае, гл. II.— Астраханское рыболовство, № 12 и 13, Астрахань.

Мейснер В. И. 1914. Сельдяной промысел на Кавказском побережье Каспийского моря.— Материалы к познанию русск. рыболовства, т. III, вып. 4.

Antipa Gr. 1915. Wissenschaftliche und wirtschaftliche Probleme des Donau-deltas.— An. Inst. Geol. al Romaniei, VII Bd., Bukarest.

Huxley T. 1883. Critiques and addresses. London. Macmillan and C^ 1. Papers of the Conferences held in connection with the great Fisheries — Exhibition.— London.

В данном случае нельзя не согласиться с мнением Ф. И. Баранова (1917), что учет приплода рыб, и особенно его выживания, является вполне реальным путем к разрешению указанных выше задач, и этот путь должен скорей привести к непосредственному выяснению данного вопроса, чем изучение продуктивности водоема самой по себе.

Несмотря на давнишнее и всеобщее признание важности в рыбном хозяйстве вопроса учета приплода рыб, до самого последнего времени нигде не приводилось конкретного и доказательного материала и как-то не видно было попыток систематического изучения этого вопроса и надлежащего выяснения — в какой же мере поступление годового приплода отражается на промысловых уловах? Лишь в 1914 г. Йорт (Hjort, 1914) на основании изучения возрастного состава уловов трески и сельди у берегов Норвегии [1] впервые доказал зависимость обильных уловов от высокой урожайности молоди в предшествующие года. Это непосредственно наблюденное в природе явление послужило основой выдвинутой Йортом (Hjort, 1926) общей теории, получившей и продолжающей получать дальнейшее подтверждение в различных районах и для различных рыб в последние годы.

Однако к непосредственному учету годового приплода и исследованию отражения его на уловах вплотную подошли лишь в самые последние годы. В этом отношении весьма важными являются результаты многолетних наблюдений над урожайностью молоди камбалы Датской комиссии по изучению моря, опубликованные в работах Иогансена (Johansen, 1927) и Блевада (Blegvad, 1927). В работе Иогансена приводится вполне определенная формулировка этого вопроса и указываются причины, обусловливающие колебания уловов как отражения колебаний урожайности молоди.

Существующие в природе и доказанные непосредственными наблюдениями весьма резкие колебания по годам количества приплода рыб, как вполне правильно отмечает Иогансен (Johansen, 1927), обусловливают большие колебания (great fluctuation) уловов рыбы. Главнейшими причинами таких колебаний рыболовства, по мнению цитируемого автора, являются.

1. Годовые колебания в количестве нерестящейся рыбы или в числе выметанной икры.

2. Более или менее благоприятные внешние условия для развития молоди рыб (благоприятная температура, подходящая соленость, содержание кислорода и т. д.).

3. Более или менее благоприятные условия питания молоди.

4. Присутствие в более или менее значительном количестве хищных животных, поедающих икру и личинок рыб [2].

Зависимость величины приплода рыб от количества производителей при среднеблагоприятных условиях размножения является неоспоримым фактом, но полностью все же не решающим этого вопроса. Непосредственными наблюдениями в Волго-Каспийском районе удалось установить в отношении осетровых положительное влияние количества производителей на величину приплода. При общем улове красной рыбы в 1913—1917 гг. в среднем 9 860 т (с колебанием от 6 000 до 17 850 м) [3] количество покат-

[1] Такое позднее выяснение этого основного вопроса в значительной степени обусловливается совсем недавней разработкой методики определения возраста (1900 г.) и особенно роста рыб (с 1910 г.). Только с момента выработки этой методики исследователи получили надежные методы изучения основных вопросов рыбного хозяйства, что и не замедлило выявиться в постановке и разрешении целого ряда практических вопросов рыболовства.

[2] Иогансен (Johansen, 1927) отмечает массовое поедание личинок камбалы, трески, сельди и другими ктенофорами (Pleurobrachia pileus), а также медузами и различными ракообразными.

[3] По данным статистики уловов, проверенной Астраханской ихтиологической лабораторией и опубликованной в статье С. И. Милованова (1924).

ной молоди осетровых в среднем на 1 трал за все время ската было 4,04 шт. (с колебаниями от 2,95 до 5,85 шт.). В первый год запуска рыболовства, в 1918 г., когда общий улов осетровых понизился до 2960 т, т. е. почти в 3,5 раза против указанной средней величины, количество покатной молоди сразу увеличилось в 3 раза, показав в среднем на 1 трал 14,58 шт. Такое сильное увеличение числа молоди осетровых в 1918 г. произошло при самых неблагоприятных гидрометеорологических условиях за все годы наблюдений всего нерестового и полойного периода в низовьях Волги (малое половодье и наиболее холодный полойный период). Судя по этому, увеличение молоди явилось непосредственным результатом увеличения количества нерестившихся производителей, пропущенных промыслом вверх на нерестилище в необычно большом числе. Подобное явление в общем виде констатировано и в бассейне Азовского моря в период запуска, после которого довольно подробно учтено отражение увеличившегося приплода осетровых в виде сильного возрастания промысловых уловов (Чугунов, 1926).

Однако не всегда одно количество производителей на нерестилищах и, следовательно, количество выметанной рыбами икры определяет величину годового приплода. Так, Йорт (Hjort, 1914) указывает на весьма показательный пример с треской, молодь которой в 1904 г. у берегов Норвегии наблюдалась в исключительно большом количестве, тогда как на главнейших нерестилищах у Лофотена икра трески была в необычно малом числе.

Это наблюдение показывает, что решающее значение в таких случаях имеет наличность оптимальных гидрометеорологических и биологических условий для развития икры, и, особенно, для выживания молоди — соответствие массового появления молоди с развитием планктонной пищи. Подробное изучение влияния этих факторов на количественные колебания приплода рыб является самой насущной задачей научно-промысловых работ, так как познание причин колебаний в количестве молоди дает нам материалы для понимания непосредственных причин колебания промысловых уловов.

Подобного рода исследования с более конкретизированными целями, можно сказать, только начинаются, поэтому особую ценность получают результаты работ в этом направлении, опубликованные в недавнее время Датской биологической станцией в работах ее директора Иогансена (Johansen, 1927) и Блевада (Blegvad, 1927), а также и количественные исследования молоди Брунна (Bruun, 1927).

На основании 19-летних наблюдений над изменениями в количестве молоди камбалы в Южном Каттегате и Бельте, в связи с температурой воды, соленостью и для некоторых годов с количеством планктона, Иогансен устанавливает большую зависимость колебаний по годам числа молоди от существенных изменений указанных факторов. Наибольшее количество молоди камбалы наблюдалось исключительно в годы с повышенным теплом в важнейшие для камбалы месяцы (январе — феврале) [4], в значительной степени совпадавшие и с относительно небольшим повышением солености, а также с богатым развитием планктона. Наименьшая урожайность молоди отмечена в более холодные годы с более низкой соленостью и с бедным планктоном, иногда при относительно благоприятной температуре, но с сильным опреснением из Балтийского моря. Немногочисленные наблюдения над количеством планктона также

[4] В эти месяцы происходит массовое развитие личинок и превращение их в мальков, что обычно сопровождается массовой гибелью еще неокрепшей молоди. Как раз в этот период наличие благоприятных или неблагоприятных внешних условий развития личинок определяет в значительной степени количественную сторону этого процесса.

указывают на полный параллелизм соотношений количества молоди с богатством планктона, являющегося основным питанием личинок камбалы. В данном случае количественные колебания планктона являются хорошим показателем общих гидрологических условий отдельных годов, так как развитие планктона в еще большей степени, чем молодь, зависит от указанных факторов.

Все существенные колебания количества годового приплода камбалы (не в виде беспомощных личинок, а в стадии учитываемых окрепших мальков), вполне естественно, отражаются и на составе взрослых рыб в промысловых уловах. Специальное исследование возрастного состава камбалы в датских водах, произведенное Блевадом (op. cit.) в течение 1923—1926 гг., полностью подтверждает это положение. Годы с большим количеством молоди (good fry-years по Блеваду), отмеченные Иогансеном, обусловливали резкое повышение количества взрослой рыбы, принадлежащей к определенному, урожайному по молоди годовому классу, и, наоборот, малоурожайные годы давали резкое снижение количества рыбы этих годовых классов на протяжении последующих четырех лет.

В настоящее время имеется немалое число таких примеров, когда громадное количество молоди какого-либо урожайного года дает на всем протяжении жизненного цикла рыб резко выраженное преобладание, своего рода «волну» взрослых рыб определенного годового класса, имеющего преобладающее значение в промысловых уловах (см. классический пример сельди и трески у Йорта, 1914 [5], а также сельди у Э. Леа) (Lea, 1913, и др.). В отдельных случаях резко выраженная зависимость от урожайности молоди принимает вид довольно правильной ритмичности колебаний уловов через определенное число лет. Для проходного лосося многолетние наблюдения в районе Hudenaa (Якобсен и Иогансен — Jacobsen a. Johansen, 1921) показывают периодичность богатых уловов через 5—6 лет; для морской сельди (Clupea harengus) в районе Борнхольма (Иенсен — Jensen, 1927) — через 3—4 года, для нашей дальневосточной проходной горбуши (Тихий, 1926) — двухгодичные колебания. Все эти колебания связаны как с количеством нерестящейся рыбы, так и с урожайностью и выживанием молоди при благоприятных условиях в определенные годы.

Массовое появление в отдельные годы молоди, как и следовало ожидать, отражается на повышении уловов рыбы через определенное для отдельных видов число лет (ритмичность), когда наступает половая зрелость, и рыба идет на нерест — лососи через 4—5 лет, сельди и горбуша через 3 года. Подобное явление наблюдается для ряда рыб Волго-Каспийского района, подробно рассматриваемого в заключительной главе.

Помимо таких малых ритмических колебаний уловов через более кратковременные сроки, для ряда промысловых рыб наблюдаются многолетние колебания уловов, связанные, как и кратковременные, с общими периодическими изменениями климата в зависимости от периодичности количества солнечных пятен. Такого рода колебания уловов указаны Державиным (1922) для каспийско-куринской севрюги, для морской сельди — Иенсеном (Jensen, 1927), с 11-летними периодами, которые доказываются на основании анализа многолетних колебаний уловов. Кроме того, имеются более общего характера указания на периодичность

[5] Этот пример Йорта является совершенно исключительным по продолжительности его влияния на уловы (около 10 лет, так как приплод 1904 г. прослежен в уловах до 1914 г.). Однако, учитывая длительный цикл жизни норвежской сельди — крупные сельди в уловах представлены 6—10-летками — это явление и теоретически и практически может быть. Дальнейшие исследования этого вопроса на рыбах с более коротким циклом жизни показывают, что в условиях относительно равномерной по годам интенсивности рыболовства урожайность поколения отражается на уловах в течение стольких лет, сколько в среднем для данного периода составляет цикл жизни промысловой рыбы (см. анализ этого явления у Баранова, 1917, стр. 111—112).

уловов леща, причем колебания урожайных годов, как отмечает Гримм (1904), наблюдаются по всей Европе.

Все эти приведенные и далеко не полные литературные сведения, казалось бы, с достаточной убедительностью указывают на реально существующую зависимость между величиной годового приплода рыб и величиной промыслового улова, конечно, в условиях более или менее равномерной интенсивности промысла. Вследствие этих соображений особую важность получает хотя бы грубоориентировочный учет годового приплода промысловых рыб Волго-Каспийского района как одной из причин, определяющих промысловые запасы рыб и, следовательно, уловы. Затем, сопоставляя величину приплода отдельных пород в определенные годы с промысловыми уловами рыбы определенных годовых классов, мы можем подойти к освещению одного из важнейших в рыбном хозяйстве вопросов — какой же процент общего количества молоди выживает и достигает промысловых размеров (см. гл. IX, 2, изд. 1928 г. Наст. сборн., стр. 147).

Для целей количественного учета величины приплода молоди промысловых рыб Волго-Каспийского района мною используются данные траловых уловов в опресненной части Северного Каспия за 1913—1917 гг., приведенные в главе II, 2 (стр. 53—56, изд. 1928 г.), в виде вычисленных средних количеств молоди на 1 трал в указанные периоды пребывания в море проходных и полупроходных сеголетков. Заранее считаю необходимым указать, что всем ниже приведенным вычислениям придается исключительно предварительное и ориентировочное значение в качестве первых приближенных освещений этого сложного вопроса.

Вычисление общих количеств молоди для отдельных ее видов произведено, исходя из площади облова тралом, в пределах опресненного придельтового пространства моря, где концентрируется покатная молодь главных промысловых пород. Площадь отдельных трех зон (I, II, III, см. карту в приложении изд. 1928 г.), определенная по морской карте Издания Гидрографического управления (№ 1666, 1915 г.), соответственно ее масштабу, выражается в следующих округленных (без дробей) цифрах: I зона = 8194 кв. *км*, II зона = 9485 кв. *км* и III зона = 19 654 кв. *км*.

Площадь первых двух зон округленно принималась равной 17 700 кв. *км*, а площадь всех трех зон = 37 300 кв. *км*. При вычислении площади облова во время лова 13-метровым тралом принято во внимание, что рабочее раскрытие трала составляет, по данным Э. Леа (Lea, 1909), $^2/_3$ длины по верхней подборе, но наличность в крыльях редкоячейной дели, пропускавшей сквозь ячею молодь, требует некоторого снижения величины раскрытия против этого правила. В общей сложности рабочее в отношении молоди раскрытие трала определено в 6 *м* со средней площадью облова каждого траления в течение 15—20 минут 6000 кв. м. Вычисление работы редкоячейных крыльев трала сделано на основании непосредственных наблюдений при контрольных ловах основным тралом и вдвое меньшим, сплошь мелкоячейным (почти 7 *м* по верхней подборе). Сплошь мелкоячейный трал на одних и тех же местах, при одинаковых скорости и времени тралирования, давал или почти одинаковое, или несколько большее количество мальков сравнительно с основным 13-метровым тралом, несмотря на вдвое меньшую площадь облова[6]. Судя по этому, редкоячейная дель крыльев основного трала молодь пропускала, прямым подтверждением чего может служить неоднократно наблюдаемое

[6] Для более точного решения этого вопроса в отношении мальков следовало бы проверить работу основного трала с одинаковыми по длине редко и мелкоячейными крыльями и на основании ряда таких контрольных ловов вычислить поправку. Такая оценка уловистости разноячейных тралов при количественных работах крайне желательна при будущих аналогичных работах, так как в литературе по этому специальному вопросу нет сведений.

явление при выборке трала, когда через крылья проходили мальки, особенно в случаях массового залова их.

На основе указанных выше данных мною произведены вычисления общей величины приплода рыб по отдельным видам для периода 1913—1917 г., результаты которых представлены в табл. 30.

В эту таблицу не включены расчеты по молоди кильки, ввиду отсутствия надлежащих данных в 1913 и 1914 гг. Судя по имеющимся материалам, приплод кильки в 1915 г. был относительно не высокий — около 2500 млн. шт., тогда как в последующие два года урожайность достигает громадных величин: в 1916 г. = 17 400 млн. шт., а в 1917 г. около 12 000 млн. шт. Соответственно этим цифрам общая величина приплода указанных в таблице рыб, со включением кильки, поднимается: в 1915 г. до 5 558,8 млн. шт., в 1916 г. до 19 288,8 млн. шт. и в 1917 г. почти до 14 000 млн. шт.

При оценке этих величин приплода нужно иметь в виду, что в данном случае учитывается количество скатившихся в море, уже подросших и окрепших мальков, выживших в течение полойного периода в низовьях Волги из колоссального количества выклюнувшихся из икры личинок (см. ниже). Исходное количество годового приплода всех видов рыб с включением туводных, наверно, измеряется несколькими сотнями миллиардов.

Таблица 30

Годовой приплод проходных и полупроходных рыб

(в млн. шт.)

Вид	1913 г.	1914 г.	1915 г.	1916 г.	1917 г.
I проходные					
Вобла	283,3	10 721,8	1375,9	5270,8	762,7
Сельди	2865,9	11 488,9	2027,7	1363,8	1181,0
Всего	3149,2	22 210,7	3403,6	6634,6	1943,7
II полупроходные					
Берш	35,1	285,9	36,6	73,5	9,4
Судак	10,3	26,0	6,8	19,8	6,2
Сопа	7,1	12,7	8,3	9,1	3,8
Белоглазка	14,1	72,3	70,5	36,0	24,8
Лещ	2,4	21,5	2,1	5,9	0,6
Тарань	57,2	256,9	25,1	9,4	0,3
Чехонь	7,7	210,0	4,7	12,7	1,8
Сазан	0,3	26,3	1,2	1,8	0,1
Сом	1,2	3,5	0,01	0	0
Всего	135,4	915,1	155,3	168,2	47,0
Общий приплод	3284,6	23 125,8	3558,9	6802,8	1990,7

При взгляде на табл. 30 возникает основной вопрос — насколько это вычисленное количество молоди, скатившейся в море, отражает действительный годовой приплод отдельных пород, раз мы знаем, что некоторая часть подросшей молоди задерживается в дельтовых водоемах? Этот вопрос вследствие отсутствия соответствующих данных пока не поддается более или менее точному учету. Одно можно сказать, на основании многолетних работ в этой области, что основная масса молоди проходных

пород, в количестве не менее 90% всего приплода, скатывается в море в период спада и конца половодья. После этого массового ската в море продолжает поступать вплоть до октября в очень небольшом числе молодь из низовьев Волги в общем количестве (как указано выше, гл. III, 2, изд. 1928 г. по учету траловых уловов) в 3—7% для воблы и сельди, которые и учтены при определении общего количества проходной молоди в табл. 30. Вряд ли можно ожидать более или менее значительного повышения общего количества молоди за счет задерживающейся в дельтовых водоемах, так как специальный учет молоди при спуске обособившихся дельтовых ильменей осенью (Каврайский и Классен, 1913) показал на присутствие небольшого числа проходной молоди (особенно сельдей), скатывающейся, как указано в главе II, в числе первых. Кроме того, если бы молодь этих пород в большом числе задерживалась в дельтовых водоемах, то в следующую весну траловые уловы обнаружили бы присутствие в определенной части моря значительных количеств годовиков, перезимовавших в дельте, чего, как показывают пятилетние траловые работы Лаборатории, ни разу не наблюдалось. Если весной в предустьевом пространстве и встречаются в очень небольшом количестве годовики воблы, то годовики сельдей, как правило, отсутствуют[7]. Ввиду этого можно допустить в качестве поправки прибавление к вычисленному количеству приплода проходных пород примерно 10% для характеристики общей величины годового приплода в виде подросших сеголетков.

Иначе дело обстоит с полупроходной молодью. Часть сеголетков таких видов, которые биологически больше связаны с дельтой (дельтовые породы)[8] или с прибрежьем, как, например, сазан, сом, а также и заходящий в море жерех, как уже отмечено, появляются в море не регулярно, и приведенные в таблице цифры не могут характеризовать количество годового приплода этих пород. По вычисленным величинам можно судить лишь об относительной величине приплода по годам — много, мало, еще меньше сравнительно с другими годами.

Остальная более многочисленная группа полупроходной молоди, регулярно скатывающейся в море, дает возможность произвести ориентировочный учет годового приплода. Так как вычисления для этой группы молоди произведены по средним уловам на 1 трал за все время наблюдений — с момента появления их в море до обратного откочевывания на зиму в дельту, то поправка на дополнительный скат излишня. Однако, полупроходная молодь, особенно тарань и сазан, задерживается на зиму в ильменях в количестве несколько большем, чем вобла. Поэтому, учитывая результаты наблюдений Ф. Ф. Каврайского и Ф. Е. Классена (1913), можно допустить прибавление в качестве первой ориентировки также 10% к вычисленным величинам годового приплода всех полупроходных пород, за исключением сазана и сома.

Эти данные, а также и все приведенные в настоящей работе материалы по количественному учету молоди рыб с несомненностью показывают наличность очень сильных годовых колебаний в количестве молоди — в целом и для отдельных пород. Рассматривая данные табл. 30 как более или менее определенные показатели конечных результатов нереста промысловых рыб, можно до некоторой степени осветить причины, благоприятствующие или неблагоприятствующие урожайности молоди, для которой, как указано выше, решающее значение имеют не только количество нерестовавших производителей, но, главное, гидрометеорологические, частью биологические условия ее развития и выживания. Для

[7] В отчете Экспедиции по исследованию дельты Волги указываются лишь единичные случаи задержки молоди сельди в обособленных после спада половодья ильменях (Мейснер, 1915).

[8] Это определение принимается во всех случаях в данной работе, согласно разъяснению Н. А. Смирнова (1912).

относительной характеристики количества производителей по годам могут быть использованы только данные общей статистики уловов, допуская, что при нормально проходящем рыболовстве промысловые уловы в той или иной степени отражают общий выход в определенные годы рыбы. Ввиду этого, ниже приводятся сведения (табл. 31) об уловах главных промысловых пород за 1913—1922 г. (по Милованову, 1924).

Таблица 31

Улов рыбы в Волго-Каспийском районе (в тоннах)

Вид	1913 г.	1914 г.	1915 г.	1916 г.	1917 г.	1918 г.	1919 г.	1920 г.	1921 г.	1922 г.
Осетровые	17 822	10 189	9 402	5 946	5 930	2 867	1 130	1 409	1 474	2 392
Сельдь	230 588	272 187	127 702	135 074	208 622	105 146	77 660	48 994	43 720	59 428
Вобла	82 787	103 148	119 135	143 264	161 495	53 843	73 417	50 616	70 387	128 096
Судак	27 749	15 136	10 172	19 919	30 861	6 552	5 864	8 141	14 677	20 721
Сазан	21 737	14 530	21 819	30 566	60 641	5 799	5 848	5 717	3 276	4 963
Лещ	7 994	8 190	6 421	13 923	10 533	3 292	852	1 982	5 455	7 142
Прочий частик	36 348	22 425	22 065	12 629	26 078	5 012	2 179	8 370	9 910	9 075
	425 025	445 805	316 716	361 321	504 160	182 511	166 950	125 229	148 899	231 817

В 1913 г. выход рыбы, судя по статистике промысловых уловов, был выше среднего, особенно для сельди, следовательно количество производителей было, по-видимому, достаточное. Гидрометеорологические условия этого раннеполойного года (см. сводку, гл. IV) были довольно благополучными, обусловив неплохой рост молоди почти всех пород. Только в отношении высоты половодья этот год, в сравнении с рассматриваемыми, оказывается наихудшим. В результате этих условий 1913 г. по величине приплода занимает невысокое место, в особенности для воблы, показавшей наименьшее количество. В отношении полупроходной молоди этот год нужно признать благополучным, очень близким к 1915 и 1916 г. Из числа всей молоди выделяется своей большой величиной приплод сельдей, количество которых занимает второе, после 1914 г., место. Такое обилие молоди сельдей, по-видимому, связано с большим выходом этих пород в 1913 г. и обилием производителей. Судя по этим условиям, 1913 г., дав средний по величине, а также и росту приплод всех пород и наилучший для сельди, оказался неблагоприятным для количественного развития воблы, возможно вследствие невысокого половодья и малого образования полоев.

Следующий 1914 г. является годом, максимально благоприятным для массового развития и роста молоди всех без исключения учитываемых промысловых пород. Помимо указанных в главе VI весьма благоприятных гидрометеорологических условий полойного периода, особенно температурных, этот год отличается массовым выходом из моря сельдей, давших наивысший улов за последние 25 лет. Менее многочисленный, но все же значительно выше предыдущего года, был выход воблы, и ниже обычного были представлены в улове почти все полупроходные породы. Колоссальный приплод всех пород в этом году, не говоря уже о сельдях и отчасти вобле, по-видимому, имевших большее число производителей, обусловлен наличностью исключительно благоприятных гидрометеорологических и связанных с ними биологических условий. На примере этого года можно видеть, что запоздалое наступление очень высокого по-

ловодья, но с весьма благоприятной температурой в течение важнейших двух месяцев — мая и июня, обусловило исключительно благоприятные условия нереста, развития и выживания мальков всех пород не только таких особо многочисленных в 1914 г., как сельди и отчасти вобла, но и почти всех более малочисленных, против обычного, полупроходных пород.

Значительно меньшим выходом рыбы, главным образом сельдей и некоторых полупроходных пород, характеризуется 1915 г., тогда как вобла превосходила оба предшествующие года. Основные гидрометеорологические условия этого также многоводного года нельзя считать вполне благоприятными, особенно, по неравномерному распределению тепла в полойный период. Этот раннеполойный год отличается неблагоприятной температурой начального и важнейшего для нереста и развития личинок момента полойного периода — в первой половине мая (см. табл. 16 градусо-дней, стр. 65, изд. 1928). Начиная с июня, температурные условия являются вполне благоприятными. Вследствие этого рано нерестящаяся вобла оказалась в неблагоприятных условиях, и общий приплод ее, несмотря на большой выход из моря, является немногочисленным. Для других пород, с более поздним массовым нерестом, этот год показал неплохую урожайность, а для сельдей — с наиболее поздним нерестом даже сравнительно высокую.

В 1916 г. наблюдались более благоприятные общие условия для приплода вследствие более многочисленного выхода основных пород (особенно воблы, судака, сазана и леща), а также вследствие среднеблагоприятных гидрометеорологических условий. Этот также многоводный год является позднеполойным, средним по теплоте полойного периода, но выгодно отличающимся от 1915 г. более благоприятной температурой первой половины мая. В течение последующих двух недель наблюдалось значительное падение температуры, прекратившееся лишь в половине июня. При таких условиях начального момента полойного периода в более благоприятном положении находилась прежде всего рано нерестящаяся вобла и часть полупроходных пород, размножающихся немногим позже ее; менее благоприятно проходил нерест позже размножающихся сельдей и др. Результаты учета приплода показывают высокую урожайность воблы, а также значительное повышение количества молоди судака, берша, леща и даже сазана, уступающих в количестве лишь особо урожайному 1914 г. В противоположность этому приплод сельдей оказался в числе наименьших, ничтожно превосходя наихудший приплод 1917 г.

В последнем из рассматриваемых годов, 1917 г., наблюдалось весьма своеобразное сочетание основных факторов, влияющих на величину приплода. С одной стороны, этот год отличается максимальным за все годы статистики рыболовства общим уловом рыбы, особенно воблы и почти всех полупроходных пород, с другой — весьма неблагоприятными температурными условиями всей первой половины самого раннего полойного периода.

Громадный и наиболее точно учтенный улов 1917 г.[9] получился в результате массового выхода из моря основных в промысле проходных пород, особенно воблы; кроме того, необычное повышение улова полупроходных (главным образом сазана, судака) обусловлено получившей широкую известность, знаменитых «громких» зимовальных ям в заповедных водах низовьев Волги и предустьевого пространства, а также фактической отменой всех правил по регулированию рыболовства. Таким образом, наличность более или менее обычного, нормального количества производителей на нерестилищах могла быть в этом году только для

[9] Вследствие введенной с начала революции строгой регистрации водных и железнодорожных отправлений рыбных грузов.

проходных видов вследствие их массового выхода из моря, а разгромленные запасы полупроходных пород не могли этого дать. Такие неблагоприятные обстоятельства в еще большей степени усугубились холодностью всего мая и части июня, что должно было отрицательно повлиять на результаты размножения, прежде всего воблы и части рано нерестящихся полупроходных пород, а кроме того, в значительной мере и на размножение остальных видов.

В результате влияния всех указанных условий общий приплод 1917 г. был минимальным из всех учтенных годов, особенно в отношении всех полупроходных пород, давших в три с лишним раза меньшее количество молоди, сравнительно со среднеурожайными годами (1913, 1915 и 1916 гг.). Весьма малочисленным был приплод воблы, минимальным за все годы оказался и приплод сельдей, однако в два с лишним раза больше первого вида. Из проходных пород только одна непромысловая килька дала массовый приплод за счет размножения в дельте и в предустьевом пространстве.

В целях наглядного обобщения результатов произведенных сопоставлений количества производителей, основных гидрометеорологических условий и величины приплода главных видов промысловых рыб сельдей и воблы приводится следующая табл. 31а, в которой показан годовой улов, время и высота половодья и температурные данные по декадам за главнейшие для развития и выживания молоди два месяца — май и июнь. Условия этих двух месяцев, судя по всему, имеют определяющее значение в количестве приплода так же, как и выделенные в работе Иогансена (Johansen, 1927) два важнейших для молоди камбалы месяца — январь и февраль.

Таблица 31а

Соотношение годового улова воблы и сельди с высотой и временем паводков, температурой воды в течение мая—июня

	Годовой улов, в *т*	Время и высота половодья	Вода в °С						Величина приплода в млн. шт.
			май			июнь			
1913 г.									
Сельди	230 588	Раннее,	12,4	15,0	16,2	16,5	19,4	21,3	2 865,9
Вобла	82 787	среднее							283,3
1914 г.									
Сельди	272 187	Позднее, очень	11,8	16,5	19,4	20,3	20,7	22,7	11 488,9
Вобла	103 148	высокое							10 721,8
1915 г.									
Сельди	127 702	Раннее,	9,4	12,4	18,3	21,4	19,7	22,6	2 027,7
Вобла	119 135	высокое							1 375,9
1916 г.									
Сельди	135 074	Позднее,	11,1	13,3	17,8	16,6	21,3	22,3	1 363,8
Вобла	143 264	высокое							5 270,8
1917 г.									
Сельди	208 622	Очень раннее,	9,3	12,9	14,4	17,6	19,1	22,5	1 181,0
Вобла	161 495	высокое							762,7

Таким образом, это сопоставление может служить довольно определенным указанием на то, что величина приплода рыб зависит как от количества производителей, так, главным образом, от наличия более или менее благоприятных температурных условий и связанных с ними био-

логических факторов в важнейшие начальные два месяца (май, июнь) полойного периода. Большое количество производителей при подходящих гидрометеорологических условиях дает особо урожайный приплод, как например в 1914 г., для сельдей; при неблагоприятных условиях — отчасти уравновешивает их, как в 1917 г. для той же сельди. Особо важное значение имеет распределение температуры в течение мая и июня: годы с повышенным теплом в мае (1913, 1914 и 1916 гг.) оказываются наиболее урожайными для воблы и большей части полупроходных пород, нерестящихся вскоре за нею — сазана, судака, берша и других, тогда как более повышенные, сравнительно с маем, температурные условия в июне благоприятствуют урожайности преимущественно сельдей и, по-видимому, части полупроходных пород более позднего нереста (1914, 1915 и 1917 гг.).

Как показывают приведенные выше данные, решающее значение для урожайности отдельных групп рыб имеют относительно небольшие колебания средних температур в 1—4° в важнейшие моменты развития и выживания молоди. Так же и для камбалы, по Иогансену (1927), на величину приплода молоди влияют отклонения температуры всего лишь в 1—5°, причем его 19-летние наблюдения отмечают случаи, когда различие средних температур в важнейшие для жизни молоди камбалы два месяца (январь — февраль) в 1—1,5° обусловливали весьма резкие колебания урожайности, как, например, в 1910 и 1911 гг.

Все это свидетельствует об исключительно важном влиянии на жизнь молоди температуры, этого одного из мощных факторов водной среды, на изменения которого тонко реагирует молодь рыб как в отношении урожайности, так и в еще более освещенном многочисленными примерами отношении темпа роста (см. гл. VII, 3, изд. 1928 г.).

И в данном случае температура, наверно, оказывает непосредственное влияние, улучшая или ухудшая течение физиологических процессов эмбрионального и постэмбрионального развития личинок рыб, а также и посредственное, обусловливая соответствие или несоответствие в обильном развитии планктона с моментами массового появления мальков, как это указывает Йорт (Hjort, 1914).

В общем на основании анализа рассмотренного сопоставления для пятилетнего периода можно заключить, что наиболее благоприятными как для урожайности молоди, так и для ее роста являются, вопреки общепринятому мнению, позднеполойные годы, имеющие чаще всего более повышенное количество тепла в мае, тогда как раннеполойные обычно отличаются значительно пониженной температурой начальных моментов полойного периода, что отрицательно отражается в первую очередь на вобле. Не исключается возможность, что в результате дальнейших наблюдений может подтвердиться своего рода правило: позднеполойные годы урожайны для воблы и близких ей по биологии полойного периода полупроходных пород, а раннеполойные, преимущественно, с сельдевой урожайностью. Конечно, в отдельные годы могут быть особо благоприятные сочетания условий размножения и рано и поздно нерестящихся рыб, как, например, в 1914 г., давшем максимальный приплод обеих групп рыб и, наоборот, как в 1917 г.

Сейчас же считаю необходимым отметить, что на протяжении излагаемых восьмилетних наблюдений в Волго-Каспийском районе отмечены весьма неблагоприятные температурные условия почти всего полойного периода в такие исключительно холодные, хотя и позднеполойные годы, как в 1919 г., и особенно 1918 г. В противоположность этому в максимально теплый раннеполойный 1920 г. были наиболее благоприятные температурные условия в нерестовый и мальковый периоды, все же за исключением почти всей первой половины мая. Количественного учета приплода в море в эти годы революционных событий не было, но по

аналогии с рассмотренными пятью предшествующими годами можно предположить, что вряд ли 1918 и 1919 гг могли быть особо урожайными для воблы, а также и для всех остальных пород. Только благодаря запуску рыболовства количественные результаты нереста могли в той или иной степени уравновеситься необычно высоким числом производителей, пропущенных промыслом на нерестилища [10]. В данном случае некоторым, условно принимаемым показателем количества приплода в эти годы могут служить сводки по движению молоди в реках (см. табл. 17, стр. 68, изд. 1928 г.), показавшие сравнительно с другими годами отсутствие резкого снижения числа покатной молоди, по-видимому, в силу указанного положительного влияния запуска.

В 1920 г., судя по единичным данным морских наблюдений, приплод был вполне благополучным по количеству и качеству роста, соответственно благоприятным температурным условиям этого года, а также и наиболее выраженному влиянию трехлетнего запуска рыболовства.

В конечном итоге весь вопрос сводится, помимо общеизвестного значения количества производителей, к наличности более или менее благоприятных внешних — гидрологических и биологических — условий полойного периода, особенно температуры, в моменты массового размножения рыб и, главное, в первые недели, возможно даже дни, жизни выклюнувшихся из икры беспомощных и нежных личинок, обычно дающих колоссальный процент гибели (см. ниже) [11].

Теперь остается осветить второй вопрос, поставленный в начале этой главы — отражается ли и в какой мере величина годового приплода на промысловых уловах в последующие годы? Лучший и вполне положительный ответ на это дает, как указано выше, анализ по годам возрастного состава определенных пород рыб в промысловых уловах, а также сопоставление рыболовной статистики за соответствующий ряд лет.

Преобладающее большинство промысловых рыб Волго-Каспийского района достигает половой зрелости через 3—4 года своей жизни и в этом возрасте в массе появляется в промысловых уловах. Ввиду этого учтенный приплод 1913—1917 гг. должен в виде основной массы 3- и 4-леток появиться в уловах, начиная с 1916—1917 гг.

Обращаясь к статистике уловов Волго-Каспийского района, мы можем сопоставлять данные только до начала запуска с 1918 г., так как уловы последующих лет являются совершенно непоказательными. Из этих двух лет 1917 г. дает максимальный улов как проходных, так почти и всех полупроходных пород. Если в отношении последних это повышение в значительной степени является следствием разгрома заповедников, то огромное повышение уловов проходных (особенно воблы) — результат исключительно многочисленного приплода воблы и сельди в 1914 г. Этот приплод, в виде основной промысловой возрастной группы 3-леток, и обусловил максимальный улов этого года. Весьма вероятно, что и в отношении полупроходных пород оказал влияние на улов также необычно многочисленный приплод 1914 г., по крайней мере для сазана и судака с бершом. Такое волнообразное отражение величины приплода рыб на повышении промысловых уловов через трехлетний период является вполне сходным с ритмическими колебаниями для морской сельди и проходного лосося, описанными Якобсеном, Иогансеном и Иенсеном. Подобная ритмичность годовых уловов, в зависимости от рассматриваемой

[10] В течение 1918—1920 гг. во время работ Лаборатории по искусственному разведению осетровых в районе Черный Яр — Сталинград наблюдалась массовая гибель волжской сельди в связи с посленерестовым истощением. Явление в таком масштабе — совершенно необычное в годы довоенного промысла.

[11] На эту сторону хотелось бы обратить особое внимание исследователей, так как важность открывающихся перспектив по количественному учету приплода рыб настоятельно требует организации тщательно поставленных многолетних наблюдений на контрольных типовых нерестилищах в дельте.

ниже периодичности в урожайности исходного приплода, может проявляться только в условиях более равномерной интенсивности промысла, независимо от явлений многолетних колебаний — периодичности уловов.

Что касается учета отражения величины приплода на промысловых уловах по возрастному составу, то наши возможности пока ограничиваются только опубликованными Лабораторией данными по вобле за 1919—1927 гг. Вобла в качестве наиболее полно изученного из всех местных пород представителя служит и в этом случае как бы контрольным и показательным видом, позволяющим произвести довольно подробный анализ состава промысловых уловов за ряд лет.

Пользуясь опубликованными Лабораторией в статье К. А. Киселевича (1927) особо ценными в данном случае результатами учета процентного соотношения возрастных групп (3-, 4-леток и т. д.) в промысловых уловах за 1919—1927 гг. и статистикой уловов за эти годы в пределах каждого биологического года (т. е. осенний улов + весенний последующего календарного года), можно вычислить количество воблы одного определенного годового класса, представленного в промысловых уловах ряда лет. Этот учет, в сущности сходный с методом вычисления промысловых запасов рыб, впервые примененным А. Н. Державиным (1922, стр. 14) для определения величины куринского стада севрюги, оказывается для наших целей грубо ориентировочных расчетов вполне пригодным. Основной предпосылкой этого метода является постоянство за ряд изучаемых лет возрастного состава промысловых уловов, однако в нашем случае расчеты производятся в соответствии с изменениями по годам возрастных групп, допуская, что они вполне отражают действительное соотношение их в природе. Таблица 28 процентного соотношения возрастных групп воблы из статьи К. А. Киселевича (1927) приведена в главе VIII, стр. 185, изд. 1928 г.; а улов по биологическим годам представляется в следующем виде:

Осень	Весна	Всего, *т*
1918 г.	1919 г.	87 390
1919 »	1920 »	37 511
1920 »	1921 »	61 869
1921 »	1922 »	120 348
1922 »	1923 »	119 430
1923 »	1924 »	99 086
1924 »	1925 »	147 965
1925 »	1926 »	183 806
1926 »	1927 »	126 851

По этим материалам мы можем получить, конечно, только грубоприближенное отражение истинного количественного состава промысловых запасов воблы по отдельным годовым ее классам. В полном виде учет количества воблы определенного годового класса возможен только для 1916 и 1917 гг. из интересующего нас периода с 1913 по 1920 гг., так как только эти годовые классы полностью представлены, начиная с 3-леток до 10-леток. Однако промысловый лов обоих этих годовых классов воблы приходится на период запуска рыболовства и, вследствие этого, имеется необычное соотношение возрастных групп в уловах, в особенности старших возрастов. Если годовой класс 1916 г., начиная с 3-леток, имеет соотношение возрастных групп, напоминающее картину нормальных годов, то класс 1917 г., прошедший как раз в максимум запуска с 1920 г., является совершенно ненормальным, особенно вследствие применения более редкоячейных неводов, обусловивших искусственное повышение

процента старших возрастов. Ввиду этого приходится ограничиться только годовым классом 1916 г., а также для сопоставления классами 1915 и 1914 гг., резко различных по урожайности воблы. Недостающие соотношения 3- и 4-леток для этих годовых классов взяты в качестве средних соотношений в довоенных уловах по К. К. Терещенко (1913).

Годовой класс — приплод воблы 1916 г.— представлен в уловах с 1919 по 1924 г., в виде 6 возрастных групп — от 3-леток до 8-леток, и в целом по весу составляет (в круглых числах) 90 000 тонн, что, приблизительно, равняется около 600 млн. шт.[12] Годовой класс воблы 1915 г., состоящий из 5 возрастных групп (от 3 до 7-леток), по расчету в целом дает около 300 млн. шт. Класс воблы 1914 г. состоит из 7 возрастных групп — от 3 до 9-леток — и по расчету указанным путем дает наивысшую величину в промысловых уловах, приблизительно 980 млн. шт. Следовательно, приплод воблы одного года за указанное время в промысловых уловах составлял, приблизительно, от 300 млн. до одного миллиарда штук.

В общем, эти цифры, принимаемые условно лишь для общей ориентировки в рассматриваемом вопросе, являются не лишенными некоторой реальной обоснованности, согласуясь с правилом Гейнке (Heincke, 1919), установленным им на основании изучения промысла камбалы и детально проанализированным Ф. И. Барановым (1917). Согласно этому правилу «число ежегодно вылавливаемых рыб равно, при равновесии промысла, числу ежегодно подрастающих рыб минимальной длины», полностью могущих войти в промысловый улов (Баранов, стр. 92). Следовательно, можно заключить, что при более или менее выраженном равновесии промысла — годовой вылов равняется (в среднем из годовых колебаний) ежегодному приплоду взрослых рыб определенного годового класса, представленного в промысловых уловах последующих лет различными возрастными группами в зависимости от интенсивности лова, а также урожайности отдельных поколений.

Обращаясь в оценке уловов за последнее перед войной время, мы видим, что, по К. А. Киселевичу (1927), **средний годовой улов** воблы с 1898 по 1914 г. составлял 97120 *т*, а за период заметного возрастания уловов с 1908 по 1917 г. равнялся 120 397 *т*. Эти цифры показывают, что 1916 г. с хорошей урожайностью приплода дал в уловах «промысловую урожайность», близкую к указаному выше первому среднему годовому вылову воблы. Менее урожайный по приплоду 1915 г. дал заметно меньшее количество; наиболее высокую промысловую урожайность, близкую к среднему улову 1908—1917 гг. показал 1914 г., благодаря своей максимальной урожайности приплода. Эта наивысшая из всех изученных годов урожайность приплода воблы в 1914 г. обусловила, как указано выше, максимальное повышение уловов в 1917 г. и, естественно, должна была отразиться на уловах в последующие годы. Однако наступление периода запуска рыболовства с 1918 г. не дает возможности точно проследить это отражение в последующие годы.

Располагая указанными ориентировочными данными, можно, в виде первого приближенного освещения, сопоставить величину учтенного в море приплода воблы для 1914, 1915 и 1916 гг. с количеством промысловой урожайности каждого из рассматриваемых годовых классов. Учет скатившегося в море приплода 1916 г., в виде окрепших сеголетков, определен (см. табл. 30) в 5270,8 млн. шт., или в округленных цифрах 5300 млн. шт., а в промысловых уловах этот годовой класс дал, по приблизительному подсчету, около 600 млн. шт. выловленной взрослой воблы. Следовательно, из всего количеста молоди приплода 1916 г. в результате естественной смертности, поедания молоди хищниками и т. п. получилось

[12] Считая на круг по 1000 шт. в 1,64 *ц*.

в промысловых уловах взрослой рыбы всего 11,3%. (Для 1915 г.— 21,7% и для особо урожайного 1914 г.— 9,1%) [13].

В общем, согласно этим ориентировочным подсчетам оказывается, что в среднем из всего количества скатившейся в море молоди воблы выживает до промысловых размеров приблизительно 11—14% (с возможными колебаниями 9,1—21,7%) вылавливаемых промыслом в течение 5—8 лет в виде различных возрастных групп всего годового класса, а остальное количество поедается хищниками или гибнет от других причин.

Все эти расчеты построены исходя из учтенной величины скатившегося в море и окрепшего приплода, получившегося из какого-то исходного количества развившихся в дельте мальков. Каково же это исходное количество мальков в дельте, являющееся результатом ежегодного нереста, и какой процент их выживает до промысловых размеров?

2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЦЕНТА ПРОМЫСЛОВОЙ ВЫЖИВАЕМОСТИ МАЛЬКОВ

Более или менее приближенный учет ежегодного приплода в пределах полойно-ильменной области встречает громадные затруднения вследствие весьма неравномерного и непостоянного распределения мальков на обширной площади дельты. Подойти к освещению этого вопроса пока имеется возможность только на основании учета молоди в море. Скатившиеся из дельты в море, подросшие и окрепшие сеголетки получились в результате выживания наиболее жизнеспособных особей из огромного по количеству всего исходного приплода (в виде личинок). Общеизвестно, что в природных условиях наблюдается громадная смертность личинок и мальков рыб у большинства наших промысловых рыб, отличающихся довольно высокой плодовитостью и отсутствием каких-либо специальных забот о потомстве. Данных по непосредственному учету этой гибели в промысловых районах, насколько мне известно, не имеется, и только указания в рыбоводной литературе могут помочь в освещении этого вопроса.

Наблюдения в карповом прудовом хозяйстве, в искусственно создаваемых оптимальных условиях для естественного размножения — в специальных нерестовальных прудах, по данным А. Н. Елеонского (1926, стр. 37), Смолиан (K. Smolian, 1926, стр. 525) и других, показывают, что из всего выметанного карпом количества икры половина ее, а то и выше, не развивается и гибнет [14]. Эта гибель икры зависит от ряда причин, из которых, по-видимому, главнейшей является небольшой процент оплодотворения в естественных условиях. Затем из всей массы выклюнувшихся личинок в течение нескольких первых дней их жизни гибнет около 75%. После пересадки мальков в выростные пруды первого порядка до конца года наблюдается уже резко уменьшившаяся гибель, но все же оцениваемая не менее, как в 20% по отношению к общему числу пересаженных в указанные пруды мальков (Елеонский, 1921, стр. 41).

Таким образом, к концу первого года жизни, к зиме, из всего количества выклюнувшихся весной мальков карпа, по расчетам рыбоводов, гибнет 80—85% и выживает только 15—20% от исходного количества.

---

[13] Эти два года (1914 и 1915), по указанным выше соображениям, принимаются условно в качестве лишь дополнительного примера.

[14] Любезно сообщенные (in lit) И. Н. Арнольдом сведения показывают, что для северных районов процент гибели икры прудового карпа определяется им и Н. Д. Жуковским в 75—80%. Затем, И. Н. Арнольдом сообщено весьма ценное наблюдение над нерестом густеры, для которой процент гибели икры в естественных условиях размножения составляет более 50%. Пользуюсь случаем и приношу И. Н. Арнольду свою искреннюю благодарность.

В дальнейшем, в течение второго и третьего года жизни карпа, наблюдается незначительная гибель, в первом случае 5%, во втором 3% в отношении общего количества при пересадках. В общей сложности за три года жизни из всего исходного количества выклюнувшихся мальков выживает только 18,4%, а 81,6% гибнет, и по отношению к общему количеству выметанной икры выживает всего около 10%. Такая массовая гибель мальков наблюдается в благоприятных условиях прудового хозяйства при почти полном отсутствии хищников, поедающих икру и мальков [15].

В природных условиях Волго-Каспийского района, при наличии многочисленных хищников, начиная от хищных личинок водяных насекомых до рыб и амфибий [16], гибель мальков безусловно должна быть еще большей, чем в прудах. На основании приведенных расчетов рыбоводной практики можно допустить, по крайней мере для молоди воблы, что из всего количества выклюнувшихся личинок и мальков в дельте Волги до момента появления покатных мальков в море гибнет не менее 90% и только 10% первоначального, исходного количества всей молоди выживает и в основной массе концентрируется в опресненном пространстве Северного Каспия в виде подросших и окрепших сеголетков.

Этот вывод, отнюдь не преувеличенный, по крайней мере для таких многочисленных пород, как вобла, сельди, тарань и другие, является несколько парадоксальным в отношении дельты Волги — общепризнанного очага массового развития молоди промысловых рыб. Как видно, дельта Волги является не только очагом массового развития молоди, но и местом колоссальной их гибели, и малейшее уменьшение и регуляция этой гибели в естественных условиях может иметь для промыслового рыболовства громадное значение.

При оценке естественного размножения таких рыб, как вобла, нужно иметь в виду, что наиболее интенсивный нерест ее происходит на, так называемых, полоях раннего заливания, начиная с незначительных по площади разливов мелких протоков, ериков и т. п. В таких местах, при подходящей температуре наблюдается громадное скопление производителей с колоссальным иногда преобладанием самцов (500—1000 самцов на 1 самку), нерестующих гораздо дольше самок, которые после икрометания немедленно отходят от мест нереста (см. Отчет Волжской Экспедиции В. И. Мейснера, 1915). При нерестовой игре, протекающей на весьма мелководных луговых полоях, вполне естественно ожидать, по крайней мере в отдельных и нередких случаях [17], наличность массового механического повреждения икры, дающей в таких условиях наверно высокий процент оплодотворяемости. Только впоследствии, при все возрастающем подъеме половодья и расширении полойной площади, выклюнувшиеся личинки начинают более разреженно распределяться в мелководной зоне. Весьма вероятно, что указанное выше обстоятельство играет немаловажную роль в размножении воблы.

---

[15] В еще большей степени массовая гибель молоди наблюдается у форели, дающей за первый год не менее 85—90% гибели от первоначального количества личинок. За второй год убыль составляет 5—10% и за третий — 3%. См. данные Гоффера, Майера, Дебшитца и других в сводке Смолиана (K. Smolian, 1926).

[16] Особо активными врагами икры и мальков в течение полойного периода их жизни в дельте Волги являются: колюшка, пожирающая икру, затем многочисленные хищные личинки водяных жуков и стрекоз и, особенно, хищные рыбы; некоторые из них начинают пожирать мальков уже в стадии покатных сеголетков. Мелкими мальками питаются иногда и такие мирные рыбы, как сазан. Во время ската за выпрыгивающими из воды мальками охотятся и многочисленные в дельте лягушки, схватывая их на лету, причем на опытном ильмене Тугусенке вскрытие таких лягушек показало наличность в каждой от 5 до 23 шт. мальков, размером в 18—20 *мм*.

[17] Наличность подобных случаев подтверждается двукратными наблюдениями на опытном ильмене Тугусенок в 1915 г.

Итак, на основании указанных расчетов принимаем, что количество скатившейся в море молоди воблы, учтенной как раз в момент массового ее появления, составляет только 10% всего исходного количества выклюнувшихся в дельте мальков. Исходя из этого, можно грубо-приближенно определить общую величину всего приплода воблы в дельте для рассматриваемых трех лет, пользуясь вычисленным общим количеством в море покатной молоди воблы (см. табл. 30, стр. 198, изд. 1928 г.).

Эти расчеты дают следующие количества в округленных цифрах:

	Учет в море, млн. шт.	Всего, млн. шт.
1916 г.	5300	53 000
1915 г.	1380	13 800
1914 г.	10 720	1 07 200

Сопоставляя эти вычисленные величины предполагаемого всего исходного количества годовых приплодов воблы с вычисленной выше величиной промысловой урожайности анализируемых трех годовых классов, можно определить, какой процент от общего числа приплода доживает до промысловых размеров и используется нашим рыболовством:

	Весь приплод, млн. шт.	Промысловый улов, млн. шт.	%
1916 г.	53 000	600	1,13
1915 [18] г.	13 800	300	2,17
1914 [19] г.	107 200	980	0,91

Таким образом, эти впервые вычисленные ориентировочные расчеты показывают, что весь исходный годовой приплод воблы дает в виде взрослой рыбы Волго-Каспийскому промыслу всего лишь 1,13% (с возможными колебаниями 0,91—2,17%), а остальное количество молоди гибнет — не менее 90% в дельте и около 9% в течение периода морской жизни.

На основании этих расчетов можно подойти к освещению, хотя бы грубо-приближенному, весьма важного в рыбном хозяйстве вопроса — о выживании молоди в условиях различной ее урожайности по годам. Из сопоставления богатоурожайного 1914 г с малоурожайным 1915 г. можно видеть, что процент промыслового выживания для последнего года оказывается более чем в 2 раза выше и, кроме того, несколько превосходит среднеурожайный 1916 г. В силу указанных выше недостатков при учете воблы поколений данных годов в промысловых уловах (стр. 207, изд. 1928 г.) этот вывод нужно принимать с большой оговоркой. Однако, учитывая, что гидрометеорологические условия полойного периода 1915 г. были менее благоприятными, чем в 1914 г. и отчасти 1916 г. (см. стр. 73, изд. 1928 г.), можно допустить, что выживаемость молоди до промысловых размеров в малоурожайные годы, но при сходных внешних условиях развития мальков, может оказаться несколько выше, чем в годы большой урожайности приплода. Это допущение согласуется как с общим теоретическим пониманием этого вопроса (конечно, при отсутствии резких изменений в условиях развития и выживаемости молоди), так, отчасти, подтверждается и наблюдениями над ростом,

---

[18] Процент выживания молоди воблы для 1914 и 1915 гг. вычислен, как указано выше, весьма приближенно.

[19] Ориентировочные расчеты для хищных рыб — судака и берша, рассматриваемых вместе (так как в промысловой статистике строго видового разграничения нет, в особенности для мелких групп), показывают более высокий процент выживания. Вычислить вполне определенный процент промысловой выживаемости пока затруднительно, ввиду отсутствия данных по возрастному составу уловов этих пород.

показывающим возможность, при сходных условиях, более быстрого роста молоди, находящейся в более разреженном количестве (см. стр. 160, изд. 1928 г.). Конечно, в исключительно благоприятные годы, как, например, случай громадной урожайности сельди и трески в 1904 г. (Hjort, 1914) при невысоком количестве выметанной икры, процент выживаемости, наверно, весьма значительно возрастает так же, как и в годы с противоположными условиями — падает.

Такой процент выживания молоди воблы, вычисленный мною на основании более или менее точных данных непосредственного учета покатной молоди воблы в море, на основании количества взрослой рыбы определенного годового класса в промысловых уловах и на основе допущений по аналогии с наблюдениями рыбоводной практики, оказывается в общем почти в 20 раз меньшим сравнительно с процентом выживания карпа в условиях прудового хозяйства, что является вполне понятным.

Некоторым показателем приближенной реальности вычисленного для воблы процента выживания молоди может служить тот факт, что многолетняя рыбоводная практика с различными породами рыб, проходными и озерными, дает, по существу, такое же соотношение между количеством выпускаемых мальков и величиной промыслового улова. В данном случае весьма важное значение имеет анализ результатов искусственного разведения рыбы в Северной Америке, Японии и у нас в СССР, произведенный М. И. Тихим (1925), вычислившим, так называемый, рыбоводный коэффициент — отношение количества выпускаемых мальков к промысловому улову. Для лососевых и сиговых цитируемый автор определяет рыбоводный коэффициент в 1%, при котором промысловый возврат выпущенной в водоемы искусственно выведенной молоди становится на более достоверную почву. Это отношение 100 к 1 Тихий принимает в качестве «чисто рабочего коэффициента», так как, весьма вероятно, у различных пород рыб этот коэффициент может быть различным (см. выше); также для одного и того же вида, но в разных водоемах и в различные годы, при несходных условиях выживания молоди, может получиться и различный коэффициент выживания [20].

Кайл (Kyle, 1928) в своих расчетах по камбаловому промыслу принимает также 1% выживания молоди камбалы по отношению ко всей икре, однако только для первого года ее жизни, допуская при этом отмеченную ниже ошибку. Кайл, разбирая в своей весьма содержательной сводке вопрос о перелове рыбы (Ueberfischungsfrage) Северного моря, подходит к определению своего рода контингента половозрелых самок камбалы, необходимых для обеспечения ежегодного приплода. Пользуясь данными лучшей в мире статистики камбалового промысла этого района и многолетним учетом возрастного состава уловов, Кайл определяет весь запас мелкой камбалы в возрасте от 2 до 5 лет в 1500 млн. шт., имевшихся на отмелях Северного моря в 1924 г. В следующем году из этого общего числа выловлено около 250 млн. шт. 4- и 5-леток, общий запас которых Кайл определяет в 500 млн. шт., считая, что промысел вылавливает не менее 50% наличного запаса этих возрастов. Эти 500 млн. шт. мелкой камбалы (4- и 5-леток) в идеальном и совершенно не реальном случае могли бы получиться в результате нереста только 5000 шт. половозрелых самок, так как каждая самка в среднем выметывает около 100 000 икринок. Практически же Кайл считает необходимым

[20] Дополнительно сообщенные (in lit) М. И. Тихим сведения (за что приношу благодарность) показывают еще меньший процент промыслового возврата молоди. Так, для акклиматизированного сига в оз. Севан — 0,15, в оз. Тургояк — 0,01 и в оз. Черменецком — 0,02%. Эти коэффициенты нельзя считать окончательными, так как в оз. Севан до сих пор не налажен промысловый лов сигов, а в озере Тургояк действовал двухлетний запрет, но весьма вероятно, что для этого вида коэффициент будет меньше 1%.

За десятилетие с 1908 по 1917 г., в условиях довоенной интенсивности промысла воблы, средний годовой улов, по К. А. Киселевичу, равняется 120 397 тонн. Исходя из этого среднего годового улова, Ф. И. Баранов (1927) определил годовой запас воблы за указанный период (согласно расчетам по предложенной им теории рыболовства) — на осень в 242 431 тонн, на весну в 212 946 тонн. Нужно подчеркнуть, что в данном случае определен, в сущности, только промысловый запас взрослых рыб, используемых промыслом, т. е. для воблы, начиная с 3-леток и старше, а общий запас всех возрастных групп, конечно, значительно выше.

Тождественная величина промыслового годового запаса получается и при простом расчете, принимая, как это делают и Ф. И. Баранов и Кайл (для камбалы), интенсивность довоенного рыболовства равной 50%. Годовой промысловый запас по этому расчету выражается в 240 794 тонн, или почти 1,5 млрд. штук взрослой воблы (считая на круг по 1000 шт. в 1,64 ц). Из всего этого запаса воблы половина вылавливается промыслом, приблизительно около половины (750 млн. шт.) идет на нерест, так как преобладающее большинство половозрелой воблы всех возрастов нерестится ежегодно. Из общего числа воблы, идущей на нерестилища, только около $^1/_3$ и даже меньше составляют самки, а выше $^2/_3$ самцы, так как первых промысел вылавливает примерно в два с лишним раза больше[22]. Таким образом, можно предположить, что нерестилищ достигает в среднем около 200 млн. самок, или 26% по отношению к годовому улову. Принимая среднюю плодовитость основной массы самок воблы (3- и 4-леток), по данным К. К. Терещенко (1913), в 25 000 икринок, получаем общее количество икры, ежегодно выметываемой воблой на полоях (за указанный период), в 5000 млрд. шт. Все это колоссальное количество, ежегодно выметываемое воблой, обеспечивало в указанный период средний годовой промысловый улов в 120 397 *т*, или около 750 млн. шт. взрослой, промысловых размеров воблы, при общем годовом промысловом запасе в 240 794 *т*, или около 1,5 млрд. шт.

Итак, если признать данные предположительные вычисления более или менее реальными, то оказывается, что для поддержания некоторого равновесия промысла воблы по расчету ежегодно в среднем выметывалось икры в 3330 раз больше сравнительно со средним годовым промысловым ее запасом, так как из всей годовой продукции икры (5000 млрд. шт.) развивается и выживает до промысловых размеров (600—750 млн. шт.) лишь ничтожная доля в 0,012—0,015%, т. е. из каждых 100 000 икринок в конечном итоге выживает в виде взрослой рыбы только 12—15 шт. Эти 100 000 икринок, по принятой средней плодовитости в 25 000 шт., эквивалентны 4 зрелым самкам. Следовательно, в рассматриваемый средний год ориентировочно можно принять, что каждая самка оставляла после себя поколение в виде взрослых 3—4 особей, из которых при равном соотношении полов — 2 самки и 2 самца или, вероятней всего, 1 самка и 2 самца.

В общем, цикл жизни воблы в количественных соотношениях за указанный 1916 г. как показательный для периода известного равновесия промысла схематически можно представить в следующем виде: ежегодно выметывалось икры в среднем 5000 млрд. шт., из которых развива-

[22] Судя по уловам мелкоячейным тралом в море вне зоны сетного промысла, самцов воблы почти всегда бывает несколько больше самок, которые обычно составляют менее 50%. В дельте, и в особенности на местах нереста и подходах к ним, всегда наблюдается резко выраженное преобладание самцов, что неоднократно подтверждалось наблюдениями Лаборатории и Экспедиции в дельте в 1914—1915 гг. (Мейснер, 1915). Ввиду этого, указание в работе К. К. Терещенко (1913, стр. 12), «что самок идет на месте нереста гораздо большее количество, чем самцов», является неточностью, случайно до сих пор не исправленной вследствие гибели указанного в предисловии отчета Лаборатории за 1914 г., в том числе и работы К. К. Терещенко, в которой приводились разъяснения по этому вопросу.

для продуцирования указанного числа камбалы в сто раз большее количество производителей самок, т. е. 500 000 шт., так как в течение первого года развития молоди наблюдается 99% гибели и выживание только 1% (Op. cit., стр. 40, изд. 1928 г.). Фактически же в Северном море для 1925 г. Кайл устанавливает, на основании данных статистики уловов, наличность не менее 8 млн. зрелых самок камбалы, что, по его мнению, является избытком более чем в 10 раз.

Этот расчет Кайл построен на весьма невероятном допущении, что в природе развивающийся из каждых 100 икринок 1 малек доживает до промысловых размеров, или все выметываемое камбалой количество икры полностью оплодотворяется, развивается и дает столько мальков, сколько икры, из которых выживает 1% до промысловых размеров.

Ведь только при этом условии вычисленное им количество производителей самок — 500 000 шт. может дать более реально определяемый автором приплод в 500 млн. шт. указанной мелкой камбалы в результате выживания 1% выклюнувшейся из икры молоди. Такой стопроцентный выход из икры мальков даже в практике искусственного разведения рыб, как известно, оказывается недостижимым. В природных условиях для большинства наших рыб процент выхода мальков из икринок значительно ниже, чем принимает Кайл. Даже в карповом прудовом хозяйстве, как указано выше, считают, что обычно из всей выметанной икры получается в среднем только 50% мальков. Лишь некоторые породы рыб, отличающиеся особой заботой о потомстве и откладывающие икру в гнезда, могут дать очень высокий процент выхода мальков, как, например, кета и горбуша, по наблюдениям И. Кузнецова (1925).

Следовательно, основной вывод Кайла о наличии в Северном море большого избытка производителей самок камбалы — более чем в 10 (16) раз больше чем необходимо по его расчетам для ежегодного продуцирования указанного количества мелкой камбалы — оказывается вряд ли обоснованным. По аналогии с указанными выше расчетами для воблы и принимая более высокую плодовитость камбалы, можно допустить, что выживаемость ее молоди сравнительно с нормами карповодства является меньше в 8—10 раз. Таким образом, говорить о столь большой избыточности производителей камбалы в Северном море не приходится, так как более вероятным является то, что в условиях современной интенсивности рыболовства промыслом не вылавливается такое количество производителей, какое как раз и нужно для поддержания равновесия между выловом и естественной восстанавливаемостью запасов камбалы этого бассейна. К такому же выводу приходит в дальнейшем и Кайл, отмечая, что до тех пор, пока в Северном море интенсивность промысла будет оставаться такой, как в настоящее время, то никакой опасности исчерпания запасов камбалы не предвидится [21].

В общем, на основании изложенного в настоящее время можно принять в качестве ориентировочного показателя выживания молоди 1%. Этот «коэффициент промысловой выживаемости молоди» в той или иной степени может оказаться общим для большинства мирных рыб массового нереста в противоположность хищным породам, дающим, по-видимому, несколько более высокий процент выживания, судя по предварительным расчетам для Волго-Каспийского района.

В заключение рассматриваемого вопроса о соотношении величины годового приплода с промысловым уловом попробуем осветить вопрос — какое же количество икры (грубо-приблизительно) выметывается воблой ежегодно для поддержания определенного равновесия основного запаса и связанных с ним промысловых уловов.

---

[21] См. более подробное освещение этого вопроса в моей статье в «Бюллетене Рыбного хозяйства» (Чугунов, 1928).

лось и получалось 53 млрд. личинок (1%), из этого первоначального количества приплода выживало и скатывалось в море в виде окрепших сеголетков 5300 млн. шт. (10% первоначального приплода) и, наконец, в промысловом улове из всего приплода получалось 600 млн. шт. взрослой рыбы, т. е. 11,3% из числа морских сеголетков и 1,13% из первоначального количества выклюнувшихся из икры личинок и 0,012% от общей годовой продукции икры.

В литературе по рассматриваемому вопросу имеются единственные данные в работах М. И. Тихого (1925), сделавшего теоретические расчеты для леща Волго-Каспийского района на основе определения его годового промыслового запаса (Терещенко, 1917), и ценные результаты учета стада лососевых в р. Свири (Тихий, 1927). Показатель отношения количества откладываемой икры к годовому промысловому запасу рыбы М. И. Тихий (1925) предложил называть «коэффициентом восстановления породы»; а процент выживания — «процентом восстановления породы». Вычисленный М. И. Тихим для леща Волго-Каспийского района коэффициент восстановления равен 5100—6200, процент восстановления — 0,016—0,45, учитывая количественные колебания по годам (1913—1915) промыслового запаса. Т. е. в эти годы лещем выметывалось икры в 5100—6200 раз больше его численного состава годовых промысловых запасов и из каждых 100 000 шт. отложенной икры выживало до промысловых размеров 16—45 особей.

Для свирьских лососевых М. И. Тихий, на основании учета ходовых особей и покатных, отнерестившихся самок и самцов определяет, что из всего учтенного стада этого района в 1923—1925 гг. нерестилось 23,6—33,4%, приблизительно $^1/_4$ этого стада. Принимая среднюю плодовитость свирьских лососевых в 7500 икринок и равное соотношение полов, автор приводит следующий расчет:

1913 г. .	1675	самок	выметали	12 500 000 икры
1924 »	650	»	»	4 900 000 »
1925 »	. 2541	»	»	19 000 000 »

В среднем за эти годы выметывалось 12 133 000 шт. икры [23]. Общий улов лососевых за эти годы в среднем составляет 11 467 шт. На основании этих данных можно вычислить процент выживания рыбы до промысловых размеров по отношению к общему количеству откладывавшейся икры. Этот процент равен около 0,09, т. е. из 100 000 икринок выживает 90 особей до промыслового размера.

Несмотря на неполноту этих данных, все же они являются пока наиболее реально вычисленными; при введении поправки на число отнерестившихся лососевых, ускользнувших от орудий лова и, следовательно, не вошедших в общий учет производителей, указанный выше процент выживания должен еще снизиться.

Аналогичные теоретические расчеты можно сделать и для камбалы Северного моря на основании приведенных выше данных Кайла. Для 1925 г. количество зрелых самок камбалы, не выловленной промыслом, по расчетам Кайла, составляет 8 млн., имевших возможность нереститься. При средней плодовитости камбалы в 100 000 икринок общая продукция икры составит 800 000 000 000 шт. До промысловых размеров (в возрасте 4—5 лет) выживает всего лишь 500 млн. камбал, или 0,063% по отношению к общему, теоретически определяемому количеству выметанной икры.

---

[23] Эти подсчеты автор считает неполными, так как не учтено количество лососей, выловленных в верховьях и ускользнувших от рыболовных орудий. В действительности перестовало большее количество рыбы.

Таким образом, процент промысловой выживаемости рыб по отношению к количеству всей выметываемой икры для определенного года составляет: для воблы — 0,015, для леща — 0,016 — (0,45), для свирьских лососевых — 0,09 и для камбалы — 0,063. Как видно, во всех случаях промысловая выживаемость рыб определяется сотыми долями процента [24], показывающего значительные колебания для отдельных видов, что, по-видимому, обусловливается как особенностями видовой плодовитости, так и различием по годам внешних условий, а также и недостаточной полнотой этих первых, грубо ориентировочных данных. Во всяком случае эти цифры можно считать более близкими к действительности, чем отмеченный выше 1% выживания камбалы по Кайлу или такой же чрезмерно высокий процент выживания для азовско-донского судака по М. И. Хайлову (1926). В последнем случае ошибочность этого вывода уже отмечена Н. М. Книповичем (1926, стр. 83), указавшим: «если бы в естественных условиях $^1/_{100}$ икринок превращалась во взрослых рыб, то воды в короткое время должны были бы превратиться в густую рыбную кашу». В указанных выше случаях для определенных годов расчеты показывают, что из всей отложенной икры до промыслового размера выживает от $^1/_{6670}$ до $^1/_{1100}$.

Теоретически, для ряда лет периода некоторой стабильности в состоянии рыбных запасов и относительной равномерности интенсивности промыслового вылова и эти, в сущности, незначительные показатели выживаемости оказываются высокими. Дело в том, что если в такой период стабилизации промысла — равновесия между промысловым выловом и и естественной восстанавливаемостью рыбы — ежегодно вылавливается 750 млн. шт. взрослой рыбы, то для поддержания равновесия запасов в среднем за ряд лет теоретически должно ежегодно поступать для восполнения убыли такое же количество рыбы. В таком случае теоретическая плодовитость рыб должна равняться единице, т. е. в период стабилизации промысла каждая 1 рыба оставляет после себя в среднем 1 рыбу, так как только при таком соотношении теоретически и мыслима стабилизация промысла [25]. Однако в действительности даже в период относительно хорошо выраженной стабилизации промысла наблюдается резко выраженное колебание уловов по отдельным годам, что зависит от годовых колебаний урожайности приплода рыб и его выживаемости в связи с периодическими изменениями важнейших климатологических факторов (см. ниже гл. IX, 3, изд. 1928 г. Наст. сборн., стр. 159). Выше было показано на примере учета приплода воблы, а также камбалы по данным Иогансена, какие весьма значительные колебания урожайности молоди наблюдались в отдельные годы. Затем данные М. И. Тихого (op. cit.) устанавливают наличность резких колебаний по годам в количестве нерестившихся лососевых и отложенной ими икры. Кроме того,

---

[24] В. И. Мейснер (1923, стр. 76) в своих теоретических расчетах по вобле принимает промысловую выживаемость в 0,1%, что является более близким к указанным выше величинам, чем допущение Кайла.

[25] С полной определенностью эта мысль развивается Ф. И. Барановым (1929) на основании анализа явлений равновесия промысловых запасов рыбы. Нельзя только согласиться с чрезвычайно обобщенным и прямолинейным заключением автора относительно равновесия запасов — «когда количество взрослой рыбы в море остается из года в год постоянным». Судя по всем рассматриваемым в настоящей главе данным, такого «постоянства» годовых запасов нет, как фактически не имеется и постоянства в величине годовых уловов (см. ниже гл. IX, 3, изд. 1928. Наст. сборн., стр. 159). При этих условиях, конечно, не приходится и говорить об одинаковых по годам видовой плодовитости рыб и выживания молоди, так как это совершенно не согласуется с основным положением в биологии о подвижном равновесии количественного состава организмов, регулируемого борьбой за существование. В данном случае нужно отметить, что по рассматриваемому вопросу о плодовитости еще Ч. Дарвин (1896, стр. 45—47) дал четкое и по современному пониманию правильное освещение этих явлений (см. ниже гл. IX, 4, изд. 1928 г. Наст. сборн., стр. 167).

в последнее время биологический анализ промысловых уловов ряда видов рыб из различных бассейнов показывает в качестве общего явления почти для всех изученных представителей наличность более или менее резко выраженного преобладания в уловах какого-либо одного из поколений рыбы определенного урожайного года.

Все указанные выше и фактически наблюдающиеся годовые колебания урожайности молоди и как следствие этого изменения величины уловов рыбы дают полное основание полагать, что процент промысловой выживаемости не остается постоянным, а также изменяется в зависимости от годовых изменений основных внешних условий периода размножения и развития молоди, в том числе и интенсивности вылова рыбы. Таким образом, низкий процент промысловой выживаемости в неблагоприятные годы уравновешивается, компенсируется более высоким процентом выживания в годы с благоприятными для этого условиями, благодаря чему и наблюдается на протяжении ряда лет более или менее выраженная стабильность промысла, конечно, в условиях относительной равномерности интенсивности вылова рыбы. С этой точки зрения указанные выше проценты промысловой выживаемости для отдельных лет оказываются приемлемыми в качестве первых приближенных вычислений, так как и теоретически они согласуются с понятием равновесия рыбного населения в условиях относительной стабилизации промысла.

Теперь остается выяснить на основании изложенных теоретических расчетов основной в данном случае вопрос — достаточным ли является вычисленное количество производителей воблы для пополнения приплодом промысловых запасов в условиях высоко интенсивного рыболовства и, затем, насколько реальным является это вычисленное число производителей?

В качестве среднего и показательного года дореволюционного периода интенсивного рыболовства принят 1916 г. Весь годовой приплод воблы в виде личинок исчислен в 53 млрд. шт. В идеальном и совершенно нереальном случае развития всей икры это количество приплода могло бы получиться в результате нереста только 2 млн. самок воблы, считая ее среднюю плодовитость в 25 000 икринок. Учитывая массовую гибель в естественных условиях личинок и устанавливая 1% развития и выхода из икры личинок, мы видим, что для продуцирования указанного количества приплода по расчетам необходимо 200 млн. самок, т. е. в сто раз больше против идеального случая 100%-ного развития икры и выхода личинок [26]. Это количество производителей самок по отношению к среднему годовому улову составляет, как указывалось выше, $^1/_4$ (26%) [27], следовательно, при интенсивности промыслового вылова в 50% оставление промыслом для нереста самок в количестве, равном $^1/_4$ улова, судя по этим расчетам, можно считать в среднем достаточным для поддерживания равновесия промысла [27], каковое фактически и наблюдалось в дореволюционные годы. Увеличение интенсивности вылова свыше 50% должно неизбежно повести к сокращению промысловых запасов рыбы,

---

[26] Если принять допущение Кайла о развитии и выживании до промысловых размеров 1% всей выметываемой икры, то для 1916 г. с его вычисленным раньше промысловым запасом всего поколения в 600 млн. шт. получаются следующие величины: при 100% развитии икры и выживания молоди до зрелости все поколение этого года могло бы получиться в результате нереста только 24 000 самок воблы, но по расчетам Кайла (см. выше, стр. 150) это количество должно быть увеличено в 100 раз, следовательно получится 2,4 млн. самок. Сопоставление этой величины с указанными выше расчетами, основанными на более или менее точном непосредственном учете приплода, наглядно показывает всю несостоятельность предпосылки Кайла.

[27] По данным М. И. Тихого, лососевые Свири нерестятся (самки и самцы) в количестве $^1/_4$ всего стада и, несмотря на вдвое меньшее число самок, общее состояние уловов вполне удовлетворительно. Фактически, судя по приведенным выше указаниям автора, нерестовало производителей больше $^1/_4$.

к уменьшению количества ежегодно нерестящихся производителей, в результате чего окажется недостаточным ежегодное пополнение приплодом.

При дальнейших исследованиях, весьма вероятно, окажется, что интенсивность вылова в 50% промысловых запасов для целого ряда рыб со сходной естественной восстанавливаемостью является пределом хозяйственно полезной интенсивности вылова рыбы. К такому выводу приходит и Кайл для промысла камбалы в Северном море, отмечая, что до тех пор, пока промысел будет производиться с довоенной интенсивностью (50%), то никакой опасности в исчерпывании запасов камбалы не предвидится. Аналогичные взгляды высказываются и американскими исследователями.

Реальность указанного выше вычисленного количества производителей самок воблы в 200 млн. может быть хоть отчасти освещена следующими данными непосредственного учета производителей на опытном ильмене Тугусенке в 1913—1915 гг. Этот мелиорированный и обвалованный Астраханской ихтиологической лабораторией ильмень при полном развитии своей полойной площади имел около 100 *га*. Точный учет входящей на нерест всей рыбы показал, что воблы было в 1913 г.— 35 500 самок и 64 000 самцов, в 1914 г. 20 600 самок [28] и 320 000 самцов В среднем за два года в период нереста воблы в пределах более рано затопляемой полойной площади (ок. 10% всего ильменя) приходилось на 1 *га* около 2000 самок воблы. Если взять общую площадь дельты Волги в пределах, охваченных Экспедицией 1914 г. под начальством В. И. Мейснера, то величина ее может быть определена приблизительно в 850 000 *га*. Для нереста рыбами используются главным образом полои раннего заливания, но общая площадь нерестилищ воблы всего района (включая и верховые участки) ориентировочно, по аналогии с Тугусенком, может быть оценена не свыше 10% всей площади дельты, т. е. около 85 000 *га*. Если теперь принять указанное для Тугусенка количество производителей самок в период нереста как грубо приблизительное среднее для всей дельты, то по этим расчетам выходит, что общее количество нерестящихся самок составляет около 170 млн. Сравнительно с вычисленными выше иным путем 200 млн. самок воблы этот расчет не показывает резких расхождений, и, ввиду отсутствия других каких-либо материалов, данный количественный учет производителей воблы может быть принят в качестве первого приближенного определения.

Эти расчеты являются, конечно, весьма условными, так как нет точных определений площади всего района распределения нерестящейся воблы. По данным Волжской экспедиции 1914—1915 гг. (Мейснер, 1915), площадь полоев раннего заливания составляет приблизительно 1%, поэтому более вероятным оказалось бы определение общей нерестовой площади, включая период и более позднего нереста, в 2—3% всей суши. Принятые в расчетах 10% всей дельты (в 3—5 раз бóльшие) объясняются тем, что определенная Экспедицией площадь не охватывает всего района нерестилищ воблы, с одной стороны, и с другой — указанная выше цифра производителей по учету на Тугусенке является заведомо не показательной для главного очага массового размножения воблы в средней части дельты, так как этот ильмень расположен в верхней части дельты, где вобла нерестится в гораздо меньшем количестве.

Пользуюсь случаем отметить следующее важное обстоятельство в распределении в дельте нерестующих производителей воблы, каковое намечается в результате трехлетних наблюдений на опытном ильмене Тугусенке. В маловодном 1913 г. количество вошедших в ильмень и точно

[28] Эти самки дали 500 млн. шт. икры; неполный учет (из-за размыва валов) приплода дал 70 000 сеголетков, а с поправкой на вымывание мальков (стр. 18, изд. 1928 г.) не менее 315 000 шт., что по отношению к икре равно 0,06%.

учтенных производителей было почти в два раза больше, чем в последующие два многоводных года — 1914 и 1915. Учитывая расположение Тугусенка в верхнем районе средней части дельты, можно высказать не лишенное реальности предположение, что в маловодные годы производители воблы в большем числе проходят в верхние районы дельты вследствие слабо развитой в такие годы нижней полойной площади раннего заливания, а в многоводные они в основной массе, при подходящих температурных условиях, распределяются в ниже лежащих полоях. В еще более резко выраженном виде аналогичное явление отмечено в маловодном 1918 г., когда ослабление рыболовства обусловило пропуск на нерестилища необычно высокого количества производителей, поднявшихся в большом числе на сотню километров выше Астрахани, чего в довоенное время не наблюдалось.

Все эти факты и соображения определенно показывают, какое существенное значение в рыбном хозяйстве должны иметь вопросы обеспечения ежегодно нерестующего количества производителей, зависящего от интенсивности промыслового лова.

Выше было показано, что при средне благоприятных гидрометеорологических и биологических условиях нереста и периода развития мальков количество производителей, как правило, влияет на величину приплода. При периодически наблюдающемся существенном различии указанных внешних условий на одной и той же площади может получиться урожайность приплода во много раз большая или меньшая [29]. Следовательно, усиленно вылавливая рыбу сверх возможного предела естественной производительности данного водоема, промысел уменьшает количество производителей и тем самым ухудшает условия урожайности приплода как при обычных внешних факторах, так в особенности при неблагоприятных условиях нерестового периода, и в конечном итоге такое рыболовство неизбежно ведет к падению промысловых запасов. В условиях такого промысла периодическая урожайность при благоприятных условиях размножения, но при возрастающем уменьшении числа производителей оказывается не всегда достаточной для покрытия убыли рыбы, усиленно вылавливаемой.

Однако в вопросе относительно условий, регулирующих количество молоди рыб, мои выводы, подтверждаемые данными и других авторов, находятся в существенном противоречии с принятыми Ф. И. Барановым положениями, являющимися, между прочим, одной из предпосылок его теории, рассматриваемой в гл. IX, 4, изд. 1928 г. Наст. сб., стр. 167. В своей основной и глубоко содержательной работе «К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства» (1917) автор рассматривает два главных момента в этом вопросе: 1) Возможность развития и выживания до более поздних стадий некоторого определенного процента всех выметанных икринок независимо от их числа. «В этом случае количество мальков было бы пропорционально количеству выметанной икры и, следовательно, на нем отражался бы вылов взрослой рыбы».

2) Возможность выживания количества мальков в зависимости от некоторых постоянных факторов (величина площади, пригодная для жизни молоди мелководных побережий и т. д.), вследствие чего «абсолютное количество мальков не может превышать некоторого предела, сколь бы велико ни было количество выметанной икры». В таком случае при выметывании икры сверх некоторого минимума количество мальков, выживающих и ежегодно поступающих в состав промысловых запасов, не зависело бы от интенсивности промысла.

---

[29] См. пример урожайности 1914 г. почти в 5 и 15 раз больше, чем в 1915 и 1917 гг. в дельте Волги (стр. 198, изд. 1928 г.), и исключительную урожайность приплода сельди и трески 1904 г. у берегов Норвегии.

Не располагая фактически данными, отсутствовавшими в то время в литературе, автор на основании по-своему толкуемого примера с молодью камбалы в Северном море принимает второе допущение — о независимости количества молоди от числа производителей и, следовательно, от интенсивности лова. Судя по этому, у автора создалось убеждение в какой-то постоянной урожайности приплода вне зависимости от количества производителей и различия гидрологических, биологических условий развития молоди в отдельные годы.

Более того, автор склонен считать маловероятным, по крайней мере для моря, даже теоретическую возможность уменьшения ежегодного поступления приплода в результате усиленного вылова производителей. Так, анализируя допущение о нарушении равновесия промысла вследствие усиленного вылова производителей и связанного с этим уменьшения количества ежегодно поступающей в водоем молоди, автор замечает: «собственно, мы исключили такой случай из нашего рассмотрения, ибо для морских промыслов это явление, как подробнее разобрано далее, вряд ли имеет место, а для случая проходных рыб оно слишком усложняется побочными факторами и должно бы разбираться в каждом конкретном случае особо» (1917, стр. 104).

Это замечание может привести к совершенно невероятному ни теоретически, ни фактически заключению — сколько бы промысел не вылавливал бы рыбы, а приплод получался бы всегда достаточным! В количественном отношении этот вывод не согласуется с данными всех биологических наблюдений и исследований. Напрасно автор, не считаясь с крайней в то время неизученностью вопроса, уверяет, что «данные промысловой биологии [30] не стоят в противоречии с основами изложенной теории» (1917, стр. 110), большая ценность которой выявляется в ином отношении (см. ниже).

Результаты позднейших исследований определенно показывают, как это нередко бывает, что в природе в чистом виде не действует ни одно из указанных допущений Ф. И. Баранова. В данном случае, как только что отмечено, решающее значение (помимо величины нерестовой площади и кормности нагульных мест) имеет наличность определенных количеств производителей и, главное, гидрометеорологических и биологических условий периода нереста и развития молоди рыб.

При равно действующем рыболовстве, в условиях установившегося предельного равновесия между интенсивностью вылова и естественным восстановлением промысловых запасов рыбы, средний годовой улов за ряд таких лет будет отражать лишь в общем, нивелированном виде поступление за эти годы приплода, все время колеблющегося в количестве в зависимости от колебаний основных в этом случае факторов. Поэтому при рассмотрении условий равновесия промысла за ряд лет нет никакой надобности допускать, как это делает Ф. И. Баранов, какого-то ежегодного постоянства урожайности приплода,— мысли, не совместимой с принципом существующего в природе «подвижного равновесия». Тем более,

---

[30] Эти доказательные, по мнению автора, данные заключаются в том, что «целый ряд исследователей Северного моря, допуская чрезмерный вылов взрослых камбал, отмечает, что мелководные побережья перенаселены молодью камбалы, испытывающей, по-видимому, недостаток пищи» (1917, стр. 110). Подтверждение этого автор видит в опытах Гарстанга, пересаживавшего молодь камбалы с прибрежья на Доггер-Банк, где они росли быстрей. Ну, а если эту быстро растущую молодь с Доггер-Банка пересадить в Лимфиорд, где по данным Песерсена (Petersen, 1903), общеизвестно, что в нем молодь камбалы растет еще быстрее. Тогда окажется, что сравнительно с последним водоемом кормовая продуктивность Доггер-Банка недостаточна и молодь там находится в «перенаселенном» количестве. Таким путем этот вопрос, без учета молоди по годам и сопоставления ее с годовыми уловами камбалы — решить нельзя. Весьма вероятно, что усиленный вылов взрослой рыбы как раз и обеспечивается обильным количеством молоди, иначе промысел неизбежно упал бы.

что вносимая поправка, в сущности, не нарушает детально разработанных этим автором условий равновесия промысла (см. ниже, т. IX, 4, изд. 1928 г. Наст. сборн., стр. 167), за исключением весьма важного вопроса — безусловного влияния количества производителей, значит, и интенсивности вылова на урожайность молоди.

3. ПЕРИОДИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ УЛОВОВ РЫБЫ И ЗАВИСИМОСТЬ ИХ ОТ ПЕРИОДИКИ СОЛНЕЧНЫХ ПЯТЕН

Периодические колебания уловов, вне зависимости от каких-либо условий промыслового воздействия, давно уже обратили на себя внимание исследователей. Как известно, в работе Гелланд-Гансена и Нансена (Helland-Hansen u. Nansen, 1909) по норвежской треске еще в 1909 г. была показана общая зависимость размножения и роста трески так же, как и прироста древесных пород и урожая сельскохозяйственных растений, от периодических колебаний температуры течения Гольфстрима в связи с многолетними колебаниями повторяемости солнечных пятен. Действительно, влияние такого космического фактора, как излучение солнцем тепла и количественные изменения его, в связи с периодическими колебаниями числа солнечных пятен, не могло бы отражаться в той или иной степени на геофизических явлениях и на всем ритме органической жизни земли. Дальнейшие исследования этого вопроса привели к установлению 11-летней периодичности уловов севрюги в Каспийско-Куринском районе (Державин, 1922) и сельди у Борнхольма (Jensen, 1922). Эта периодичность, как впоследствии установлено, оказывается наиболее резко выраженной в периодике деятельности солнца, поэтому фазы повышенного тепла — сухие и маловодные, а также пониженного — влажные и многоводные — с большой отчетливостью отражались на колебаниях запасов рыбы и на уловах. В этих явлениях биологического порядка периодические количественные изменения излучения тепла солнцем обусловливают рассматриваемое ниже, осложненное через периодику климатологических условий проявление периодических колебаний уловов.

Блестящие результаты новейших исследований этого вопроса в работах 1928 г. В. Б. Шостаковича (1928, 1928а, б, в) приводят к весьма важным обобщающим выводам «о строгой закономерности, сложной периодичности и причинной связи между большинством геофизических и биологических явлений. Случайность как бы исчезает из природы: все обусловливается взаимной связью» (Шостакович, 1928б, стр. 125). С помощью метода, описанного у Дефанта (Defant, 1912), данному автору удалось с большой детализацией проанализировать явления периодичности на очень большом числе примеров, начиная от колебаний количества солнечных пятен: для ряда геофизических явлений, не связанных с климатом (земной магнетизм, явления сейсмические, астрономические и другие), климатологические факторы и геофизические явления, зависящие от климата (радиация, давление воздуха, температура воздуха, рек и почвы, осадки, повторяемость бурь, а также колебания уровня озер и рек, количество льдов в северных полярных морях и другое) — и во всех этих случаях установлена наличность периодичности в 3, 11, 16 и 33 года. Все эти колебания явлений зависят от периодики солнечных пятен[31],

[31] Высказанное В. Б. Шостаковичем предположение о причинах колебаний солнечных пятен в результате приливных волн в солнечной атмосфере, вызываемых периодически меняющимся положением планет, в последние годы начинает получать подтверждение в специальных исследованиях Гольтцей (B. Holtzey, 1928). Вычисления периодичности положения отдельных планет по отношению к солнцу показывают с большой очевидностью влияние их на различную периодичность в деятельности солнца. Так, по вычислениям Шостаковича, оказывается, что периодичность в положении

причем выяснилось, что «продолжительности каждого периода представляют среднюю величину, в действительности же продолжительность каждого периода ритмически колеблется около средней величины, правильно возрастая и убывая между каждыми (в среднем) шестью периодами (Шостакович, 1928 в, стр. 57).

Из числа указанных периодичностей пятнообразующей деятельности солнца наиболее резко выраженной оказывается 11-летний период, который, кстати отметим, и был установлен, как и 33-летний, раньше других на основе изучения колебаний осадков, в связи с 11 и 33-летней периодикой солнечных пятен. Более кратковременные периоды в 3 (3,2) и 6 (5,8) лет временами, в эпохи общего понижения пятнообразующей деятельности солнца, несколько стушевываются. Как показывают исследования цитируемого автора, все климатические элементы и большинство геофизических явлений находятся в непосредственной и теснейшей зависимости от периодических колебаний в деятельности солнца и сами обладают той же самой периодичностью. Что касается биологических явлений, то в их периодичности наблюдается отраженное влияние солнечной периодики в зависимости от того, как влияют климатические изменения на биологию отдельных групп и видов рыб. Так, в работе Гелланд-Гансена и Нансена (op. cit.) указывается, что увеличение числа солнечных пятен, следовательно уменьшение излучаемого солнцем тепла, ведет к понижению температуры течения Гольфстрима, что оказывает благоприятное влияние на размножение и питание трески, имеющей, как известно, довольно низкий температурный оптимум.

Наиболее подробный анализ этого явления произведен А. Н. Державиным в его известной монографии по севрюге (1922). По исследованиям этого автора, наиболее благоприятные условия размножения севрюги в Куре приходятся на менее теплую, влажную фазу, сопровождающуюся многоводностью рек. Это зависит от того, что температурный оптимум развития икры и мальков севрюги оказывается значительно ниже обычного (особенно в сухие годы) прогревания Куры, достигающего до 30° Кроме того, многоводность реки облегчает более многочисленный пропуск промыслом производителей, а также улучшает, путем расширения разливов, места и условия нереста. Но так как куринская севрюга имеет очень длительный период созревания (15—16 лет), после которого происходят нерестовые миграции в реки (что и обеспечивает уловами речное красноловье), то отражение на уловах урожайности приплода в многоводные годы отражается на повышении уловов значительно позже, через 5 и 16 лет, и приходится на маловодные годы, облегчающие рыболовство. В результате этого и наблюдается обратное соотношение между многоводностью и уловами севрюги не только Куринского бассейна, но также и для других осетровых Волго-Каспийского, Азовско-Донского и Черноморско-Дунайского районов, показывающих во всех случаях одинаковую 11-летнюю периодичность.

По этому вопросу Иенсен (op. cit) также указывает на наличность резко выраженной 11-летней периодичности уловов сельди у Борнхольма. Приведенный в его работе график (стр. 37) показывет, что повышение уловов наблюдается вскоре по наступлении максимума солнечных пятен, что, весьма вероятно, обусловливается теми же причинами, как и для севрюги, только в меньшем масштабе вследствие более короткого периода созревания сельди. Кроме 11-летних периодических колебаний, Иенсен отмечает наличность более кратковременной ритмичности уловов

планет Марса и Венеры составляет в среднем 2,66 года, следовательно, отмеченная выше 3-годичная (в среднем) периодика солнечных пятен и многих геофизических и биологических явлений зависит от комбинированного влияния этих планет. Затем, периодичность положения Меркурия в 6,5 лет обусловливает 6-летнюю периодику, Юпитер — 11-летнюю, и, по-видимому, Сатурн — 33-летнюю периодику.

в 3,7 года, что, по его мнению, является прямым отражением урожайности в определенном году приплода, достигающего зрелости и появляющегося в уловах через 3 года жизни. В цитированных выше исследованиях В. Б. Шостаковича на ряде биологических явлений для растений и животных установлена наличность также кратковременной периодичности в 3 года и 6 лет в связи с указанной периодикой деятельности солнца. В частности, для куринской севрюги (по материалам А. Н. Державина) В. Б. Шостакович (1928б, стр. 129) установил наличность периодов в 3,10 и 6,30 года, кроме 11-летнего, отмеченного раньше и А. Н. Державиным. Затем для уловов леща и сельди Волго-Каспийского района этим же автором устанавливается почти одинаковая периодичность в 2,6 и 5,0—5,5 (для сельди) лет, для уловов трески у Лофонтенских островов в 2,85 и 5,33 года, для сельди в Богуслене (с 1865 по 1925 гг.) — периоды в 2,70 и 5,0, а также и в 16,5 лет, и наконец, для колебаний добычи количества печени трески (с 1870 по 1907 гг.) — периоды в 2,85 и 11,0 лет. Если к этим ихтиологическим примерам присоединить многочисленные вычисления В. Б. Шостаковича периодичности для самых разнообразных биологических явлений (от учета колебаний пролетных жаворонков, количества рогатого скота, урожая ржи и пшеницы и т. д. до хода заболеваний дифтеритом и годовых приростов древесины Аризонских сосен за полтысячи лет), то можно видеть, что в более или менее резко выраженном виде колебания и биологических явлений имеют закономерные периодичности тех же сроков, как и отмеченная выше периодика деятельности солнца.

Изучение периодичности уловов рыбы представляет, конечно, не только теоретический интерес, но имеет и глубоко практическое значение в рыбном хозяйстве; ввиду этого существенное значение получает изучение основных причин колебаний уловов. В данном вопросе исключительно важное значение имеет урожайность приплода. Вполне правильно указывает А. Н. Державин (1922, стр. 31), что «богатство водоема рыбою должно наблюдаться через несколько лет после климатического оптимума размножения». Однако, на количественные результаты размножения рыб, помимо климатических условий, оказывает существенное влияние интенсивность промыслового лова — пропуск на нерестилища большего или меньшего числа производителей, как это было отмечено в начале IX гл. (стр. 133 наст. сб.), и как на это же указывает А. Н. Державин.

Эти факторы находятся в определенной связи между собой, и если интенсивность вылова имеет вообще определяющее значение для величины промысловых запасов рыбы, то в условиях относительной равномерности промысла, по крайней мере при отсутствии резких его изменений, количество промысловых запасов в отдельные годы полностью зависит от величины годового приплода и его выживания. Практически же, для тех наших главнейших рыболовных районов, уловы которых еще в довоенное время достигли предельной величины или превзошли таковую (Азовско-Черноморский) и которые после периода запуска вновь достигли в последние годы довоенных размеров, весь вопрос о поддержании и сохранении довоенного равновесия промысла сводится к величине годового пополнения приплодом промысловых запасов рыбы. Это относится как к видам рыб, которые не имеют массовой посленерестовой гибели и вследствие этого обладают возможностью накопления запасов старших по возрасту групп, так, в особенности, для рыб с массовой посленерестовой гибелью. К числу последних, как известно, относится преобладающее большинство каспийских проходных сельдевых, дальневосточные кета, горбуша и другие лососевые. Для таких пород рыб, которые в основной своей массе размножаются только один раз в жизни, величина промысловых запасов, а следовательно, и уловов определяется исключительно количеством годового поступления приплода в течение предшествующих

лет. Вполне очевидно, что массовое появление в уловах половозрелого поколения урожайного по молоди года обусловит и соответствующее повышение промысловой добычи рыб. При этом такое отражение урожайности приплода для рыб второй категории (сельди и другие) скажется почти исключительно на уловах одного года, в противоположность чему рыбы первой категории (вобла, осетровые и почти все остальные частиковые породы), имеющие в уловах ряд более старших возрастных групп, дадут в той или иной степени повышение в улове этих возрастов урожайного поколения и в течение последующих лет, в зависимости от цикла жизни рыб, определяемого как видовой биологией, так в еще большей мере интенсивностью промыслового вылова.

Таким образом, считая, что колебания уловов зависят главным образом от колебаний в предшествующие годы урожайности приплода (в отдельных случаях, как известно, причиной недоловов являются неблагоприятные внешние условия промысла — штормовые погоды и другое), мы в первую очередь должны были бы подвергнуть детальному анализу количественные колебания приплода в зависимости от ныне доказанной периодичности климатических условий. Выше было показано (см. гл. IX, 1, стр. 133 наст. сб.), что урожайность молоди зависит от ряда гидрологических и биологических факторов, из которых, в нашем случае, удалось выделить влияние температуры (в важнейшие для развития молоди месяцы — май и июнь), находящейся в некоторой зависимости от времени наступления половодья, а также намечается влияние высоты половодья, вернее его многоводности.

Для установления периодичности урожайности приплода рыб, в связи с периодикой климатических условий, нужны наблюдения за большое число лет [32], чего, к сожалению, не имеется, так как мы располагаем материалом по количественному учету всего лишь с 1913 по 1918 год. Однако наличность 15-летних гидрометеорологических данных полойного периода в дельте Волги позволяет осветить хотя бы наиболее кратковременную периодику гидрометеорологических условий и тем самым подойти к пониманию периодичности урожайности и уловов. Вычисления (по методу, примененному Дефантом — Defant — и Шостаковичем, 1928б) колебаний высоты половодья с 1912 по 1927 год (на основании данных табл. 15, стр. 61 и табл. 25, стр. 163, изд. 1928 г.) показывают наличность прекрасно выраженной периодичности ровно в 3,00 года. Колебания суммы тепла в градусо-днях в течение малькового периода в дельте за эти же годы (по основным цифрам табл. 20, стр. 72 и стр. 164, изд. 1928) дают периодичность в 2,44 года, а колебания тепла в два важнейших месяца (май и июнь) для развития мальков в 3,00.

Как видно, все эти вычисления вполне согласуются с указанной выше трехлетней (в среднем) периодичностью, установленной В. Б. Шостаковичем для ряда климатических элементов на основе многолетних наблюдений. Таким образом, имеются основания допустить, что существующая периодичность важнейших гидрометеорологических факторов, влияющих на развитие молоди, обусловливает и периодические колебания урожайности приплода рыб. Если это допущение отвечает действительности, то колебания в урожайности приплода должны отражаться в той или иной степени и на периодических (такой же продолжительно-

[32] Имеющиеся в литературе единственные сведения по многолетнему количественному учету молоди камбалы с 1904 по 1914 год и с 1919 по 1926 год, всего с перерывом за 19 лет (Johansen, 1927), были также подвергнуты мною анализу. Вычисление по указанному методу показало определенно выраженную периодичность, в обоих случаях равную 2,5 года. Наличность четырехлетнего перерыва (с 1915 по 1918 г.) не позволяет вычислить периодичности более длительного срока. Ввиду общности периодических изменений климатических факторов в Европе эти примеры являются подтверждающими существование 3-летней (в среднем) периодичности в урожайности молоди.

сти) колебаниях уловов рыбы Волго-Каспийского района, так как выше было указано на существующую в этом смысле зависимость.

Для освещения этого вопроса в нашем распоряжении имеются данные статистики уловов Волго-Каспийского района с 1898 по 1928 год. При использовании этих статистических данных, конечно, необходимо учитывать период запуска рыболовства в военно-революционные годы, вследствие чего уловы были весьма сильно снижены с 1918 по 1926 г.

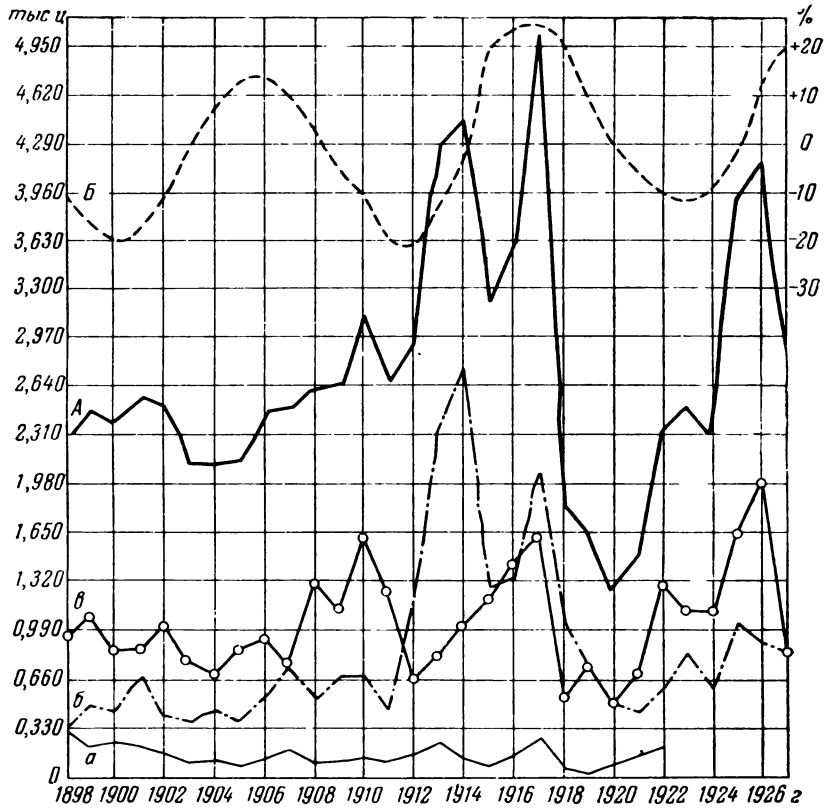


Рис. 1. Колебания уловов рыбы в Волго-Каспийском районе

а — судак; *б* — сельдь; *в* — вобла;
А — общий вылов всех пород; *Б* — колебания солнечных пятен

Наиболее достоверной статистикой уловов Волго-Каспийского района, как известно, являются проработанные Астраханской научной рыбохозяйственной станцией сведения, опубликованные в статьях Киселевича и Милованова (1924) [33]. Эти данные, в качестве основных при вычислениях,

[33] В настоящее время статистика уловов этого важнейшего промыслового района подверглась (наконец-то!) весьма детальной проработке в статистико-экономической Лаборатории научного института рыбного хозяйства, на основании учета водных и железнодорожных перевозок (до 1916 г.), и результаты печатаются в специальном сборнике по обзору рыбного хозяйства СССР. С разрешения НИРХа и благодаря любезности Л. И. Гурвича, авторы этой работы по Волго-Каспийскому району, я имел возможность сопоставить новые данные с прежними и произвести контрольные вычисления периодичности по двум этим источникам, за что приношу глубокую благодарность. Сравнение показывает, что особо важный в нашем случае общий ход годовых колебаний уловов в довоенные годы оказывается в обоих случаях в общем довольно сходным, хотя величины уловов до 1912 г. являются резко отличными (прежние сведения сильно преуменьшены, особенно на вобле). Начиная с 1912 г. это различие

периодичности материалов, для наиболее важных пород приведены в следующих таблицах (в очень компактном виде, по образцу таблиц В. Б. Шостаковича, 1928а, б, в), на основании которых построен график (см. рисунок 1), с указанием годовых колебаний общего улова всех пород, в отдельности воблы, сельди и судака за время с 1899 по 1932 год, а с 1923 по 1928 год по сведениям Астраханского Губплана.

Таблица 32

Общий улов рыбы Волго-Каспийского района (в тыс. *ц*)

годы	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1890 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2470,2
1900 .	2 364,2	2 530,6	2 471,1	2 092,9	2066,5	2 108,6	2453,0	2476,1	2583,4	2637,2
1910 .	3 085,2	2 624,7	2 926,2	4 250,4	4455,0	3 167,3	3613,4	5043,7	1825,1	1669,6
1920	1 252,3	1 489,4	2 318,3	2 491,0	2465,9	3 868,3	4132,5	2883,0	—	—
Уловы сельдей										
1890 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	481,2
1900 .	458,0	672,0	408,9	386,4	448,3	383,8	531,2	737,8	515,2	663,4
1910 .	661,0	444,2	1197,3	2305,9	2722,0	1277,0	1350,7	2086,2	1051,5	776,7
1920 .	490,0	437,2	594,2	831,1	605,6	1006,1	904,5	873,2	—	—
Уловы воблы										
1890 .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1064,0
1900 .	865,5	880,5	1019,2	777,1	711,2	869,0	930,7	774,8	1300,1	1129,1
1910 .	1600,2	1244,1	662,2	827,9	1031,6	1191,4	1432,6	1615,0	538,4	734,2
1920 .	506,2	703,9	1281,0	1125,0	1103,9	1642,1	1993,5	850,3	—	—

При первом же взгляде на рис. 1 можно сразу заметить наличность весьма значительных по годам колебаний уловов, причем даже по этим непосредственным величинам заметна наличность какой-то периодичности — вершины максимумов и снижения минимумов уловов наблюдаются чаще всего через 2—3 года. Это явление в еще резче выраженной степени наблюдается в более близкой к действительности статистике уловов по водным и железнодорожным перевозкам.

Специальные вычисления периодичности уловов, произведенные по указанному выше методу[34], дают следующую картину периодики колебаний, причем вследствие запуска представлялось возможным вычислить только 3 и 6-летнюю периодичность в отдельности для дореволюционных лет (с 1899 по 1916 г.) и за весь период наблюдений, включая и годы запуска (с 1899 по 1927 г.) как по данным Астраханской станции (АНРС), так и по новым сведениям Научного Института рыбного хозяйства (НИРХ) (табл. 32 и 32а).

Все эти данные, несмотря на несовершенства статистики, с большой наглядностью показывают, что колебания уловов Волго-Каспийского района (как общего улова, так и в отдельности по породам) имеют определенно выраженную периодичность в среднем продолжительностью в 3 года и 6 лет[35], проявляющуюся во всех случаях группировок исходного

сглаживается. Важно отметить, что колебания уловов (за исключением сходных в обоих случаях уловов сельдей) по новым данным проявляются в более резком виде сравнительно с прежними.

[34] Эти вычисления выполнены Ю. Ю. Марти.

[35] Отмеченные выше вычисления (Шостакович, 1928б, стр. 133) периодичности уловов леща Волго-Каспийского района (по данным Терещенко, 1917, с 1894 по 1914 г.) дают периоды 2,6 года и 5,0 лет, для сельди этого же района (по данным Бородина, 1903) с 1879 по 1902 г.— 2,6 года и 5,5 лет. Эти периоды вполне согласуются с моими вычислениями, проделанными по другим более полным статистическим материалам.

Таблица 32а

Периодичность уловов рыбы

Улов	3-летний период			6-летний период		
	1899—1916		1899—1927	1899—1916		1899—1927
	АНРС	НИРХ	АНРС	АНРС	НИРХ	АНРС
Общий	3,00	3,00	3,00	6,00	7,00	7,40
Воблы	3,00	2,76	3,00	4,85(?)	4,85	5,50
Сельди	3,00	3,26	2,90	5,75	6,00	4,57(?)
Судака	3,20	—	3,33	5,70	—	5,75
Сазана	2,72	—	2,80	6,30	—	5,60
Леща	2,90	—	3,00	5,00	—	5,00

материала по указанным двум источникам. Следовательно, мы имеем полное основание заключить, что периодические колебания климатических условий, в зависимости от периодики деятельности солнца, влияют на колебания урожайности приплода рыб, что и отражается в последующие годы на периодичности промысловых уловов.

На основании изложенных выше данных по количественному учету молоди рыб, в связи с годовыми особенностями гидрометеорологических условий полойного периода, можно высказать предположение, что наиболее урожайными по молоди являются многоводные и, главное, теплые (в первой половине половодья) годы. Многоводные годы, как известно, приурочены к влажным фазам многолетней периодичности и находятся в связи с максимальным развитием солнечных пятен и общим понижением излучаемого солнцем тепла. С другой стороны, наиболее теплые годы приходятся на сухие, маловодные фазы периодичности, наступающие при минимуме солнечных пятен. Судя по всему, годы, приходящиеся на наиболее резко выраженные влажные, многоводные и более холодные фазы, а также и на сухие, маловодные и очень теплые, вероятней всего, окажутся мало способствующими урожайности молоди. Некоторое подтверждение этого можно видеть в том обстоятельстве, что в нашем случае высокая урожайность наблюдалась в 1914 и 1916 гг., в многоводные и теплые годы с небольшим развитием солнечных пятен, особенно в 1914 г., тогда как в предшествующий маловодный и теплый 1913 г. с меньшим количеством солнечных пятен, а также в последующий 1917 г., хотя и с многоводным, но холодным полойным периодом, при максимуме солнечных пятен, наблюдалась малая урожайность приплода. Затем, высокий подъем уловов рыбы (сельди, воблы, судака и некоторых частиковых пород) в 1913—1914 гг. является следствием высокой урожайности молоди за 3—4 года (срок созревания этих пород) до этого времени, т. е. в 1909 и 1910 гг. Как раз и эти годы характеризуются небольшим развитием солнечных пятен, что обусловило благоприятные температурные условия при довольно значительном подъеме половодья. То же самое можно отметить и для подъема уловов в 1905 и 1906 гг., в результате урожайности приплода в 1902—1903 гг. при среднем количестве солнечных пятен. Это соотношение между урожайностью приплода и количеством солнечных пятен можно проследить на рис. 1, где кривой положительных и отрицательных колебаний числа солнечных пятен (по работе Иенсена [36], 1927, стр. 48) характеризуются непосредственные (без вычислений периодичности) изменения деятельности солнца.

[36] До 1924 г. по Иенсену, а за последние 4 года по ориентировочным новейшим данным.

Наряду с только что описанной кратковременной периодичностью уловов наблюдаются и явления более продолжительной многолетней периодичности, особенно в связи с наиболее резко выраженной 11-летней периодикой деятельности солнца. Недостаток статистических материалов, осложненных к тому же аномальным падением уловов во время запуска, не дает возможности дать подробный анализ этой периодичности. Однако наличность 11-летней периодичности, начиная с 900-х годов, вполне очевидна для некоторых пород. Так, уловы сельди с 1900 по 1912 г., т. е. в течение 11-летнего периода, находились в резко выраженной понижательной фазе (см. рис. 1 [37]). Начиная с 1912 г. наступает повышательная фаза периодичности уловов сельди, давшая максимум в 1914 г. и продолжившаяся, по-видимому, во время запуска. Теоретически, при наличии резко выраженной 11-летней периодичности уловов сельди, следующий максимум улова должен быть через 11 лет, т. е. в 1925—1926 гг., но установить его в эти годы затруднительно, так как интенсивность промыслового лова еще не достигла довоенной величины. Все же эти года, особенно 1925 г., несмотря на невосстановившееся в довоенном размере рыболовство, по сельдяным уловам были вполне благополучными. После этих 1925—1926 гг. должна наступить понижательная фаза, и следующий теоретический максимум есть основание ожидать около 1935—1936 гг. Во всяком случае, несмотря на невполне достаточное изучение этого вопроса и на предварительность указанных выше грубо ориентировочных предположений, в ближайшие годы необходимо учитывать наличность понижательной фазы 11-летней периодичности уловов сельди. Если теоретически и практически может быть заметное повышение уловов сельди в эти годы в связи с менее выраженной 3 и 6-летней периодичностью, то вряд ли есть основания ожидать особо высокой, максимальной, как в 1913—1914 гг., добычи этих рыб. На это обстоятельство обращает внимание и В. И. Мейснер (1928), указывая на очень большие недоловы сельдей в течение 1927 и, особенно в 1928 г., получившиеся в результате наступления периода сельдяной депрессии.

В отношении сазана, столь же теплолюбивой породы, как и сельди, намечается довольно сходный с сельдью общий ход 11-летней периодичности в довоенное время. С 1900 по 1913 г. уловы, судя по данным и графику в статье С. И. Милованова (1924), находились в понижательной фазе, после чего уловы стали заметно возрастать, и в 1917 г. отмечен небывалый максимум улова, обусловленный как высокой урожайностью молоди в 1914 г. (см. 138 стр. наст. сб.), так в особенности «громкой» заповедных ям. После этого уловы сазана до настоящего времени остаются ниже довоенного времени. Наличность 11-летней периодичности волго-каспийских севрюги и осетра установлена А. Н. Державиным (1922) и отмечена выше.

В менее определенно выраженном виде наличность понижательной фазы наблюдается в довоенные годы для судака и леща, приблизительно в те же годы, как и для рассмотренных выше пород (см. рис. 1). Для леща характерным является сильное и постепенное падение уловов с 1900—1902 до 1917 г., причем даже в последнем 1917 г., несмотря на резкое повышение уловов других «ямных» пород (сазан, судак и другие) вследствие облова заповедных ям, уловы леща дали небольшое увеличение добычи. Это обстоятельство может служить указанием на развитие по отношению к лещу чрезмерного вылова, обусловливающего, вне зависимости от периодичности уловов, неуклонное сокращение запасов этой рыбы.

---

[37] Это обстоятельство отметил много раньше Н. М. Книпович (1921), определенно связывая падение уловов с явлениями периодичности в урожайности молоди сельдей. Вряд ли это падение обусловлено было чрезмерным выловом.

В таком же состоянии, только в еще более выраженной степени находятся запасы тарани (густеры — Blicca bjorkna). Этот вид, один из всех изученных, показал сильное падение количества молоди, начиная с 1915 г. вплоть до запуска (см. стр. 138 наст. сб.). Это обстоятельство является одной из основных причин резкого уменьшения в уловах тарани в годы запуска. Отмечая почти полное исчезновение в уловах тарани в годы запуска, К. А. Киселевич это явление ставит в непосредственную связь с массовым развитием в эти годы судака, размножившегося за счет этого вида. Конечно, это обстоятельство сыграло свою роль в некотором сокращении запасов тарани, но главной причиной является отмеченная выше неурожайность молоди в течение ряда лет[38].

Из всех рыб Волго-Каспийского района наименее четкая картина многолетней периодичности уловов наблюдается по вобле. Это можно лишь отчасти объяснить отмеченным выше расхождением между прежними статистическими сведениями и новыми данными учета водных и железнодорожных перевозок. По прежним данным (см. рис. 1) уловы воблы с конца 90-х годов, хотя и с резкими колебаниями, сначала дают понижение, а затем повышаются, начиная только с 1908 г. и давая два резко выраженных максимума в 1910 и 1917 гг. По новым сведениям — очень крупные уловы воблы (близкие к прежним максимумам) наблюдались на много лет раньше, в частности в 1906 и 1909 гг. По этим сведениям можно заключить, что повышательная фаза уловов воблы продолжалась вплоть до 1909 г., и после сильного падения в 1912 г. уловы снова начали возрастать до наступления запуска в 1918 г. Таким образом, по этим данным, многолетняя периодичность выражается в 7—8 годах как между двумя последними максимумами уловов (1909 и 1917 гг.), так и между минимумами (1904 и 1912 гг.). Ввиду такого положения с этим вопросом, а также вследствие отсутствия в настоящее время полностью опубликованных материалов по транспортным отправкам рыбы, более подробное освещение периодики уловов воблы приходится отложить.

В общем, все рассмотренные выше примеры колебаний уловов рыбы с полной определенностью указывают на существование в природе кратковременной и многолетней периодичности уловов. Этот вывод подтверждается с каждым годом все растущими данными цитированных выше наших и заграничных исследователей в отношении ряда различных пород рыб. Наличность таких более или менее выраженных закономерных колебаний уловов (вне воздействия человека) заставляет считать явление так называемой стабилизации промысловых уловов в преобладающем большинстве случаев, особенно за краткое время, весьма условным. Как при производственных расчетах, так и при теоретических построениях, при неизбежных в таких случаях вычислениях средних уловов за ряд лет (в условиях относительной стабилизации промысла) является безусловно необходимым учитывать повышательные или понижательные фазы многолетней периодичности уловов. Без соблюдения этого условия все построения и расчеты теряют реальное значение, особенно в хозяйственном отношении для любого ряда последующих лет рыболовства.

4. О ХОЗЯЙСТВЕННО-ПОЛЕЗНОЙ РОЛИ ИНТЕНСИВНОГО РЫБОЛОВСТВА И ТЕОРИИ РЫБНОГО ПРОМЫСЛА

Как указывалось в начале IX гл. (Изд. 1928 г.), основным и руководящим в рыбном хозяйстве принципом, начиная со времени К. М. Бэра и

[38] Не исключена возможность наличия у тарани (а может быть и у леща) более осложненной периодичности, пока не поддающейся расшифровке.

Н. Я. Данилевского, являлось учение о равновесии между рыбным населением в водоеме и его природными производительными силами. «В большом водовместилище запас рыбы всегда находится в соразмерности с количеством имеющихся в нем питательных веществ, если только достаточное число рыб имеет возможность попадать на места, удобные для метания икры» — так выражает свои мысли по этому вопросу К. М. Бэр (1860, стр. 34). На основании этого вполне правильного положения, получающего в современных исследованиях более углубленное и конкретизированное освещение К. М. Бэр, (ibid.) делает логическое заключение о пределе (мере) интенсивности рыболовства, за каковой нельзя переступить, не причинив уменьшения в количестве рыбы вследствие нарушения усиленным выловом указанного равновесия.— «Мера эта будет переступлена, когда ежегодный вылов будет превышать ежегодный прирост» — количества рыбы (ibid, стр. 35).

Как видно, в этом случае интенсивность промыслового рыболовства рассматривалась лишь с точки зрения фактора, нарушающего данное равновесие в водоеме. Вопрос о том — какое же влияние оказывает интенсивный промысел на качественный [39] и количественный состав запасов рыбы и какой же предел интенсивности лова является наиболее хозяйственно выгодным — остался не освещенным не только в то время, но и в течение последующих нескольких десятков лет. При отсутствии в те годы точных знаний по возрасту и, главное, росту рыб оказывалось совершенно неясным хозяйственное значение интенсивного рыболовства. В результате этого, сталкиваясь на практике с переменными явлениями равновесия рыбных запасов в водоеме, в зависимости от более или менее интенсивного лова, и не имея научно обоснованного критерия при оценке предела промыслового рыболовства, многочисленные выводы и заключения прежних исследователей не имели объективно-доказательной силы. В одних случаях недооценка хозяйственного значения интенсивного промысла сводилась к заключению, что чем меньше вылавливается рыбы, чем дальше уловы отстоят от предельного их максимума, тем выгодней, так как накапливается больший запас крупных по размеру и весу рыб. В других случаях в условиях возрастающего развития интенсивного промысла и связанной с этим, вполне теперь ясной перегруппировкой возрастного состава рыб, в уменьшении средних размеров и веса видели надвигающуюся катастрофу неизбежного падения промысла.

Но как только началось широкое применение в научнопромысловых исследованиях новых методов определения возраста, и особенно темпа роста рыб (всего лишь с 1911 г.), как только был с несомненностью установления более быстрый рост рыб в молодые годы, так сразу в одних из первых работ по этому вопросу, в работах К. К. Терещенко по вобле (1913, стр. 37—39) и лещу Каспийско-Волжского района (1917), появилась обоснованная и вполне правильная оценка положительных сторон интенсивного промысла. Изучение темпа роста рыб показало, что оказывается более хозяйственно выгодным с общегосударственной точки зрения базировать промысел на вылове зрелых молодых, быстрорастущих поколений, чем на старших, медленно растущих возрастах, дающих за год значительно меньший прирост мяса при потреблении того же корма. Ясно, что такой постановкой рыбного хозяйства достигается наиболее полное использование кормовых для рыб ресурсов и общей природной производительности водоема.

В последующих, довольно многочисленных биологических работах по этому вопросу получались аналогичные заключения, подтверждающие

[39] Нужно отметить, что и по этому вопросу у того же Бэра (op. cit., стр. 34) имеется правильная, вскользь высказанная мысль, не получившая в дальнейшем подробного развития: «Если больше будет вылавливаться взрослых рыб, то тем скорее будет подрастать молодой приплод».

общность указанного явления для всех изученных пород рыб. Одновременно с этим учет возрастного состава промысловых уловов и годовых их изменений начал давать правильное понимание вопроса о влиянии интенсивного рыболовства на неизбежную при этом перегруппировку качественного состава уловов. Наблюдавшееся в отдельных водоемах резко выраженное преобладание в промысле молодых возрастов и уменьшение средних размеров и веса рыб, в связи с усилением рыболовства и при отсутствии падения уловов, перестает быть «катастрофическим» признаком упадка промысла. Более того, появляются в литературе указания на положительное влияние интенсивного промысла на запасы рыб, сравнительно с прежним периодом малоинтенсивного рыболовства; «в настоящее время жизнь воблы протекает в гораздо более благоприятных условиях, чем 30—40 лет тому назад, и, следовательно, рост, нагул и созревание рыб должны итти значительно быстрей» (Терещенко, 1913, стр. 34). Как видно, в это время был, столь не редкий в истории развития научных дисциплин, характерный период накопления фактических материалов и постепенной «переоценки ценностей». Однако, этот вопрос, несмотря на увеличивающиеся с каждым годом накопления новых данных, все же оставался полностью не решенным, так как не было еще практического подтверждения, а главное — не создано было общетеоретического понимания этих процессов в результате влияния интенсивности промысла.

Только после периода запуска рыболовства в ряде европейских рыбопромысловых районов в связи с европейской войной после учета последствий этого невольного грандиозного эксперимента в природе рассматриваемый вопрос получает надлежащее подтверждение. Результаты специальных работ как наших, так и заграничных исследователей (Киселевич, 1922, 1924, 1926; Кайл, 1928; Гейнке и Бюкман, 1926; Генкинг, 1921 и др.) показали, как с возрастанием запасов рыбы вследствие ослабления, частично даже полного прекращения рыболовства ухудшался темп роста в результате относительного перенаселения рыбой водоемов сравнительно с довоенным временем и как при усилении промысла, при разрежении рыбных запасов, рост рыб немедленно начал усиливаться. В этот момент данный вопрос получил всеобщее признание и была установлена полезная в рыбном хозяйстве роль рациональной интенсивности лова, не нарушающего в водоеме равновесия между промысловым выловом и естественной восстанавливаемостью промысловых запасов рыбы.

Статистическй и биологический учет влияния периода запуска на промысловые запасы рыб послужил реальной базой для обоснования рассматриваемой ниже теории рыболовства, предложенной проф. Ф. И. Барановым (1925), что является безусловно важным обобщением в современом еще молодом учении о рыбном хозяйстве.

Нужно отметить, что почти за полтора десятка лет до опубликования Ф. И. Барановым указанной статьи в хорошо всем известной работе В. А. Кевдина (1913, г. V) была подробно разработана в общих чертах, но вполне четко и ясно, теория рыболовства. Вкратце суть этой теории Кевдина представляется в следующем виде. Принимая за основу указанную выше идею о соразмерности рыбных запасов с продуктивностью кормовых ресурсов водоема [40], автор в своих положениях выделяет два резко отличных момента: период девственного, не тронутого промыслом состояния водоема и эксплуатируемого в той или иной степени человеком. В первом случае количество рыб определялось наличностью в водоеме

[40] Как раз в этом пункте В. А. Кевдин допустил чисто формальную, злополучную неточность, определяя «планктон вод — общая сумма содержимой водами рыбной пищи». Вполне очевидно, что автором имелась в виду общая продуктивность кормовых для рыб ресурсов. Однако эта терминологическая неправильность совершенно не искажает правильности построения этой теории.

кормовых ресурсов, и в общем это равновесие оставалось приблизительно постоянным в зависимости от общих климатических и биологических изменений различных эпох. Во втором случае, когда возникает рыболовство в таком девственном водоеме, то при ежегодном вылове некоторого весового количества рыбы «ежегодно некоторое количество кормовых запасов, соответствующее выловленной рыбе, освобождается, что дает возможность оставшемуся рыбному населению вод и вновь нарождающемуся произвести более быстрый прирост в весе. Получается, таким образом, полезный прирост, восполняющий убыль запасов, производимую человеком» (op cit, стр. 62 наст. сб.).

Чем больше вылавливается в водоеме рыбы, тем больше освобождается, соответственно уловам, кормовых запасов, за счет которых так же возрастает «полезный прирост» запасов рыбы. Если такие освобождающиеся кормовые ресурсы водоема будут полностью использованы рыбой, то «полезный прирост» ее запасов, соответствуя как раз производительной мощности освобожденного корма, будет равняться улову. Таким путем восполнится убыль от промыслового вылова, и будет сохранено основное в жизни водоема равновесие между его естественной кормовой продуктивностью и рыбным населением.

Этот, на первый взгляд, парадоксальный вывод в действительности дает вполне правильную оценку хозяйственно-полезной роли интенсивного рыболовства, конечно в известных пределах, определяемых наличностью в водоеме, присущих ему естественных производительных сил. «Пока свободный прирост поспевает восполнять уловы, промысловая деятельность человека будет безвредной, в какой бы безобразной форме она не производилась» (ibid). Отсюда задачей наиболее полного использования промысловых водоемов является «увеличивать уловы, насколько возможно, не нарушая в то же время равновесия между выловом и полезным приростом, и в этом равновесии заключается рациональный предел, до которого можно повышать улов в каждый данный момент» (op. cit, стр. 62 наст. сб.). Этот предел лучше всего назовем «рациональным максимумом рыболовства».

На основании этого теоретического понимания основ рыбного хозяйства Кевдин детально анализирует важнейшие пути и перспективы рационализации рыбного промысла в трех направлениях: 1) увеличение интенсивности вылова, 2) увеличение полезного прироста и 3) сохранение равновесия между выловом и полезным приростом рыбных запасов. Не останавливаясь на довольно всестороннем освещении автором этих вопросов (этому посвящена целая V гл. труда В. А. Кевдина), я отмечу лишь ряд наиболее существенных в нашем случае выводов. По второму пункту автор указывает, что увеличение полезного прироста при интенсивном промысле происходит естественным путем, если сохраняется указанное в пункте 3 равновесие. Но когда естественная восстанавливаемость рыбных запасов оказывается недостаточной для восполнения убыли рыбы от вылова. то «полезный прирост можно увеличивать прежде всего, увеличивая количество молоди в воде (путем большего пропуска производителей на нерестилища, прекращения вылова молоди, искусственного рыборазведения» и др. (op. cit., стр. 134 наст. сб.). Затем, важно также теоретическое указание автора на неизбежное измельчание рыбы в связи с усилением рыболовства, вследствие чего «возможно лишь стремиться к поддержанию общего весового количества рыбных запасов» в соответствии с естественной продуктивностью кормовых ресурсов водоема.

Все эти выводы, как и вся теоретическая концепция В. А. Кевдина, почти полностью согласуются с новейшими данными научно-рыбохозяйственных исследований, основанных на изучении последствий запуска. Некоторым исключением является лишь недостаточно ясное, хотя и от-

мечаемое В. А. Кевдиным, положительное влияние интенсивного промысла на ускорение роста рыб, имеющее ныне точно установленное весьма важное значение в весовом увеличении «полезного прироста» запасов рыб.

Однако, несмотря на правильную по существу теоретическую постановку этого вопроса, мысли, высказанные В. А. Кевдиным, не получили дальнейшего развития в биологических работах до периода запуска. В эти немногие годы данный вопрос, так сказать, еще «не дозрел» до всеобщего признания [41], хотя в работах того времени по биологии и промыслу рыб, как указано выше, уже намечались определенные выводы на основании изучения темпа роста рыб. В эти годы вновь открытые методы изучения роста рыб и широкие перспективы в исследовании ряда ранее неразрешимых основных вопросов рыбного хозяйства, как известно, обусловили повсюду широкое развитие биологических работ [42]. Только после учета последствий запуска рыболовства биологи вплотную подошли к решению обобщающих вопросов в рыбном хозяйстве, поставленных самой жизнью в связи с выяснением перспектив послевоенного развития промысла. Появление в это время конкретно разработанной теории рыболовства Ф. И. Баранова (1917) и предложенного им на основе этой теории метода учета промысловых запасов рыбы является тем переломным моментом в истории изучения рассматриваемого вопроса, которым начался, после периода накопления фактических данных, период синтеза и широкого обобщения в рыбном хозяйстве. Громадной заслугой Ф. И. Баранова является то, что он в упор, в прямолинейно-резком изложении выдвинул этот вопрос и тем заставил исследователей вернуться к забытой постановке общетеоретического изучения рыбного хозяйства, без чего немыслимо правильное понимание и плановое изучение сложных вопросов рыболовства.

В основных положениях этой теории можно видеть преемственную связь с изложенным выше теоретическим построением В. А. Кевдина. Однако Ф. И. Баранову удалось установить конкретную, математически выраженную зависимость между сложными и переменными явлениями динамики рыбного промысла и биологическими факторами, хотя в отношении последних, как это будет показано ниже, автор теории допускает не всегда вполне правильное толкование.

В построении своей теории Баранов исходит также из двух основных моментов эксплуатации водоема: 1) девственного не тронутого промыслом, с естественным (лучше сказать — первобытным) запасом рыб [43] и 2) используемого человеком в разной степени вылова. В водоеме в естественных условиях общее весовое количество рыбного населения будет определяться наличностью кормовых запасов (в каких-либо кормовых единицах), зависящих от общей естественной продуктивности данного

---

[41] В этом отношении характерным является то, что в новейшей весьма обстоятельно проработанной сводке В. И. Мейснера (1923) по основам рыбного хозяйства, в которой подводятся итоги предшествующих работ и освещается ряд новых положений, рассматриваемый вопрос остается не освещенным в полной мере.

[42] Небезынтересно отметить, что в этот период теоретические обобщения выдвинуты были не биологами, которые были заняты детальной разработкой новых вопросов и накапливали материал.

[43] Вполне соглашаясь с необходимостью разграничивать понятие «рыбные запасы», считаю более целесообразным «естественный запас» в смысле Ф. И. Баранова называть первобытным, так как термин «естественный запас» в данном случае не является достаточно определенным, ибо этим названием весьма часто определяется просто наличность рыбы в естественном водоеме. Запас взрослых рыб, остающийся в водоеме в результате промыслового вылова, Ф. И. Баранов называет основным, по моему лучше — основным промысловым запасом, противопоставляя его общему промысловому запасу рыб, как остающихся в водоеме не выловленными, так и ежегодно подрастающих поколений до промысловых размеров.

водоема [44]. В таком случае в этом водоеме будет наблюдаться указанное выше естественное равновесие между рыбным населением и кормовыми запасами. При вылове промыслом в таком водоеме некоторого весового количества рыбы в нем освободится излишек корма, эквивалентный по общему количеству кормовых единиц количеству выловленной рыбы, и начнется откармливание рыбы, оставшейся после вылова в меньшем количестве. В последнем случае понятно, что при тех же естественных кормовых запасах в водоеме в среднем на 1 рыбу придется больше корма, каковой и пойдет на откорм рыбы.

Далее автор рассматривает момент равновесия (стабилизации) в том же водоеме, когда рыбный промысел дает из года в год одинаковые уловы, т. е. момент такого равновесия, когда промысловый вылов полностью восполняется естественной восстанавливаемостью рыбных запасов за счет кормовых ресурсов водоема. В таком случае есть все основания принять основное положение автора, «что потребление корма на поддержание основного (промыслового) запаса рыб, из года в год остающегося в водоеме, плюс расход корма на продукцию рыб, ежегодно удаляемых из водоема, равняется (в случае стабилизации промысла) годовой продукции водоема» (op. cit., стр. 8, изд. 1917 г.).

На основании этого положения автор путем математического анализа статистических данных уловов рыб (воблы из Волго-Каспийского района и камбалы из Северного моря) в довоенное время, в момент стабилизации промысла, и в послевоенные годы, когда резко изменилась интенсивность вылова [45] рыбы, устанавливает весьма ценное соотношение: «на поддержание существования в течение года некоторого количества рыбы требуется корма в три раза меньше, чем на продукцию (прирост) такого же количества» (Баранов, 1927, стр. 9).

Вычисленный автором «коэффициент прироста рыбных запасов» (если его так можно назвать) для воблы и камбалы оказался совершенно одинаковым. Отметим, что оба эти вида не имеют массовой посленерестовой гибели и, вследствие этого, они обладают возможностью накапливать старшие возрастные группы при ослаблении интенсивности промыслового вылова.

Конечный вывод этой теории, иллюстрируемой наглядной диаграммой соотношений между основным запасом рыб (могущих быть использованными промыслом), интенсивностью лова и годичным выловом таков: «Промысел и естественный (первобытный) запас рыбы — не совместимы, что промысловый (основной) запас рыбы есть величина переменная, зависящая именно от интенсивности промысла. Чем больше мы берем рыбы из водоема, тем меньше в нем основной запас рыбы, и чем меньше мы берем рыбы, тем больше основной запас, приближающийся к естественному (первобытному), когда промысел сходит к нулю» (ibid, стр. 9, изд. 1927 г.).

В дальнейшем развитии своих воззрений, логически следующих из рассматриваемой теории, Ф. И. Баранов указывает, что и прирост (продукция рыбных запасов в водоеме) является также переменной величиной «и определяется тем избытком корма, который остается в водоеме, за вычетом потребленного живущей в нем рыбой на поддержание ее существования. Чем больше этот избыток корма, т. е. чем меньше остается в водоеме рыбы, тем больше получается прирост. Итак, промысел,

---

[44] Изложение сущности этой теории приведено преимущественно по формулировкам ее автора (Баранов, 1925), но без математических построений.

[45] В своих рассуждениях Ф. И. Баранов строго разграничивает общеупотребительные понятия — «улов» и «вылов» рыбы. Улов в его смысле — количество рыбы, взятое промыслом безотносительно к величине ее основного (промыслового) запаса, а «вылов» характеризует величину добычи рыбы по отношению к ее общему промысловому запасу.

разрежая рыбное население, сам создает тот прирост, за счет которого он живет» (Баранов, 1927, стр. 9). Еще более определенно эту мысль выражает автор в одной из последних своих статей по этому вопросу: «Водоем может продуцировать, при той же кормности, весьма различное количество рыбы — и именно в зависимости от величины основного запаса. Чем больше основной запас, тем больше корма потратит он на поддержание своего существования, тем меньше останется корма на продукцию рыбного мяса. Наоборот, чем меньше при той же кормности основной запас, тем больше продукция»... «Не продукция определяет вылов, а вылов определяет продукцию» (Баранов, 1928).

В общем, впервые высказанные теоретические соображеня В. А. Кевдина, развернутые в довольно стройную теорию рыболовства Ф. И. Барановым, с большой четкостью и наглядностью показывают, насколько велико хозяйственное значение интенсивного промысла, конечно в пределах указанного выше «рационального максимума рыболовства». В настоящее время, после учета влияния запуска рыболовства в Европейских водоемах, этот вопрос можно считать окончательно установленным и проверенным на таком грандиозном опыте. Это мнение является общим как для наших исследователей, так и заграничных (Garstang[46], Kyle, 1928; Heincke u. Bückman, 1926 и др.).

Не вдаваясь в детали этого вполне ясного и доказанного вопроса[47], я отмечу лишь следующее. Исследования Астраханской научной рыбохозяйственной станции (см. выше табл. 23, стр. 186, изд. 1928 г.) показали, что средние размеры воблы основных в промысле возрастных групп в последние годы (при почти довоенной интенсивности вылова) дают повышение на 1 *см* сравнительно с периодом запуска. Какова же хозяйственная ценность этого повышения размеров и что дает оно в весовом отношении для промысла?

Как указано было выше (стр. 146 наст. сб.), поколение одного года, среднего по урожайности приплода, дает в промысловых уловах около 600 млн. шт. воблы. Принимая для 3-леток воблы средний размер в 17 *см* в период запуска, можно вычислить по диаграмме соотношения веса с размером воблы (Терещенко, 1913) общий вес всего этого поколения: 624 000 *т*. А в последние годы интенсивного рыболовства средний размер 3-леток принимаем в 18 *см*, тогда общий вес этого же поколения равен 750 000 *т*. Следовательно, при повышении среднего размера воблы на 1 *см* в результате интенсивного рыболовства промысел получает добавочный полезный прирост в 12 600 *т* ежегодно, т. е. прирост не менее 10% по отношению к среднему годовому улову[48].

Такое же положительное влияние на рыбные запасы интенсивного рыболовства, связанного с неизбежным разрежением рыбного населения в водоеме, можно иллюстрировать весьма наглядными примерами из области прудового рыбоводства. Ведь, в сущности, все наше прудовое карповодство, являющееся одним из наиболее высокоинтенсивных видов культурного рыбного хозяйства, построено на этом же принципе — максимальном использовании рыбами кормовых природных запасов при наиболее благоприятном разрежении рыбного населения, соответственно кормности водоема, что достигается заранее определяемыми по формуле нормами посадки рыбы в различные пруды.

---

[46] Гарстанг подчеркивает прямо благодетельное влияние интенсивного рыболовства на рыбные запасы, которые в Северном море, благодаря этому, дали увеличение количества добываемой рыбы и улучшили ее качество (цит. по Баранову, 1927).

[47] Этот вопрос с достаточной полнотой освещен К. А. Киселевичем (1928) с точки зрения соотношения между рыбным населением и кормовыми запасами водоема, в том числе поддерживающего и продуцирующего корма, согласно схеме, разработанной учениками Ф. И. Баранова, С. Ю. Фрейманом и С. В. Дорофеевым (1922).

[48] При общем расчете, включая и другие основные возрастные группы воблы, весовой прирост промысловых запасов повышается до 15—18%.

На основании богатого опыта рыбоводы устанавливают, что в нормальных условиях выкорма карпов из всего потребляемого ими за год корма, в среднем для разных возрастов, приблизительно около 25% идет на поддержание физиологических процессов жизни (дыхание, пищеварение, движение и т. д.) около 75% на весовой прирост рыбы [49]. Первый вид корма будет поддерживающим, а второй продуцирующим. Если мы, придерживаясь норм рыбоводов, проанализируем на конкретном примере соотношение между поддерживающим и продуцирующим кормами при различной густоте населения рыб в пруде, то получим весьма показательный результат. Допустим, что имеется пруд в 1 *га* с природной кормовой продуктивностью, оцениваемой хотя бы в 1000 каких-либо кормовых единиц. При нормальной посадке годовиков карпа получим следующий весовой прирост к концу года: 500 шт. на 1 *га* с 1000 корм. ед. = 150 *кг*; 500 шт. потребуют 25% поддерживающего корма = 250 корм. ед., а остаток в виде 750 корм. ед. продуцирующего корма даст 150 *кг* полезного прироста мяса рыб, т. е. в среднем на 1 *кг* мяса пойдет 5 корм. ед.

Если теперь в таком пруде утроить норму посадки, то при прежней кормовой продуктивности водоема (даже искусственно поддерживая ее на прежнем уровне) получится: 1500 шт. поддерживающего корма съедят $250 \times 3 = 750$ корм. ед., а на прирост мяса останется всего лишь $1000 - 750 = 250$ корм. ед., которые дадут при прежнем соотношении $= 250 : 5$ корм. ед. $= 50$ *кг* мяса [50].

Вот, примерно, таким путем и получается, как при одинаковой (в среднем) кормовой продуктивности водоема различная степень густоты рыбного населения (определяемая или искусственными нормами посадки рыбы в прудовом хозяйстве, или интенсивностью промыслового вылова в естественном водоеме) дает различную продукцию рыбного мяса на единицу площади.

Таким образом, мы имеем полное основание заключить, что интенсивное рыболовство, разрежая рыбное население в пределах рационального максимума вылова и использования кормовых ресурсов водоема, действительно создает прирост рыбных запасов, за счет которых оно и живет. Не трудно видеть, что подтверждением этого самого важного в рыбном хозяйстве вопроса подтверждаются и основные положения рассматриваемой теории. Нужно отметить, что и в критических статьях Н. М. Книповича (1925) и С. В. Аверинцева (1927) по этой теории вопрос о хозяйственнополезной роли интенсивного рыболовства (ставшей столь очевидной после запуска) не подвергался отрицанию. Не останавливаясь на анализе основных предпосылок и положений теории, кстати сказать, изложенной Ф. И. Барановым весьма сжато и конспективно, данные авторы особое внимание обращают на выводы практического значения, особенно о пределах интенсивного промысла. Собственно, последний вопрос, являющийся частным выводом из общей теории рыболовства, целесообразней рассматривать в отдельности, лишь после того, как будет установлена правильность общего построения и доказатель-

[49] Количество поддерживающего корма (Erhaltungsfütter) зависит от величины, веса рыб и воды. Для годовиков весом в 50 *г* поддерживающего корма идет 10% из всей потребленной пищи, для 2-леток в 250 *г* — 20% (Кнауте, Knauthe, 1910. стр. 313—314). В нашем примере берется наивысший процент потребления этого вида корма.

[50] Практически весовой прирост получается несколько выше, так как в подобных случаях густой посадки в условиях вынужденного питания карп, как известно, начинает питаться всем, что только можно съесть, в том числе и необычным кормом в виде растений, детрита и т. д. Опыты с удесятеренной против нормы посадкой молоди карпа, выполненные в учебных прудах Рыбохозяйственного факультета Тимирязевской сельскохозяйственной Академии, как любезно сообщил проф. А. Н. Елеонский, в первое время дали хотя и уменьшенный, но заметный весовой прирост, а впоследствии, когда водоем был начисто выеден, прирост не только прекратился, но началось исхудание и большая потеря в весе.

ность теории. Ведь правильность теории в общем построении не может гарантировать правильности того или иного заключения в отдельном конкретном вопросе, требующем специального освещения, каковое у разных авторов может быть различным и ошибочным. Короче говоря, правильная по существу теория не гарантирует правильности вывода в отдельном частном случае.

Попробуем теперь проанализировать основные предпосылки теории рыболовства в изложении Ф. И. Баранова и установить, в какой мере они согласуются или не согласуются с данными современных биологических исследований.

Эти предпосылки в ряде случаев специально автором не формулированы, но вполне очевидны из общего построения и развития рассматриваемой теории не только в краткой статье (Баранов, 1925), но и в предшествующей основной работе (Баранов, 1917) и могут быть сведены к следующему: 1) Рыбные запасы водоема определяются исключительно его кормовыми для рыб ресурсами, а все прочие естественноисторические факторы важны постольку, поскольку они отражаются на кормности водоема. 2) Кормность и все прочие факторы в водоеме остаются неизменными. 3) Предусматривается момент стабилизации промысла, когда наблюдается постоянство годовых уловов. 4) Количество ежегодно поступающего приплода, в виде окрепшей молоди, постоянно в зависимости от постоянства естественных условий развития молоди и не зависит от числа производителей и, следовательно, интенсивности вылова. 5) На состояние рыбных запасов оказывает влияние исключительно интенсивность промыслового вылова.

Первое положение является вполне обоснованным, так как в общем кормность водоема имеет непосредственное определяющее для рыбных запасов значение, которое, как указывалось выше, признавалось еще со времен К. М. Бэра и Н. Я. Данилевского. В отдельных случаях, конечно, могут быть исключения, как, например, в богато кормном и по бентосу и по планктону водоеме запасы планктона полностью не используются, ввиду отсутствия планктоноядных промысловых рыб [51]. Однако в преобладающем большинстве наших промысловых обширных водоемов — морях — это правило сохраняет свое основное значение.

Второе положение как и последующие два, предусматривают постоянство биологических явлений, что в принципе совершенно не согласуется с громадным числом непосредственных наблюдений и с общей биологической теорией этого вопроса. Все биологи, начиная с Дарвина, принимают, что количественный и видовой состав организмов на всем протяжении истории жизни на Земле находился и находится в колеблющемся неустойчивом равновесии, регулируемом не прекращающейся, жестокой борьбой за существование и выживанием наиболее приспособленных к жизни форм. «В живой природе,— как справедливо напоминает Н. М. Книпович (1925),— мы встречаем лишь подвижное равновесие, как постоянно изменяющуюся равнодействующую множества факторов».

В результате ряда современных количественных исследований мы знаем, что кормность водоемов также меняется и не остается постоянной из года в год [52]. Как в отношении планктона и бентоса в целом, так и по отношению к отдельным группам организмов и видов наблюдаются колебания в урожайности, обусловливаемые годовыми изменениями биологических и климатических факторов. Вполне естественно, что все эти изменения в кормности в той или иной степени отражаются и на

---

[51] Явление не редкое в озерных водоемах, где при правильном ведении хозяйства подсаживают недостающих потребителей кормовых запасов и тем самым достигается наибольшее использование природной продуктивности водоема.

[52] См. работы Бойсен-Иенсена (Boysen-Jensen, 1913), Девиса (op. sit..) и ряда лимнологов (Альма — Alm и др.).

колебаниях годовых запасов рыб. Далее, в 3 разделе IX гл. было показано, какие существенные колебания годовых уловов рыбы наблюдаются даже в период относительной стабилизации промысла. Эти колебания касаются общих уловов рыбы всех пород и в отдельности различных биологических групп и видов их. Наконец, новейшие специальные исследования с несомненностью доказывают наличность в природе промысловых водоемов громадных колебаний в урожайности молоди по годам и также показывают весьма вероятное изменение процента выживаемости мальков так же, как и годовые изменения темпа роста молоди и взрослых рыб. В свете недавно начавшихся детальных исследований этих вопросов уже с достаточной определенностью выясняется зависимость между рассмотренными выше (см. гл. IX, 3, изд. 1928 г.) периодическими колебаниями климатических условий и промысловой урожайностью рыб.

При таких условиях изменяемости биологических явлений, казалось бы, не приходится и говорить об их постоянстве. И в действительности такого в узком смысле слова годового постоянства, как мы видели и нет. Однако рассмотрение изменяемости ряда биологических явлений за многолетний период показывает, что, как ни велики амплитуды годовых колебаний, а в общем они колеблются около определенной средней величины за несколько лет. В одних случаях во время повышательной (благоприятной) фазы многолетней периодичности годовые колебания будут в той или иной степени приближаться к общей повышенной средней величине за это время, в другие годы, при понижательной (неблагоприятной) фазе периодичности — к пониженной общей средней за эти годы.

Лишь в таком смысле мы имеем право говорить об относительном постоянстве в среднем за определенный ряд лет указанных выше биологических явлений. Такая средняя величина будет тем показательней и правильней, чем точней она будет приурочена к определенной фазе многолетней периодичности данного явления. Отсюда не трудно видеть, что любая средняя величина периодически изменяющегося биологического явления (а мы в настоящее время уже можем говорить о периодичности большинства подобных явлений), взятая безотносительно к указанным моментам многолетней периодичности просто за любой ряд лет, может быть весьма условной, и отклонение последующего годового колебания будет очень значительным.

Таким образом, к рассматриваемым предпосылкам данной теории необходимо внести указываемые поправки, каковые в конечном счете уточнят основные выводы, особенно в области практического рыбного хозяйства, и кроме того, биологически будут более приемлемыми. При построении общей теории этого сложного вопроса неизбежны обобщения и схематизирование переменных явлений, поэтому рассматриваемые предпосылки автора, в его формулировке, могут быть признаны в качестве первых приближений, что указывает и сам автор в цитированных выше статьях [53].

Примерно в таком же положении находится и последняя, пятая предпосылка — об исключительной зависимости рыбных запасов от одной только интенсивности вылова. Если признать в действительности существующими указанные выше годовые постоянства уловов в момент стабилизации промысла, когда из года в год будет постоянным и количество нерестящихся производителей и количество ежегодно поступающего приплода и т. д., то данная предпосылка является прямым логическим выводом из всех этих «постоянств». В таком случаае, действительно, промысловое воздействие человека на водоем, в виде той или иной интенсивности вылова рыбы, будет полностью определять наличность рыбных

[53] Судя по этим указаниям, а также на основании неоднократных личных бесед по этому вопросу можно заключить, что Ф. И. Баранов менее всего склонен видеть в принятых им предпосылках непререкаемое постоянство явлений.

запасов. Но ведь этого в действительности не существует. Мы знаем, что в природных водоемах рыбное население, в соответствии с их кормностью, находится в «подвижном равновесии», которое определяется как интенсивностью вылова, так и интенсивностью естественной восстанавливаемости рыбных запасов в связи с периодическими изменениями климатических условий, в том числе и важнейших факторов благоприятного или неблагоприятного продуцирования водоемом рыбы.

Отнюдь не отрицая исключительно важной роли в рыбном хозяйстве интенсивности промыслового вылова, я считаю необходимым отметить, что ни это обстоятельство, ни вся рассматриваемая теория в целом не в состоянии объяснить тех резких изменений в рыбных запасах, какие известны нам. Тем более, что эти резкие колебания запасов, и следовательно, уловов наблюдаются при отсутствии какого-либо резко выраженного промыслового воздействия. По этому поводу у Ф. И. Баранова (1925) невольно вырвалось недоуменное восклицание: «Но чем же объясняются в таком случае резкие колебания уловов, известные из истории рыболовства?» Судя по последующему ответу на этот вопрос, автор не придает решающего значения, хотя и отмечает (1917) важность выдвинутой Йортом (Hjort, 1914) теории о зависимости колебаний уловов от периодических изменений климатических условий, теории, которая в свете современных исследований, оказывается общей для множества биологических явлений. Именно с точки зрения этой теории начинают быть понятными указанные резкие колебания уловов вне зависимости от интенсивности промыслового вылова рыбы.

Затем, основным положением рассматриваемой теории является указанное выше влияние интенсивности вылова на величину основных промысловых запасов рыбы. При ослаблении промыслового вылова рыбы происходит увеличение основного ее запаса, и за счет невыловленной рыбы наблюдается накопление старшей по возрасту рыбы. Здесь мы имеем обратно пропорциональную зависимость между интенсивностью вылова и величиной основных промысловых запасов, а также и средним возрастом рыбы в уловах. Чем больше вылов, тем меньше основной запас рыбы и тем меньше ее средний возрастной состав, и наоборот. Это вполне правильное соотношение, доказанное учетом влияния запуска рыболовства для ряда наших промысловых рыб, является биологической особенностью только отдельной группы рыб, обладающих возможностью накопления старших возрастов вследствие отсутствия массовой посленерестовой гибели производителей (вобла, камбала, осетровые и др.).

Однако наряду с этой группой рыб как проходных, так и морских имеется, как известно, ряд весьма ценных пород, преимущественно проходных, которые в основной своей массе нерестуют лишь один, изредка два раза в жизни и после этого гибнут естественным порядком. Такие породы, как наши сельди (черноспинка, волжская сельдь), белорыбица (Киселевич, 1928, стр. 50), и в особенности дальневосточные — кета, горбуша и другие, как обладающие массовой посленерестовой гибелью, не имеют возможности накапливать свой основной, промысловый запас за счет увеличения старших возрастных групп. Промысел всех этих пород базируется исключительно на вылове зрелой, нерестового хода рыбы, в преобладающем большинстве в период наступления первой половой зрелости. В отношении таких пород рыб нетрудно видеть, что величина их запасов и, при определенной интенсивности промысла, величина их уловов полностью и непосредственно определяется урожайностью молоди в предшествующие годы и выживанием ее до зрелого возраста, что зависит от указанной выше периодики в изменении климатических условий, а также интенсивности промыслового вылова, определяющего количество нерестующих производителей и др.

Вследствие этой биологической особенности данной группы рыб в природе и наблюдаются отмеченные выше (стр. 161 наст. сб.) резкие колебания уловов этих пород, в частности сельдей, в противоположность которым уловы рыб, накапливающих запасы, дают более сглаженные колебания. Этим же обстоятельством объясняется и то, что в результате запуска рыболовства запасы сельдей в Волго-Каспийском районе не дали такого сильного увеличения, как вобла и др.

Таким образом, основное положение данной теории об указанном соотношении между основным, промысловым запасом и уловами оказывается непреложимым к группе рыб с массовой посленерестовой гибелью. В отношении данных пород рыб интенсивный промысел оказывает прямое непосредственное влияние на качественный и количественный состав запасов, так как для них полностью непреложимо рассмотренное выше и весьма важное в общей продукции запасов соотношение между величиной поддерживающего и продуцирующего корма. В жизни подобных пород почти весь потребленный рыбами корм является, в сущности, продуцирующим, и водоем не имеет «излишнего балласта» (Киселевич, 1928) и траты кормовых ресурсов на поддержание жизни остающихся после нереста производителей. Влияние интенсивного вылова, в пределах рационального максимума рыболовства, сказывается прежде всего в ослаблении индивидуальной кормовой конкуренции вследствие более разреженного населения, за счет чего и улучшается темп роста рыб и полезный прирост запасов. В общем, с хозяйственной точки зрения наиболее выгодного использования природных кормовых запасов, промысел этих пород может считаться наиболее рентабельным и высокоинтенсивным, но он в то же время является менее устойчивым и находящимся в гораздо большей зависимости от внешних условий — числа ежегодно нерестующих производителей и общеклиматических изменений сравнительно с первой группой рыб, накапливающих запасы.

Столь существенные биологические различия в рассмотренных двух основных в промысле группах заставляют по-разному подходить к теоретической оценке явлений динамики рыболовства, и в особенности при решении разбираемых ниже практических вопросов о пределе интенсивности вылова [54] и т. д. Весьма возможно, что в результате дальнейших специальных исследований окажется иным и коэффициент прироста рыбных запасов, сравнительно с вычисленным Ф. И. Барановым для некоторых рыб первой группы.

В заключение рассмотрения вопроса о роли интенсивного рыболовства и его теории попробуем последовательно осветить вопросы эволюции рыбных запасов под влиянием промыслового вылова.

В любом водоеме, безразлично — существует ли в нем более или менее развитое рыболовство или его совсем не производится — рыбное население в соответствии с природными кормовыми ресурсами водоема находится в состоянии некоторого равновесия. Для этого, как вполне правильно указывает Ф. И. Баранов (1917, стр. 100), «необходимо и достаточно, чтобы, с одной стороны, количество ежегодно производимой молоди оставалось все время одинаковым, и, с другой стороны, чтобы убыль среди взрослых поколений не испытывала резких колебаний». В подобном случае равновесия кривая распределения рыбного населения по возрастным группам совпадает с кривой смертности, как общебиологического явления, т. е. в наибольшем количестве будут представлены молодые поколения, а старшие — в постепенно убывающем числе, по мере увеличения возраста и связанного с этим отмирания.

[54] На это вскользь указывает Ф. И. Баранов в некоторых своих статьях. Однако нигде он подробно и четко эти вопросы не освещает. Между прочим, это обстоятельство отнюдь не способствовало укреплению и согласованию с биологическими данными изложенной выше общей теории этого вопроса.

В условиях девственного, не тронутого промыслом водоема равновесие рыбного населения (первобытный запас) определяется всей суммой естественных производительных сил водоема и регулируется естественной смертностью. За счет ежегодно выметываемого огромного количества икры и массового развития молоди поддерживается, при соответствующем проценте гибели, равновесие всех возрастных групп рыбного населения. Очевидно, что самые старшие возрастные группы представляют ничтожный процент первоначального количества молоди, и по общей сумме потребленного ими корма за продолжительный период жизни они эквивалентны гораздо большему числу особей более молодых взрослых рыб. Благодаря стремлению каждого вида размножиться и расселиться до возможных пределов, в таких водоемах обычно наблюдается большая плотность населения, и вследствие большой кормовой конкуренции, как правило, рыбы плохо растут.

С возникновением рыболовства в таком не используемом водоеме промысел начинают обычно с вылова наиболее ценной, крупной и старшей по возрасту рыбы. Ввиду относительной малочисленности такой рыбы сравнительно с основными молодыми поколениями, промысел, при возрастающей интенсивности лова, довольно быстро ликвидирует старшие возрастные группы и постепенно переходит к эксплуатации более молодых поколений рыб. В связи с этим происходит неизбежное сокращение естественного, первобытного запаса рыб и уменьшение средних размеров и веса промышляемых рыб в результате перегруппировки возрастного состава рыб, изменяющегося в зависимости от интенсивности вылова [55].

С хозяйственной точки зрения вылов менее рентабельной, медленно растущей, старшей по возрасту рыбы является целесообразным, так как промысел, разрежая рыбное население, освобождает в водоеме значительную часть кормовых ресурсов (шедших на поддержание жизни более многочисленных рыб), которые с большим хозяйственным эффектом используются молодыми, быстро растущими поколениями. Кроме того, интенсивный промысел, разрежая рыбное население, обусловливает, в известных пределах видовой или расовой возможности, значительное ускорение темпа роста рыб.

В результате прогрессирующей интенсивности вылова, как бы велика ни была естественная восстановительная способность рыб, промысел рано или поздно приближается к рациональному максимуму вылова (за которым идет падение добычи рыб) и переходит к эксплуатации исключительно первых двух-трех взрослых поколений, имея кратковременный, для большинства наших частиковых пород — 3—4, максимум 5-летний, оборот.

В таком интенсивно эксплуатируемом водоеме сравнительно с его девственным состоянием усиленный вылов прежде всего в весьма большой степени снижает естественную смертность, являющуюся не только первоначальной регуляцией равновесия первобытных рыбных запасов, но в качестве постоянного фактора свойственную также и всем рыбам с массовой посленерестовой гибелью. Затем, за счет разрежения рыбного населения ослабляется индивидуальная кормовая конкуренция и ускоряется темп роста рыб, а также, весьма вероятно, улучшается и

[55] Прекрасной иллюстрацией в данном случае является изменение возрастного состава воблы в Волго-Каспийском районе. В довоенные годы в условиях интенсивного промысла основными возрастными группами в уловах были 3—5-летки, а старшие встречались единицами. В частности, 8-летняя вобла за два года исследований среди многих сотен тысяч просмотренных экземпляров попалась только один раз (Терещенко, 1913, стр. 29). В противоположность этому, в годы запуска с 1921 по 1925 г. в уловах были в значительном количестве не только 7—8-летки (0,3—6,7%), но в заметном числе 9 и 10-летки (0,1—0,3%), а основными возрастными группами являлись 4—6-летки (Киселевич, 1928).

выживаемость молоди до промысловых размеров. В общей сложности интенсивный вылов в пределах рационального максимума рыболовства имеет исключительно важное значение, так как только с помощью его в рыбном хозяйстве достигаются наивысшие формы хозяйственного использования природных производительных сил водоема.

Высокоинтенсивное рыболовство, как и вообще все виды интенсивного естественного хозяйства, путем усиленного вылова рыбы, сокращения ее естественной гибели и цикла жизни рыб достигает наиболее полного и рентабельного использования природных кормовых запасов, основываясь на использовании молодых, быстро растущих взрослых поколений. Интенсивный промысел, разрежая рыбное население, за счет улучшения роста рыб повышает общий весовой прирост промысловых запасов и при абсолютно уменьшенной величине их, путем ускорения хозяйственного оборота [56] запасов — сокращения цикла жизни рыб — увеличивает среднюю годовую добычу. В результате этого на единицу времени и площади водоема при интенсивном промысле добывается рыбы значительно больше, чем при малоинтенсивном рыболовстве, хотя и обладающем гораздо большими запасами рыб [57]

5. О ХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРЕДЕЛЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫЛОВА РЫБЫ

Общепризнанной задачей рационального рыбного хозяйства, как известно, является добыча наибольшего, допустимого для данного водоема количества рыбы, наиболее лучшего и выгодного качества, с наименьшими затратами сил и материальных средств и с обязательным сохранением природных запасов в обеспечение непрерывности использования водоема (Мейснер, 1923). Наивысшая добыча рыбы связана с максимальным использованием кормовых ресурсов природных водоемов, что, как мы видели, достигается лишь при высокоинтенсивном промысле.

Теоретически и практически — в хозяйственном отношении — пределом интенсивности вылова, или «рациональным максимумом рыболовства» в смысле В. А. Кевдина, является установление в водоеме такого равновесия между наивысшей добычей и естественной восстанавливаемостью промысловых запасов рыбы, при котором освобождающиеся кормовые запасы, вследствие наивысшего вылова рыбы, будут полностью использованы остающейся в воде невыловленной и подрастающей рыбой, могущей в весовом отношении покрывать ежегодную убыль запасов от вылова и тем самым поддержать в устойчивом состоянии промысловые уловы. Только при этих условиях и мыслима хотя бы относительно выраженная и более или менее устойчивая предельная стабилизация промысла, наблюдающаяся, как указывалось выше, в отношении ряда промысловых рыб — при ежегодном вылове около половины всех запасов взрослой рыбы в водоеме.

Если указанная предельная стабилизация промысла, выражающаяся в равновесии между выловом и естественной восстанавливаемостью запасов рыбы, нарушается вследствие прогрессивно возрастающей интенсивности вылова, то неизбежно наступает сокращение общих запасов промысловой рыбы и падение уловов. Самой главной и непосредственной причиной падения уловов является недостаточное количество оставляе-

---

[56] В довоенный период наиболее интенсивного рыболовства в Волго-Каспийском районе промысловые запасы воблы, по расчетам Ф. И. Баранова, в среднем были в 242 тыс. *т*, при среднем годовом улове в 140 тыс. *т*, а в годы запуска запасы возросли до 330 тыс. *т* при годовых уловах почти в два раза меньше довоенных.

[57] В понятии хозяйственного оборота запасов рыб предусматривается продолжительность цикла жизни — средний возраст основных групп рыб, вылавливаемых промыслом.

мых промыслом производителей, в результате чего ежегодное поступление молоди окажется настолько малым, что оно не в состоянии будет восполнить убыль рыб от усиленного промыслового вылова. С другой стороны, интенсивный промысел, прогрессивно разрежая рыбное население, может настолько уменьшить количество рыб, что освобождающиеся, вследствие вылова, кормовые запасы водоема не могут быть полностью использованы. Такие неиспользованные кормовые запасы, конечно, не будут находиться в неприкосновенности и ждать несколько лет возможного вновь увеличения промысловых рыб — их потребителей, а будут немедленно использованы другими более многочисленными кормовыми конкурентами, в частности непромысловыми рыбами, которые за счет этого избытка корма размножатся и займут освободившуюся часть кормовых пастбищ водоема [58]. Не следует забывать, что «природа пустоты не терпит» и что указанное явление неизбежно следует в силу существования в природе подвижного равновесия, «когда,— как правильно отмечает по другому поводу Баранов (1925, стр. 12),— изменению одного фактора сейчас же отвечает изменение другого, ...стремящегося парализовать изменения первого фактора». Какое из указанных явлений наступит раньше или позже, проявится ли сначала недостаток годового поступления приплода, а затем окажется неиспользуемый избыток кормовых запасов или наоборот,— с практической точки зрения не так уж важно, так как уловы и в том и в другом случае неизбежно сократятся. Вероятней всего, что рассматриваемые явления будут проявляться параллельно: возрастающий недостаток приплода отразится на прогрессивном увеличении избытка неиспользуемого корма и увеличении количества непромысловых кормовых конкурентов. Таков закон природы.

Все эти соображения в принципе признает и Ф. И. Баранов (1925, стр. 12); более того, в этой статье он признает вообще, не указывая исключений, что на величину годового приплода может оказывать влияние интенсивный вылов и уменьшение числа производителей, чего он в основной работе (1917), как отмечено выше, не признавал по отношению к морским рыбам, в частности камбале (см. стр. 157 наст. сб.). В этих явлениях, наступающих в результате чрезмерной интенсивности вылова рыбы, биологи не без веских оснований видят весьма серьезную угрозу нарушения наиболее хозяйственно выгодного, предельного равновесия промысла и решительно указывают на неминуемое сильное падение уловов при неограниченной интенсивности вылова. Однако Ф. И. Баранов (ibid.) полагает, что «нет никакого основания думать, что это понижение перейдет в резкое, катастрофическое падение». В этом его убеждает то, «что рыбный запас и рыбный промысел сами собой приходят в состояние равновесия при колебании вылова в весьма широких пределах». В подтверждение этого положения данный автор указывает пример промысла камбалы в Северном море, где 4—5-летний военный запуск обусловил почти удвоенное увеличение запасов, которые были ликвидированы в течение последующих 4—5 лет восстановившимся почти в довоенном размере рыболовством, и запасы камбалы были снова сведены до уровня довоенного равновесия.

На основании всех этих соображений Ф. И. Баранов (ibid.) высказывает весьма решительно, без особых оговорок, самое спорное и в

[58] В таких случаях (допускаемых и Ф. И. Барановым), при сильном сокращении основного промыслового запаса рыб, годовые уловы теоретически не могут иметь такой длительной стабилизации при возрастающей интенсивности вылова, как это показано на основной диаграмме Ф. И. Баранова (1925). Кривая уловов должна иметь максимум соответственно рациональному максимуму рыболовства, с последующим падением уловов при увеличивающейся интенсивности вылова, переходящего предельное равновесие между выловом и естественной восстанавливаемостью рыбных запасов. Такой ход кривой уловов является более правдоподобным и свойственным биологическим явлениям.

достаточной мере необоснованное заключение: «Какова бы ни была (практически осуществимая) интенсивность промысла, дело не дойдет до перелова в биологическом смысле этого слова, т. е. не наступит такого момента, когда окажется невозможным сохранение указанного подвижного равновесия между выловом и рыбным населением». Это заключение можно понимать так: если чрезмерный вылов перейдет за пределы рационального максимума рыболовства, то достаточно будет прекратить такой промысел, и запасы рыб быстро восстановятся. Если подходить к решению этого вопроса абстрактно, считая, что в водоеме величина рыбных запасов определяется только одним подвижным равновесием между выловом и населением промысловых рыб, как это делает цитируемый автор; если совершенно игнорировать основное и непреложное положение биологии, что в природе все население водоема в целом, в том числе промысловые и непромысловые рыбы и другие кормовые конкуренты, находятся в состоянии подвижного равновесия со всеми вытекающими отсюда последствиями, то лишь в таком случае рассматриваемое заключение автора будет правильным. Ведь еще Ч. Дарвин отметил стремление организмов размножаться в геометрической прогрессии, и если бы не было непрестанной, жестокой борьбы за существование, то «потомство одной пары покрыло бы всю землю». Следовательно, как бы ни была велика интенсивность промыслового вылова, но если в водоеме остается хотя бы только одна пара производителей рыб, то и в таком крайнем случае теоретически дело не дойдет до перелова в биологическом смысле, так как данный вид будет существовать и потенциально может размножиться при подходящих условиях подвижного равновесия в водоеме. Это все теоретические рассуждения, а как же это преломляется в практике рыбного хозяйства?

На эту сторону вопроса как раз и были обращены первые критические статьи биологов Н. М. Книповича (1925) и С. В. Аверинцева (1927) в связи с рассматриваемой теорией рыболовства и выводами Ф. И. Баранова. В частности, С. В. Аверинцев на ряде примеров, в том числе и для рыб (по заграничным данным), показал, что сильно упавшие уловы ряда промысловых рыб, вследствие чрезмерного вылова их, так и не восстановились, несмотря на прекращение усиленного вылова. В других случаях запасы некоторых рыб, несмотря на продолжающийся многолетний интенсивный лов, не только не уменьшились, но дают даже некоторое повышение, по-видимому за счет сократившихся запасов других рыб [59]. Не входя в рассмотрение всех этих сложных явлений, можно отметить одно, что во всех случаях рыбное население в водоеме регулируется переменными условиями указанного подвижного равновесия, в зависимости от более или менее выраженной у отдельных видов, групп рыб биологической приспособляемости в борьбе за существование.

Если запасы камбалы так же, как и воблы, в 3—5-летний срок запуска возросли чуть не вдвое, то, несмотря на несходство их в биологическом отношении, оба эти вида обладали сходными преимуществами в борьбе за выживание и размножение. Это, во-первых, массовость населения этих рыб с обширным ареалом обитания, количественно подавляющих своих непосредственных кормовых конкурентов, затем сравнительно быстрый цикл созревания и отмеченная выше способность накопления запасов при ослаблении интенсивности промысла. Во-вторых, промысел этих пород в довоенное время находился в относительно устойчивом состоянии, близком к предельному равновесию между выловом и естественной восстанавливаемостью запасов. Благодаря этим обстоятельствам данные породы и дали такое быстрое и большое восстановление запасов.

---

[59] Явление, между прочим, отмеченное К. М. Бэром.

Если же мы обратимся к другим видам наших рыб, не имеющих указанных преимуществ в борьбе за жизнь, запасы которых были ослаблены чрезмерным выловом еще в довоенное время, то увидим, что даже такой грандиозный запуск рыболовства, как в военно-революционные годы, не восстановил их запасы. Для рыб с массовой посленерестовой гибелью (как ряд каспийских сельдей и др.), в силу указанных выше биологических особенностей, вообще невозможно увеличение запасов за счет накопления старших возрастных групп, хотя запасы этих пород и были в довольно благополучном состоянии. Другая весьма ценная в Волго-Каспийском промысле биологическая группа полупроходных рыб (сазан, лещ, судак и другие), имеющая прежде всего весьма ограниченный ареал обитания, и к тому же запасы которой были сильно ослаблены чрезмерным выловом («разгромом» заповедных ям), показала восстановление и большое увеличение запасов во время запуска только для одного судака (имеющего, кстати отметить, наибольший сравнительно с другими видами ареал распространения в море) как хищника, «использовавшего массовое появление в эти годы запуска молоди других пород».

Затем весьма показательным является пример с азовской таранью (Rutilus rutilus heckeli). Этот вид — проходной, быстро созревающий, как и вобла, обладающий способностью накапливать запасы, бывший много лет тому назад весьма многочисленным и переставший иметь промысловое значение в довоенные годы в результате не только изменения внешних условий жизни в Кубанской дельте, но главным образом в результате чрезмерного вылова. Перелова в биологическом смысле слова для этой рыбы еще не было — вид в незначительном количестве существовал и мог бы при подходящих условиях равновесия рыбного населения снова размножиться. Однако учет результатов запуска [60] на Азовском море показал, что полного восстановления запасов тарани не произошло. Отмеченное Азовской научно-промысловой экспедицией появление значительных количеств тарани в отдельных районах моря оказалось временным и непрочным, и восстановившийся весьма интенсивный промысел в ближайшее время, по-видимому, ликвидирует это улучшение запасов [61]. Это явление — результат влияния подвижного равновесия всего рыбного населения в водоеме. Те кормовые запасы и пастбища, которые некогда полностью использовались многочисленной таранью, по мере вылова и сокращения запасов ее постепенно занимались другими конкурирующими в питании видами, и вновь увеличившаяся в числе тарань оказалась не в состоянии быстро восстановить прежние запасы. Судя по всем имеющимся у нас данным, можно предположить, что на смену многочисленной раньше тарани в Азовском море в массовом количестве развились многочисленные бычки, являющиеся прямыми пищевыми конкурентами тарани и ряда других промысловых придонных рыб. Точно так же на смену чрезмерно выловленных сельдей могут в массе развиться какие-нибудь тюльки, сардельки, кильки и т. п., или в озерных водоемах при чрезмерном вылове крупной рыбы, как хорошо известно, водоем сплошь заполняется «сорной» рыбой — «остреченком» (мелкий окунь), верховкой, уклейкой и др.

Весьма вероятно, что в таких случаях массового развития непромысловой, сорной рыбы общая весовая ее продукция в водоеме может быть одинаковой с продукцией ценных промысловых рыб в том же водоеме при тех же кормовых запасах. Но с хозяйственной, экономической точки зрения такая «перегруппировка» рыбных запасов будет равносильной в ряде случаев полному краху промысла.

---

[60] См. Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. 1 и 2.

[61] Аналогичное явление установлено Азовско-Черноморской экспедицией и для чехони бассейна Азовского моря, подробно изученной В. Н. Тихоновым (1928).

Таким образом, указанное выше категорическое заключение Ф. И. Баранова о беспредельности (практически осуществимой) интенсивности вылова ни в коем случае не может считаться общим правилом не только для всех пород рыб, но даже для большей их части. Это скорей всего исключение из общего правила, согласно которому величина промысловых рыбных запасов определяется интенсивностью вылова и интенсивностью естественной восстанавливаемости запасов отдельных групп и видов рыб. В сущности рассматриваемое заключение приложимо, да и то условно, до некоторого предела лишь к морским рыбам, имеющим обширный ареал обитания, размножения и выкормки, рыбам к тому же обладающим или огромной плодовитостью (как, например треска), или имеющим весьма кратковременный цикл созревания, а потому и быстро восполняющим убыль при благоприятных условиях (как Азовско-черноморская хамса — Engraulis encrasicholus — и другие, т. е. те рыбы, для поддержания равновесия запасов которых, как указывает Н. М. Книпович (1925), не надо ничего делать, по крайней мере в настоящее время. Отчасти это приложимо и для тех немногих пород, которые, в силу видовых биологических особенностей, являются наиболее устойчивыми по отношению к вылову, например камбала [62] и морские сельди.

Во всяком случае, данное заключение Ф. И. Баранова совершенно не приложимо по отношению к нашим проходным и полупроходным породам рыб (не говоря уже об озерно-речных), являющимся, как известно, основой, почти на 95%, всего рыбного промысла СССР, так как для этих пород практически оказывается весьма просто осуществимой (и осуществлявшейся в некоторых районах) чрезмерная, истребительная интенсивность вылова.

Обобщая все изложенные выше соображения и разъяснения по рассматриваемому вопросу, мы вполне последовательно и логически подходим к выводу, что для преобладающего большинства наших промысловых рыб с хозяйственной точки зрения необходимо установление какого-то предела интенсивности вылова, рационального максимума рыболовства в целях наибольшего наилучшего и бесперебойного использования производительных сил природных водоемов. В этом вопросе, несмотря на всю его важность в практике рыбного хозяйства и, в частности, в области регулирования рыболовства, до сих пор наблюдаются серьезные разногласия, недоговоренности и отсутствие до конца продуманного и точно формулированного понятия не только у нас, но и в заграничной литературе.

При рассмотрении этого вопроса мы сразу сталкиваемся с злополучной теорией Гейнке о неприкосновенности основного капитала — природных запасов рыбы,— лишь процентами с которого, в виде ежегодных уловов, рыбный промысел может пользоваться.

Эти понятия — основной капитал и проценты — имеют строго определенное, математически и коммерчески трактуемое содержание. Поэтому, с чисто формальной стороны, эти термины, как вполне правильно показал Ф. И. Баранов (1925), совершенно неприменимы к нашим биологическим понятиям о запасах рыб и уловах, так как в действительности нет неприкосновенных для промысла запасов рыб, а имеются переменные величины и запасов и уловов рыбы, определяемые биологическими и промысловыми условиями и функционально совершенно не связанные с понятиями капитала и процентов [63].

---

[62] Кайл отмечает, что камбала, несмотря на вдвое меньшую плодовитость, сравнительно с Solea и в 10 раз меньшую плодовитость по сравнению с Rhombus maximus, оказывается самой многочисленной из всего этого семейства.

[63] Выше было показано, что наиболее хозяйственно выгодным является возможно меньшее в пределах рационального максимума рыболовства оставление в водоеме основного запаса (капитала), так как в этих случаях получаются наивысшие уловы

Как бы мы ни изощрялись и ни вводили бы в этот вопрос еще добавочное понятие о сложных процентах и т. п., все равно полностью согласовать эти различные понятия вряд ли удастся, да и особой надобности в этом не имеется [64]. Нужно прямо признать это положение Гейнке неудачным и совершенно не преложимым в его формулировке по отношению к рыбному промыслу, как это сделано таким крупным биологом, как Петерсен (Petersen, 1926).

Однако за этой неудачной формулировкой Гейнке можно видеть, в сущности, совершенно правильную мысль о биологической основе рыбного хозяйства. Во всех построениях биологов-рыбохозяйственников, начиная с К. М. Бэра и Н. Я. Данилевского, определенно проводится основная и руководящая идея о соразмерности, равновесии рыбного населения с природными кормовыми ресурсами водоема. Это равновесие считалось и считается в настоящее время наиболее хозяйственно полезным явлением в эксплуатируемом водоеме, к предельному использованию которого и стремится наш высокоинтенсивный промысел. Рыбные запасы в пределах рационального максимума рыболовства и являются основным капиталом, который по идее рационального рыбного хозяйства должен быть неприкосвенным; процентами с него, в виде ежегодных уловов, и живет рыбный промысел [65].

При установлении предела промыслового вылова наши биологи исходили из основного в рыбном хозяйстве равновесия между выловом и естественной восстанавливаемостью рыбных запасов, стремясь как можно лучше использовать естественные производительные силы водоема. «Взять по возможности все, что эти естественные богатства могут дать, и вместе с тем сохранить их в целости на будущее время, а если возможно, то и увеличить их. И чтобы не подрывать естественного запаса рыбы, человек должен вылавливать ежегодно не больше того естественного прироста рыбы, какой получается за год» (Книпович, 1921, стр. 75). К этой, по существу, вполне справедливой формулировке нужно добавить, что «естественный запас» понимается как «количество рыбы в данном водоеме в данный момент, из которого исходят при рассуждениях об увеличении или уменьшении естественного запаса, чем бы это увеличение или уменьшение ни было вызвано» (Книпович, 1925), т. е. имеются в виду и те запасы рыб, которые получаются в результате промыслового вылова в той или иной степени интенсивности.

Не трудно видеть, что в таком понимании (а оно у нас было господствующим) биологов о запасах рыбы и их использовании не имеется даже в скрытой форме мысли о необходимости сохранения или восстановления естественного первобытного запаса рыбы, присущего девственному, нетронутому промыслом водоему, как это совершенно неосновательно приписывает биологам Ф. И. Баранов (1927 и 1927а). Ясно также и то, что естественный прирост первобытных запасов рыбы, кстати сказать, совершенно нам неизвестный, не является каким-то идеалом наиболее

(проценты). Неприкосновенности основного капитала, в чем бы он ни выражался, во всех видах естественного интенсивного хозяйства нет и не требуется, так как это противоречит самой идее и задаче этого типа хозяйства — извлечения в кратчайший срок, и притом непрерывно, наибольшего и наилучшего количества продукции, возможной для используемого объекта. Даже в правильном лесоводстве, с которым нередко сопоставляется рыбное хозяйство, с самого начала приступают к расчистке и разрежению первобытного лесного массива, так как только при этих условиях получается наибольший и наилучший прирост древесины, получающей большую ценность. Непрерывность эксплуатации достигается, как известно, распределением на участки, последовательно используемые. См. детальный разбор этой аналогии у Ф. И. Баранова (1914).

[64] В этом отношении нельзя признать удачными и попытки К. А. Киселевича (1928) согласовать эти понятия с новыми формулировками Баранова о запасах и т. д.

[65] При повышении путем введения высокоинтенсивного хозяйства ценности общей промысловой продуктивности водоема повышается ценность годовых уловов.

совершенного использования рыбных запасов и как таковой менее всего может быть постоянным в рыбном хозяйстве.

Другое дело, когда хозяйственной задачей рыбного промысла ставится всемерное использование природной рыбной продуктивности водоема — «взять по возможности все» ...и т. д., то в таких случаях максимального рыболовства, конечно, безусловно необходимым является «вылавливать ежегодно не больше того естественного прироста рыбы, какой получается за год». Ведь это же и является в рыбном хозяйстве тем равновесием между выловом и естественной восстанавливаемостью запасов, которое составляет общепризнанную основу рационального рыболовства. В этом смысле естественный прирост запасов рыбы действительно должен быть по возможности постоянным, и если вылов не превосходит этой величины прироста, то сохранится равновесие промысла в результате сохранения постоянного, не затронутого чрезмерным выловом общего, ежегодно восстанавливающегося запаса рыбы. В противном случае, как это признает и Ф. И. Баранов, наступит уменьшение уловов.

Такое освещение данного вопроса, какое приведено у Н. М. Книповича, совершенно не касавшегося другого, нового вопроса о влиянии интенсивности промысла на запасы рыб (в то время для биологов не ясного и не доказанного) настолько понятно, что приходится невольно удивляться тому, как это Ф. И. Баранов без всяких оговорок обвинил всех биологов в каком-то «метафизическом» понимании постоянства естественного прироста запасов рыб [66].

В общем, подводя итоги изложенному выше, рассматриваемый вопрос можно вкратце формулировать так: пределом хозяйственно целесообразной интенсивности рыболовства является максимально возможная добыча рыбы, не нарушающая устойчивого равновесия между промысловым выловом и естественной восстанавливаемостью общих запасов рыбы.

Для некоторых пород рыб (камбала, вобла), как отмечалось выше, таким пределом является ежегодный вылов примерно половины всех промысловых запасов зрелой взрослой рыбы, и промысел оставался в довольно устойчивом равновесии в течение ряда лет. Весьма вероятно, что такой предел окажется приложимым к большинству наших рыб, по крайней мере обладающих кратковременным циклом созревания и ежегодным массовым нерестом. Но ввиду малой изученности этого вопроса по отношению к остальным рыбам, пока приходится ожидать результатов применения лишь в последние годы введенных в нашу науку методов учета промысловых запасов рыб, так как с помощью этих методов можно будет детально ответить на вопрос, какую же именно часть запасов берет промысел при различной интенсивности вылова.

Однако и в настоящее время широко применяемые в научно-промысловых исследованиях методы так называемой биологической статистики рыболовства (годовой учет уловов и их возрастного и полового состава)

---

[66] Не вдаваясь в детали данной полемики, развернувшейся на страницах Бюллетеня рыбного хозяйства в 1925—1928 гг., отмечу лишь следующее явное недоразумение, происшедшее, по-видимому, в «пылу полемики». В развитии теории рыболовства Ф. И. Баранов впервые выделил «естественный» (первобытный) запас рыбы и «основной» (в результате промыслового вылова). Из приведенной выше цитаты Н. М. Книповича видно, что естественный запас биологи понимали совсем иначе. Однако Ф. И. Баранов (1927), установив эти подразделения, обрушился на биологов, упрекая их, что они естественный прирост рыбы рассматривают как «некую метафизическую постоянную величину» по отношению к «естественному запасу» (в его смысле), являющемуся «неприкосновенным капиталом» (в смысле Гейнке). Во-первых, такая идея «постоянства» биологических явлений чужда биологам, и Н. М. Книпович (1925) сразу указал на наличность в природе подвижного равновесия. Во-вторых, биологи и не могли делать такого заключения просто потому, что до появления статьи Ф. И. Баранова (1925) указанных разграничений в понятиях рыбных запасов и не было.

дают, при надлежаще собранных и показательных исходных материалах, возможность вполне объективно и надежно охарактеризовать общее состояние промысла. В хозяйственном отношении важно не только констатировать перелов, а предусмотреть его и указать момент и признаки, когда промысловое рыболовство подошло к хозяйственно-допустимому пределу интенсивности вылова рыбы.

Одним из таких признаков является следующее состояние промысла. Если постепенно возрастающий промысел в течение ряда лет будет давать постепенно снижающееся увеличение уловов, будет приходить в стадию относительного равновесия, стабилизации добычи рыбы, и если основная масса промыслового улова будет состоять из первых, молодых двух-трех половозрелых поколений, то отсутствие увеличения уловов в этих случаях указывает на непосредственную близость такого промысла к предельной хозяйственной интенсивности вылова. Дальнейшее увеличение интенсивности вылова поведет к падению уловов, и если даже это падение не будет выражено в резкой степени, но промысловые уловы будут поддерживаться за счет усиленного вылова незрелой рыбы и молоди, то такой промысел, нарушивший наиболее выгодное равновесие, переходит в стадию определенно выраженного перелова. Если такой момент совпадает с понижательной фазой многолетней периодичности уловов, то падение уловов может принять угрожающие хозяйству размеры, а при повышательной фазе явления перелова будут ослаблены, возможно даже и ликвидируются при наступлении обильной урожайности молоди.

Таким образом, исходя из чисто хозяйственных интересов наиболее полного и целесообразного извлечения выгоды из природной производительности водоема, просто, без всяких натяжек и определяется понятие «перелова» как явления, нарушающего указанное выше хозяйственно-полезное равновесие промысла. Мы теперь знаем в свете теоретического освещения вопроса о равновесии промысла (Баранов, 1917, стр. 102), что «при постоянном режиме устойчивость кривой населения рыб не зависит от интенсивности лова. При изменении равновесия, вследствие повышения или уменьшения интенсивности лова, довольно быстро наступает изменение в составе запасов рыбы, постепенно переходящих к новому равновесию, соответственно изменившимся условиям».

Следовательно, равновесия могут быть всякими — и высокими и очень низкими,— это правильно. Но наиболее целесообразным будет указанное выше равновесие, как обеспечивающее максимально возможную и непрерывную добычу рыбы в соответствии с природными производительными силами водоема. Если все возрастающая интенсивность промыслового лова нарушает это равновесие и наступают явления перелова, то вполне очевидно, что в интересах поддерживания рыбных запасов и рентабельности промысла необходимо принятие серьезных и действительных мер урегулирования такого промысла путем ограничения интенсивности вылова, в интересах, прежде всего, поддержания и усиления естественного размножения, а если возможно, то путем и искусственного рыборазведения в соответствующем масштабе. Мы еще в достаточной мере не обладаем полным знанием состояния промысловых запасов хотя бы всех основных пород, но все, что нам известно, показывает, что в последние довоенные годы в ряде промысловых районов наблюдалось или почти предельное, или уже нарушенное равновесие промысла ряда рыб. В настоящее время, после ликвидации положительных результатов запуска рыболовства, как известно, промысел ряда рыб возвращается к периоду довоенного равновесия и стабилизации уловов. В этом явлении, как правильно указывает Ф. И. Баранов (1925), мы имеем основание видеть хозяйственно-полезный предел интенсивности вылова по отношению к тем рыбам, которые в довоенное время были в относительно устойчивом

равновесии. Отсюда вполне очевидна необходимость, с общегосударственной точки зрения, разумной и достигающей цели регуляции промысла в интересах сохранения устойчивого равновесия рыболовства для одних пород и восстановления запасов переловленных.

Совершенно иное мнение по этому вопросу высказывает Ф. И. Баранов (1925 и 1927а), хотя в принципе и признающий необходимость целесообразного ограничения промысла в случае его упадка, но вообще считающий наиболее действительным влияние чисто экономических факторов. «Прогрессивное увеличение интенсивности лова, давая все меньшие и меньшие приращения улова, становится рано или поздно просто невыгодным... И лишь экономический расчет, учитывающий требования рынка и т. п., может указать наивыгоднейшую для данного момента степень эксплуатации водоема» (Баранов, 1925). Как видно из цитированного выше мнения автора (стр. 248, изд. 1928 г.), в основу этого вопроса кладется саморегулирование промысла под влиянием экономических условий.

Аналогичные мысли высказывались раньше Кайлом, а в последнее время и Петерсеном в отношении ряда морских промыслов камбалы, сельдей и др. И это не случайно, так как только для этих массовых пород, имеющих распространение и нерест на обширном пространстве открытого Северного моря и прилежащих частей Атлантического океана, только для вообще немногочисленных рыб, находящихся в подобных условиях, указанное значение экономических факторов при современной технике рыболовства может иметь более или менее определяющее значение.

Действительно, для таких морских рыб, как камбала, распространенных на обширном пространстве открытого моря (к тому же там и нерестящихся) и не имеющих резко выраженных «косячных», массовых миграций, теоретически приложимы рассуждения, приведенные Ф. И. Барановым в его основной работе (1917) о методе вычерпывания. При таком разреженном распределении камбалы в открытом море, как ни мощны современные траулеры, действительно может оказаться экономически невыгодным увеличивать интенсивность лова до максимально возможной для данного бассейна добычи рыбы. Вылов каждой тысячи тонн, сверх наиболее экономически выгодного уровня рыболовства, потребует такого большого увеличения интенсивности лова, что будет обходиться слишком дорого и несообразно с ценностью повышения улова.

Вполне очевидно, что такое определяющее значение экономической целесообразности может иметь место, прежде всего, в условиях крупного капиталистического типа рыбного промысла, с дорогостоящим оборудованием и эксплуатацией его, как например, траловый промысел, который как раз и находится в Северном море на границе убыточности, несмотря на исключительно высокую промысловую продуктивность данного моря [67].

Но если мы от морского промысла перейдем к нашему рыболовству, основанному исключительно на вылове проходных и полупроходных пород рыб, то мы должны категорически отвергнуть всякую практическую приложимость указанного выше заключения Ф. И. Баранова. Настолько серьезны и общеизвестны различия между биологией и условиями промысла морских рыб типа камбалы и проходных с полупроходными, что обойти их молчанием, не останавливаясь на детальном анализе при тео-

---

[67] Как известно, это касается в первую очередь наиболее дорогостоящих в эксплуатации паровых траулеров. Но промысел на этом не останавливается, и в настоящее время происходит замена паровых судов моторными, усовершенствуются тралы и т. п. Таким образом, и в этих случаях теоретически (рассматривается, ведь, теория рыболовства) мы должны предусматривать возможность перелова.

ретическом обобщении вопросов рыбного хозяйства, совершенно невозможно [68].

Напомним, что промысел всех проходных, отчасти и полупроходных пород основан почти исключительно на вылове рыб во время их массового, косячного нерестового хода из моря в реки. Промысла проходных пород в открытом море, в период их разреженного распределения, как известно, нет, да и нет в этом виде хозяйства никакой в нем надобности, так как это прежде всего экономически невыгодно. В момент массового хода этих пород в реках и биологически и технически создаются такие благоприятные условия, которые весьма облегчают и способствуют развитию исключительно высокой интенсивности промыслового вылова рыбы.

В довоенные годы в низовьях дельты Волги по одному из важнейших рыбоходов — Главному Фарватеру наблюдения Астраханской станции показали, что первые 5—6 низовых, так называемых лицевых тоней берут не менее 60—70% всей проходящей по реке рыбы, в момент ее массового движения (вобла и сельди). При таких условиях не только в дельте Волги, но и в других реках, в частности и на Дальнем Востоке, практически оказывается так легко осуществимым чуть не поголовный вылов всей ходовой рыбы, что для этого не требуется приложения каких-либо исключительно крупных материальных затрат средств и силы, перед которыми бы остановился промысел. Тем более, что такой концентрированный вылов рыбы является настолько выгодным, что рассчитывать на установление предела интенсивности вылова «экономической целесообразностью» как общей меры более или менее практического значения в таких случаях просто необоснованно [69]. Это допустимо лишь в случае рационального ведения национализированного естественного «дикого» рыбного хозяйства, регулируемого в плановом порядке с точки зрения общегосударственных интересов — максимально возможной и непрерывной добычи рыбы, чего мы еще в полной мере не имеем. Но теоретически это не приложимо вообще ко всем видам этого промысла, в особенности там, где существуют специально не регулируемые государством частная инициатива хозяйства, коммерческая предприимчивость конкурентов и тому подобные коммерческие и экономические «целесообразности».

Из практики нашего довоенного промысла можно указать по этому вопросу ряд общеизвестных примеров: Азовское море, где падение рыболовства, вследствие чрезмерного вылова, в 900-х годах приняло такие размеры и экономически стало настолько невыгодным, что десятки действовавших промыслов позакрывались, а часть ловцов разбежалась по другим районам. Однако, несмотря на столь сильное влияние «регулирующих промысел экономических факторов», Азовское рыболовство не восстановилось и до периода запуска находилось в упадке. Одной из причин этого является то, что в силу местных, тех же экономических условий (громадный спрос потребительских рынков этого густонаселенного района) выгодным было ловить все, что можно выловить в море, вплоть до мальков. Несмотря на массовое развитие в предвоенные годы нового

---

[68] Кое-где Ф. И. Баранов вскользь отмечает о биологических особенностях проходных пород, с чем следовало бы, по его мнению, считаться так же, как и вообще принимать во внимание видовые особенности отдельных групп рыб. Но наряду с этим автор, вслед за своими теоретическими построениями по камбале, которые полностью, не оговариваясь, переносит на проходные породы — воблу Волго-Каспийского района,— делает указанное выше общее заключение.

[69] По идее — концентрированный лов (особенно в условиях национализированного рыбного хозяйства), конечно, разумно и добросовестно, по-хозяйственному регулируемый, является с экономической точки зрения наиболее рациональным. Но в практике даже нашего национализированного рыбного хозяйства проведение этого лова в полном масштабе, как известно, встречает препятствия социального порядка — необходимость обеспечить пропуск рыбы вверх для обеспечения маломощного ловецкого промысла.

промысла хамсы и усиление лова бычков и другой непромысловой раньше мелочи, даже допуская, что в общем весовом отношении добывалось всей рыбы не так уж мало, но ценность таких уловов сравнительно с тем, что давало в течение десятков лет и, главное, может дать Азовское море, благодаря своей природной продуктивности, оказывается явно недостаточной и хозяйственно маловыгодной для этого богатопродуктивного бассейна. В аналогичном положении находится и промысел осетровых на Амуре, где, судя по исследованиям В. К. Солдатова (1915), заранее можно было предвидеть результаты чрезмерного вылова. Уловы настолько упали, что в последние годы на Амуре установлен многолетний полный запрет промысла в целях сохранения и увеличения рыбных запасов. В еще худшем состоянии находятся, вследствие перелова, многие тысячи наших внутренних мелких озер, могущих дать при правильном озерном хозяйстве весьма солидную добычу рыбы.

Не трудно видеть, что цитированные выше заключения Ф. И. Баранова, пытавшегося вопрос о пределе интенсивности промыслового вылова рыбы, вопрос прежде всего биологический, свести целиком к голой экономике, основан на неправильном трактовании и разграничении различных видов промыслов. Весьма важное значение экономической целесообразности в деле развития хозяйственно-полезной интенсивности промысла отрицать, конечно, не приходится. Это — мощный рычаг прогресса нашего хозяйства. Но придавать этому меняющемуся по времени и месту и их условиям фактору, не всегда добросовестно хозяйственному в отдельные моменты, общее исключительное, определяющее значение в эксплуатации наших рыбных запасов — пока весьма преждевременно.

Таким образом, мы вплотную подходим к тому «бесполезно неопределенному»[70], по выражению Ф. И. Баранова (1927), понятию перелова, которое составилось прежде всего у него и др. Ф. И. Баранов указывает, что надо строго различать перелов в биологическом смысле и в экономическом отношении. Выше было показано (стр. 181 наст. сб.), что биологический перелов, как его трактует данный автор, в рыбном хозяйстве практически оказывается почти нереальным явлением, а экономический перелов пока в нашем рыбном хозяйстве является весьма сомнительным и неустойчивым фактором. Отсюда и проистекает «неопределенность» этого вопроса. Но если попросту определить перелов с общей рыбохозяйственной точки зрения как отрицательное явление, которое нарушает (подробно рассмотренное выше) наиболее хозяйственно-выгодное равновесие между выловом рыбы и естественной восстанавливаемостью ее запасов, то хочется верить, что вся неопределенность этого понятия исчезнет. Такое освещение этого вопроса и является наиболее правильным и последовательным решением, между прочим и полностью согласующимся с основными положениями рассмотренной выше теории рыболовства[71].

Предел рациональной интенсивности вылова определяется обычно, в том числе и Ф. И. Барановым (1927 а), общей и к тому же еще мало изученной суммой продуктивности кормовых запасов водоема и практически освещается указанными выше данными биологической статистики уловов. При всей безусловной ценности этого контрольного метода в нем имеется весьма существенный в практическом рыболовстве недостаток,

---

[70] В статье Ф. И. Баранова (1927б) ошибочно напечатано «болезненно неопределенному», что, по указанию автора, следует читать «бесполезно неопределенному».

[71] В одной из последних заметок Ф. И. Баранова (1929а) подчеркивается, что в отношении увеличения добычи рыбы «природные свойства водоема кладут ему (рыбному хозяйству) жесткий предел». Отсюда можно заключить, что положительное значение экономических факторов, особенно местного значения и текущего момента, допустимо лишь в рамках этого жесткого предела.

заключающийся в том, что о пределе вылова и равновесии между выловом и естественной восстанавливаемостью запасов рыбы приходится в действительности судить post factum.

Если же принять основное положение, что урожайность годового приплода рыб определяет исходную для промысла величину рыбных запасов, а следовательно и величину промысловых уловов, то в данном случае можно ввести учет более конкретного показателя состояния равновесия промысла — величины ежегодного поступления приплода рыб. Тогда пределом интенсивности рационального промысла явится максимально выгодное соответствие между величиной ежегодного приплода рыб и интенсивностью промыслового вылова.

Явное преимущество учета этого фактора заключается в том, что по учтенной величине приплода можно заранее, вперед за несколько лет (в зависимости от сроков созревания отдельных пород) предвидеть, по крайней мере, наиболее резкое изменение рыбных запасов и колебания промысловых уловов. Планомерный и надлежаще организованный, из года в год производимый количественный учет урожайности молоди должен быть включен, как это вполне правильно указал С. А. Тихенко (1925) [72], в число основных научно-промысловых исследований над состоянием рыбных запасов и должен послужить наиболее реальной базой при предсказании промысловых уловов. Предсказание уловов вообще представляет большие затруднения и к тому же еще очень слабо разработано. Однако исключительно важное значение этого вопроса в практическом рыболовстве заставляет в настоящее время обратить сугубое внимание на это дело, используя все представляющиеся к тому возможности и пути.

Более или менее близкий к действительности и надежно осуществимый количественный учет возможен лишь в моменты концентрации рыбы в определенных районах или отдельных местах. В этом отношении для большинства наших рыб проходных и полупроходных такими моментами, как указано было (стр. 133 наст. сб.), является конец массового ската молоди из рек и группировка ее в предустьевых пространствах. В течение последующих лет, до наступления первой половой зрелости, подрастающая молодь, особенно проходных пород, распределяется разреженно и на обширном пространстве моря, где технически трудно и ненадежно осуществим учет. Другим подходящим для учета моментом является массовая миграция рыб, достигших первой половозрелости. В отдельных случаях, как, например, для мелких меломорских сельдей, С. В. Аверинцев (1927а) указывает на возможность предсказания уловов на основании количества рыб первой половой зрелости, более или менее урожайного поколения определенного года.

•В сущности, и в этом случае определяющее значение имеет урожайность молоди, и если последующие исследования биологии молоди беломорских сельдей укажут на возможность количественного ее учета, то получится возможность двойного контролирования предсказания уловов — по молоди за 3—4 года вперед и по количеству рыб первой зрелости за год. Отчасти такой прием двойного контроля предсказаний приложим и к проходным породам с биологией типа волго-каспийской воблы, не имеющей массовой посленерестовой гибели, как это свойственно ряду волго-каспийских сельдей. По отношению последних, судя по имеющимся данным, предсказания возможны лишь по учету покатной молоди в море.

---

[72] Эта статья С. А. Тихенко с бодрым и энергичным призывом к научно-промысловым учреждениям заняться разработкой данного вопроса послужила, как известно, толчком к оживленному освещению и широкой дискуссии на страницах Бюлл. рыбного хоз-ва основных вопросов рыбного хозяйства.

Для полупроходных пород, кроме учета молоди, возможен также и учет запасов рыбы в период залегания на зимовальных ямах, где, как показывают исследования К. К. Терещенко (1917) (такие рыбы как лещ и биологически сходные с ним), сосредоточивается почти вся наличность запасов таких полупроходных пород всех возрастов.

В отношении количественного учета молоди хочу еще раз подчеркнуть, что наиболее реальные результаты можно ожидать лишь только при учете подросших и окрепших сеголетков, прошедших беспомощную личиночную стадию с ее массовой гибелью. Учет выметанной икры, также как и выклюнувшихся личинок, как известно из широкопоставленных опытов Гензена (Hensen, 1887) и Апштейна (Apstein, 1904) в Северном море, дает весьма ненадежные результаты, так как в данном случае важно не количество икры и личинок, а их развитие и, главное, выживаемость после прохождения этой стадии.

Пути и методы практического осуществления количественного и качественного учета молоди мною изложены выше. Необходимо дальнейшее развитие и углубление этих исследований и возможно широкая проверка результатов этого учета в практике промыслового рыболовства. В этот период проверки и практического осуществления предлагаемых методов учета весьма ценным является сопоставление с результатами и других методов учета рыбных запасов, основанных на даннах биологической статистики уловов, разработанных К. К. Терещенко — Ф. И. Барановым (1917) и А. Н. Державиным (1922), а также метода Ф. И. Баранова на основании одних только уловов[73].

Разработка и усовершенствование появившихся в нашей научно-рыбохозяйственной литературе всех этих методов учета рыбных запасов представляет одну из насущнейших задач нашего времени, когда рыбное хозяйство в ряде важнейших районов, так называемого, «большого рыболовства» СССР постепенно переходит на новые пути регулирования промысла путем установления контингентов вылова.

Вводимые в настоящее время контингенты выловов пока являются опытами по установлению столь важных в плановом хозяйстве ориентировочных контрольных цифр годовых уловов. В одних случаях эти цифры устанавливаются на основании данных биологической статистики уловов (собственно только в Волго-Каспийском районе и лишь отчасти в Азовском), в других — на основании учета только одних промысловых уловов за истекшие несколько лет и самых общих соображений о состоянии рыбных запасов (как, например, на Дальнем Востоке, где это введено раньше, чем в других районах). В обоих случаях установление таких контрольных цифр уловов основывается на данных прошлого состояния запасов рыб и промысловых уловов, без конкретного учета, кроме предположительной интенсивности вылова, других факторов, определяющих величину будущих рыбных запасов. Не трудно видеть, что вся система такого контингентирования уловов базируется на аналогии последующих лет с истекшими и допущении некоторого постоянства рыбных запасов и их естественной восстанавливаемости при определенной интенсивности промыслового вылова.

Как раз в отношении основных в нашем промысле проходных и части полупроходных пород эти допущения и аналогии, как показано выше, оказываются менее всего надежными. При высокоинтенсивном рыболовстве, когда весь промысел основан на вылове, обычно первых двух зрелых поколений (также как и для рыб с массовой посленерестовой гибелью), величина годовых запасов рыбы и годовых уловов (при резко неизменяющейся интенсивности промысла) непосредственно зависит от урожайности молоди в предшествующие годы, каковая в свою очередь

[73] См. разбор этих методов в статье. К. А. Киселевича (1928).

в той или иной степени зависит от периодических изменений ряда климатических условий. Эти колебания урожайности молоди могут обусловить весьма существенные изменения годовых уловов вне зависимости от интенсивности рыболовства.

В отношении дальневосточных кеты и горбуши, а также и всех других представителей рода Oncorhynchus, В. К. Солдатов (1915, стр. 195) в своей известной работе по биологии лососевых Амура указывает, что «запасы рыбы поддерживаются на определенной высоте лишь мальками, вышедшими из отложенной в реках икры и, быть может, лишь самым незначительным количеством пережившей нерест взрослой рыбы». Следовательно, количественный учет покатной молоди, в виде окрепших сеголетков, должен дать наиболее серьезные обоснования в определении годовых запасов этих пород, а также и их уловов. Между тем при отсутствии учета урожайности приплода, и вообще малой изученности этого промысла на практике Дальнего Востока можно видеть, какие серьезные расхождения получаются между фактическими уловами и определенными по аналогии с истекшими годами такими контингентами. Данные по этому вопросу в статье А. Е. Кожевникова (1928) показывают, что 4-летняя практика контингентирования уловов в Охотско-Камчатском районе дала неудовлетворительные результаты, так как «фактический вылов к установленному контингенту дает 34,5—77,9%. При таком положении ни о какой охране рыбных запасов не приходится и говорить».

В этом вопросе крупным достижением является метод учета запасов рыбы, предложенный Ф. И. Барановым. По этому методу, при допущении постоянства ежегодного поступления приплода и определенной интенсивности вылова[74] можно получить общую среднюю (нивелированную) величину будущих годовых уловов, отражающих момент некоторого равновесия промысла за ряд предшествующих лет. Однако этими теоретическими расчетами не могут быть учтены количественные особенности в отдельности годовых рыбных запасов и уловов, зависящих не только от одной интенсивности промыслового вылова, но и, в особенности, от урожайности молоди, колебания которой при этом методе совершенно не учитываются и значение которой в этом случае просто игнорируется.

В общем, вводимый в настоящее время метод контингентирования уловов является первой, начальной стадией практического осуществления этого мероприятия. Пока в этом методе отсутствуют элементы такого точного хозяйственного учета будущей добычи рыбы, как, например, в прудовом рыбоводстве. Как известно, рыбоводы давно уже применяют определение истинного контингента добычи рыб. Имея в своем распоряжении определенную площадь прудов, зная их продуктивность и определяя по выработанным формулам нормы посадки рыбы, рыбоводы заранее с большой точностью определяют хозяйственный расчет по общей добыче рыбы, учитывая гидрометеорологические особенности (собственно, одну температуру воды) периода вегетации. Применение подобного контингентирования добычи рыб в условиях нашего естественного «дикого» рыболовства представляет большие трудности, но осуществление принципов рационального рыбного хозяйства ведет нас к этому, и основные пути нашими исследователями уже намечены.

Путем комбинированного применения теоретических расчетов, данных биологической статистики уловов, а также количественного и качественного учета годовой урожайности молоди, путем взаимного корректи-

---

[74] При общей условности этого метода в практике Волго-Каспийского района наиболее слабым моментом является реальный учет интенсивности вылова, который теоретически определяется после выяснения уловов за путину. Кроме того, приложимость такого учета к рыбам с массовой посленерестовой гибелью не доказана и является вообще маловероятной.

рования, видоизменения их, при соответствующей проверке на практике промыслового рыболовства, мы постепенно овладеваем мощным, научно обоснованным анализом ряда, не поддававшихся ранее учету основных факторов рыбного хозяйства. В свете открывающихся перспектив хозяйственного регулирования нашего естественного рыболовства в еще большей степени проявляется исключительно важное значение планомерных и систематических исследований над состоянием промысловых рыбных запасов, степенью использования их и учетом таких важных биологических факторов, как урожайность приплода, позволяющих нам заранее учитывать хотя бы крайние колебания количественного и качественного состава будущих промысловых уловов рыбы.

Литература

Аверинцев С. В. 1927. К вопросу об основах регулирования рыболовства (по поводу воззрений проф. Ф. И. Баранова на регулирование рыболовства).— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 7.

Аверинцев С. В. 1927а. О предсказании уловов сельди в Белом море.— Там же, № 11—12.

Баранов Ф. И. 1913. К вопросу о перелове.— Рыбопромышл. жизнь, № 1—2.

Баранов Ф. И. 1917. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства.— Изв. Отдела рыбовод. и научно-промысл. исслед., т. I, вып. 1.

Баранов Ф. И. 1925. К вопросу о динамике рыбного промысла.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 8.

Баранов Ф. И. 1925а. По поводу возражений проф. И. М. Книповича на статью «К вопросу о динамике рыбного промысла».— Там же, № 12.

Баранов Ф. И. 1927. Еще о недолове воблы.— Там же, № 7.

Баранов Ф. И. 1927а. По поводу возражений С. Аверинцева на мои статьи.— Там же, № 8.

Баранов Ф. И. 1927б. К вопросу об установлении контингента вылова.— Там же, № 11—12.

Баранов Ф. И. 1928. Все о том же.— Там же, № 5.

Баранов Ф. И. 1929. О плодовитости рыб и методологии научно-промысловых исследований.— Там же, № 1.

Баранов Ф. И. 1929а. К вопросу о контингентировании ловцов.— Там же, № 2.

Бэр К. М. 1860. Исследования о состоянии рыболовства в России, т. II. Рыболовство в Каспийском море и его притоках. СПб.

Бородин Н. А. 1903. Каспийско-Волжское рыболовство. СПб.

Гримм О. А. 1904. О влиянии температуры на прирост рыбы. Из Никольского рыбоводного завода № 9. СПб.,

Данилевский Н. Я. 1875. Исследования о состоянии рыболовства в России, т. IX. СПб.

Дарвин Ч. 1896. Происхождение видов, пер. К. А. Тимирязева. СПб.

Державин А. Н. 1922. Севрюга.— Изв. Бакинск. ихтиол. лабор., т. I.

Елеонский А. Н. 1925. Рыбоводство. Разведение карпов в прудах. М.

Каврайский Ф. Ф. и Классен Ф. Е. 1913. Опыт мелиорации мест нереста в дельте р. Волги в 1912 году.— Материалы к познанию русск. рыболовства, т. II, вып. 7. СПб.

Кевдин В. А. 1913. Современное рыболовство России. СПб.

Киселевич К. А. 1922. Годовой отчет Астраханской ихтиологической лаборатории за 1921 год.— Труды Астр. ихтиол. лабор., т. V, вып. 2. Астрахань.

Киселевич К. А. 1924. Годовой отчет Астраханской Ихтиологической лаборатории за 1923 год.— Там же, т. VI, вып. 1.

Киселевич К. А. 1926. Промысловые рыбы Волго-Каспийского района.

Киселевич К. А. 1927. О недолове воблы и виновных в этом.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 8.

Киселевич К. А. 1928. К вопросу о методах регулирования рыбного промысла и учета рыбных запасов.— Наш край, № 5—6. Астрахань. Изд. Губплана.

Киселевич К. А. 1928а. О рыбных запасах и контингенте вылова в Волго-Каспийском районе.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 2.

Книпович Н. М. 1921. Гидрологические исследования в Каспийском море.— Труды Касп. экспедиции. Пг.

Книпович Н. М. 1921. Каспийское море и его промыслы.

Книпович Н. М. 1925. Несколько слов по поводу статьи проф. Ф. Баранова «К вопросу о динамике рыбного промысла».— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 11.

Книпович Н. М. 1926. Работы Азовской научно-промысловой экспедиции в 1922—1924 гг.— Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. 1. Керчь.

Кожевников А. Е. 1928. К вопросу о формах регулирования рыбного хозяйства.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 10.
Кузнецов И. 1925. Метод в грунте или покровительство естественному размножению дальневосточных лососей.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 10.
Мейснер В. И. 1915. Отчет о работах Экспедиции по обследованию дельты р. Волги в 1914 году.— Материалы к познанию русск. рыболовства, т. IV, вып. 10. Пг.
Мейснер В. И. 1923. Основы рыбного хозяйства, ч. 1. Рыбное хозяйство кн. 1—3.
Милованов С. И. 1924. Каспийско-Волжский рыбный промысел за последние 25 лет с его количественной стороны.— Сб. Краеведения «Астрахань и Астр. край», Сб. 1. Астрахань.
Мейснер В. И. 1928. Передовая.— Бюлл. рыбн. х-ва, № 9.
Смирнов Н. А. 1912. К вопросу о делении рыб на биологические группы.— Вестник рыбопромышл., № 7.
Солдатов В. К. 1912. Исследование биологии лососевых Амура, 1. СПб.
Солдатов В. К. 1915. Исследование осетровых Амура.— Материалы к позн. русск. рыболовства, т. III, вып. 12.
Терещенко К. К. 1913. Вобла, ее рост и плодовитость.— Труды Астр. ихтиол. лабор., т. III, вып. 2.
Терещенко К. К. 1917. Лещ Каспийско-Волжского района, его промысел и биология.— Труды Астр. ихтиол. лабор., т. IV, вып. 2.
Тихенко С. А. 1925. О сохранении азовского рыболовства.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 5.
Тихий М. И. 1927. Рыболовство в устье Свири.— Изв. Гос. ин-та опытн. агрономии, т. III, № 1.
Тихий М. И. 1926. Западно-камчатская горбуша и ее возраст.— Изв. Отд. прикл. ихтиол. ГИОА, т. IV, вып. 2. Л.
Тихий М. И. 1927. Рыболовство в устье Свири.— Изв. Гос. ин-та опытн. агрономии, т. IV, вып. 4.
Тихонов В. Н. 1928. Чехонь (Pelecus cultratus L.) бассейна Азовского моря.— Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. 3.
Фрейман С. Ю. и Дорофеев С. В. 1922. К вопросу о таксации озерных угодий.— Рыбное хоз-во, кн. 1.
Хайлов М. И. 1926. Донской заповедник (В порядке обсуждения).— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 10.
Чугунов Н. Л. 1926. Предварительные результаты исследования продуктивности Азовского моря.— Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. I. К.
Чугунов Н. Л. 1928. К вопросу об определении запасов промысловых рыб и установлении контингента вылова.— Бюлл. рыбн. хоз-ва, № 11.
Шостакович В. Б. 1928. Периодические колебания геофизических явлений и солнечные пятна.— Труды Иркутск. магнит. и метеорол. обсерватории, № 2—3.
Apstein C. 1904. Junge Butt in der Ostsee. Wiss. Meeresuntersuch., Kiel, N. F., Bd. 8. Abt.
Blegvad H. 1927. On the annual fluctuations in the age-composition of the stock of plaice.— Rep. Danish Biol. Stat., 33.
Boysen-Jensen P. 1919. Valuation of the Limfjord.— Rep. Danish Biol. Stat., 24.
Bruun A. F. 1927. Quantitative investigations of the 0-gr. and 1-gr. of the plaice etc.— Medd. Kommiss. havundersøgelser, Ser. Fiskeri, Bd. 8, № 5.
Defant A. 1912. Die Veränderungen in der allgemeinen Zirkulation der Atmosphäre in der gemäßigten Breite der Erde.— Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math.-naturwiss. Kl. Abt. IIa, Bd. 121, H. 3.
Heincke F. 1919. The plaice fishery and protective regulation.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 17A
Heincke F. u. Bückmann A. 1926. Die Überfischung der Nordsee und die Wirkungen der Kriegsschonzeit auf ihren Schollenbestand. Fischerbote, Jg. XVIII.
Helland-Hansen B. u. Nansen F. 1909. Die jährlichen Schwankungen der Wassermassen im Norwegischen Nordmerr in ihren Beziehungen zu den Schwankungen der meteorologischen Verhältnisse, der Ernteerträge und der Fischereiergebnisse in Norwegen.— Internat. Rev. ges. Hydrobiol. u. Hydrogr., Br. 11, H. 3.
Henking H. 1921. Die Wirkung des Krieges auf den Fischbestand der Nordsee.— Mitt. Deutsch. Seefischerei-Vereins, 37.
Hensen V. 1887. Über die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Tieren. V. Ber. Kommiss. Wiss. Untersuch. Deutsch. Meere.
Hjort J. 1914. Fluctuation in the great fisheries of Northern Europe.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil. perman. internat. explorat. mer, v. 20.
Hjort J. 1926. Fluctuations in the year classes of important food fishes.— J. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 1, № 1.
Holtzhey R. 1928. Magnetischer Charakter, Sonnentätigkeit und Planetenstand. Meteorol. Z., Bd. 45, H. 1.

Jacobsen J. P. a. Johansen A. C. 1921. On the causes of the fluctuations in the yield of some of our fisheries.—Medd. Kommiss. havundersøgelser, Ser. Fiskeri, Bd VI, № 5.
Jensen A. J. C. 1927. On the influence of the quantity of spawning herrings upon the stock of the following years.—J. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. II, № 1.
Johansen A. 1927. On the fluctuations in the quantity of young fry among plaice and certain other species of fish, and causes of the same.— Rep. Danish Biol. Sta., 33.
Knauthe. 1910. Karpfenzucht. Neudamm.
Kyle A. M. 1928. Die Statistik der Seefischerei Nordeuropas. Die Überfischungsfrage. Handbuch der Seefischerei Nordeuropas. Stuttgart.
Lea E. 1910. On the methods used in the herring investigations. Publicat. de circonst., № 53.
Lea E. 1913. Further studies concerning the methods of growth determination on fishes. Public. de circonst., № 66.
Petersen C. G. 1903. Rep. Danish Biol. Stat., v. 12.
Petersen C. G. 1926. Rep. Danish Biol. Stat., v. 35.
Smolian K. 1920. Merkbuch der Binnenfischerei. Berlin.

ОПЫТ БИОСТАТИСТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАПАСОВ РЫБ В СЕВЕРНОМ КАСПИИ*

Н. Л. ЧУГУНОВ

Все многочисленные попытки исследователей определить величину рыбных запасов и установить по отношению к ним общий процент годового вылова рыбы промыслом находятся в стадии более или менее углубленной и обоснованной проработки. Вследствие большой сложности и динамичности ряда факторов, определяющих величину рыбных запасов, мы не имеем до настоящего времени ни одного безупречно надежного и широко проверенного на практике метода количественного учета запасов.

Однако исключительно важное хозяйственное значение этого вопроса заставляет разрабатывать методику хотя бы относительной количественной оценки состояния рыбных запасов и степени их промыслового использования, т. е. на данном этапе наших знаний и техники исследования давать приближенное решение вопроса. Ясно, что выводы, полученные таким путем, требуют сугубо строгой и всесторонней проверки на практике с привлечением возможно большего числа количественных и качественных показателей и взаимной их проверки. Степень совпадения расчетов с фактической динамикой уловов и их качественных и количественных показателей определяет степень достоверности выводов.

Одним из основных методов оценки состояния рыбных запасов является биостатистический метод, основанный на учете динамики уловов и процентного соотношения в них возрастных групп рыб. Прежнее применение этого метода на практике сводилось к следующим трем положениям.

1) Преобладание в промысловых уловах старших возрастных групп, при устойчивой или возрастающей добыче рыбы, характеризует весьма благоприятное состояние запасов и малую степень их использования промыслом.

2) Преобладание в уловах молодых, первых 2—3 зрелых возрастов, при устойчивой, хотя и колеблющейся по годам добыче показывает высокую степень промыслового использования в пределах «рационального максимума рыболовства», когда промысловый вылов восполняется за счет естественного восстановления запасов рыбы в соответствии с природной производительностью водоема.

3) Преобладание в уловах преимущественно молодых, особенно незрелых, частью зрелых рыб младших возрастов при неуклонном за ряд лет падении годовой добычи свидетельствует о плохом состоянии запасов и чрезмерной интенсивности промысла, превосходящего естественную

* Впервые опубликовано в 1935 г. Цит. по «Рыбному хозяйству СССР», № 6, М., 1935, стр. 24—29.

восстанавливаемость запасов рыбы (явления так называемого перелова).

Все эти положения в основном правильны и фактически подтверждены долголетними исследованиями для тех пород рыб, которые не имеют посленерестовой гибели и обладают способностью накапливать старшие возрастные группы. К этой группе рыб относится преобладающее большинство наших промысловых пород. Исключение составляют отдельные представители лососевых и проходных сельдей Каспия, нерестующих в массе один раз в жизни; к ним применение биостатистики полностью невозможно.

Однако позднейшие исследования показали, что в условиях интенсивного промысла наблюдаются весьма существенные изменения в соотношениях возрастных групп в уловах в зависимости от степени промыслового вылова и количественных колебаний естественной восстанавливаемости рыбных запасов.

Климатический и биологический оптимум размножения и выживания рыб в отдельные годы обусловливает появление особо многочисленного приплода — поколения рыб определенного года. Когда по достижении зрелости в промысловых уловах появляется такое высокоурожайное поколение, соотношение возрастов в уловах резко меняется и преобладающее значение получают самые молодые поколения рыб. Снижение возрастного состава рыб в подобных случаях показывает не ухудшение запасов, а наоборот — большое их возрастание и сигнализирует предстоящее повышение уловов, если резко не сократится интенсивность промысла.

С другой стороны, появление малоурожайного поколения, особенно после ряда предшествующих многочисленных приплодов, обусловливает значительное преобладание процента старших возрастов в уловах. Это создает впечатление чисто формального «благополучия» запасов, тогда как фактически они переходят в стадию временного ухудшения, в результате чего наблюдается нередко значительное сокращение уловов (Чугунов, 1932).

Поэтому в современной биостатистике особое значение придается количественному учету мощности отдельных поколений рыб и последовательного их появления в промысловых уловах. Первые попытки определить величину запасов рыбы по данным биостатистики не учитывали этих явлений. Наибольшего внимания из прежних работ заслуживает формула А. Н. Державина (1920), которую он применил для количественного учета стада куринской севрюги, причем для каждой возрастной группы принимался ее постоянный процент в уловах. Так как севрюга обладает длительным циклом жизни и в уловах представлена 27 возрастными группами, то годовые колебания были сравнительно невелики и это, в сущности, неправильное допущение постоянства возрастного состава в малой степени искажало результаты. Но этот метод, примененный в виде опыта на Астраханской рыбохозяйственной станции т. Борищевым (Киселевич, 1928) для воблы, дал явно несуразные результаты. Это вполне понятно, так как вобла имеет короткий жизненный цикл, и в уловах встречаются только 5—7 возрастных групп, причем процентное соотношение отдельных групп резко меняется по годам в результате колебания в величинах промыслового вылова и естественного восстановления запасов. Поэтому для воблы, как и для всякой другой породы рыб с коротким циклом жизни и резко меняющимся по годам возрастным составом, совершенно непригодным является применение постоянного процентного соотношения возрастов в уловах. Использование фактических данных меняющегося по годам возрастного состава и величины уловов позволяет с гораздо большей точностью установить численность определенных поколений рыб, вылавливаемых промыслом. Путем последо-

вательного суммирования численности таких поколений можно определить величину запасов рыбы на определенный год. Такой способ учета запасов впервые был применен Е. Г. Бойко (1934) для азовско-кубанского судака и дал весьма интересные результаты. Для воблы Северного Каспия мы можем примерно по такому же способу определить величину промысловых запасов (т. е. количество рыб, достигших зрелости и промысловых размеров) для последних 9 лет[1]. Для этого используем данные Волго-Каспийской рыбстанции с 1924 по 1934 г. по возрастному составу воблы, величинам годовых уловов и средним навескам 1000 рыб за эти же годы, необходимые для перечисления весового улова в штучный.

Таблица 1

Возрастной состав уловов воблы Северного Каспия (в %)

Год вылова	Улов млн. шт.	Возраст							
		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
1924	508,9	—	0,1	13,3	49,3	30,3	6,6	0,5	—
1925	726,2	—	0,2	17,5	60,2	20,5	1,2	0,2	—
1926	952,4	—	8,9	41,2	39,0	9,3	1,2	0,2	0,2
1927	439,8	—	32,8	45,8	14,0	3,9	2,9	0,3	0,2
1928	815,3	—	33,8	57,1	7,8	0,8	0,3	—	0,2
1929	1322,9	—	40,1	32,7	20,2	6,3	0,7	—	—
1930	1412,1	—	39,0	54,5	5,6	0,8	0,1	—	—
1931	1418,2	1,2	9,8	48,8	36,2	3,6	0,3	0,1	—
1932	770,1	20,4	53,9	15,1	7,4	3,0	0,2	—	—
1933	628,4	0,2	54,9	42,2	2,2	0,4	0,1	—	—
1934	885,3	1,7	51,8	41,1	5,0	0,4	—	—	—

По этим данным процентного состава вычисляется для улова каждого года количество рыб в возрасте 3, 4, 5 лет и т. д. Вобла в промысловых уловах попадается начиная с 3-летнего возраста, и лишь в отдельные годы с 2-летнего, когда большая или меньшая часть рыб 2-летнего возраста достигает зрелости и идет на нерест. По достижении зрелости вобла в основной своей массе нерестится ежегодно и поэтому ежегодно происходит нерестовый подход и лов всех зрелых возрастов воблы.

Каждое поколение воблы, начиная со зрелого возраста, последовательно и ежегодно облавливается промыслом в течение обычно 5—7 лет, после чего оно уже исчезает из уловов. Таким образом, сумма всех последовательно выловленных 3-, 4-, 5- и т. д. годовиков воблы даст общую численность поколения определенного года.

Из всей ходовой, зрелой воблы ежегодно промысел вылавливает определенную часть, а невыловленная или же недозрелая участвует в нерестовом ходе в следующем году. Часть ее снова вылавливается, а часть остается на будущий год и т. д. В общем происходит беспрерывный процесс последовательного вылова и ежегодного восполнения убыли за счет подрастающих поколений рыбы, постепенно входящих в состав промысловых запасов.

Улов каждого года, в виде вычисленных по возрастному составу зрелых поколений, является остатком от вылова их в предыдущие годы и в то же время частью всех тех зрелых рыб, которые будут выловлены в

[1] Основные результаты были доложены мною на Каспийской конференции в феврале 1935 г.

Год промысла	Улов в тыс. ц	Средний вес 1000 шт. в кг	Улов в млн. шт.	Поко								
				1932	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924
1924	1104,3	217	508,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1925	1771,9	244	726,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1926	2209,5	232	952,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1927	976,0	221	439,8	—	—	—	—	—	—	—	—	III 144,2
1928	1190,4	146	815,3	—	—	—	—	—	—	—	III 275,6	IV 465,6
1929	2010,8	152	1322,9	—	—	—	—	—	—	III 530,1	IV 432,3	V 268,0
1930	2485,3	176	1412,1	—	—	—	—	—	III 551,1	IV 769,0	V 79,0	VI 11,5
1931	2481,8	175	1418,2	—	—	—	II 17,1	III 138,8	IV 692,0	V 513,4	VI 51,1	VII 4,3
1932	1193,7	155	770,1	—	—	II 157,1	III 415,0	IV 116,3	V 57,1	VI 23,1	VII 1,5	—
1933	1005,5	160	628,4	—	II 1,3	III 345,9	IV 264,2	V 13,9	VI 2,5	VII 0,6	—	—
1934	1505,0	170	885,3	II 15,0	III 458,6	IV 363,9	V 44,3	VI 3,5	—	—	—	—
Сумма поколения, млн. шт.				15,0	459,9	866,9	740,6	272,5	1302,7	1836,2	839,5	893,6

последующие годы. Следовательно, общее количество зрелых рыб на каждый год определяется суммой численности всех возрастных групп в уловах данного года, а также суммой их последующего вылова в виде более старших по возрасту рыб до полного исчезновения их в уловах.

Таким образом, мы можем определить промысловый запас в виде фактического последовательного вылова рыбы определенных годовых поколений, располагая биостатистическими данными не менее как на протяжении жизненного цикла изучаемой породы (для воблы 6—7 лет).

В общем виде этот прием учета промысловых запасов рыб выражается следующей формулой:

Таблица 2

и запасов воблы

1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	Промысловый запас: в млн. шт	Промысловый запас: в тыс. ц	Интенсивность вылова в %	Год промысла
—	—	III 0,5	IV 67,6	V 250,5	VI 154,1	VII 33,6	VIII 2,6	1745,3	3778,2	29,2	1924
—	III 1,5	IV 127,1	V 437,6	VI 149,8	VII 8,7	VIII 1,5	—	1707,7	4155,5	42,5	1925
III 84,8	IV 392,3	V 371,4	VI 88,6	VII 11,5	VIII 1,9	IX 1,9	—	1417,6	3276,7	67,4	1926
IV 201,4	V 61,8	VI 17,2	VII 12,8	VIII 1,4	IX 1,0	—	—	1358,8	2987,8	32,7	1927
V 63,6	VI 6,5	VII 2,4	VIII —	IX 1,6	—	—	—	1758,5	2557,1	46,5	1928
VI 83,3	VII 9,2	—	—	—	—	—	—	2779,4	4213,0	47,7	1929
VII 1,5	—	—	—	—	—	—	—	2759,2	4840,3	51,3	1930
VIII 1,5	—	—	—	—	—	—	—	2353,9	4102,0	60,5	1931
—	—	—	—	—	—	—	—	1805,2	2798,1	42,7	1932
—	—	—	—	—	—	—	—	Незаконный вылов	—	Незаконный вылов	1933
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1934
436,1	471,3	518,6	606,6	414,8	165,7	37,0		В среднем		46,7	

$$\Sigma = (a_3 + b_4 + c_5 + d_6 + \ldots + x_n^{\alpha}) + (a_4 + b_5 + c_6 + d_7 + \ldots + x_n^{\alpha+1}) + (a_5 + b_6 + c_7 + d_8 + \ldots + x_n^{\alpha+2}) + (a_6 + b_7 + c_8 + d_9 + \ldots + x_n^{\alpha+3}) + \ldots + x_n^{\alpha+z}$$

Буквенные обозначения a_3, b_4, c_5 и т. д. показывают количество рыб разных возрастных групп и соответствующих определенных годовых классов (поколений), представленных в уловах; x_n — число рыб предельного возраста в уловах, α — показатель годового класса (поколения) рыб предельного возраста в уловах.

В качестве примера приведем подсчет запаса для 1924 г., замещая буквенные обозначения формулы фактическими цифровыми величинами (см. данные в табл. 2):
(0,5+67,6+250,5+154,1+33,6+2,6) + (127,1+437,6+149,8+8,7+1,5) + + (371,4+88,6+11,5+1,9+1,9) + (17,2+12,8+1,4+1,0) + (2,4+1,6) = =1745,3 млн. шт.

Для полного учета наличия в водоеме всего количества зрелых рыб необходимо ввести добавочную поправку на естественную гибель. Хотя при интенсивном рыболовстве промысел сильно снижает процент естественной смертности рыб в предельном возрасте, но ежегодно в природе некоторая часть рыбы поедается хищниками и преждевременно гибнет от болезней. Наблюдения показывают (см. ниже), что общая естественная убыль у зрелых рыб различна: больше у молодых возрастов, снижается у старших и снова возрастает у старых рыб. Поэтому необходимо ввести в формулу отдельный по возрастным группам коэффициент естественной гибели К, чтобы получить общую величину всех зрелых рыб.

Ввиду отсутствия в настоящее время вычисленных величин К, в данной статье формула применяется в ее первом виде.

Пользуясь описанным методом, на основании биостатистических данных табл. 1 произведены вычисления величины годовых поколений рыб, а также определен промысловый запас для 1924—1932 гг., представленные в табл. 2.

В этой таблице по горизонтали показана в миллионах штук численность в промысловых уловах возрастных групп, обозначенных римскими цифрами, а по вертикали выделены все поколения воблы с 1916 по 1932 г., представленные в уловах. Ничтожное число рыб старше 9 лет не принималось в расчет.

Справа приведена величина промысловых запасов в штуках и по весу на основании пересчетов по средним навескам.

Из этой таблицы нетрудно видеть, что основную массу уловов промысел берет в виде первых 2—3 зрелых возрастов, т. е. 3—5-годовиков, а более старшие возрасты при интенсивном лове играют незначительную роль.

Численная мощность годовых поколений сильно колеблется, достигая различия в 4—6 раз в годы высокоурожайные (1303—1836 млн. шт. в 1927—1926 гг.) и малоурожайные (436 — около 300 млн. шт. в 1923 г. и 1928 г.). Эти колебания годовых поколений воблы отражаются и на величине промысловых запасов в соответствующие годы.

Те годы, когда основу запасов в виде 3—5-леток составляют высокоурожайные поколения, характеризуются наибольшими величинами промысловых запасов (1929—1931 гг.), а при малоурожайных — наименьшими (1927 — 1928 и 1932 гг.).

В весовом отношении величина запасов в большой степени определяется размером средней навески воблы, зависящей от большего или меньшего преобладания старших по возрасту рыб или быстрорастущих поколений. Так, в 1924—1927 гг. еще заметно влияние последствий запуска рыболовства — в виде значительного количества старших возрастов. Поэтому для этих лет имеется наибольшая средняя навеска воблы, что и дает при относительно невысокой численности запасов в эти годы бо́льшую их весовую величину, особенно в 1925 г. Максимальная весовая величина запасов 1929—1930 гг. соответствует и наибольшей многочисленности воблы при средней навеске. Резкое падение весового запаса воблы в 1932 г. после предшествующих очень богатых 1929—1931 гг. объясняется появлением малоурожайных поколений 1928—1929 гг., составивших вместе с более обильными 2-годовиками поколения 1930 г. основную массу запасов на этот год. К 1932 г. промысел уже исчерпал в

основном предшествующие высокоурожайные поколения 1926—1927 гг., которые в запасах 1932 г. в виде 5- и 6-годовиков были уже малочисленны. Наряду с этим необычно крупную роль в 1932 г. получили 2-годовики поколения 1930 г. Совокупным влиянием этих двух обстоятельств и обусловлено снижение средней навески до 155 кг в 1000 шт., что является минимальным за последние 11 лет.

Таким образом, углубленный анализ биостатистических данных и учет интенсивности промысла в значительной степени объясняет сложную динамику изменений промысловых запасов воблы. Как указывалось выше, данным методом мы определяем количество и вес фактически выловленной воблы на протяжении ряда лет без учета естественной гибели рыб. Пока мы не имеем определения процента естественной гибели воблы и опускаем учет этого фактора, принимая его за постоянное и ежегодно происходящее явление (теоретически колеблющееся по годам). При этих условиях опущение этого фактора не меняет основной сущности приведенного выше анализа колебаний запасов.

У заграничных авторов находим некоторые данные по установлению процента естественной гибели у промысловых рыб; так например Бюкман (Bückmann, 1932) определяет естественную гибель камбалы Северного моря для 3-годовиков в 10%, для 4-годовиков — в 5%, учитывая малое количество хищников, питающихся камбалой в этих возрастах.

Для воблы есть основание принять бóльшую естественную гибель, так как в Северном Каспии зрелой воблой питаются белуга, белорыбица, тюлень и др. Кроме того, ежегодно наблюдающиеся эпизоотии лигулезиса (заражение ленточным червем — лигулой) наверное увеличивают убыль от естественных причин. Поэтому естественную гибель для воблы, по-видимому, можно принять ориентировочно не менее 15—20% на протяжении всего цикла ее жизни в зрелом возрасте, что в условиях интенсивного промысла, вероятно, окажется максимальным пределом, а не средней величиной; но эту поправку, по указанным выше причинам, приходится опустить до специального вычисления по соответствующим данным.

Можно ли считать, что биостатистика в конкретном ее применении для воблы правильно отражает основные изменения запасов под воздействием промыслового вылова и условий естественного восстановления стада? Наши специалисты по вобле — А. В. Морозов и Г. Н. Монастырский — дают на это вполне положительный ответ на основании специальной проверки показателей по основным районам Северного Каспия.

Следовательно, регулярно производящиеся Волго-Каспийской рыбстанцией в течение последних 16 лет в одних и тех же районах биостатистические наблюдения представляют серьезный материал для суждения об изменениях запасов воблы.

Напомню, что метод биостатистики в годы запуска рыболовства и у нас и за границей подвергся глубокой экспериментальной проверке. В частности, по таким своего рода контрольным рыбам, как вобла Северного Каспия и камбала Северного моря, получены вполне сходные результаты. Ослабление интенсивности рыболовства в годы запуска отразилось в обоих случаях в виде возрастания старших поколений рыбы. Затем, с увеличением численности стад наблюдалось резкое ухудшение темпа роста, замедленное на год начальное созревание части рыб и т. д. И как только восстановилась в прежнем довоенном масштабе интенсивность промысла, так снова установился характерный для интенсивного лова возрастной состав рыб с преобладанием в уловах нескольких первых зрелых возрастов, улучшился темп роста и т. д. После кратковременного в течение 3—4 лет быстрого подъема уловов интенсивный промысел ликвидировал накопившиеся за годы запуска запасы рыб.

Все эти явления, учтенные с большой подробностью и доказательностью, объясняются тем, что вобла и камбала, а также и другие рыбы, сходные по биологическим условиям естественного воспроизводства запасов, имеют ограниченный ареал обитания и суженные гидролого-биологические условия выживания. В силу этого после запуска не наблюдалось чрезмерного и длительного повышения уловов ни воблы, ни камбалы, так как величина их запасов в основном определяется ограниченной рыбопродуцирующей площадью бассейна.

Вот почему даже в условиях открытого Баренцева моря, с его громадной кормовой продуктивностью, запасы мурманской камбалы были разгромлены в течение нескольких лет интенсивным траловым промыслом иностранцев. С другой стороны, рыбы с широким ареалом обитания и высокой степенью восстановления запасов, как, например, сельдь Северного моря выдерживают не только многолетний интенсивный вылов зрелых рыб, но и массовый вылов молоди (для сильно развившегося сардиночного производства в Скандинавских странах).

В отношении нашей воблы исследования Всекаспийской экспедиции 1931—1932 гг. показали наличие суженного ареала обитания в пределах только опресненной части Северного Каспия. Граница солености в $10^0/_{00}$ есть предел массового захождения воблы в глубь моря (Чугунов, 1934). Многочисленные тралирования Северо-Каспийской промразведки в последние годы в еще большей степени подтвердили приуроченность воблы к опресненным областям Северного Каспия и ее отсутствие в углубленных и осоленных районах, пограничных со Средним Каспием.

Поэтому становится вполне понятным, как с количественным возрастанием запасов воблы, обладающей ограниченной площадью обитания, ухудшается темп роста. Или наоборот — как после массового вылова воблы в 1929—1931 гг промысел настолько разредил население, что наблюдался не только ускоренный рост, но и ускоренное на год созревание части подрастающей воблы. Этим объясняется, в частности, необычное появление в уловах 1932 г. значительного количества зрелых 2-годовиков (см. табл. 1 и 2), тогда как нормальное созревание происходит в стадии 3-годовиков.

Этих примеров достаточно, чтобы понять, насколько важно и необходимо учитывать биологические особенности отдельных видов рыб при учете влияния на их запасы интенсивного промыслового вылова.

Итак, имеются достаточные основания принять, что в отношении воблы биостатистика и вычисленные по ней величины стада по годам отражают основные количественные и весовые изменения ее запасов. Сопоставляя величины вычисленных запасов и годовые уловы, можно определить интенсивность промыслового вылова в процентах по отношению к запасам, что показано в предпоследней графе табл. 2.

Как и следовало ожидать, процент вылова сильно колеблется по годам в зависимости от состояния запасов и общей интенсивности рыболовства, определяемой всей совокупностью социально-экономических и организационно-технических факторов. В начале рассматриваемого периода при хорошем состоянии запасов с еще значительным влиянием последствий запуска 1918—1922 гг. (повышенный процент старших возрастов) наблюдалась наименьшая интенсивность вылова в 29,2% в 1924 г. Этот год имел еще относительно слабое восстановление морского ловецкого промысла. Но в последующие два года усиление этого промысла дало большое повышение интенсивности вылова, с максимумом в 1926 г., когда наблюдалось резкое увеличение количества ловцов, больше чем в $1^1/_2$ раза сравнительно с предшествующими годами (Морозов, 1932). В 1927—1928 гг. после предшествующего интенсивного вылова запасы воблы находились в наихудшем состоянии; и уловы и процент вылова снизились, несмотря на продолжающееся усиление ловецкого про-

мысла. В 1929—1931 гг. запасы воблы находились в наилучшем состоянии за счет высокоурожайных поколений 1926—1927 гг., и при устойчивом положении ловецкого промысла интенсивность вылова возрастала, достигнув второго максимума в 60,5% в 1931 г. В результате предшествующего массового вылова и поступления малоурожайных поколений 1928 и 1929 гг. (см. табл. 2) запасы воблы резко снизились в 1932 г., когда уменьшилась снова интенсивность вылова, несмотря на устойчивое число ловцов и относительно малое ослабление их сетевооруженности.

В общем в условиях устойчивого или возрастающего ловецкого промысла интенсивность вылова повышалась при хорошем состоянии запасов и понижалась при их ухудшении. Это, на первый взгляд, парадоксальное явление обусловливается тем, что промысел ежегодно облавливает примерно одно и то же пространство, и при массовом подходе рыбы на единицу площади и орудия лова вылавливается значительно больше, чем в условиях разреженного хода рыбы. Как известно из практики, наиболее технически трудным является лов разреженной рыбы (Чугунов, 1934). Так как в условиях Северного Каспия степень концентрации ходовой воблы в основном определяется состоянием запасов (роль гидрометеорологических факторов в данном случае имеет второстепенное значение), то становится вполне понятным указанное выше заключение.

На протяжении рассматриваемых 9 лет с 1924 по 1933 гг. в среднем интенсивность промыслового вылова составляет 46,7%. Это соответствует уровню интенсивного промысла в пределах рационального максимума рыболовства, для которого еще со времен классических работ Гейнке и других принимается хозяйственно-целесообразный вылов до 50% годового запаса в отношении массовых пород рыб.

Бюкман (Bückmann, 1932) на основании массового мечения камбалы в Северном море устанавливает около 50% вылова в течение первого года после мечения.

В новейшее время Роллефсен (Rollefsen, 1933) определяет общую годовую убыль от промыслового вылова и естественной гибели для океанической расы норвежской трески в 35—40%. Это соответствует результатам мечения в 1913 и 1928 гг., давшим 30% годовой убыли, хотя автор считает это преуменьшенной величиной вследствие потери рыбами части меток.

Наличие безусловно интенсивного промыслового облова основных стад северо-каспийской воблы подтверждается следующими данными по учету годового вылова отдельных ее поколений (табл. 3).

Из этих данных видно, что в годы интенсивного рыболовства, начиная с 1928 г., из каждого поколения воблы промысел вылавливал 70—95% в течение первых двух лет появления в запасах зрелых 3- и 4-годовиков. В этих условиях только одно исключительно многочисленное поколение 1926 г. дало значительный улов на третьем году в виде 5-годовиков.

Кроме того, как указывалось выше, после ликвидации последствий запуска, начиная с 1927 г., основную массу воблы (78—97%) промысел вылавливает в виде первых 2-, изредка 3- зрелых возрастов (см. табл. 1).

Подобное явление возможно только в условиях интенсивного промысла, так как если допустить средний вылов не в 46,7%, а, скажем, вдвое меньший, то мы имели бы определенное возрастание в уловах старших возрастов, как это всюду наблюдалось в период запуска рыболовства. Однако вплоть до 1935 г. в промысловых уловах воблы Северного Каспия наблюдается исключительное преобладание 3- и 4-годовиков, что служит вполне обоснованным и фактическим подтверждением наличия интенсивного рыболовства, близкого к указанной его средней оценке.

К такому же заключению приходит И. Н. Воеводин и в отношении вылова судака в Северном Каспии. По его докладу на Каспийской

Таблица 3

Вылов поколений воблы в Северном Каспии (в %)

Поколение	Величина поколений в млн. шт.	Вылов поколения по возрастам, в %								Годы вылова
		2 г.	3 г.	4 г.	5 л.	6 л.	7 л.	8 л.		
1921	518,6	—	0,1	24,5	71,6	3,3	0,5	—	100	1924—1928
1922	471,3	—	0,3	83,2	13,1	1,4	2,0	—	100	1925—1929
1923	436,1	—	19,5	46,2	14,6	19,1	0,3	0,3	100	1926—1931
1924	893,6	—	16,1	52,1	30,0	1,3	0,5	—	100	1927—1931
1925	839,5	—	32,8	51,5	9,4	6,1	0,2	—	100	1928—1932
1926	1836,2	—	28,9	41,9	28,0	1,2	0,03	—	100	1929—1933
1927	1302,7	—	42,3	53,2	4,3	0,2	—	—	100	1930—1933
1928	272,5	—	50,9	42,8	5,1	1,2	—	—	100	1931—1934
1929	740,6	2,3	56,0	35,7	6,0	—	—	—	100	1931—1934—
									—	незаконченный

конференции в 1935 г. промысловый вылов в среднем за 7 лет (1928—1934 гг.) составляет:

Вылов судака	Весной в %	Осенью в %
По количеству	31,2	47,6
По весу	35,0	51,9

За год общий вылов колеблется от 31,4% в 1928 г., до 59,7% в 1934 г.

Для Азовско-Кубанского стада судака Е. Г. Бойко в цитированной выше работе приводит весьма наглядные примеры колебаний интенсивности вылова: от 37% в 1926 г. до 74—75,2% в 1932—1933 г. В этом примере проявляется сильное ухудшение в последние годы естественного восстановления запасов стада (вследствие осолонения ряда основных лиманов Кубани). В данном случае имеется определенно выраженный перелов, и восстановление добычи может произойти за счет благоприятных условий нереста и особенно выживания, ускоренного роста и созревания судака в результате сильного разрежения стада, или же потребует мер улучшения естественного размножения путем рыбохозяйственной мелиорации,

Литература

Бойко Е. Г. 1934. Оценка запасов кубанского судака.— Работы Доно-Кубанской научно-рыбохоз. станции, вып. 1. Ростов н/Д.

Державин А. Н. 1922. Севрюга (Acipenser stellatus Pallas), биологический очерк Изв. Бакинской ихтиол. лабор., т. 1. Баку.

Киселевич К. А. 1928. К вопросу о методах регулирования рыбного промысла и учета рыбных запасов.— Наш край, № 5—6. Астрахань.

Морозов А. В. 1932. Несколько соображений о состоянии запасов воблы Северного Каспия.— Бюлл. Всекасп. научн. рыбохоз. эксп., № 1—2. Баку.

Чугунов Н. Л. 1932. К предварительному отчету о работах Сырьевого сектора Всекаспийской научной рыбохозяйственной экспедиции.— Там же, № 5—6.

Чугунов Н. Л. 1934. Рыбные запасы Северного Каспия и пути технической реконструкции рыболовства.— Проблемы сырьевых запасов рыбы Северного Каспия Сталинград.

Bückmann A. 1932. Die Frage nach der Zweckmäßigkeit des Schutzesuntermäßige Fische und die Voraussetzungen für ihre Beantwortung.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explor. mer, v. 80, N 7—8.

Rollefsen G. 1933. The otoliths of the cod.— Rep. Norweg. Fishery a. Marine Invest. v. 4, N 3.

РОЛЬ ЧЕЛОВЕКА В ИЗМЕНЕНИЯХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ И ПРОМЫСЛОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ВОДОЕМОВ*

Н. М. КНИПОВИЧ

ВЛИЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЕСТЕСТВЕННЫЕ УСЛОВИЯ ВОД

При выяснении факторов, которые могут оказывать более или менее существенное прямое или косвенное влияние на гидрологические и биологические условия морей и солоноватых водоемов, а вместе с тем и на условия промыслового дела, нельзя не учитывать и деятельность человека.

Громадность некоторых промысловых водоемов, колоссальные количества организмов, населяющих эти водоемы, могли, естественно, вызывать и действительно вызывали мысль о ничтожности влияния человека на природу больших водоемов, мысль о неисчерпаемости естественных богатств морей и других больших водоемов. Такие взгляды, которые нельзя не признавать теперь совершенно несостоятельными, необоснованными высказывались в свое время и некоторыми крупными научными деятелями. Теперь иллюзия неисчерпаемости давно уже отброшена вместе с различными другими заблуждениями, которые были следствиями ограниченности знаний о природе, какими обладало человечество. Для людей, знакомых с жизнью морей не только поверхностно, время таких иллюзий прошло безвозвратно.

Отрицательное отношение к мысли о неисчерпаемости естественных богатств морей и других больших водоемов является следствием не только общих, теоретических соображений, но и горького опыта нерационального, по существу дела хищнического, использования человеком этих богатств в ряде морей и больших внутренних водоемов. Результатом такого использования было во многих случаях то более, то менее резко выраженное, но совершенно бесспорное оскудение этих богатств.

Возможность такого влияния нерационального промысла совершенно очевидна, так как естественная продуктивность водоемов всегда ограничена.

Мы видели, что одним из основных факторов, благодаря которым возможна жизнь на земном шаре, а следовательно, и в водоемах, являются лучи солнца — главный источник тепловой и химической энергии. Можно ли считать количество этой энергии, поступающее в водоемы земного шара неограниченным? Конечно, нет. На единицу поверхности вод падает количество солнечных лучей очень различное в зависимости от

---

* Впервые опубликовано в 1939 г. Цит. по кн.: «Гидрология морей и солоноватых вод». М., Пищепромиздат, 1939 г., стр. 418—450.

широты места, высоты солнца над горизонтом, состояния атмосферы[1]. Мы видели, далее, что не все количество солнечных лучей, падающее на поверхность водоема, проникает в массу воды: более или менее значительная часть лучей, доходящих до поверхности воды, отражается от нее, и количество отраженных лучей может быть очень велико. Мы видели также, что водою утрачивается и часть лучей, проникших в нее. Ясно, что на счет ограниченного количества солнечной энергии, даже если все другие условия будут вполне благоприятны, может развиваться не неограниченное, а только ограниченное количество организмов вообще, а следовательно и тех, которые служат предметом промысла, в частности.

Но то же самое относится и к ряду других факторов, от которых зависит более или менее мощное развитие организмов. Возьмем в качестве примера другой фактор, имеющий тоже первостепенное значение,— количество органогенных веществ, необходимых для развития и жизнедеятельности хлорофиллоносных растений — создателей органического вещества. Они, и в частности особенно важные соединения азота и фосфора, имеются по большей части вовсе не в избытке, и часто обнаруживается острый недостаток в этих веществах.

Недостатку этих веществ содействует и человек, отчасти непосредственно лишая водоемы этих веществ, отчасти — и это может иметь иногда очень важное значение — препятствуя, как мы увидим ниже, притоку этих веществ в водоемы извне (главным образом с водою рек).

Ежегодно из водоемов земного шара человеком извлекается громадное количество животных и значительные массы некоторых растений. Вместе с тем, в телах этих организмов из вод извлекается и громадное количество соединений тех химических элементов, с которыми неразрывно связан процесс создания органических веществ из неорганических, тот процесс, которым поддерживается жизнь на земном шаре. Только отчасти соединения, необходимые для хлорофиллоносных растений (соединения фосфора, азота, кремния и некоторых других химических элементов), взятые из моря, возвращаются обратно в него в том или ином виде после того как продукты промысловой деятельности пройдут через тела людей, домашних животных, растений или через различные формы специальной переработки.

Главным объектом промысловой деятельности человека в водах земного шара как по количеству, так и по значению для человека являются, конечно, рыбы; гораздо меньшее, но все же частью более или менее существенное значение имеют другие организмы: китообразные (киты, дельфины, кашалоты), ластоногие (тюлени, моржи, сивучи, котики), некоторые беспозвоночные (ракообразные, моллюски, голотурии, губки), некоторые водоросли, морские цветковые растения. Употребляются в пищу даже некоторые черви. Общее количество организмов, непрерывно извлекаемых человеком из эксплуатируемых им водоемов, несомненно, очень велико. И тем не менее, как упомянуто выше, в свое время даже в научных кругах держалось мнение, что деятельность человека не может оказывать ощутительного влияния на промысловые богатства морей, что эти богатства неисчерпаемы.

Между тем, уже из данных, приведенных в предыдущих главах, ясно, что самый процесс создания в водоемах органических веществ из неорганических протекает в формах, исключающих иллюзию неисчерпаемости. Образование органических веществ в хлорофиллоносных растениях вод по большей части резко ограничено во времени и в пространстве количеством веществ, необходимых для процесса фотосинтеза. Эти

[1] Так, из двух пунктов на берегах Южного Каспия, Астара, отличающаяся большей влажностью и облачностью, получает годовое количество солнечной энергии почти в $1\frac{1}{2}$ раза (1,48) меньше, чем Красноводск.

вещества, главным образом соединения азота, фосфора, могут быстро потребляться в тех слоях, в которых сосредоточивается создание органических веществ, часто до количеств, неопределимых при обыкновенных анализах (до временного условного нуля). Образование органических веществ при недостатке органогенных соединений сокращается, становится меньшим, чем их потребление, и количество фитопланктона, как мы видели, уменьшается. Только при каких-либо особенно благоприятных условиях (постоянное сильное перемешивание всех слоев, подъем воды глубоких слоев и т. п.) и лишь в рамках таких условий может непрерывно поддерживаться энергический процесс размножения элементов фитопланктона и энергический процесс фотосинтеза. Вообще же периоды мощного развития фитопланктона сменяются периодами сокращения его количества (не говоря уже о сильном зимнем сокращении количества планктона в районах средних и высоких широт).

На базе ограниченной продукции органических веществ развивается как в массах воды, так и на дне водоемов соответственно ограниченная животная жизнь, причем количество животных, как и количество растений, определяется не только темпом образования органических веществ, но и непосредственным влиянием всей совокупности гидрологических условий.

Количество растительного и животного планктона и количество организмов, населяющих дно (бентоса), подлежат большим колебаниям в пространстве и во времени. Это не только теоретически предусматриваемое неизбежное следствие различия гидрологических условий в разных водоемах, разных частях и разных слоях одного и того же водоема и периодических и непериодических колебаний этих условий, но и факт, устанавливаемый повсюду непосредственными наблюдениями. Большим колебаниям подлежит, следовательно, количество пищи тех животных, которые являются предметом промысла. Но, помимо больших или меньших количеств пищевых веществ, промысловая продуктивность водоемов и их частей зависит в высокой степени, как мы видели, и от непосредственного влияния совокупности гидрологических условий физических и химических; значительные уклонения от условий нормальных для известного вида промысловых животных могут вызывать и массовую гибель молоди или взрослых особей.

Как непрерывно протекающее в водоемах земного шара потребление органогенных соединений, так и изъятие из водоемов человеком органогенных веществ в телах животных и растений, являющихся объектом промысла, непрерывно компенсируются в большей или меньшей степени разнообразными факторами, повышающими количество этих веществ.

Так, при разложении трупов, остатков и отбросов организмов, населяющих водоемы, или таких же остатков организмов, приносимых с суши, снова восстанавливаются или освобождаются соединения азота, фосфора и других элементов; соединения фосфора освобождаются при разрушении различных минералов на суше или в водах; соединения азота образуются при жизнедеятельности микроорганизмов, способных связывать свободный азот; соединения азота возникают и под влиянием атмосферного электричества, соединения азота, фосфора поступают в моря и в пресные воды и благодаря деятельности человека. Но, во всяком случае, в сложном процессе круговорота органогенных веществ в водах земного шара некоторую роль играет и промысловая деятельность человека.

Мы приходим, таким образом, к очень важному выводу, который к сожалению, часто не учитывается в должной степени: колебания количества животных, служащих объектом промысла, а следовательно, колебания промысловой продуктивности водоема или известной части его, колебания результатов промысла являются неизбежным следствием колебаний естественных условий совершенно независимо от влияния

человека, но вместе с тем не подлежит ни малейшим сомнениям и возможность громадного влияния самого человека на промысловые богатства водоемов.

Естественные богатства водоемов и связанные с ними промысловые возможности определяются, следовательно, двумя категориями факторов: факторами, лежащими в самой природе водоемов, и совокупностью различных форм деятельности человека по отношению к водоемам. Для правильного понимания причин всегда и везде наблюдаемых колебаний промысла и для верного определения промысловых возможностей и перспектив необходимо учитывать влияние обеих категорий факторов. Ограничиваясь одною из них, мы всегда можем очень легко впадать в грубые и вредные ошибки, тем более, что главную, даже решающую роль может играть то одна, то другая из указанных категорий.

Выше было уже отмечено, что некоторое влияние на гидрологические, а именно на гидрохимические условия некоторых водоемов может иметь изъятие человеком больших количеств соединений азота, фосфора и других органогенных элементов, входящих в состав тел промышляемых растений и животных; но значение несравненно более существенное на природу водоемов имеют, несомненно, в некоторых случаях другие стороны деятельности человека. Таково непосредственное влияние промыслов на органический мир водоемов и, как поправка и дополнение к промысловой деятельности, искусственное разведение организмов (особенно рыбоводство), мелиорация водоемов в интересах повышения их промысловой продуктивности, загрязнение прибрежных районов сточными водами городов и других больших поселений, изъятие больших масс воды рек, впадающих в водоемы, значительно отрезанные от Мирового океана или совершенно изолированные от него, изоляция и осушение частей водоемов, наконец, даже преднамеренное или случайное занесение человеком организмов в новые для них водоемы.

С влиянием факторов, лежащих в самой природе водоемов, мы познакомились в предыдущих главах, вопрос о влиянии человека на органический мир водоемов и в частности на организмы, служащие объектом промысловой деятельности, был едва затронут, и на нем мы должны остановиться теперь более подробно.

ПРОМЫСЕЛ И ЕСТЕСТВЕННЫЕ БОГАТСТВА ВОД

Перед нами основной, самый главный, самый сложный и самый трудный вопрос всего промыслового дела — вопрос о рациональном использовании промысловых богатств водоемов: как должен быть организован промысел, чтобы, давая наибольшее возможное количество продуктов возможно более высокого качества, промысел не сопровождался оскудением водоемов? Только приближаясь к удовлетворительному решению этого вопроса на практике, мы приближаемся к правильной, рациональной постановке настоящего промыслового хозяйства, потребность в которой чувствуется все более и более остро. Необходимо заменить чем-нибудь более совершенным некоторые формы больших современных промыслов, в которых часто отсутствует надлежащая забота о завтрашнем дне, промыслов по существу дела более или менее истребительных, подрывающих естественные богатства.

Что нерациональный промысел может действительно носить характер истребительного и в корне подрывать естественные богатства водоемов, не подлежит сомнению. Яркие примеры, бесспорные доказательства этого мы находим как в истории рыбных и других промыслов, так и в промыслах современных. Это относится как к промыслам отдельных государств, так и к промыслам, носящим характер международных, промыслам, в которых принимает участие ряд государств. К сожалению, и у

нас в стране, вопреки постановлениям партии и правительства, в ущерб интересам государства, иногда имеют место примеры нерациональной, нехозяйственной постановки промыслового дела с соответственными последствиями.

Признавая и не пытаясь замалчивать отрицательные явления у нас в этой области, мы должны констатировать наличие в нашей стране социалистической, плановой системы хозяйства, обеспечивающей мощный прогресс промыслового дела.

Помимо полной возможности прогрессивного использования естественных богатств ряда морей, омывающих берега нашей страны и являющихся ареной международных промыслов, морей частью очень богатых (Баренцево море, моря Дальнего Востока), мы можем широко использовать наши внутренние или почти внутренние большие водоемы (такие исключительные по своему богатству и промысловой продуктивности, как Каспийское море, Азовское море). Надо не забывать, что в некоторых отношениях часть этих водоемов используется еще недостаточно: они могут, должны и, несомненно, будут при правильной постановке дела давать гораздо больше, чем дают в настоящее время. Не следует забывать и громадную, тоже не вполне используемую массу рек и озер нашей колоссальной страны.

Однако значительные достижения мы имеем уже в настоящее время: улов в некоторых морях у нас сильно повысился, а весь улов СССР, как мы увидим ниже, уже в 1935 г. определялся в 15,4 млн. *ц*, и СССР занял по общей величине улова второе место на земном шаре.

Громадным преимуществом в области рационализации промыслового дела, вытекающим из социальной природы планового социалистического хозяйства, по сравнению с капиталистическими странами, является у нас отсутствие капиталистических фор промысла с конкурирующими между собою крупными капиталистическими единицами, озабоченными лишь своими ближайшими выгодами, с полным равнодушием к интересам государства. У нас в дело развития водных промыслов государством уже вложены большие средства, произведены и производятся громадные работы по мелиорации некоторых промысловых вод, вновь введены и развиваются необходимые меры регулирования промысла в интересах охраны промысловых богатств, велись и ведутся в возрастающем масштабе исследования природы промысловых вод и их богатств, а также существующих форм промысла, чем создается прочная научная база для разумного использования всех промысловых возможностей. Нельзя не отметить также непрерывный прогресс в области научно-промысловой разведки и оповещения ловцов о распределении рыбы, рационализации методов и орудий промысла, использования продуктов рыболовства, развития рыбоводства (особенно осетровых рыб). Но, конечно, остается сделать еще очень много, и преступлением против государства были бы все попытки удовольствоваться сделанным и «почить на лаврах» существующих достижений.

Задачей этой книги не является специальное, детальное изложение вопросов промыслового дела и, в частности, вопросов, связанных с рыбным промыслом, и потому я должен ограничиться немногими примерами и общим освещением вопроса о влиянии промысловой деятельности человека на природу морей и больших солоноватых водоемов.

Примером влияния нерационального рыбного промысла на рыбные богатства может служить история волжского сельдяного промысла с 60-х годов прошлого века до первых лет войны. Объектом его были сначала два проходные вида каспийских сельдей: черноспинка, или кесслеровская сельдь (Caspialosa kessleri), и так называемая волжская сельдь (Caspialosa volgensis). Как известно, до 60-х годов прошлого века серьезного сельдяного промысла на Волге не было. Сельдь не считалась там вполне пригодной в качестве пищи человека, и сравнительно небольшое количество ее

вылавливалось для вытапливания жира. Только после экспедиции К. М. Бэра, по его совету, стали употреблять волжских сельдей на посол, а к 1877 г. и целиком перешли с жиротопления на посол сельди. Быстро развиваясь, сельдяной промысел принял безобразные, хищнические формы, обостренные и осложненные самыми грубыми и безобразными формами конкуренции между рыбопромышленниками. Некоторые промыслы вылавливали количества сельди, с какими не могли справляться, и массы сельди губились совершенно напрасно; промыслы, расположенные на протоках Волги ближе к морю, старались не пропускать сельдь к промыслам, расположенным выше, выметывая один за другим ряд неводов, перегораживавших проток, и удерживая рыбу с помощью такой сетяной забойки. В 1855 г. годовые уловы сельди дошли до максимума (не менее 833 тыс. *ц*), но уже через 2 года началось резкое падение уловов, и в 1898 г. улов равнялся лишь 167 тыс. *ц*, т. е. был в 5 раз меньше максимального. Годовые уловы в Северокаспийском районе позднее несколько повысились вследствие расширения района и повышения интенсивности промысла, но все же оставались на не особенно высоком уровне (в 1901—1907 гг. от 410,7 до 661,3 тыс. *ц*, в среднем 533,2 тыс. *ц*). Только в 1912—1914 гг. произошло резкое повышение уловов (994,9, 1927,1 и 2134,5 тыс. *ц*), вероятно, вследствие того, что за несколько лет до того были особенно «урожайные» годы.

Другим очень характерным примером уменьшения количества промысловых рыб и соответственного уменьшения уловов, вследствие неурегулированного, нерационального, чрезмерного промысла, может служить история рыболовства в Азовском море с впадающими в него реками. Здесь результаты разграбления рыбных богатств ясно обнаружились уже давно, и к началу мировой империалистической войны некогда богатый рыбный промысел находился уже в состоянии глубокого упадка; позднее состояние его временно существенно улучшилось, вследствие сокращения рыболовства в связи с войною, но нерациональный промысел скоро в значительной степени опять привел к ухудшению. К сожалению, крайнее несовершенство прежней рыболовной статистики не позволяет выразить точными цифрами весь ход колебаний уловов в разные периоды под влиянием, с одной стороны, нерационального промысла, с другой, колебаний естественных условий. По отношению к некоторым отраслям рыбного промысла в определенных частях Азовского района имеется, однако, цифровой материал, хотя и отрывочный, но довольно хорошо иллюстрирующий влияние нерациональной постановки промыслового дела.

Имеющиеся материалы обрисовывают следующую общую картину.

К началу мировой войны богатое красноловье (промысел осетровых рыб — севрюги, осетра и белуги) было уже жестоко подорвано, и уловы осетровых рыб очень сильно уменьшились; очень сильно упал и промысел основных частиковых рыб и некоторые виды, имевшие очень существенное значение, особенно тарань, но отчасти также рыбец, чехонь и другие, почти утратили значение рыб промысловых, так как число особей этих видов очень сильно уменьшилось (Чугунов, 1927; Телегин, 1929; Чугунова, 1931; Недошивин, 1931; Тихонов, 1927; Книпович, 1932).

Сильное сокращение рыболовства во время войны («запуск» рыболовства) внесло в положение рыбного дела в Азовском районе, как и в других промысловых водах в пределах СССР и вне этих пределов, существенное улучшение. Количество рыбы сильно возросло; виды, более или менее утратившие значение промысловых, снова появились в промысловых количествах. Появилось много молоди осетровых рыб, так как при ослабленном промысле и в море и в реках они могли более свободно доходить до районов икрометания, и молодь их могла сравнительно свободно развиваться. Это обещало в недалеком будущем существенный подъем красноловья. Следует отметить еще одно очень существенное обстоятельство,

установленное исследованиями Чугунова во время работ Азовско-Черноморской научно-промысловой экспедиции. Оказалось, что осетровые рыбы Азовского моря достигают половой зрелости значительно раньше, чем те же виды в других водоемах (в частях Каспийского моря). Так, самцы севрюги обычно достигают половой зрелости в районе Куры в возрасте 12—15 лет (только в исключительных случаях 8 лет), в Азовском море в возрасте 5—7 лет, самки в районе Куры в возрасте 14—18 лет, в Азовском море 10—13 лет[2]. Но в первые годы после войны быстро развился не просто интенсивный, а настоящий хищнический промысел. Начался и усиленный лов молоди осетровых рыб, партии которой посылались по железной дороге под характерным названием «севрюжьей», «осетровой» и «белужьей стерляди». Ловцы понимали, конечно, какой громадный вред они наносили промыслу наиболее ценных рыб, а вместе с тем и самим себе, вылавливанием такой «стерляди», но это не удерживало их. С другой стороны, развившийся интенсивный промысел ценных частиковых рыб вдоль северного берега Азовского моря сопровождался массовым выловом молодой неполовозрелой рыбы, причем преступный характер такого вылова частью замаскировывался тем, что молодая рыба обозначалась другим названием, чем взрослая рыба того же вида. Таким образом, «на законном основании» производился лов молоди судака под названием «чопа». Известно, что «чоп» и «секрет» — неполовозрелые стадии судака.

Насколько значительны были изменения уловов в районах Азовского моря с его реками вследствие нерациональной постановки рыболовства, видно из следующей сводки данных о красноловье Кубанского района, составленной Н. Л. Чугуновым (1927) по Н. Я. Данилевскому (1871). В 1850—1855 гг. уловы были до 65 000 пудов в год; позднее они значительно понизились и, по статистическим данным Кубанского войскового управления, в течение пяти лет с 1862/63 до 1867/68 гг. составляли от 36 600 до 47 500 пудов, в среднем 41 880 пудов, затем снова повысились и в 1872/73 гг. равнялись 60 000 пудов. Позднее началось громадное понижение уловов и в течение последних 5 лет перед началом войны (1910—1914 гг.) уловы были от 5920 до 7850 пудов, в среднем 6604 пуда в год. По сравнению с 1850—1855 гг. уловы уменьшились, следовательно почти в 10 (9,8) раз. У Ачуева уловы осетровых за 30 лет (с 1880—1913 гг.) понизились в 2,66 раза.

В революционный и послереволюционный период уловы в Азовском море давали большие колебания. Весь улов осетровых, по имеющимся данным, равнялся в тыс. *ц*: в 1917—1922 гг. — 2,0—3,0, в 1925 г.—17,7, к 927 г. понизился до 13,1 затем стал непрерывно возрастать до 46,4 тыс. *ц* в 1935 г.

Фактором существенно отражающимся на общей величине уловов рыбы в Азовском море, является сильное развитие промысла менее ценных рыб, главным образом азовской хамсы (Engraulis encrasicholus maeoticus) и тюльки (Clupeonella delicatula).

Сложная картина колебаний уловов рыбы, особенно судака, в Кубанском районе будет рассмотрена ниже (см. «Мелиорация промысловых вод»).

Вылов молоди промысловых рыб посредством применения неводов с частой ячеей для увеличения уловов не ограничивался у нас Азовским морем, а практиковался и в других районах.

Безусловно, в высшей степени вредными для наиболее ценных рыб Каспийского моря следует считать имевшие место случаи вылова молоди осетровых рыб. В зимнюю путину 1931 г., во время аханного промысла, при помощи специально приспособленных для этой цели судачьих сетей

[2] Как было указано выше, по позднейшим данным В. Н. Тихонова, самцы азовской севрюги достигают половой зрелости в возрасте от 4 до 8 лет, самки от 7 до 10.

было выловлено почти 10 тыс. *ц* молоди осетровых рыб, т. е. много сотен тысяч, если не миллионов мелких осетриков, севрюжек и белужат. Если бы подобный эксперимент повторялся регулярно, можно быть уверенным в коренном подрыве краснорыбных запасов Северного Каспия.

По данным Управления регулирования и мелиорации, весной 1932 г. отдельные дрифтерные плава давали до 600—900 шт. осетровой молоди (до 50 *см* длины). Освобождаемая из сетей молодь в большинстве случаев не жизнеспособна и вскоре погибает. Развитие плавного лова может привести к самым тяжелым последствиям для красноловья. Десятки судов с плавными сетями за год работы могут погубить миллионы подрастающих осетровых рыбок. Необходима в виду этого регламентация морского плавного лова, с одной стороны, по линии закрытия для него некоторых районов (в частности, районов Жемчужного — Тюленьего — Чечня), с другой — в сторону перестройки самой плавной сети.

«Обращает на себя внимание также опыт введения плавного лова красной рыбы в гасанкулийском районе. Лов этот дает в главной своей массе осетрят-чалбышей, и следует решительно высказаться против его развития» (Державин, 1932).

Следует отметить еще, что в течение долгого времени на наших промысловых водах отсутствовало соблюдение существовавших до того настоятельно необходимых, хотя и не всегда достаточно строго соблюдавшихся, ограничений места и времени некоторых рыбных промыслов.

В 1937 г. специальным постановлением правительства меры регулирования, о которых идет речь, были восстановлены. Теперь имеются уже данные относительно благоприятных результатов принятых мер по регулированию промысла.

Приведенные примеры говорят о резком влиянии на рыбные запасы промысла, имеющего характер ненормальный, явно нерациональный. С общей точки зрения более интересны и более поучительны данные о влиянии промысла, имеющего более нормальный характер, или, по крайней мере, производящего такое впечатление. Исключительную ценность имеют в этом отношении данные о влиянии на рыбное население морей получившего громадное развитие тралового лова.

Траловый лов в его современных усовершенствованных формах представляет одну из наиболее совершенных форм морского промысла в техническом отношении; он весьма производителен, свободно применяется на всех глубинах в пределах слоев, в которых может встречаться в больших количествах промысловая рыба, держащаяся в придонных слоях, менее зависит от погоды и состояния моря, чем многие другие виды промысла, свободно и быстро перемещается соответственно распределению промысловой рыбы. Но он имеет и недостатки, из которых мы остановимся на главном: при траловом лове почти неизбежен прилов более или менее значительных, а иногда и очень больших количеств молодой рыбы, не достигшей половой зрелости и сравнительно мелкой, что понижает, конечно, и ценность уловов, так как часть рыбы или просто выбрасывается, или оказывается малоценной. Лов рыбы, не достигшей половой зрелости и обычных размеров промысловой рыбы данного вида, представляется, конечно, вообще неудовлетворительным как с точки зрения его продуктивности, так и с точки зрения охраны рыбных богатств водоема. Но вопрос о лове молодой рыбы гораздо сложнее, чем может казаться с первого взгляда.

Во избежание недоразумений необходимо сделать очень существенную оговорку: нельзя считать лов молодой рыбы, не достигшей половой зрелости, всегда вредным, при каких бы условиях и в каких бы размерах он ни происходил; в некоторых случаях он может быть вполне допустимым, иногда даже желательным, и вовсе не угрожать сохранению рыбных запасов водоема. Это бывает при большом избытке молоди.

Можно указать ряд примеров ежегодного вылова больших количеств молодой, неполовозрелой рыбы определенного вида без какого-либо заметного вредного влияния на состояние ее запасов и на положение промысла данного вида. Так, в морях Немецком и Балтийском уже в течение столетий ежегодно вылавливаются массы молодой, неполовозрелой сельди без каких-либо вредных последствий; в западной части Балтийского моря ежегодно вылавливаются большие количества двух категорий молодых сельдей, имеющих определенные торговые названия: однолетки длиною 11—15 *см* («Secunda») и двухлетки длиною 16—19 *см* («Sielen») без влияния на промысел взрослых сельдей. Никакого вредного влияния на количество обыкновенных угрей не оказывает лов их в пресных водах и в морях; между тем половозрелыми являются у угрей лишь те особи, которые совершают громадную миграцию от берегов Европы в Саргассово море, где и погибают после единственного в жизни процесса размножения. С давних пор ежегодно вылавливаются большие количества неполовозрелого судака, и гибнут массы его молоди при лове корюшки мелкоячейными сетными орудиями в Куриш-Гафе (Kurisches Haff), большом полусоленом лимане в юго-восточной части Балтийского моря, и запасы в нем этой рыбы остаются в прекрасном состоянии, хотя минимальная законная мера (28 *см*), установленная здесь, указывает на «законный» лов неполовозрелой рыбы (Schiemenz, 1924). Иное решение вопроса о допустимости вылова молодой рыбы при данной интенсивности промысла определяется тем, в какой степени ежегодные приплоды данного вида рыбы покрывают в среднем вылов и уничтожение рыбы промыслом, истребление ее хищниками и вредные влияния среды.

Перейдем к вопросу о тех случаях, когда вылов молодой рыбы является желательным.

Как справедливо указал знаменитый датский исследователь Петерсен (1922), наилучший улов может получаться и не при наиболее густом населении данного водоема рыбою, а при населении несколько более редком. Наличное количество пищевых веществ (а оно вообще ограничено) может быть лучше использовано в промысловом отношении, если оно распределится не между слишком большим числом особей, причем пищевые вещества затрачивались бы главным образом на поддержание жизни множества рыб и в очень слабой степени на их рост. При чрезмерно густом рыбном населении водоема может получиться такой же результат, какой мы получили бы, заселив рыбоводный пруд чрезмерным количеством особей. Получилось бы много очень мелкой и плохо упитанной малоценной рыбы.

Как мы увидим в дальнейшем изложении, нечто подобное временно имело место в недавнем прошлом (во время войны) в ряде морей. При сильно ослабленном промысле в этих морях число особей промысловых рыб оказалось настолько большим, что не соответствовало количеству пищевых веществ. Количество пищи оказалось недостаточным для нормального питания рыб, обнаружилось резко выраженное замедление роста, и рыба известной величины оказывалась при исследовании на 1—2 года более старой, чем рыба такой же величины при менее густом населении. Известная степень разрежения рыбного населения может быть не вредной, а полезной с рыбопромысловой точки зрения. Но, конечно, при наличии очень интенсивного промысла большой вылов молоди по большей части не может не быть вредным или, по крайней мере, опасным.

В связи с общим вопросом о рациональной эксплуатации промысловых вод возникает и вопрос о желательной величине взрослых рыб. Можно ли считать желательным с промысловой точки зрения такое состояние фауны промысловых рыб водоема, при котором наблюдается большое количество очень крупных, т. е. очень старых рыб? Ответ на этот вопрос может быть только отрицательным и по очень простой причине: старые рыбы

растут медленно и пищевые вещества, потребляемые ими, затрачиваются, главным образом, на поддержание жизни рыб и в малой степени на их рост. Факт сравнительной редкости гигантских белуг, осетров и т. п. не должен поэтому сам по себе вызывать сожаления: рыбы-гиганты более импозанты, чем выгодны. Да и качество их мяса не лучше, а хуже, чем у рыб более молодых.

Возвращаясь к вопросу о вылове значительных количеств молодой рыбы, относящейся к возрастным группам, не достигшим половой зрелости, при траловом лове, следует отметить, что бесспорное вредное влияние такого вылова давно уже вызывает в некоторых промысловых водах серьезные и вполне обоснованные опасения, тем более что интенсивный траловый лов все более и более развивается и распространяется на новые районы, сопровождаясь, как правило, массовым выловом молоди.

Насколько велики могут быть размеры такого вылова, видно уже из данных официальной статистики. Так, в массе морской камбалы (Pleuronectes platessa), вылавливаемой государствами, принимающими участие в рыболовстве Немецкого моря, и поступающей в продажу, особую торговую категорию «мелкой» составляют молодые, неполовозрелые особи. В уловах Германии «мелкая камбала» составляла в 1903—1913 гг. 83,3—89,7%, в среднем 85,8%, в 1923—1929 гг.—90,1—96,2%, в среднем 92,5%; в Голландии соответствующие цифры были: в 1903—1913 гг. 75,9—94,8%, в среднем 84,8%, в 1923—1929гг.—89,5—96,2%, в среднем 94.2%. Но в действительности вылов молодой камбалы был гораздо больше: в статистических цифрах не учитываются, во-первых, та мелочь, которая при лове просто выбрасывается в качестве негодной для продажи, во-вторых, та, которая гибнет при существующем в обоих названных государствах прибрежном лове мелкоячейными орудиями.

Серьезные опасения начинают высказываться и относительно сильно развитого уже теперь и продолжающего развиваться тралового лова в Баренцевом море.

В статьях, вышедших в июне и июле 1934 г. (особенно в последней), Лундбек (Lundbeck, 1934, 1934a) напоминает не подлежащий в настоящее время никаким серьезным сомнениям факт, что треска, ловимая у берегов Норвегии, и треска, являющаяся предметом большого тралового лова в Баренцевом море, составляют одно целое, одно «стадо», которое нерестится главным образом у западных берегов Норвегии и лишь в незначительной части в Баренцевом море, но откармливается и держится в молодом возрасте, главным образом именно в этом последнем. Он указывает на резкое различие в возрастном составе западнонорвежской трески и трески Баренцева моря. На основании норвежских исследований принимается за границу между половозрелой и неполовозрелой трески длина в 65 *см*. Оказывается, что подавляющее большинство трески, ловимой у западных берегов Норвегии, состоит из взрослых половозрелых особей и неполовозрелая составляет лишь 1—4%, между тем как треска Баренцева моря на 40—65% состоит из молодой, неполовозрелой рыбы длиною менее 65 *см*. На истребление траулерами в Баренцевом море громадных количеств молодой рыбы (трески и пикши) указывает и известный норвежский исследователь Иорт в вышедших тоже в июле 1934 г. отчетах о специальном совещании при Международном совете по морским исследованиям, состоявшемся 4 и 9 июня 1934 г. в Копенгагене по вопросу о предельных минимальных размерах рыб, лов которых может считаться допустимым, и о регулировании ячеи рыболовных сетей (1932, Rap. Roc. Verb.).

Следует иметь в виду, что настоящий траловый лов вовсе нельзя считать единственной формой рыбного промысла, сопровождающейся выловом больших количеств молодой рыбы. Такое же влияние на запасы промысловых рыб имеет и промысел мелких судов, работающих преимущест-

венно в мелководных прибрежных районах с помощью различного рода тралящих орудий с мелкой (частой) ячеей, а также береговой лов мелкоячейными неводами и другими орудиями.

Опасения за судьбу морского рыбного промысла отразились в большом количестве специальной литературы по вопросам рыбного дела. Большое внимание вопросам промыслового дела и, в частности, траловому лову и его влиянию на рыболовство уделяет и самая крупная международная организация по научному изучению морей западной и северной Европы «Международный постоянный совет по морским исследованиям» (Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer) с самого начала своей теперь уже более чем 35-летней деятельности. В его главных изданиях «Rapports et Procès-Verbaux» и «Journal du Conseil» мы находим множество статей и даже отдельные тома первого из названных изданий, посвященные вопросам рыбного дела, в том числе усовершенствованию тралов в интересах уменьшения прилова маломерной рыбы, выработке мер вообще по сокращению истребления рыбы выловом молоди, выяснению влияния рыболовства на запасы морских рыб. Особенно следует отметить тома LXXX (1932 г.) и XC (1934 г.) «Rapports et Procès-Verbaux», из которых первый посвящен целиком влиянию вылова маломерной рыбы на запасы рыб, второй — установлению (в международном масштабе) предельных (минимальных) размеров промысловых рыб, допустимых при лове, и регулированию размеров ячей рыболовных орудий, а также статью Рёсселя (1931) по злободневному вопросу о «перелове», т. е. чрезмерном лове, подрывающем естественные запаса рыб. Весьма интересный материал содержит брошюра того же автора по научно-промысловым исследованиям в связи с экологией, появившаяся и в русском переводе (Рёссель, 1927; Рёссель и Ионг, 1934).

Остановимся теперь на явлениях, которые с особенной ясностью иллюстрируют влияние интенсивного рыбного промысла на рыбные запасы больших водоемов. Эти явления были результатом последней мировой войны. Мировая империалистическая война была и прямой и косвенной причиной большого сокращения рыболовства. Рыболовство не могло не сократиться в очень высокой степени в морях, ставших ареной войны, с ее минами и подводными лодками, но вместе с тем война оторвала от рыбного промысла много народу. Сильное сокращение рыболовства в водах, которые с давних пор интенсивно облавливались, создало исключительно благоприятные условия для размножения рыб и количество их за период войны сильно возросло.

Рёссель отмечает, что английские уловы придонных рыб (т. е. главным образом уловы английского тралового флота) упали в 1917 г. до величин несколько меньших чем 30% довоенных уловов. За время войны количество рыбы постепенно возрастало и, когда промысел восстановился, в 1919 и 1920 гг. средний улов английских паровых траулеров за день плавания, который в 1913 г. равнялся 17,3 *ц*, повысился до 31,1 *ц* в 1919 г. и 25,4 *ц* в 1920 г., т. е. на 79,8% в 1919 г. и на 46,8% в 1920 г. Данные Рёсселя относятся к районам английского промысла в Немецком море, но то же наблюдалось и в других водах. Под влиянием войны сократилось рыболовство, увеличилось количество рыбы, увеличилось количество крупных особей промысловых рыб, увеличились уловы.

Резкое повышение уловов, вызванное сокращением рыбного промысла во время войны, возбудило в кругах рыбопромышленников надежды на длительное, особенное процветание рыбного промысла в Немецком море: надежды эти разделялись и некоторыми научными работниками, хотя для других (в том числе для Heincke) не подлежало сомнению, что повышение уловов — явление временное, проходящее, и что уловы так же быстро понизятся после войны, как повысились вследствие войны. Последний взгляд оказался вполне обоснованным: интенсивный промысел в годы,

последовавшие за войною, быстро ликвидировал улучшение, вызванное войною, и средние уловы скоро понизились приблизительно до довоенного уровня; можно было ожидать и дальнейшего ухудшения морских промыслов, если не будут приняты серьезные меры на основе международных соглашений.

Разработанный германскими, английскими и датскими исследователями проект международного соглашения о закрытии для тралового лова определенных районов Немецкого моря, в которых скопляются массы молоди морской камбалы (Pleuronectes platessa). (Scholle — германцев, plaice — англичан), не мог быть осуществлен (в 1925 г.) вследствие противодействия английских рыбопромышленников (Borley, 1924), хотя такая мера, несомненно, была бы очень полезна для промысла (а в конце концов и для самих рыбопромышленников).

В дополнение к приведенным выше данным о колебаниях уловов английских судов в Немецком море, вследствие влияния войны, рассмотрим колебания общей величины уловов четырех видов рыб, которые по величине и ценности уловов играют в этом море главную роль за период 1912—1931 гг. (табл. 98, стр. 220 наст. сб.).

Картина колебания уловов в течение 20 лет оказывается довольно сложною, что вполне естественно, так как величина уловов определяется комплексом различных факторов, которые все изменчивы. С одной стороны, глубокое влияние на уловы оказывают факторы гидрологические, причем влияние это может быть прямым, непосредственным, определяющим условия размножения и развития промысловых рыб или даже самую возможность или невозможность жизни этих рыб в молодом или во взрослом состоянии, с другой, оно является косвенным, так как от него зависят условия развития и жизни тех организмов, которые служат пищей промысловых рыб; точно так же глубокое влияние могут оказывать и биологические особенности рыб или организмов, с которыми рыбы связаны. Кроме того, очень изменчивы условия промысла: его интенсивность зависит от количества и качества судов, от применения тех или иных орудий и приемов промысла, от введения новых орудий и усовершенствований прежних, от степени благоустройства портов, от изменяющихся требований рынка, от частичного перенесения промысла в новые районы, от различных экономических и политических условий.

Тем не менее в уловах всех четырех видов рыб ясно обнаруживается влияние войны в виде резкого уменьшения уловов в годы войны до минимумов в 1916 или 1917 гг. и резкого временного повышения их в годы после войны с максимумами в 1919 и 1920 гг. Максимумы эти или являются максимумами за весь 20-летний период (у пикши), или только временными максимумами, между тем как максимумы за весь период приходятся на другие годы раньше войны (у трески) или гораздо позднее (у сельди и камбалы).

Общая величина уловов сельди, пикши, трески и морской камбалы

Виды	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920
Сельдь .	708 408	844 092	478 124	266 228	253 878	285 044	382 169	659 653	640 219
Пикша .	127 626	95 709	95 102	111 730	88 612	69 727	103 888	204 580	210 019
Треска .	106 862	106 128	132 380	87 664	66 980	48 633	55 138	91 036	129 000
Морская камбала .	52 272	49 909	42 550	27 862	25 361	25 138	40 315	50 354	54 535

Так как в таблице сопоставлены лишь общие итоги промысла в Немецком море некоторых рыб, то она дает лишь общее понятие о состоянии рыбных запасов и происходящих в нем изменениях. Несравненно более надежные и более детальные выводы можно делать на основании данных о работе траулеров за определенную единицу времени, например уловов за час или определенное число часов тралирования и т. п. Менее надежной единицей с точки зрения определения состояния рыбных запасов следует считать часто применяемую единицу — улов за день плавания траулера. С более детальным исследованием влияния войны мы познакомимся в дальнейшем изложении работ Хейнке и Бюкманна и ряде других.

Изменения, происшедшие в Немецком море под влиянием войны, имеют громадное значение и представляют глубокий интерес. Период «перелова» (Ueberfischung — германцев, overfishing — англичан), т. е. чрезмерного лова, непрерывно подрывавшего естественные богатства моря и сопровождавшегося гибелью масс молодой рыбы, как было указано выше, сменился под влиянием войны периодом вынужденного более или менее резко выраженного «запуска» рыболовства (Kriegsschonzeit — германских авторов), т. е. периодом сокращения, а отчасти и прекращения рыболовства, следствием чего было резкое увеличение количества промысловой рыбы, накопление крупной (старой) рыбы и повышение уловов в размерах совершенно неожиданных и исключительных. За периодом «запуска» скоро последовало быстрое повышение интенсивности промысла, принявшего характер нового «перелова», который быстро ликвидировал результаты «запуска» и свел уловы к довоенному уровню с перспективами дальнейшего уменьшения количества промысловой рыбы и дальнейшего понижения уловов. Произошел как бы громадный вынужденный эксперимент, единственный в истории мирового морского рыболовства, который с особенной, совершенно исключительной ясностью осветил влияние промысла на промысловые богатства морей.

В исследованиях влияния войны на рыбное дело приняли деятельное участие научные силы ряда стран; из германских печатных трудов по этому вопросу следует особенно отметить работы Хейнке (Heincke, 1922), Хейнке и Бюкманна (1926), Хенкинга (Henking, 1921 и 1922), из английских работы Борлея и его сотрудников (1923, 1924, 1928).

На некоторых в высшей степени важных результатах этих исследований мы должны несколько остановиться.

Ход изменений в косяках морской камбалы южной части Немецкого моря от довоенного периода до периода, когда влияние войны сгладилось и восстановилось в общем такое же положение, какое было до войны, прослежен в упомянутых выше статьях Хейнке и Бюкманна на основании ежегодных сентябрьских траловых уловов вокруг острова Гельголанда в районе, окружность которого была около 10 морских миль, с 1902 по 1925 гг.

Таблица 98

в 1912—1931 гг. английскими судами в Немецком море (в тыс. *кг*)

1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931
430 235	437 207	575 364	683 453	589 804	630 536	660 177	754 785	895 275	922 521	708 273
171 291	165 330	124 129	106 617	147 083	130 125	125 233	114 703	107 744	129 378	109 893
117 757	108 480	71 023	67 043	70 026	81 242	79 396	64 402	61 362	69 324	60 685
44 413	49 856	42 703	45 676	55 793	56 249	55 323	63 563	65 997	61 798	52 493

В рыболовном и биологическом отношении этот 24-летний период может быть разделен на 5 главных частей.

1. Период перед войной (1902—1914 гг.) характеризуется в южной части Немецкого моря интенсивным и непрерывно усиливавшимся траловым ловом, причем обнаруживались все признаки перелова: уменьшение общего количества рыбы и уменьшение уловов, резкое преобладание молодых, неполовозрелых возрастных категорий над взрослыми, половозрелыми, понижение средней величины и среднего веса, малое количество старых рыб.

2. Период войны (1915—1918 гг.) характеризуется во всей области очень сильным сокращением рыболовства и на многих банках полным прекращением его вследствие опасности со стороны мин и подводных лодок, исчезанием ряда признаков перелова, увеличением количества рыбы и, в частности, крупных старых особей.

3. Период непосредственно после войны (1919—1920 гг.) характеризуется существованием помех промыслу, но очень быстрым усилением его и немедленным распространением на все районы, очищенные от мин, резким увеличением количества рыбы и повышением уловов, понижением темпа роста рыб и продолжающимся еще наличием значительного количества крупных особей.

4. Послевоенный период (1921—1923 гг.) характеризуется тем, что, начиная с него, рыболовство оказывается достигшим прежней, довоенной интенсивности; накопившиеся крупные особи оказываются уже почти совершенно исчезнувшими, но приплод камбал военного времени, появление которого в уловах впервые наблюдается уже в 1919—1920 гг., существует еще в большом количестве, обнаруживая резко выраженное понижение темпа роста.

5. Период еще большего ослабления следствий влияния войны (по наблюдениям в сентябре 1925 г.) характеризуется признаками возврата к довоенному положению и по отношению к молодым возрастным категориям.

Изменения в косяках морской камбалы в течение указанных 5 периодов сводятся к трем категориям: изменениям величины, изменениям возрастного состава и изменениям темпа роста.

Средняя величина камбал в указанные 5 периодов выражается следующими цифрами: 20,1; 25,2; 20,6; 18,1 и 19,5 *см*. Камбалы длиною в 25 *см* и более составляли 11,17; 48,15; 16,03; 6,70 и 8,89% улова. Такой ход изменений средней длины и процентных отношений между камбалами длиною не менее 25 *см* и более мелкими объясняется следующим образом: повышение во втором периоде, по сравнению с первым, обусловливается тем, что во втором периоде очень сильно сокращается вылавливание крупных камбал; прогрессивное понижение средних величин и процентного отношения более крупных камбал длиною не менее 25 *см* в два следующие периода — следствием массового появления молодой рыбы и замедленного роста, а также вылова крупных старых рыб; некоторое повышение в 1925 г. объясняется тем, что в это время значительно подрос приплод военного периода.

Изменения возрастного состава улова характеризуются прилагаемой табл. 99.

По отношению к каждому из 5 периодов под цифрами, выражающими процентные отношения возрастных групп, показаны в скобках годы выхода из икры; относительно 2-го периода приведены средние из трех годов, они отмечены звездочками.

Табл. 99 дает ясную картину изменений в процентных отношениях разных возрастных групп от довоенного периода до 1925 г. Необходимо, однако, внести одну очень существенную оговорку. Возрастные группы II и III, т. е. камбалы в возрасте 3-го и 4-го года, перед войною были

Таблица 99

Процентные соотношения возрастных групп морской камбалы в 5 периодов наблюдений от довоенного времени до окончания влияния войны (по Хейнке и Бюкманну)

Период наблюдений	Возрастные группы									Средний возраст
	I	II	III	IV	V	VI	VII+	I—III	IV—VII+	
1. Перед войной (1905—1906)	1,2 (1904—1905 гг.)	36,1 (1903—1904 гг.)	34,4 (1902—1903 гг.)	22,8 (1901—1902 гг.)	5,1 (1900—1901 гг.)	0,3 (1899—1900 гг.)	0,1 (1898—1899 гг.)	71,7	28,3	3,4
2. Во время войны (1916—1918)	0,1 (1916 г.)*	3,4 (1915 г.)*	19,1 (1914 г.)*	25,9 (1913 г.)*	21,3 (1912 г.)*	15,5 (1911 г.)*	14,7 (1910 г.)*	22,6	77,4	5,3
3. Непосредственно после войны (1919)	2,0 (1918 г.)	17,4 (1917 г.)	35,2 (1916 г.)	25,4 (1915 г.)	11,9 (1914 г.)	4,3 (1913 г.)	3,8 (1912 г.)	54,6	45,4	4,1
4. После войны (1922)	2,8 (1921 г.)	25,9 (1920 г.)	53,7 (1919 г.)	11,5 (1918 г.)	5,3 (1917 г.)	0,7 (1916 г.)	0,1 (1915 г.)	82,4	17,6	3,4
5. По прекращении влияния войны (1925)	2,2 (1924 г.)	14,0 (1923 г.)	40,6 (1922 г.)	27,5 (1921 г.)	12,7 (1920 г.)	3,0 (1919 г.)	0,0 (1918 г.)	56,8	43,2	3,9

почти в одинаковом количестве, составляя 36,1 и 34,4% улова, тогда как в 1922 г., по данным таблицы, первых было 25,9, вторых — 53,7%, т. е. более чем в 2 раза. Оказывается, однако, что действительные соотношения между этими группами были, по всей вероятности, существенно иными и, если между количествами особей групп II и III в 1905—1906 гг. и в 1922 г. и было различие, то не такое резкое, как можно заключить на основании данных таблицы.

Дело в том, что еще до войны Хейнке произвел опыты лова тралом, мотня которого с обычной в Немецком море ячеей в 6,5—7 *см* была одета более широким мешком с частой ячеей (2 *см*). Оказалось, что камбалы длиною в 14—15 *см* проходили через стенки широкоячейной мотни и оказывались в наружном мешке, тогда как камбалы длиною 20 *см* почти полностью оставались в мотне. В 1905—1906 гг. средняя длина камбал группы II была 20 *см*, а в 1922 г.— лишь 15 *см*, почему большое количество особей этой группы и должно было в 1922 г. уйти из трала. Малая величина особей группы II в 1922 г. объясняется замедлением роста молодой рыбы вследствие избытка ее в период войны и в годы немедленно по окончании ее.

Изменения, наблюдавшиеся в массе морской камбалы Немецкого моря в течение указанных 5 периодов с довоенного до послевоенного времени, вполне объясняются двумя явлениями, стоящими в причинной связи. Это, во-первых, массовое появление больших и старых камбал в период войны и в конце этого периода и исчезание их в 4-ом периоде соответственно степени облавливания моря. Во время войны камбалы, не подвергаясь такому вылавливанию, как прежде, могли в необычайном количестве достигать более старого возраста и большей величины, а возобновившееся интенсивное рыболовство привело в самое короткое время к вылову накопившегося большого количества их. Второе явление — массовое появление мелких камбал вследствие сокращения промысла По мере увеличения числа половозрелых камбал и достижения ими более старого возраста увеличивалось в течение войны до зимы 1918—1919 гг. количество икры этих рыб, так что нерест в 1919 г. достиг наибольших размеров. А так как рыболовство в 1919 г. встречало еще очень много помех и количество половозрелых камбал не могло еще быть силь-

но сокращено, то и в зиму 1919/20 г. нерест не мог еще сильно ослабеть. Во всяком случае, по исследованиям Милька, он был приблизительно втрое больше, чем перед войною. Начиная с 1920 г. рыболовство начало происходить в полных довоенных размерах и уже осенью 1921 г. накопившийся запас половозрелых старых камбал был почти совершенно выловлен. Хотя вылов камбал на банках, лежащих дальше в открытом море, и происходил наверное более медленно, продукция молоди должна была все же снова значительно понизиться в следующие годы (начиная с 1921 г.).

Величина годового приплода камбал в разные годы вполне соответствовала количеству икры, какого можно было ожидать. Возрастные группы I — III, наблюдавшиеся при исследованиях 2-го периода, произошли от нереста в последние довоенные годы и в первые годы войны, следовательно в годы малой продукции икры, и отступают совершенно на задний план по сравнению с накопляющимися старыми камбалами. В 1919 г. возрастные группы I — III играют в процентном отношении гораздо большую роль, хотя накопившиеся более старые камбалы еще не выловлены. Они и происходят, как видно из таблицы, от нереста в богатые икрою годы 1916—1918. В 4-м периоде те же группы (и особенно II и III) преобладают в очень значительной степени над всеми более старыми камбалами, даже над камбалами более богатых годов 1916—1917. Речь идет здесь о камбалах, вышедших из икры в 1919—1920 гг. (в меньшем количестве также в 1921 г.), когда была наиболее обильная продукция икры. Те же (по годам рождения) две группы привлекают внимание и в уловах 1925 г., когда они являются уже группами V и VI, тем, что процентное содержание их в улове выше, чем в 1922 г. или перед войной, тогда как следующие годовые приплоды отступают на задний план.

Большой интерес представляют данные о темпе роста камбал в течение периода, рассматриваемого в работе Хейнке и Бюкманна.

Как было уже указано выше, резкое повышение количества камбал, вызванное сокращением промысла, сопровождалось резко выраженным понижением темпа роста.

На прилагаемой табл. 100 приведены данные относительно величины (длины) разных возрастных групп в течение указанных 5 периодов (отдельно у самцов и у самок).

Как и на табл. 99, в скобках приведены годы выхода из икры, а для периода 2 (времени войны) — среднее время выхода из икры.

В возрастных группах I — IV (с незначительной неправильностью в группе I у самок) наблюдается прогрессивное уменьшение длины в периоды 2—4, т. е. ясно выраженное замедление темпа роста вследствие увеличения числа особей (увеличения густоты населения), которое в периоде 5-м сменяется увеличением длины соответственно наступившему разрежению населения. В группах V уменьшение длины сменяется повышением у самцов уже в периоде 4-м, у самок в 5-м; в группах VI — в периоде 4-м. В 5-м периоде в возрастных группах I — IV наблюдается некоторое увеличение средней длины (повышение темпа роста вследствие меньшей густоты населения), в группе V у самцов — понижение, у самок — повышение средней длины, в группе VI — понижение и у самцов и у самок вследствие усиленного вылова. На рис. 1 изображено изменение средней длины самок группы IV в течение 5 периодов.

Вследствие различий в темпе роста рыбы известного вида в одинаковом возрасте могут иметь разную величину и рыбы одинаковой величины быть разного возраста. Последнее иллюстрируется рис. 2.

Как видно по величине отолитов, величина камбал, из которых взяты отолиты, была приблизительно одинаковой, но на левом отолите 3 годовых кольца, на правом — 4, т. е. возраст камбал различался на 1 год.

Таблица 100

Средняя длина (в *см*) отдельных возрастных групп самцов и самок морской камбалы в 5 периодах (по Хейнке и Бюкманну)

Период наблюдений	Самцы					
	Возрастные группы					
	I	II	III	IV	V	VI
1. Перед войною (1905—1906)	16,7 (1904—1905 гг.)	19,8 (1903—1904 гг.)	20,6 (1902—1903 гг.)	25,7 (1901—1902 гг.)	29,9 (1900—1901 гг.)	38,5 (1899—1900 гг.)
2. Во время войны (1916—1918)	— —	18,8 (1915 г.)*	19,5 (1914 г.)*	22,5 (1913 г.)*	25,3 (1912 г.)	26,9 (1911 г.)
3. Тотчас после войны (1919)	14,9 (1918 г.)	16,7 (1917 г.)	18,9 (1916 г.)	20,9 (1915 г.)	22,9 (1914 г.)	23,8 (1913 г.)
4. После войны (1922)	14,6 (1921 г.)	15,0 (1920 г.)	16,5 (1919 г.)	20,5 (1918 г.)	23,4 (1917 г.)	29,2 (1916 г.)
5. После войны еще позднее (1925)	15,2 (1924 г.)	17,3 (1923 г.)	19,4 (1922 г.)	21,2 (1921 г.)	21,9 (1920 г.)	25,8 (1919 г.)

Таблица 100 (продолжение)

Средняя длина (в *см*) отдельных возрастных групп самцов и самок морской камбалы в 5 периодах (по Хейнке и Бюкманну)

Период наблюдений	Самки					
	Возрастные группы					
	I	II	III	IV	V	VI
1. Перед войною (1905—1906)	17,5 (1904—1905 гг.)	20,7 (1903—1904 гг.)	24,8 (1902—1903 гг.)	27,4 (1901—1902 гг.)	32,7 (1900—1901 гг.)	34,2 (1899—1900 гг.)
2. Во время войны (1916—1918)	17,5 (1916 г.)*	18,7* (1915 г.)*	19,9* (1914 г.)*	23,9 (1913 г.)*	28,0 (1912 г.)*	30,7* (1911 г.)
3. Тотчас после войны (1919)	14,2 (1918 г.)	16,7 (1917 г.)	19,0 (1916 г.)	21,7 (1915 г.)	25,0 (1914 г.)	27,2 (1913 г.)
4. После войны (1922)	14,5 (1921 г.)	15,2 (1920 г.)	17,8 (1919 г.)	20,5 (1918 г.)	20,8 (1917 г.)	30,7 (1916 г.)
5. После войны еще позднее (1925)	— —	17,4 (1923 г.)	18,5 (1922 г.)	23,0 (1921 г.)	26,2 (1920 г.)	27,0 (1919 г.)

Ограничиваясь приведенными данными относительно влияния войны на изменения количества и рост камбал Немецкого моря, следует отметить, что аналогичные изменения наблюдались в разных водоемах и у разных рыб. Выше были приведены краткие сведения относительно изменений количества рыб в Азовском море под влиянием войны. Такие же, как у морской камбалы, изменения в темпе роста в зависимости от густоты населения констатированы К. А. Киселевичем (1922) у воблы Северного Каспия. Темп роста изменялся настолько значительно и в этом внутреннем водоеме, что возраст рыб одинаковой величины различался на 1 год.

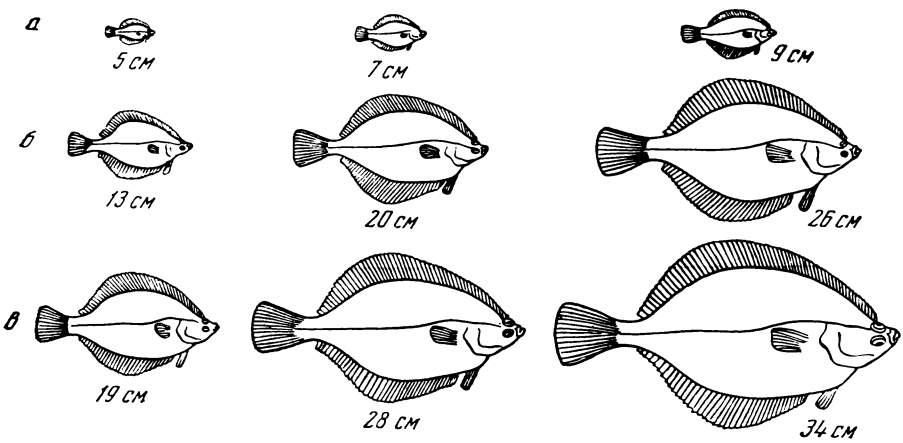


Рис. 1. Изменения средней длины самок морской камбалы группы IV, т. е. самок на 5-ом году жизни, в течение 5 периодов (по Хейнке и Бюкманну)

Понижение темпа роста промысловых рыб при сильном увеличении их числа вследствие сокращения и частичного прекращения промысла представляет большой интерес не только с точки зрения интересов рыболовства, но и с более широкой общей точки зрения. Оно является веским доказательством и яркой иллюстрацией ограниченности естественной продуктивности водоемов и пищевых запасов. Оказывается, что достаточно было сокращения промысла в течение немногих (в данном случае приблизительно четырех) лет и соответственного увеличения количества рыбы, чтобы количество пищи, какое может дать море, оказалось недостаточным для такого же, как прежде, питания возросшей за это время массы рыб. Произошло как бы известного рода перенаселение моря рыбою и, как следствие его, недостаточное питание и замедленный рост. А затем разрежение населения моря рыбою вследствие усилившегося промысла вызвало немедленно повышение темпа роста молодых возрастных групп (в данном случае до рыб возраста пятого года включительно).

Резко выраженное влияние войны на количество и на рост рыбы, обнаружившее с полной очевидностью, с одной стороны, ограниченность естественных пищевых ресурсов промысловых вод, с другой, поставило вне сомнений мощное влияние человека на промысловую продуктивность этих вод; это естественно обострило вопрос о рациональном использовании промысловых богатств, о рациональном рыбном хозяйстве в морях. Оказалось, как мы видели, что улучшение промысла вследствие кратковременного сильного сокращения, «запуска», рыболовства было с удивительной быстротою ликвидировано возобновившимся и быстро развившимся промыслом. Вместе с тем не могло подлежать ни малейшему сомнению, что мощное рыболовство как прежними методами, так особен-

но более совершенными новыми, и в частности траловый лов, сопровождаются массовой гибелью молоди и вообще всяких категорий маломерной рыбы. На этой гибели мы остановимся подробнее в дальнейшем изложении. Последовала усиленная разработка мер для прекращения или хотя бы сокращения истребления молодой рыбы, установление предельных величин промысловых рыб, при которых допускалась продажа или выгрузка рыбы, установление предельных размеров ячеи сетных орудий, выработка таких изменений в конструкции тралов, которые сокращали бы вылов маломерной рыбы, разработка вопросов о запретных районах. Проведение в жизнь всех этих мер встретило, однако, большие трудности и энергичное сопротивление рыбопромышленных кругов капиталистических стран, а некоторые правительства выступили против всяких ограничений полной свободы действий в области международного рыболовства. Кроме того, и самый вопрос о сокращении вылова маломерной рыбы оказался несравненно более сложным, чем казалось сначала. Выставлены были, наконец, и некоторые теоретические соображения против решительных мер в интересах сокращения вылова молодой рыбы. Интересную сводку данных по этим вопросам представляет статья Иорта, вышедшая в 1932 г

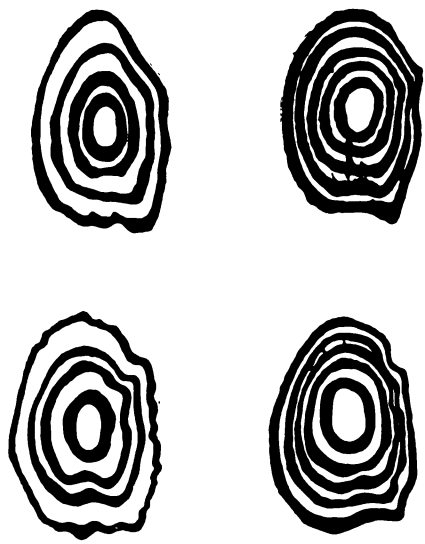


Рис. 2. Отолиты морских камбал (наверху самок, внизу самцов) одинаковой величины, но разного возраста: слева возрастной группы III 1905—1906 гг., справа — возрастной группы IV 1922 (по Хейнке и Бюкманну)

В соображениях, высказанных выше относительно влияния мировой войны на рыболовство, рассматривалось влияние на количество (число особей) и рост рыбы лишь одного фактора, а именно количества пищи; чем больше было рыбы, тем меньше пищи приходилось на долю каждой рыбы и тем медленнее был рост; чем меньше было рыбы, тем в лучших условиях питания находилась каждая рыба и тем энергичнее был рост. Отсюда вытекал взгляд, что между числом рыб и темпом их роста существует обратная пропорциональность. Выводом из такого взгляда была необходимость ограничения количества рыб, необходимость известного разрежения рыбного населения водоема в интересах достаточно успешного роста и получения более крупной и более ценной рыбы, соответственно этому явилась «теория разрежения» (Thinning theory).

Постепенно накопился, однако, обильный материал против универсальности гипотезы, обратной пропорциональности числа и темпа роста рыб. Сущность вопроса, что нельзя сводить все к количеству пищи, которое к тому же, как известно, само подлежит большим колебаниям, большим флюктуациям. Промысловая продуктивность зависит от всей совокупности внешних условий — физических, химических, биологических, а не от одного из них. Количество пищи — основной фактор, но промысловая продуктивность зависит не только от него.

Исследования показали, что при больших колебаниях количества сельдей рост их может оставаться в общем одинаковым. Так, кривые роста сельдей у берегов Норвегии в течение ряда лет при очень разных уловах, различающихся в несколько раз (как было в 1896, 1900, 1901,

1903 гг.), были одинаковы. Точно так же рост сельдей на севере в 1902, 1903 и 1904 гг. был одинаков, рост сельдей в те же годы на юге тоже одинаков, но рост на севере и рост на юге различались значительно: длина сельдей в возрасте 1, 3, 4 и 5 лет была на севере 12,5, 16,7, 19,6, 22,5 *см*, на юге 17,5, 24,1, 27,1, 29,2 *см*. Констатировано было соответственно этому существование разных «типов роста».

Сходный рост при разных количествах рыбы был констатирован и в некоторых других случаях. У западного берега Ютландского полуострова в районе South Horn Riff в годы, когда количество морской камбалы обнаруживало громадные колебания, Оге Иенсен (1932) нашел, что колебания роста или были очень незначительны, или не соответствовали колебаниям количества рыбы, что он и выразил термином «практически постоянный рост». Количества камбал в 1925, 1927 и 1932 гг. относились здесь как: 100 110, 5 : 224,4, а длины (в *см*) разных возрастных групп II, III, IV и V (т. е. на 3, 4, 5 и 6-ом годах) относились следующим образом (табл. 101)

Таблица 101

Случай отсутствия правильной зависимости роста морских камбал от возрастающего количества их (по Оге Иенсену)

Возрастная группа	Средняя длина, *см*		
	1925 г.	1927 г.	1932 г.
II	12,9	13,4	13,5
III	16,3	19,1	16,2
IV	21,3	22,0	18,8
V	23,5	22,9	25,5

В возрастной группе II длина почти одинакова в 1927 и в 1932 гг., хотя количество камбал в 1932 г. было вдвое больше. Различия длины в других возрастных группах вовсе не обнаруживают той правильности, какой можно было бы ожидать [3].

Датскими исследователями было установлено, что разные расы одного вида рыб, находясь в одном и том же месте при одинаковых условиях, обнаруживают разные темпы роста. Так, морские камбалы, пересаженные из Немецкого моря в область датских Бельтов, росли лучше, чем местные морские камбалы.

Следует далее иметь в виду, что развитие организмов и их рост вовсе не всегда продолжаются до того момента, когда будут полностью потреблены все пищевые вещества. Это полностью относится и к потреблению нитратов и соединений фосфора хлорофиллоносными растениями: вовсе не всегда эти вещества используются до конца. Очень интересна в этом отношении следующая таблица содержания и потребления нитратов и фосфатов в разных морях, составленная Руудом (1930) по поручению Иорта (табл. 102).

Аналогичные результаты были получены американским физиологом Ричардсоном (Oscar W. Richardson) при исследовании роста дрожжевых грибков. Рост останавливался задолго до максимального использования пищевых веществ среды, и лимитирующим фактором было не исчезание пищи в окружающей среде, а накопление в ней продуктов метаболизма (алкоголя, органических кислот).

Клем при таких же опытах в лаборатории Иорта нашел, что есть оптимум концентрации пищи в среде и во всех случаях есть граница

[3] Следует отметить, что результаты сравнения нельзя считать вполне точными, так как в 1932 г наблюдения производились в начале мая, а в 1925 и 1927 гг. в начале апреля.

Таблица 102

Содержание и потребление нитратов и фосфатов в разных морях (по Рууду)

Вода по районам	Нитраты				Фосфаты			
	максимум в *мг* на куб. *м*	минимум в *мг* на куб. м	потреблено в *мг* на куб. *м*	потреблено в %	максимум в *мг* на куб. *м*	минимум в *мг* на куб. *м*	потреблено в *мг* на куб. *м*	потреблено в %
Антарктическая вода	660	440	60	27	145	95	50	34
Атлантическая вода в Мёре .	180	80	100	55	54	18	32	59
Береговая вода в Мёре .	69	9	60	87	32	5	27	85
Полярная вода в Датском проливе	90	0	90	100	20	0	20	100

между концентрацией пищевых веществ и утилизацией их организмом, и что рост может варьировать под влиянием физических и химических факторов, даже если оптимальная концентрация пищи будет поддерживаться неизменной и постоянной на всем протяжении опыта.

Те же соображения приложимы и к развитию животных в промысловых водах. Явления должны исследоваться при учете всей совокупности факторов окружающей среды и их изменчивости и проверяться специальными наблюдениями и опытами. Иорт особенно подчеркивает необходимость коллективной согласованной деятельности научных учреждений и правительственных органов для решения в каждом данном случае вопросов, связанных с рациональным использованием прироста промысловых рыб.

Из приведенных данных вытекает, что рука человека оказывает мощное влияние на рыбное население морей. Весьма естественно, что положение рыболовства в морях западной и северной Европы все более и более вызывает опасения относительно его будущего и является причиною забот о рационализации и регулировании морского рыболовства путем усовершенствования орудий и способов лова в интересах возможно большего сокращения вылова молоди там, где этот вылов оказывается вредным, и путем международных соглашений.

Выше было уже упомянуто, что том LXXX «Докладов и протоколов» Международного совета по морским исследованиям (1932 г.) посвящен целиком вопросу о влиянии вылова маломерной рыбы на рыбные запасы промысловых вод. О двух статьях этого тома (Иорт, 1932; Иенсен, 1932) была уже речь выше. На некоторых данных интересных статей этого тома следует еще несколько остановиться.

Статья Эренбаума (Ehrenbaum, 1932) освещает вопрос о вылове маломерной сельди. Предметом норвежского сельдяного лова являются рыбы всех возрастов: 1-го года «моссе», или «криль» (mosse, kril), 2-го года «мелкая сельдь» (smaasild, или bladsild), 3-го и следующих «жирная сельдь» (fetsild) и нерестящаяся «весенняя» (vaarsild). Лов двух первых категорий не достигал значительных размеров, пока не началось заготовление «мелкой» сельди как кильки и не возник спрос на самую мелкую сельдь (моссе) для жиротопления (в 1928 г. 1,8 млн. *гл*). По поручению рыболовной администрации Эйнар Леа произвел исследования, которые привели его к выводу, что лов сельдей двух первых категорий не оказал никакого вредного влияния на лов «жирной» и лов «весенней» сельди и что для запрещений лова молодых сельдей в Норвегии нет оснований (запрещение лова самой мелкой сельди остается в силе, но без каких-либо оснований). Норвежский сельдяной лов со средних годовых уловов в 1909—1913 гг. в 265 млн. *кг* возрос в 1926—1929 гг. до

462 млн. *кг*, хотя в 1919—1923 гг. особенно большие количества «мелкой» сельди были использованы на жиротопление.

В Немецком море, где стаи сельди не однородны (не гомогенны), а представляют смесь разных форм (разных рас), лов молодой сельди происходит во всех государствах по его берегам. Голландия вылавливает ежегодно около 550 млн. годовиков на изготовление жемчужной эссенции из чешуи и на откармливание уток, Великобритания — около 680 млн. на килечное производство и на наживку, Германии — довольно значительно варьирующие количества в среднем около 1000 млн., всего, следовательно, около 2200 млн. особей при вылове взрослых сельдей в 4000 млн. Установить связь уловов с формами рыболовства здесь нельзя вследствие больших колебаний. Колебания уловов вызываются здесь и искусственно, так как рыболовство ограничивается при понижении спроса. По мнению Эренбаума, это оказывает на сельдяной промысел гораздо большее влияние, чем вылов маломерной сельди.

Фишер (1932) отмечает прежде всего условность выражения «маломерность». Рыбы могут называться маломерными (untermassig) с трех различных точек зрения: с точки зрения законоположений, определяющих предельную минимальную величину рыбы данного вида (если рыбы не достигли законной минимальной величины, они «маломерны»), с точки зрения торговой (если они не достигли величины, при которой они вполне годны на продажу) и с точки зрения биологической (если они не достигли средней величины, при которой рыбы данного вида впервые нерестятся). Если рыбы разного пола достигают половой зрелости при разной величине, то минимальная предельная величина определяется обыкновенно по полу, быстрее растущему (по большей части по самкам). Во многих случаях биологическая маломерность не совпадает с другими. Так, в Германии морская камбала Немецкого моря поступает в торговлю, начиная с длины в 22 *см*, а биологической границей маломерности является длина в 35 *см*. Напротив, у балтийской камбалы-ерша, или лиманды (Pleuronectes limanda), законная граница значительно выше биологической. С точки зрения охраны рыбных запасов наибольшее значение имеет, конечно, мера биологическая.

Фишер приводит ряд случаев, когда вылов даже больших количеств биологически маломерной рыбы не оказывает никакого вредного влияния на рыбные запасы. Примеры эти были уже указаны выше.

Он указывает далее, что большие колебания уловов в ту или другую сторону могут быть следствием не изменений количества рыбы известного вида, а изменений в самом промысле. Характерным примером могут служить изменения уловов морской камбалы Немецкого моря за период с 1903 г. по 1929 год. Уловы Англии в довоенное время приблизительно с 49 млн. *кг* в 1903 г. понизились с колебаниями приблизительно до 25 млн. *кг* в 1913 г., а в послевоенное время с 24 млн. *кг* в 1921 г понизились с колебаниями до 20 млн. *кг* в 1926—1929 гг.; уловы Голландии в довоенное время от 6 млн. *кг* в 1903 г. повысились с колебаниями до 10 млн. *кг* в 1913 г., а в послевоенное время с 9 млн. *кг* в 1921 г. повысились с колебаниями приблизительно до 17 млн. *кг* в 1928 г.; уловы Дании в довоенное время от 2 млн. *кг* в 1903 г. повысились с колебаниями почти до 9 млн. *кг* в 1912 и 1913 гг., а в послевоенное время приблизительно с 3 млн. *кг* в 1921 г. поднялись с колебаниями до 20 млн. *кг* в 1929 г.; между тем, уловы Германии и в довоенное (1903—1913 гг.) и в послевоенное (1921—1929 гг.) время обнаруживали небольшие колебания приблизительно в пределах от 1 до 3 млн. *кг*. Чем же объясняются такие различия в характере изменений уловов четырех государств в одном и том же море в одно и то же время? Оказывается, что резкое падение уловов Англии, как доказали в 1930 г. Кайл и Эренбаум (1930), объясняется тем, что большая часть английского тралового флота перешла

для промысла в другие воды, что повышение уловов Голландии объясняется развитием парового рыболовного флота, а резкое повышение уловов Дании — главным образом сильным развитием лова с помощью неводов снурревод (snurrevaad), между тем как в германском промысле не произошло никакой сильной перемены. На основании статистических данных за период с 1903 по 1929 гг. Фишер приходит к выводу, что в Немецком море многолетний вылов маломерной камбалы в том размере, какой он имел до настоящего времени, не имел никакого угрожающего действия на запасы этой рыбы. К такому же выводу Фишер приходит и по отношению к пикше Немецкого моря, но в этом случае доводы его менее убедительны. Вообще, более убедительные данные были бы получены, если бы, вместо общих цифр уловов той или иной страны, приводились цифры среднего улова траулера в единицу времени.

Фишер подчеркивает громадное значение высокой плодовитости рыб в деле поддержания рыбных запасов и приводит расчеты, показывающие достаточность доживания до стадии взрослой рыбы ничтожной части мальков, выходящих из откладываемых икринок (см. гл. XX, стр. 388, изд. 1939 г.).

Но, предостерегая от чрезмерных, необоснованных увлечений в деле борьбы с выловом молодой рыбы и указывая, что они могут в некоторых случаях быть не только бесполезными, но и вредными, Фишер вовсе не отрицает необходимости мер против вылова маломерной рыбы вообще. Он указывает, что в некоторых районах с условиями не особенно благоприятными (например в Каттегате и Балтийском море по отношению к морской камбале) меры против чрезмерного вылова молодой рыбы необходимы и что и в Немецком море такие меры могут стать необходимыми при повышении интенсивности промысла.

Меры для охраны рыбных запасов должны безусловно быть всегда согласованы и с условиями данного водоема и с особенностями охраняемого вида рыб. Выполнение трудной задачи соответственных исследований безусловно необходимо для рыбного дела.

К существенно иным выводам по отношению к лову пикши в Немецком море приходит Боумэн (1932) на основании широко поставленных английских исследований, при которых материал собирался тремя способами: 1) собиранием статистических данных и измерением в английских портах, 2) ихтиометрическими измерениями на коммерческих судах и 3) периодическими траловыми работами на шотландском исследовательском судне «Explorer». Единицей при измерении уловов было количество пикши, захваченное обыкновенным оттертралом в 100 часов работы. За период исследований были и исключительно «урожайные» годы (в смысле большого приплода) — 1920, 1923 и 1928, и годы малой и очень малой «урожайности» — 1921, 1922, 1927, 1929 и 1930. В самый лучший год приплод был в 50 раз больше, чем в самый худший. Возраст достижения половой зрелости у пикши по большей части 3 года, реже она наступает в конце 2-го года жизни или на 4-ом. Вылавливается пикша преимущественно в возрасте 3 лет, на 1000 рыб этого возраста приходится в среднем 400 в возрасте 4-го, 125 — в возрасте 5-го и 50 — в возрасте 6-го года.

По наблюдениям в 1924—1930 гг количество особей пикши, выбрасываемой при траловом лове в море, составляло от 15 до 71%, в среднем 51% всего улова; по весу оно составляло от 11 до 56%, в среднем 35,1% улова.

В общем итоге Боумэн констатирует, что существующий метод эксплуатации запасов пикши в Немецком море истребительный, бесполезно растрачивающий богатства урожайных годов и усиливающий вредное влияние неурожайных. Промысел дает лишь сравнительно молодую рыбу, и ограничение лова и контроль над промыслом Боумэн признает необходимыми.

Работа Бюкманна (1932) в том же томе посвящена общему вопросу о целесообразности защиты маломерной промысловой рыбы и вопросу о тех предпосылках, какие нужны для удовлетворительного решения вопроса.

Общего ответа на первый вопрос, одинаково приложимого ко всем случаям, нет и не может быть. Это доказано и не подлежит ни малейшему сомнению; в каждом случае вопрос должен решаться отдельно в зависимости от того, о какой рыбе и каких гидрологических, биологических и промысловых условиях идет речь. О сложности и запутанности вопроса была уже речь выше. Ограничусь поэтому одним примером, иллюстрирующим, как различно может стоять вопрос об охране молоди одного и того же вида рыб при разных условиях. В Немецком море массовый вылов маломерной морской камбалы (Pleuronectes platessa) вызывает серьезные опасения, хотя вредное влияние его уже в настоящее время, как мы видим, не может еще считаться вполне доказанным; в Балтийском море принять меры для охраны молодой рыбы того же вида оказалось уже необходимым, и меры, принятые в Дании, оказались полезными (Иенсен, 1931), а в южной части Каттегата и в районе Бельтов (Beltsee) даже полная охрана маломерных морских камбал не могла помешать катастрофическому падению уловов при интенсивном рыболовстве.

Бюкманн подчеркивает, что элементарные рассуждения по вопросу об охране маломерной рыбы не могут помочь делу. Конечно, каждая маломерная промысловая рыба, спасенная от преждевременной гибели, может вырасти и превратиться во взрослую полноценную промысловую рыбу, содействующую повышению ценности улова, но вовсе не обеспечено, что это действительно произойдет. Помешать могут два фактора: 1) гибель от естественных причин, а именно, от врагов из животного мира, болезней, старости, недостатка пищи, вредных влияний неорганического мира; 2) понижение темпа роста, которое при определенных условиях может наступить в охраняемом и потому более густом населении.

Роль смертности от естественных причин (от «естественной гибели» — «Natürliche Zehrung») можно лучше всего иллюстрировать примером, который позволяет убедиться, что, смотря по размерам гибели, охрана молодой рыбы может быть выгодной, безразличной или невыгодной с промысловой точки зрения.

Бюкманн приводит следующий (теоретический) пример.

Положим, что частой сетью захвачена 1000 особей пикши в возрасте 2-года и что из них 50% годны в пищу, средний вес их равняется 150 *г*, средний вес их через год равнялся бы 250 *г*. Вес половины улова, которая была уже годна для употребления в пищу, равен 150 *г*$\times$500=75 000 *г*= =75 *кг*. Если бы вся пойменная рыба уцелела в течение года, то вес ее равнялся бы 250 *г*$\times$1000=250 *кг*. Но более или менее значительная часть ее в течение года погибнет и вес будет соответственно меньше. При гибели 50% рыбы вес будет равен 250 *г*$\times$500=125 *кг*, при гибели 60% — 250 *г*$\times$400=100 *кг*, при гибели 70% — 250 *г*$\times$300=75 *кг*, при гибели 80% (что мало вероятно) — 250 *г*$\times$200=50 *кг*. Мы не учитываем при этом, что по мере уменьшения числа особей темп их роста повышается, но так как речь идет о пикше, то это допустимо: шотландские исследования показали, что именно у пикши темп роста не обнаруживает зависимости от числа особей. Из приведенных данных видно, что при естественной гибели рыбы менее 70% охрана молоди была выгодна, при гибели, равной 70%,— безразлична (если не принимать во внимание, что хотя общий вес был бы такой же, как при отсутствии охраны маломерной рыбы, но качество его было бы несколько выше, так как улов состоял бы из рыбы более крупной), при гибели более 70% охрана молодой рыбы была бы невыгодна.

У тех рыб, относительно которых констатировано влияние числа особей на темп роста, явление значительно осложнялось бы повышением темпа роста по мере уменьшения числа рыб. Понижение темпа роста при увеличении числа особей определенной возрастной категории и повышение его при уменьшении числа особей вполне доказано у морской камбалы Немецкого моря специальными работами. Может ли повышение темпа роста вообще вполне компенсировать явление уменьшения числа особей — остается однако открытым вопросом. По мнению некоторых исследователей, при недостатке пищи, помимо понижения темпа роста, может происходить и гибель части особей. В пользу этого говорят и некоторые результаты опытов Бена Доус (Dowes, 1930—1931), но происходит ли это и в естественных условиях, не установлено.

Переходя к эмпирическим попыткам решения вопроса о защите маломерной рыбы, Бюкманн отвергает сопоставления наблюдений в разных морях или в разных районах одного моря и подчеркивает ценность длительных наблюдений в одном и том же районе; имеющиеся данные он считает еще очень недостаточными. Что касается теоретических расчетов, то и для них необходимы гораздо более полные и обширные материалы, чем те, какими мы располагаем по истреблению рыбы различными методами и орудиями промысла, по гибели их от естественных условий, по влиянию густоты рыбного населения (количества рыбы) на темп роста. Весьма важным является также вопрос, какая часть пищи идет у рыб на поддержание жизни особи, какая на рост.

Большой интерес представляют в этом отношении упомянутые выше опыты Бена Доус (1930—1931). По поручению английского Департамента рыболовства Морская биологическая ассоциация организовала в небольшом отгороженном от моря заливе опыты кормления рыб в плавающих аквариях с целью выяснить необходимое рыбам количество пищи и отношение между той частью потребленной пищи, которая идет на поддержание жизни рыбы (maintenance ratio) и частью, идущей на рост (growth ratio). Опыты были произведены Доусом над морскими камбалами (Pleuronectes platessa); пищей служило мясо мидий (Mytilus) Параллельно с опытами Доуса были произведены Лисом (N. Lees) такие же опыты в танках учреждения для очистки мидий; опыты эти дали такие же результаты, как опыты Доуса. Части рыб давалось лишь такое количество пищи, при котором вес их не изменялся, и таким образом определялось количество пищи, необходимое для поддержания жизни; другим пища давалась в избытке, третьим — в более умеренном количестве, и определялось, какая часть потребленной пищи шла на рост и какое увеличение веса рыбы она давала. Оказалось, что при избытке пищи на поддержание жизни тратилось $^1/_4$—$^1/_5$ всего принятого количества пищи, на рост $^3/_4$—$^4/_5$. При умеренном питании на рост тратилось около $^1/_2$ принятой пищи. Далее, оказалось, что у рыб, усиленно кормимых, на продукцию 1 *г* веса шло 7,5 *г* принятой пищи, у умеренно питавшихся — лишь 4 *г*. Оказалось также, что у рыб изменяется отношение к пище, и часть ее остается всегда не использованной.

Аналогичные опыты производятся у нас в Северном Каспии.

Не останавливаясь на сложных попытках вычислений, сделанных Бюкманном с рядом «допущений», отметим общий вывод его работы. Он формулируется в следующих трех положениях.

1. При одинаковых условиях уловы стада рыбы тем выше, чем меньше маломерной рыбы истребляется при рыболовстве в открытом море.

2. Менее вредно поредение стада за счет самых ранних придонных стадий рыбы. Оно может даже при известных условиях благодаря вызываемому им улучшению роста быть причиной увеличения уловов.

3. При очень интенсивном облове улов может понижаться даже в том случае, если величина прироста числа особей будет оставаться прежней.

Наиболее способными противостоять сильному облову оказываются стада, в которых охраняются маломерные молодые рыбы.

Бюкманн указывает на ясность и очевидность этих выводов. «Очень хотелось бы,— говорит он,— чтобы все предпосылки, послужившие базой выводов, были вполне надежно обоснованы. Но, как было указано в начале статьи, мы принуждены довольствоваться пока не вполне твердо обоснованными основными положениями. Нигде не пришлось, однако, при наших расчетах, пользоваться бессодержательными предположениями и от нас зависит дальнейшими исследованиями все более и более исправлять свои предположения».

Главной целью своей статьи Бюкманн считал не попытку дать теперь же решение вопроса о полезности или вредности охраны маломерной рыбы. Его целью была скорее попытка найти надлежащие пути для такого решения и предостережение от ложных путей. Следовало, далее, указать, какие факторы должно учитывать для ответа на вопрос и в каком взаимодействии они стоят между собою. Он полагает, что роль отдельных факторов и их взаимодействия могут быть лучше всего выяснены путем таких расчетов, какие были сделаны в его работе.

Другой попыткой аналогичных расчетов с использованием большого количества интересных материалов является помещенная в том же томе статья Рёсселя (1922) под заглавием: «Предосудительно ли уничтожение маломерной рыбы тралированием с точки зрения запаса рыбы?» Статья рассматривает, главным образом, отдельный случай лова маломерной рыбы, а именно лова ее паровыми траулерами.

Отношение Рёсселя к «теории разрежения» («thinning theory») отрицательное. Он подчеркивает между прочим важное значение флюктуаций в размножении рыб (влияние «урожайных» и «неурожайных» годов) и в количестве пищи, осложняющих поставленный вопрос. Приводя таблицы, иллюстрирующие бесполезную гибель маломерной рыбы при тралированиях, он отмечает, что в действительности истребление молоди еще больше, так как иногда весь улов, за исключением отдельных экземпляров, выбрасывается лопатами за борт, и так как на самых мелких рыб, захватываемых тралом, вообще не обращают внимания. Придавая очень важное значение ближайшему выяснению потребности рыб в пище (с количественной точки зрения) и отношения между количествами пищи, затрачиваемыми на поддержание жизни, и количествами, затрачиваемыми на рост, он довольно подробно излагает результаты опытов Бена Доуса (1930—1931), но считает эти опыты крайне недостаточными, так как они дают лишь приблизительные данные, относящиеся только к морским камбалам определенной величины, и притом к жившим в условиях, которые нельзя считать вполне нормальными. Необходимы обширные опыты над промысловыми рыбами всех основных видов, притом разных возрастов и при разных условиях.

Влияние человека на промысловые богатства морей не ограничивается рыбными промыслами.

Помимо рыб, как было уже упомянуто выше, предметом промысла являются из морских животных ластоногие (моржи, тюлени, сивучи, котики), китообразные (киты, кашалоты, различные дельфины, нарвалы), морские птицы, морские черепахи, моллюски, ракообразные, некоторые иглокожие (главным образом некоторые голотурии), некоторые щетинконогие черви, из морских растений — высшие водоросли, некоторые морские цветковые, особенно Zostera («морская трава»)

Промысел ластоногих уже значительно пострадал от непомерного истребления этих животных. То же относится и к китам, промысел которых в северных морях уже сильно подорван и принял очень большие размеры в морях антарктических; но положение промысла китов и в антарктических водах возбуждает серьезные опасения и вызывает

настоятельные пожелания международных соглашений для ограничения и регулирования, вообще для рационализации боя китов во избежание падения или даже гибели промысла.

Нельзя недооценивать и громадные количества беспозвоночных, особенно моллюсков, но также и других, ежегодно вылавливаемые человеком в прибрежных и вообще в сравнительно мелководных районах морей, главным образом в качестве пищевых веществ. Количество некоторых моллюсков в прибрежных районах, особенно благоприятных для них, может достигать громадных величин, и ежегодная добыча их может во много раз превышать результаты производимого там же рыбного промысла, который в прибрежных районах может тоже давать большие общие уловы рыбы на определенную поверхность, чем море вдали от берегов. Из интересной, но теперь уже значительно устаревшей книги Джемса Джонстона (Johnstone, 1908), появившейся в моем русском переводе в 1919 г. (Джонстон, 1918), можно привести следующий характерный пример. В бухте Морекэмб (Morecambe Bay) на западном берегу Англии в 1906 г. количество рыбы, выловленной различными орудиями, равнялось 89 *кг* на гектар, между тем как рыболовные банки Немецкого моря дают в среднем (по Джонстону) 17,6 *кг* на гектар; но количество выловленных в 1906 г. мидий (Mytilus edulis), моллюсков, которые вообще в больших количествах населяют удобные для них прибрежные районы морей, равнялось там 10 860 *кг* на гектар, что соответствовало количеству съедобных частей этих моллюсков (составляющих около 37% общего веса) равному 4018 *кг* на гектар [4]. Очень велико, хотя и не столь громадно, может быть и количество некоторых других моллюсков: Джонстон определял количество съедобных сердцевидок (Cardium edule) в Ланкашире в 189 *кг* на гектар, т. е. (считая, что съедобные части у этого моллюска составляют 35% всего веса) в 66 *кг* «мяса» этих моллюсков на гектар.

В больших количествах происходит также промысел морских водорослей для добывания иода и ряда ценных органических веществ, отчасти и для употребления в пищу и для различных других целей.

Небольшое промысловое значение имеет добывание морских цветковых растений, которые, как было отмечено выше (стр. 209), имеют другое, в некоторых морях (особенно у берегов Дании) очень важное значение, а именно как источник измельченного органического вещества (детрита), играющего очень существенную роль в питании множества беспозвоночных.

Констатируя изъятие человеком из морей громадных количеств органических веществ в виде животных и растений, добываемых при бесконечно разнообразных формах промыслов от самых примитивных до наиболее совершенных, и неизбежное влияние промыслов на живую природу морей, особенно в районах, где глубины не превышают приблизительно 200—300 *м*, а вместе с тем и некоторое влияние на гидрологические (именно главным образом на гидрохимические) условия, мы не можем еще выразить сколько-нибудь точными цифрами общую величину такого изъятия и размеры указанных влияний. Статистика уловов морских промысловых животных, далеко не охватывающая весь земной шар и далеко не совершенная, даже в тех странах, где она поставлена лучше всего, дает лишь, правда, очень ценные, но неполные и приблизительные сведения о вылове животных, достигших промысловых размеров. Определить общее количество таких животных в морях и отношение того количества их, которое извлекается из моря человеком, ко всему количеству, имею-

[4] Вес съедобных частей мидий оказывается, следовательно, в 45 раз превышающим общий вес вылавливаемой в той же бухте рыбы. Следует не забывать, что и в рыбе некоторая часть общего веса приходится на несъедобные части тела (скелет, чешую, кишечник).

щемуся в морях, а тем более к количеству особей данного вида всех возрастов (и промысловых, и непромысловых) или ко всему количеству животных мы не имеем возможности. В лучшем случае мы можем, если и не вполне точно, то хоть более или менее удовлетворительно, определять количество выловленных животных, достигших промысловой величины, и составлять себе понятие об отношении этого количества к общему количеству таких же животных в данном районе моря.

Способ, которым производятся такие определения по отношению к рыбам, сводится, как известно, главным образом к массовому мечению рыб. К телу большого количества пойманных рыб, которые должны, конечно, быть в безукоризненном состоянии (т. е. вполне способны продолжать жизнь после операции мечения), осторожно прикрепляют различным образом сделанные нумерованные метки, и рыбы немедленно выпускаются обратно. На метках отмечено сокращенное название страны, работниками которой производится мечение, и широко оповещенное промысловое население стран, в которые может попасть меченая рыба, знает, куда следует отправлять извещение, где и когда была поймана рыба с определенным номером метки (важное значение имеет также величина рыбы во время поимки). Для успешности опытов мечения необходимо, чтобы метилось большое количество особей исследуемого вида рыб (обыкновенно несколько тысяч экземпляров) [5] и, конечно, чтобы рыбацкое население добросовестно помогало делу своевременным извещением о каждой поимке меченых рыб.

Удачно проведенные опыты мечения дают не только весьма ценный материал относительно миграций рыб, который имеет громадное значение для выяснения их биологии, но и возможность судить об общем количестве рыб известного вида того возраста, в каком они метились в данном районе, и о степени вылова их промыслом. Положим, например, что в течение года из 1000 помеченных рыб известного вида поймано 400; из этого можно сделать вывод, что в течение года вылавливается не менее 40% всего количества рыбы данного вида того возраста, в каком она метилась (например, взрослых рыб). Оговорка «не менее» необходима потому, что часть меток может остаться незамеченной, что некоторые рыболовные суда или отдельные рыбаки могут не послать извещений о поимке меченых рыб, что некоторые рыбы почему-либо погибают (например, съедаются акулами) или мигрируют в районы, где промысел не производится, и т. п. Способом мечения установлено, что в год вылавливается до 50% и более взрослых экземпляров морской камбалы в Немецком море. Мечение одних видов рыб удается хорошо, к другим (например, к сельдям) оно оказывается неприменимым и о размерах вылова их приходится судить на основании косвенных соображений (или других приемов мечения, например окрашивания рыбы). На основании косвенных соображений в косяках промысловой сельди Леа (1930) определяет убыль в год у норвежской сельди в 20%, Ходжсон (1930) у сельди, ловимой у восточных берегов Англии, в 50% и более.

Если известно общее количество взрослой рыбы определенного вида, вылавливаемое в течение года в изучаемом водоеме, и установлено в нем успешно проведенными в большом масштабе опытами мечения, какой процент взрослой рыбы этого вида здесь в год вылавливается, то можно, конечно, определить и общее количество взрослой рыбы этого вида (понимая в этом случае термин «взрослая рыба» как рыба, достигшая промысловой величины). Для определения общего количества всей рыбы

---

[5] Выше были приведены данные о размерах мечения у Ферерских островов, у Исландии, у Гренландии. В больших размерах начинают производить мечение рыб и у нас: научно-промысловой разведкой Северного Каспия в 1935 г. было помечено 7649 рыб

данного вида, т. е. суммы количеств всех возрастных групп, этих исследований, конечно, недостаточно.

Как видно уже из данных, приведенных выше, общее количество рыбы в известном водоеме или определенной части его и количество рыбы отдельных видов не являются величинами постоянными, а подлежат вообще более или менее значительным колебаниям как под влиянием изменений в промысловой деятельности, так и совершенно независимо от человека под влиянием колебаний в совокупности гидрологических и биологических условий. Соответственно изменяются и величины уловов.

Несколько характерных примеров резких колебаний уловов некоторых рыб было уже приведено выше.

В качестве еще одного примера колебаний уловов рыбы рассмотрим данные в томе XXI Статистического бюллетеня морского рыболовства стран северной и западной Европы (Bull. Stat., 1933) за период 1910—1931 гг. В этих данных отсутствуют сведения, относящиеся к дореволюционной России и СССР, Бельгии, Польше, Латвии, Испании и Португалии.

Оказывается, что за период в 22 года уловы колебались (считая и годы войны) от 1439 (в 1917 г.) до 3652 (в 1930 г.) тыс. *т* или млн. *кг*; за годы войны (1915—1918 гг.) от 1439 (в 1917 г.) до 1728 тыс. *т* (в 1915 г.); в годы нормальные (т. е. не считая годов войны) от 2168 (в 1921 г.) до 3652 тыс. *т* (в 1930 г.). Средняя величина уловов за весь 22-летний период равнялась 2716 тыс. *т*, за нормальные годы 2973,5 тыс. *т*, в годы войны 1622 тыс. *т*. Как видно из приведенных цифр, за весь 22-летний период наименьший улов относился к наибольшему как 100 к 253,8, в нормальные годы — как 100 к 168,5.

По данным тома XXIV того же Статистического бюллетеня (1936 г.), уловы Англии, Бельгии Германии, Голландии, Гренландии, Дании, Ирландии, Исландии, Латвии, Норвегии, Польши, Португалии, Финляндии, Франции, Ферёрских островов, Швеции и Шотландии (включая и рыбу, выгруженную в некоторых иностранных портах) равнялись: в 1930 г. 3 896 335 *т*, в 1931 г. 3 492 465 *т*, в 1932 г. 3 527 193 *т*, в 1933 г. 3 706 514 *т*, в 1934 г. 3 422 724 *т*.

Как видно из приведенных цифр, уловы рыбы в морях к западу и северу от Европы выражаются крупными цифрами, даже не считая уловов СССР, достигших на севере после войны очень значительных размеров[6], и уловов Бельгии, Польши, Латвии, Португалии и Испании. Следует учитывать также, что губится немало молодой рыбы.

Весь мировой улов морской рыбы Рёссель (1934) определяет в 1931 г. в 17 214 тыс. *т*. При этом на долю 10 стран с наибольшим рыболовством приходится 12 315 тыс. *т*, т. е. 71,5% всего количества. Уловы этих стран были в 1931 г в тыс. *т* следующие:

Улов морской рыбы 10 стран с наибольшим рыболовством в тыс. *т* в 1931 г. (по Рёсселю)

Япония	4667	Англия	874
США	1489	Канада	504
СССР	1439	Германия	398
Китай	1360	Шотландия	366
Норвегия	930	Франция	288

На долю Японии по этим данным приходилось 27,11%, на долю США 8,65%, на долю СССР 8,36% всего мирового улова морской рыбы.

[6] Так, уловы Мурманского промысла СССР с 785,6 тыс. *ц* в 1932 г. увеличились до 1904,4 тыс. *ц* в 1936 г., таким образом за 5 лет в 2,4 раза.

Улов Японии в 1929 г. и уловы США с Аляской и Канадой, Англии с Шотландией, Норвегии, Германии и Франции в 1930 г. были по Шотту (1934) довольно близки к уловам за 1931 г. по Рёсселю, а именно:

	Япония	США	Англия	Норвегия	Германия	Франция
По Шотту (в тыс. *т*)	4635	1983	1115	1132	355	246
По Рёсселю (в тыс. *т*)	4667	1993	1240	930	396	288

Шотт высказывает предположение, что в уловы Японии включены не только рыбы, но и морские беспозвоночные.

Улов СССР в 1935 г. составлял 15,4 млн. *ц* (см. доклад наркома пищевой промышленности СССР А. И. Микояна на сессии ЦИК СССР 1935 г.). По добыче рыбы СССР занял таким образом второе место в мировом промысле.

Громадных размеров достиг в настоящем столетии старый морской промысел, объектом которого являются гиганты животного мира — крупные китообразные, а именно ряд видов настоящих или усатых китов из родов Balaena (гладкие киты), Balaenoptera и Megaptera (полосатики) и Rhachianectes (промежуточные формы между гладкими китами и полосатиками) и один вид зубастых китов—кашалот (Physeter macrocephalus).

Характерную особенность настоящих или усатых китов составляет, так называемый, «китовый ус» — длинные роговые выросты на нёбе, образующие в ротовой полости этих животных цедильный аппарат, необходимый вследствие того, что эти гиганты питаются исключительно мелкой рыбой или мелкими, по большей части пелагическими беспозвоночными, особенно рачками. У кашалотов рот вооружен зубами, и питаются они главным образом крупными головоногими моллюсками (до гигантских представителей этой группы, самых крупных беспозвоночных включительно), крупными рыбами и иногда крупными ракообразными. От гладких китов полосатики отличаются бороздками на брюшной стороне тела и выростом на задней части спины («спинным плавником»); у гладких китов нет ни бороздок, ни спинных плавников.

Продуктом промысла настоящих китов были главным образом (и в течение веков почти исключительно) массы подкожного жира и китовый ус; мясо употребляли в пищу лишь в Японии. Вообще же трупы китов после снятия подкожного жира и уса бросали. Лишь сравнительно очень недавно стали переходить к более рациональному использованию всего тела на изготовление консервов, мясной муки, мясных туков, костяной муки, причем стали вытапливать жир из всего тела. Опыты показали, что таким образом можно почти удваивать количество жира, добываемое из кита. Кашалоты, кроме обыкновенного жира, дают более ценный спермацет и образующееся в их кишечнике очень ценное ароматическое вещество — амбру.

С переходом от длившегося в течение столетий примитивного китобойного промысла, при котором орудием для боя китов были гарпуны, к несравненно более эффективным орудиям и приемам промысла и большей интенсивности его киты подверглись быстрому истреблению, и промысел в северных водах скоро оказался подорванным. Так, гренландский кит (Balaena mysticetus), который был первоначально объектом промысла (за более проворных полосатиков принялись гораздо позднее),

скоро был почти истреблен; жестокому истреблению подверглись затем и полосатики. Главный промысел перешел в моря антарктические, но и его судьба возбуждает большие опасения, и настоятельная необходимость его регулирования и ограничения теперь очевидна и общепринята.

Помимо непомерной интенсивности китового промысла, при которой резкий упадок промысла был совершенно неизбежен, и упомянутого выше нерационального использования убитых китов, следует отметить, что били и самок, имеющих детенышей, причем детеныши погибали, а добытые самки оказывались очень тощими; бой вели и в местах размножения китов.

С какой быстротой развивался китовый промысел в настоящем веке видно из роста общего количества жира, добываемого при этом промысле: в 1908 г. было добыто 180 тыс. бочек (по 170 *кг*), в 1914 г.— 800 тыс. бочек, в 1924 г.— 3686 тыс. бочек (т. е. 441 452 *т*); при этой максимальной добыче было убито около 41 000 китов. Добыча жира увеличилась, следовательно, в 16 лет в 20,5 раз. Общий экономический кризис вызвал понижение промысла и частичное прекращение его, но затем он стал усиливаться, и в 1932—1933 гг. было убито 29 704 животных (в том числе 1064 кашалота) и добыто жира 2 596 778 бочек (Schott, 1934).

Перенесение максимального китового промысла в Антарктику хорошо иллюстрируется следующими цифрами: в 1920 г. в Антарктике добыто 5441 кит, что составляло 48% мировой добычи, в 1926 г.— 14 219, т. е. 51%, в 1929 г.— 20 341, т. е. 74%, в 1930 г.— 30 117, т. е. 80%, в 1931 г.— 40 211 китов, т. е. 93% мировой добычи (Зенкович, 1936).

В настоящее время гладкие киты (Balaena mysticetus, Balaena japonica) почти истреблены и не играют существенной роли в промысле. Основными объектами китового промысла являются в настоящее время следующие 6 видов (Зенкович, 1936).

Основным объектом китового промысла в Антарктике является синий, или голубой, кит (Balaenoptera musculus), самое крупное из млекопитающих, достигающее длины более 33 *м* и веса более 100 *т*. Область распространения этого вида лежит по обе стороны экватора до окраины льдов, через которую он иногда переходит. Питается исключительно планктонными ракообразными.

Второе место по величине (до 27,5 *м*) и промысловому значению занимает финвал (Balaenoptera physalus). Область распространения в общем такая же, как у синего кита, но он более тепловоден и реже переходит за окраину льдов. Пища его — планктонные ракообразные и мелкая рыба (сельдь, иваси и др.)

Сейвал или ивасевый, или сайдяной кит (Balaenoptera borealis) мельче двух первых (до 17 *м* с небольшим) и менее жирен. Кочует от экватора до границ льдов в обоих полушариях. Питается планктонными ракообразными и мелкой рыбой.

Горбатый кит, горбач (Megaptera nodosa) длиною до 17,3 *м*. Область распространения и пища в общем такие же.

Серый, или калифорнийский, кит (Rhachianectes glaucus) достигает длины 15 *м*, живет только в северной части Тихого океана, питается придонными ракообразными.

Кашалот (Physeter macrocephalus) длиною до 12—13 *м* (самки) и 20 *м* (самцы) населяет тропические и субтропические области, доходя, однако, летом до средней Камчатки, Исландии и Южной Георгии. Пища его указана выше.

Главную роль в мировом китовом промысле играют Норвегия (50,8% всей добычи в 1932—1933 гг.) и Англия (45,4%), добыча остальных государств (3,8%) сравнительно незначительна (Шотт, 1934).

Из двух китообразных местами имеет сравнительно небольшое значение промысел дельфинов.

Значительные размеры имеет местами также промысел ластоногих (тюленей, моржей, сивучей, котиков).

Что касается уловов беспозвоночных, то в 1931 г. они составляли, по данным «Бюллетеня морского рыболовства стран Северной и Западной Европы», за исключением СССР, Бельгии, Польши, Латвии, Испании и Португалии (Bull. Stat., 1933), 149 074 тыс. *кг*, а именно 42 343 тыс. *кг* ракообразных, 101 864 тыс. *кг* моллюсков и 4867 тыс. *кг* «разных». Улов рыбы тех же государств в том же году равнялся 3 243 000 тыс. *кг*, т. е. был в 21,75 раза больше улова беспозвоночных.

Литература

Данилевский Н. Я. 1871. Исследования о состоянии рыболовства России, т. VIII.

Державин А. Н. 1932. Рыбные запасы и рыбохозяйственная мелиорация Каспия.— Бюлл. Всекасп. научн. рыбохоз. эксп., вып. 5—6, Баку.

Зенкович Б. А. 1936. Наблюдения над китами дальневосточных морей. Тезисы дисс. М.

Киселевич К. А. 1922. Годовой отчет Астраханской ихтиологической лаборатории (1921 г.).— Труды Астр. ихтиол. лабор., т. V, вып. 2.

Книпович Н. М. 1932. Гидрологические исследования в Азовском море.— Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. 5, М.

Недошивин А. Я. 1931. Судак как объект промысла в Азовском море.— Там же, вып. 9.

Рёссель Э. С. 1934. Научно-промысловые исследования и связь их с экологией, пер. с англ. В. А. Бродской под ред. проф. Л. А. Зенкевича, М.

Рёссель Э. С. и Ионг Ч. М. 1934. Жизнь моря, пер. Л. И. Некрасовой под ред. Б. С. Ильина, М.— Л.

Телегин К. Ф. 1929. Рыболовство Таганрогского залива.— Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. 4.

Тихонов В. Н. 1927. Материалы по изучению рыбного промысла Украинских вод Азовского моря. Промыслово-биологический очерк.— Бюлл. Всеукр. гос. научно-промысл. станции, № 19—20.

Чугунов Н. Л. 1927. О влиянии «запуска» рыболовства на запасы осетровых в Азовском море. Сб. в честь проф. Н. М. Книповича (1885—1925). М.

Чугунова Н. И. 1931. Биология судака Азовского моря.— Труды Азовско-Черн. научно-промысл. эксп., вып. 9.

Borley J. O. a. Collabor. 1923. The plaice fishery and the war.— Fish. Invest., Ser. 2, v 5, N 3.

Borley J. O. a. Thursby-Pelham D. 1924. Report of the English plaice investigations in the North Sea during the years 1921—1923. Fish. Invest., Ser. 2, v. 7, N 6.

Borley J. O. 1928. L'Angleterre. Les recherches océanografiques des pays participants et leur rapport avec les travaux du Conseil International.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explor. mer, v. 47.

Bowman A. 1932. The effect upon the stock of fish of the capture of undersized fish. The haddock population of the North Sea Plateau.— Ibid., v. 80.

Bückmann A. 1932. Die Frage nach der Zweckmäßigkeit des Schutzes untermäßiger Fische und die Voraussetzung für ihre Bentwortung.— Ibid., v. 80.

Bulletin statistique des pêches maritimes des pays du Nord et de l'Ouest de l'Europe, N 21, Copenhague, 1933.

Dawes B. 1930. Growth and maintenance in the plaice. Pt I.— J. Marine Biol. Assoc. U. K., v. 17.

Dawes B. 1931. Growth and maintenance in the plaice. Pt II.— J. Marine Biol. Assoc., U. K., v. 17.

Dawes Ben. 1931. Statistical study of growth and maintenance in the plaice.— J. Marine Biol. Assoc. U. K., v. 17.

Ehrenbaum E. 1932. Der Fang jugendlicher Heringe in seinem Einfluß auf die Heringsbestände.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 80.

Fischer E. 1932. Die Wirkung des Fanges untermäßiger Fische auf den Bestand.— Ibid., v. 80.

Heincke F. 1922. Die Überfischung der Nordsee und die Wirkungen der Kriegsschonzeit auf ihren Schollenbestand.— Fischerbote, Jg. XIV, H. 14.

Henking H. 1921. Die Wirkung des Krieges auf den Fischbestand der Nordsee. Die Scholle und die Schollenfischerei.— Mitt. Deutsch. Seefischerei-Vereins, 37.

Henking H. 1922. Der Schollenbestand im Nordseegebiet nach Beendigung des großen Krieges. Abhandl. Deutsch. Fischerei-Vereins, 13

Hjort J., Lie J., Ruud J. T. Pelagic whaling in the Antarctic. VI.
Hjort J. 1932. Remarks on the fluctuations in number and growth in marine populations. Ibid., v. 80.
Hodgson W. C. 1930. Fluctuations in the herring of the Southern North Sea.— Ibid., v. 65.
Jensen J. C. 1931. Investigation on the plaice stock in the Southern Horns Riff area in the years 1928—1930.—Medd. Kommiss. Danmarks fisk.-og havundorsøgelser, Bd. 9, N 2.
Jensen A. J. 1932. The effect of the plaice fishery on the stock of undersized plaice and its influence on the yield of the plaice fishery in the North Sea.— Rapp. et procès-verbaux réunions Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 80.
Johnstone J. 1908. The conditions of life in the sea. Liverpool.
Kyle H. M. a. Ehrenbaum E. 1930. Wandlungen in der Schollenfischerei der Nordsee und ihre Folgen. Fischerbote, Jg. XXII, H. 2.
Lea E. 1930. Mortality in the tribe of Norwegian herring.— Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 65.
Lundbeck J. 1934. Ueberblick uper die Ergebnisse der Marktuntersuchungen an deutschen Fängen aus dem Barentsmeer und von der Bäreninsel in den Jahren 1929 bis 1933.— Ibid., v. 88.
Lundbeck H. 1934. Veränderungen in der Nutzung des arktisch-norwegischen Kabeljaubestandes durch die neue Trawiefischrei an der norwegischen Küste.— Ibid., v. 89, N 3.
Petersen G. G. J. 1922. On the stock of plaice and the plaice fischeries in different waters: a survey.— Rep. Danish Biol. Sta., N 29.
Russel E. S. 1931. Some theoretical considerations on the overfishing problem.— J. Conseil. perman internat. mer, v. 6, N 1.
Russel E. S. 1932. Is the destruction of undersized fish by trawling prejudicial to the stock? — Rapp. et procès-verbaux réunions. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 80.
Ruud J. 1930. Nitrates and phosphates in the southern seas.— J. Conseil perman. internat. explorat. mer, v. 3.
Schiemenz P. 1-24. Über das Mindestmaß bei Fischen und derem Schoning überhaupt.— Mitt. Deutsch. Seefisherei-Vereins, Bd. 40.
Schott G. 1935 Geographie des Indischen und Stillen Ozeans. Hamburg.

СОДЕРЖАНИЕ

От редакции 3

К. М. Бэр. Материалы для истории рыболовства в России и в принадлежащих ей морях 5

К. М. Бэр. Рыболовство в Чудском и Псковском озерах и в Балтийском море 24

К. М. Бэр. Рыболовство в Каспийском море и в его притоках 30

Н. Я. Данилевский. Рыбные и звериные промыслы на Белом и Ледовитом морях 34

Н. Я. Данилевский. Описание рыболовства на Черном и Азовском морях 53

Н. Я. Данилевский. Описание рыболовства в северо-западных озерах 57

В. А. Кевдин. Меры развития рыболовства 62

Ф. И. Баранов. К вопросу о биологических основаниях рыбного хозяйства 69

А. Н. Державин. Каспийско-куринские запасы севрюги 95

В. И. Мейснер. Основы рыбного хозяйства 114

Н. Л. Чугунов. О биологических основаниях рыбного промысла 133

Н. Л. Чугунов. Опыт биостатистического определения запасов рыб в Северном Каспии 197

Н. М. Книпович. Роль человека в изменениях гидрологических и биологических условий и промысловой продуктивности водоемов 207

Очерки по биологическим основам рыбного хозяйства

(Вопросы теории динамики численности рыб)

Утверждено к печати Ихтиологической комиссией Академии наук СССР

Редактор издательства *Т. Б. Саблина*
Технические редакторы *Г. А. Астафьева, И. Н. Дорохина*
Переплет художника *Н. Я. Вовк*

РИСО АН СССР № 90—58В. Сдано в набор 7/IX 1961 г. Подписано к печати 3/XI 1951 г.
Формат 70×108¹/₁₆. Печ. л. 15 + 1 вкл. = 20,55 усл. печ. л. + 1 вкл. 20,9 уч.-изд. л. Тираж 1300 Т-12529
Изд. № 374. Тип. зак. № 2339

Цена 1 р. 66 к.

Издательство Академии наук СССР. Москва, Б-62. Подсосенский пер., 21

2-я типография Издательства АН СССР. Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ОПЕЧАТКИ И ИСПРАВЛЕНИЯ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
14	29 св.	расположении	распложении
21	23 и 25 сн.	ячеек	яичек
25	22 св.	икринок [1]	икрянок [1]
64	7 св.	орудиям	орудиями
74	22 сн.	$\overline{-kl_2}$	$\overline{-kl_1}$
75	15 сн.	$\frac{n^0}{k}$	$\frac{n_0}{n}$
75	19 сн.	d	L
80	Формула 10	$(1-\frac{U_1}{T})_1$	$(1-\frac{U_1}{T})^T$
80	2 сн.	рейсов	m рейсов
81	На рис.	$1-l$	$1-l^{u_1}$
89	17 св.	смертности рыбы	смертности рыбы K_0
123	24 сн.	IV	VI
135	3 св.	2960	2860
149	26 сн.	жизни.	жизни[19].
159	23 св.	1922).	1927).
168	18 сн.	установлени	установлен
174	12 сн.	и воды	и t° воды
237	2 сн.	двух	других

Примечание к стр. 144. После того, как книга была напечатана, Указом Президиума Верховного Совета РСФСР от 10 ноября 1961 года г. Сталинград был переименован в г. Волгоград.

Примечание к стр. 109. Таблица 7 должна быть в таком виде:

Таблица 7

Соотношение между повторяемостью солнечных пятен и минимальными и максимальными уловами рыб

	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум
Повторяемость солнечных пятен	1887—1891	1892—1896	1898—1902	1904—1908	
Уловы сельди					
донской	1889—1893	1894—1898	1899—1903	1903—1907	1907—1911
дунайской	1889—1893			1905—1909	1910—1914
	Максимум	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум
Уловы в Южном Каспии					
севрюги	1890—1894	1892—1896	1897—1901	1906—1910	1909—1913
осетра	1890—1894	1893—1897	1900—1904	1904—1908	1910—1914
хашама	1890—1894	1894—1898	1899—1903	1904—1908	1911—1915
судака	1892—1896	1895—1899	1897—1901	1903—1907	1908—1912
Уловы в Северном Каспии					
севрюги			1897—1901	1905—1909	1909—1913
осетра			1900—1904	1906—1910	1910—1914
воблы			1898—1902	1903—1907	1907—1911
Уловы красной рыбы					
донской	1889—1893(?)	1894—1898	1899—1903	1905—1909	1910—1914?
дунайской	1887—1891	1893—1897	1895—1899	1904—1908	1908—1912