

**ТРУДЫ
ВНИРО**

ТОМ CIV

**ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
РЫБНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ
АЗОВСКО-ЧЕРНОМОРСКОГО
БАССЕЙНА**

Т. 104



ALL — UNION RESEARCH INSTITUTE
OF MARINE FISHERIES AND OCEANOGRAPHY
(VNIRO)

PROCEEDINGS

VOLUME CIV

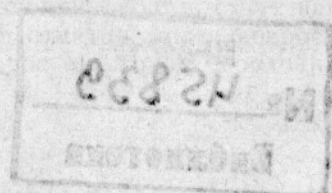
PROBLEMS
OF INCREASING THE EFFICIENCY
OF FISHERIES
IN THE AZOV-BLACK SEA BASIN

MOSCOW
IZDATELSTVO PISHCHEVAYA PROMYSHLENNOST
1974

ТРУДЫ

ТОМ CIV

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ
РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
АЗОВСКО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА



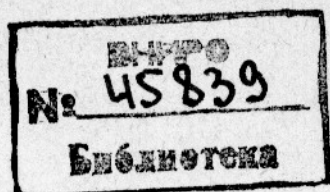
МОСКВА
ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
1974

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

А. А. Нейман (ответственный редактор), Я. К. Гололобов (заместитель ответственного редактора),
А. С. Алпатикова, Н. И. Жилин, О. И. Саковец,
Б. С. Соловьев, Н. Ф. Тараненко, К. С. Ткачева,
Г. С. Христоферсен.

Editorial Board:

A. A. Neyman (chief editor), J. K. Gololobov (assistant chief editor), A. S. Alpatikova, N. I. Shilin, O. I. Sakovets, B. S. Solovjev, N. F. Taranenko, K. S. Tkacheva, G. S. Khristofersen.



СОДЕРЖАНИЕ

Сырьевая база

Предисловие	5
А. В. Душин. Резервы повышения эффективности океанического рыболовства	6
Э. С. Федорищева. К вопросу оценки эффективности прогнозирования уловов рыбы в Черном море	10
Н. Г. Тимошек. Биологическое обоснование и эффективность мер регулирования промысла кефалевых в Черном море	14
И. П. Маклакова, Н. Ф. Тараненко. Некоторые сведения о биологии и распределении катрана и ската в Черном море и рекомендации по ведению их промысла	27

Техника промышленного рыболовства и механизация процессов добычи рыбы

Е. Е. Шапунов. Возможности повышения уловистости механизированной бычковой драги	38
А. А. Яковлев. Некоторые условия, обеспечивающие облов косяка кошельковым неводом	46
В. Ф. Затерчук. Об определении уровня механизации и автоматизации производственных процессов в рыбной промышленности	52
Н. И. Жилин. Определение линейных и технических характеристик рыб для конструкторских работ	60

Технология

Г. А. Долбиш. Пищевой мороженный фарш из океанического сырья	70
Н. И. Егорова, Э. Н. Бутенко, Е. Т. Кошелева. Пути использования на пищевые цели отходов рыбы при производстве консервов, пресервов, копченой и пряной продукции	76
Н. И. Егорова, Э. Н. Бутенко. Возможности извлечения органических веществ из сточных вод рыбоконсервного производства	82
Н. И. Егорова. Использование печени акул Индийского и Атлантического океанов для выработки ветеринарного жира	89
А. Г. Губанова, В. И. Носкова. Водопотребление при производстве копченой рыбопродукции и консервов и пути его сокращения	97
З. А. Яковлева. Применение нового расчетно-аналитического метода нормирования расхода сырья при выпуске соленой рыбопродукции	102
Рефераты	107

CONTENTS

Preface	5
Fish resources	
Dushin A. V. Reserves for increasing the efficiency of oceanic fisheries	6
Fedorishcheva E. S. To the problem of evaluation of forecasting fish catches in the Black Sea	10
Timoshek N. G. Biological substantiation and efficiency of regulation measures in the fishery for mullet in the Black Sea	14
Maklakova I. P., Taranenko N. F. Information on the biology, distribution of picked dogfish and skate and recommendations on the management of the fisheries in the Black Sea	27
Fisheries techniques and mechanization	
Shapunov E. E. A possibility of increasing the efficiency of the mechanized drag for goby	38
Yakovlev A. A. Some conditions securing the encircling of a fish school by the purse seine	46

Zaterchuk U. F. To estimation of mechanization and automation level in production processes	52
Zhilin N. I. Determination of linear and technical characteristics of fish needed for designing	60

Technology

Dolbish G. A. Edible frozen minced flesh of oceanic species of fish	70
Egorova N. I., E. N. Butenko, E. T. Kosheleva. Utilization of edible fish offal occurring at the processing of cans, smoked and spiced products	76
Egorova N. I., E. N. Butenko. A possibility of extracting and using organic substances from industrial waters discharged from fish canneries	82
Egorova N. I. The use of liver of shark caught in the Atlantic and Indian Oceans for producing veterinary oil	89
Gubanova A. G., V. I. Noskova. The analysis of water consumption in the production of fish products and cans and ways of reducing it	97
Yakovleva Z. A. The application of a new calculative-analytical method to rating the consumption of raw fish in the production of salted fish	102
Abstracts	107

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ АЗОВСКО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Редактор М. Б. Якобой
Худож. редактор В. В. Водзинский
Техн. редактор Г. Б. Жарова
Корректор Т. Г. Фролова

Т-15313.	Сдано в набор 14/III 1974 г.	Подписано в печать 26/VIII 1974 г.
Формат 70×108 ^{1/16}	Бумага типограф. № 3	Печ. л. 7,0
Уч.-изд. л. 9,03.	Тираж 1000 экз.	Заказ 358а.
		Усл.-печ. л. 9,8
		Цена 90 коп.

Издательство «ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
113035, Москва, М-35, 1-й Кадашевский пер., д. 12

Московская типография № 19 Союзполиграфпрома
при Государственном Комитете Совета Министров СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли
Москва, Б-78, Каланчевский туп., д. 3/5.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящий том трудов посвящен актуальной проблеме.

В томе рассматриваются пути повышения эффективности использования океанического промыслового флота, резервы увеличения добычи рыбы в Черном море, некоторые вопросы рационального использования сырьевых ресурсов этого водоема.

Большое внимание уделяется вопросам рационального направления сырья в обработку, рассматриваются некоторые вопросы, связанные с водопотреблением рыбообрабатывающих предприятий и даются рекомендации по его сокращению, вопросы повышения эффективности промысла бычка в Азовском море, кошелькового промысла.

Даются рекомендации по совершенствованию методики определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов обработки рыбы.

Резкое увеличение производительности труда при обработке рыбы на судах океанического промысла, обеспечение рационального использования сырья, а также морозильных мощностей и холодильных емкостей флота возможно при создании соответствующего комплекса разделочных машин. В Трудах рассматриваются вопросы определения линейных и технических характеристик сырья, необходимых для конструирования машин.

PREFACE

The issue embraces papers which summarize the results of investigations carried out by the Azov-Black Sea Research Institute of Fisheries and Oceanography on exploring underexploited resources in all spheres of the fishing industry, on increasing labour productivity and reduction of production expenses.

Rational management of fisheries and efficiency of fishing fleet operation in the Black Sea are discussed.

The zating of raw fish for processing fish products and of water at fish processing plants is considered and recommendations are given. Some improvement of the purse seine method is suggested. Certain linear and technical characteristics of raw fish needed for designers of fish processing and handling machinery to be installed on fishing vessels are cited.

СЫРЬЕВАЯ БАЗА

УДК 639.2.06. : 338.45

РЕЗЕРВЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОКЕАНИЧЕСКОГО
РЫБОЛОВСТВА

А. В. ДУШИН

В 1972 г. в АзчерНИРО осуществлен анализ производственной деятельности предприятий океанического рыболовства Азовско-Черноморского бассейна с целью выявления неиспользуемых резервов повышения важнейших показателей эксплуатации промыслового флота как решающего фактора рыбопромышленного производства отрасли.

Исследования проведены в трех основных направлениях:

а) краткий аналитический обзор развития рыбодобывающей отрасли за 1965—1971 гг. и ее влияние на повышение уровня работы всей рыбной промышленности бассейна;

б) сравнительный анализ производственной деятельности предприятий океанического рыболовства с целью определения относительных уровней использования их производственных мощностей, а также количественных и качественных показателей эффективности добычи и обработки рыбного сырья, выявления направлений дальнейшего углубленного экономического анализа;

в) сравнительный анализ использования однотипных судов промыслового флота по предприятиям с целью выявления неиспользуемых резервов в совершенствовании временных режимов работы судов, повышения их производительности в районах промысла и повышения на этой основе среднегодовых уловов на судно, определяющих уровень показателей эффективности работы каждого типа судов, отдельных предприятий и рыбодобывающей отрасли в целом.

Сырьевая база океанического рыболовства в истекшем пятилетии не была стабильной. Наряду с сезонными и годовыми колебаниями промысловых запасов серьезное влияние на обеспеченность промыслового флота бассейна сырьевой базой оказали другие причины.

Главным направлением использования сырья на судах океанического рыболовства было и остается производство мороженой продукции, в основном разделанной и неразделанной мороженой рыбы. Около 22% сырья направляется на выработку кормовой муки. На производство консервной продукции используется незначительная часть уловов — 2,0—2,5%.

Основные тенденции использования сырья сводятся к следующему. Увеличивается доля сырья, направляемого на выпуск мороженой разделанной продукции, в том числе рыбного филе и рыбного полуфабриката. Постепенно снижается часть уловов, направляемая в виде целой рыбы

на выпуск кормовой муки. За годы восьмой пятилетки эта часть снизилась с 29,5 до 20,7%, а удельный вес кормовой муки, выпускаемой из отходов от разделки, увеличился с 17,6 до 35%. Однако и сейчас более двух третей кормовой муки вырабатывается из целой рыбы, примерно половина которой могла быть использована на выпуск пищевой продукции.

Изменение структуры продукции позволило промышленности получить за пятилетие 36 млн. руб. дополнительной прибыли и выпустить на 102 млн. руб. дополнительной товарной продукции.

За последние 5 лет (1967—1972) предприятия океанического рыболовства выработали рыбной продукции на общую сумму 1072 млн. руб. и получили 358 млн. руб. прибыли. Производительность труда за годы восьмой пятилетки возросла на 31,6%, общая рентабельность — на 25,4%. Затраты на 1 руб. товарной продукции в сопоставимых ценах снизились на 13,7%.

Успехи, несомненно, очень большие и они свидетельствуют о том, что капиталовложения в развитие океанического рыболовства были вполне оправданными. Расчеты показывают, что удельные капиталовложения в промысловый флот на 1 млн. ц прироста уловов за пятилетие составили 34,75 млн. руб. и на 1 млн. руб. прироста валовой продукции — 376 тыс. руб.

Однако в рыбодобывающей отрасли имеются значительные неиспользуемые резервы. Об этом прежде всего свидетельствуют существенные различия в эффективности работы предприятий, в эффективности использования промысловых судов. Так, в 1970 г. улов на одно среднесписочное судно РТМ типа «Атлантик» колебался (в тыс. ц): 32,7—73,8.

Аналогичны различия в производительности работы судов РТМ типа «Тропик», которые, как и суда РТМ типа «Атлантик», входят в состав промыслового флота почти всех предприятий.

На эффективность работы предприятий океанического рыболовства оказывают влияние также и другие факторы, важнейшие из которых — распределение промыслового флота по районам промысла, видовой состав уловов, структура промыслового флота (она различна по предприятиям). Однако наибольшее влияние на эффективность работы оказывает уровень технической и производственной эксплуатации промыслового флота.

Тщательное изучение динамики важнейших элементов временного режима каждого типа судов в анализируемом периоде позволило определить тенденции изменений этих режимов по каждому предприятию. С учетом информации, относящейся к тому или иному элементу режима, были определены среднепрогрессивные расчетные величины каждого элемента режима работы в тех промысловых районах, в которых суда работали в 1971 г. Интеграция полученных результатов по всем промысловым районам для всех судов данного типа по каждому предприятию и сравнение с фактическими результатами промысла в 1971 г. предоставили возможность определения конкретных направлений совершенствования режимов работы на каждом предприятии и подсчитать резервы увеличения добычи рыбы каждым предприятием в целом и по каждому типу судов.

Использование резервов позволяет без увеличения численности флота увеличить улов всем промысловым флотом бассейна на 35% по сравнению с фактическими уловами 1971 г., в том числе: в Севастопольском управлении тралового флота на 24,2%, в Управлении антарктического китобойного и океанического рыболовного флота — на 24,3%, в Керченском управлении океанического рыболовства — на 48,0%, в Новороссий-

ском управлении рыболовного и рефрижераторного флота — на 33,3%, в Грузинском управлении океанического рыболовства — на 80,8%, в Батумской базе гослова — на 41,6%.

Соответственно величинам дополнительных уловов рассчитаны и другие показатели работы судов и предприятий в целом. Так, дополнительный годовой выпуск товарной продукции с учетом некоторого совершенствования ее структуры на отдельных предприятиях до уровня передовых в целом по бассейну составит 89 млн. руб., увеличение прибыли — 39 млн. руб. Затраты на 1 руб. товарной продукции снижаются на 3 коп., производительность труда повышается на 32,4% и т. п.

Конкретные пути увеличения уловов различны для каждого предприятия и для каждого типа судов, так как недостатки в использовании флота по предприятиям, естественно, не совпадают. Чтобы получить сравнимые данные, произведены расчеты по каждому предприятию, в которых по каждому типу судов определены резервы увеличения добычи в среднем на одно среднесписочное судно по каждому элементу временного режима и по производительности судов на промысле. Все резервы объединены в три группы: а) усовершенствование временных режимов работы судов; б) увеличение времени траления на 1 судно-сутки лова и в) повышение уловов на 1 ч траления. Результаты расчетов по одному из типов судов (РТМ «Атлантик») в качестве примера приведены в таблице.

Резервы увеличения уловов судов РТМ типа „Атлантик“
(в тыс. ц на 1 судно)

Предприятия	Возможное увеличение уловов			
	всего	в том числе за счет		
		совершенствования временных режимов работы судов	увеличения времени траления на 1 судно-сутки лова	повышения уловов на 1 ч траления
Севастопольское управление тралового флота	8,6	3,0	—8,5	14,1
Управление антарктического китобойного и океанического рыболовного флота	15,7	8,9	8,4	—1,6
Керченское управление океанического рыболовства	32,4	13,2	15,2	4,0
Новороссийское управление рыболовного и рефрижераторного флота	19,0	2,9	2,6	13,5
Грузинское управление океанического рыболовства	20,1	—4,2	3,0	21,3
Батумская база гослова	25,7	15,5	—5,5	15,7
В среднем по всему бассейну	19,0	6,6	4,4	8,1

Как видно из этой таблицы, все предприятия имеют значительные возможности для повышения эффективности промысла судами РТМ типа «Атлантик». Наибольшие резервы у Керченского управления океанического рыболовства — 32,4 тыс. ц на одно среднесписочное судно этого типа. Минимальные возможности увеличить уловы — у Севастопольского управления тралового флота. Но если для Керченского управления океанического рыболовства мобилизация резервов должна достигаться в основном посредством совершенствования временных режимов работы судов и увеличения времени траления на 1 судно-сутки лова, то в Севастопольском управлении тралового флота резервы следует искать в по-

вышении производительности судов во время работы с тралом. То же можно сказать и о некоторых других предприятиях: Грузинском управлении океанического рыболовства, Новороссийском управлении рыболовного и рефрижераторного флота. В целом по бассейну наибольшие резервы повышения среднегодовых уловов на 1 судно РТМ типа «Атлантик» кроются в повышении уловов на 1 ч траления. Однако много следует сделать для ликвидации непроизводительных простоев судов и для увеличения времени траления на 1 судно-сутки лова.

Предварительные материалы о работе промышленности бассейна в 1972 г. показывают, что большая часть определенных нами резервов увеличения добычи сырья без увеличения численности промыслового флота уже реализована. Как уже было указано выше, уловы могут быть увеличены на 35% по сравнению с фактически достигнутыми в 1971 г. В 1972 г. уловы в целом значительно возросли благодаря лучшему использованию промыслового флота. Неиспользуемые резервы снизились до 12,8%, т. е. уменьшились по сравнению с 1971 г. в 2,3 раза. Оставшиеся резервы относятся в первую очередь к Грузинскому управлению океанического рыболовства, которое не только не улучшило, но даже ухудшило использование мощностей своих судов и которое имеет возможность удвоить среднегодовые уловы по сравнению с уловами 1972 г. Более чем на одну треть могут быть увеличены уловы судов Батумской базы гослова. Остальные предприятия имеют значительно меньшие возможности дальнейшего повышения производительности своего промыслового флота (на 5—12% к фактическим уловам 1972 г.).

В результате анализа разработаны практические рекомендации промышленности, реализация которых позволит привести в действие имеющиеся неиспользуемые возможности для увеличения добычи сырья наличным флотом и значительно повысить эффективность промышленного производства.

ВЫВОДЫ

1. Промышленность Азовско-Черноморского бассейна имеет реальные возможности значительного повышения эффективности океанического рыболовства, увеличения выпуска рыбной продукции без увеличения численности промыслового флота за счет повышения среднегодовой производительности судов при сохранении условий промысла, существовавших в 1971—1972 гг.

2. Особое внимание промышленности должно быть обращено на ликвидацию отставания в уровне использования промыслового флота на предприятиях Грузинской ССР.

3. Для приведения в действие имеющихся резервов нужно определить характерные недостатки в использовании каждого типа судов по предприятиям и соответственно этому осуществить мероприятия по устранению причин, вызывающих указанные недостатки.

Reserves for increasing the efficiency of oceanic fisheries

Dushin A. V.

SUMMARY

Aimed at finding new approaches to increase the efficiency of exploitation of commercial fishing fleet of the Azov-Black Sea basin a comparative analysis of the operation of vessels in 1971 with reference to regularities of the dynamics of main indices of oceanic fisheries for recent 5—6 years, has been made. A substantial amount of unused reserves and factors responsible for them have been revealed at fisheries enterprises. Some practical recommendations are given.

УДК 639.2.053.8(262.5) : 338.45

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УЛОВОВ РЫБЫ В ЧЕРНОМ МОРЕ

Э. С. ФЕДОРИЩЕВА

До сих пор об эффективности научных исследований, связанных с прогнозированием возможных величин уловов в Черном море, судят весьма относительно и в первую очередь по степени оправдываемости прогнозов, которая определяется как процентное отношение фактического вылова по каждому объекту к прогнозируемому. Но фактическая величина уловов определяется не только состоянием запасов, но и рядом других факторов: метеорологическими условиями, которые оказывают влияние на поведение рыбы и условия ведения промысла; организацией промысла, заключающейся в правильной расстановке добывающего и приемно-транспортного флота; четкой организацией приемки и переработки добываемой рыбы.

Были изучены условия и ход промысла основных объектов прогнозирования по Черному морю в 1971 г. и выявлены причины отклонения фактических величин уловов от прогнозируемых по двум основным объектам промысла — черноморской хамсе и мелкой ставриде. По данным лаборатории промысловой ихтиологии АзчерНИРО, в последние 3—4 года запасы черноморской хамсы определялись в размере более 4 млн. ц. Следовательно, при наличии соответствующей материально-технической базы промышленность могла довести добычу черноморской хамсы до 1 млн. ц.

Фактически в последние годы добыча хамсы не превысила 600 тыс. ц и этот уровень добычи определялся прогнозом возможного вылова. В то же время, по мнению биологов, недоиспользование запасов черноморской хамсы (которая является основным потребителем зоопланктона) ведет к недоиспользованию продуктивности Черного моря. На недоиспользование запасов черноморской хамсы указывает сам факт высокого роста уловов при соответствующем повышении интенсивности промысла за последнее пятилетие (Данилевский, Ильина, 1972).

Запасы черноморской мелкой ставриды, по оценке биологов, находятся в последние годы по численности в хорошем состоянии, но преобладают младшие возрастные группы, поэтому за прошедшие годы промысел черноморской ставриды не вели в широких масштабах.

В 1972 г. положение несколько изменилось. Суровая зима заставила черноморскую хамсу покинуть традиционные места зимовки у Кавказского побережья и уйти на юг, к берегам Турции. Поэтому промысловый флот был направлен на вылов мелкой ставриды и впервые за последние годы интенсивность промысла ставриды соответствовала ее запасам.

За три месяца (январь, февраль и март) было добыто 200 тыс. ц рыбы.

Сложились различные подходы к прогнозированию возможных уловов черноморской хамсы и мелкой ставриды. Прогнозируемая величина уловов черноморской хамсы в последние годы определяется биологами на уровне уловов, достигнутом промышленностью, т. е. результаты биологических исследований по оценке запасов хамсы корректируются с учетом особенностей ее распределения и возможностей промышленности, в том числе с учетом степени доступности скоплений для освоения промыслом.

Прогноз уловов ставриды устанавливается как величина возможного изъятия рыбы при существующем состоянии запасов. Очевидно коэффициент оправдываемости прогноза, определяемый как отношение прогнозируемой величины улова к фактической, не может служить оценкой уровня проведения исследований и тем более оценкой эффективности этих исследований.

На наш взгляд, правильная оценка степени оправдываемости прогнозов возможна только при условии, что эти прогнозы будут экономически обоснованы, т. е. скорректированы с учетом возможностей промышленности. Экономическое обоснование прогнозов должно выполняться комплексно для всех основных объектов лова на бассейнах, так как в декабре заканчивается промысел азовской хамсы и начинается лов азовской тюльки, мелкой ставриды и черноморской хамсы, а в январе, феврале, марте параллельно ведется промысел ставриды, азовской тюльки и черноморской хамсы. В таких условиях особенно важно и в то же время трудно правильно распределить возможности материально-технической базы, чтобы добиться максимально возможной величины уловов с максимально возможными финансовыми показателями. Если материально-технических ресурсов, которыми располагает на данный момент промышленность бассейна, недостаточно, чтобы в равной степени обеспечить промысел всех объектов и полностью реализовать рекомендации науки, то экономическое обоснование прогнозов должно показать, по каким из прогнозируемых объектов допустим недолов, а какие объекты должны быть использованы максимально.

Очевидно, основные факторы, которые должны быть приняты во внимание при экономическом обосновании прогнозов, — это число промысловых дней, численность добывающего флота, численность приемно-транспортных судов. В результате экономического обоснования мы должны получить такие значения всех факторов, при которых может быть обеспечено максимально возможное освоение сырьевых запасов бассейна в расчетный период с наилучшими финансовыми показателями.

Экономическое обоснование прогнозов предлагается проводить по следующей схеме (по ней определяются оптимальные объемы вылова по всем объектам, численность добывающего и приемно-транспортного флота):

1. Прогноз возможного вылова по каждому объекту (i) разбивается по месяцам (j) — P_{ij} .

2. По отчетным многолетним данным определяется вылов на одно судно в расчете на один день промысла для каждого объекта в каждом месяце отдельно — q_{ij} .

3. На основании анализа многолетних данных определяется возможное число промысловых дней в каждом месяце по каждому объекту — t_{ij} .

4. Если иметь данные о среднесуточных уловах по каждому объекту в каждом месяце и о возможном числе дней с уловами, можно рассчи-

тать возможный вылов на судно на каждом объекте в каждом месяце — $q_{ij}t_{ij}$.

5. Рассчитывается необходимая численность флота по каждому объекту в каждом месяце по формуле

$$N_{ij} = \frac{P_{ij}}{q_{ij}t_{ij}}.$$

6. Для определения численности приемно-транспортного флота рассчитывается среднесуточный вылов по каждому объекту в каждом месяце по формуле

$$P_{ij} = \frac{P_{ij}}{t_{ij}}.$$

7. Определяется численность приемно-транспортного флота, необходимая в каждом месяце по каждому объекту:

$$n_{ij} = \frac{P_{ij}}{\tau}.$$

где τ — среднесуточный грузооборот транспортного судна.

Экономическое обоснование прогнозов может быть осуществлено с помощью методов линейного программирования (Москаленко, 1966; Бондаренко, Шейнис, 1966). Для оценки степени оправдываемости экономически обоснованных прогнозов по истечении расчетного периода должен быть проведен аналитический расчет, который позволит выявить отклонение величин фактических уловов от прогнозируемых из-за различных факторов. При этом возможны следующие варианты положения.

1. Промышленность выполнила все рекомендации науки; фактические значения всех факторов $a_1, a_2, \dots, a_n$ равны расчетным. Фактическая величина уловов равна прогнозируемой — $Y_{\text{ф}} = Y_{\text{пр}}$.

В таком случае оправдываемость прогноза равна 100%.

$$\Pi = \frac{Y_{\text{ф}}}{Y_{\text{пр}}} \cdot 100\%.$$

2. Промышленность выполнила все рекомендации науки; фактические значения факторов $a_1, a_2, \dots, a_n$ равны расчетным. Величина фактического вылова не соответствует прогнозируемой. Прогноз не оправдался. Процент оправдываемости прогноза $< 100\%$.

3. Промышленность не выполнила полностью или частично рекомендации науки; фактические значения факторов $a_1, a_2, \dots, a_n$ не соответствуют расчетным. Величина фактического вылова отличается от прогнозируемой. Этому могут быть причиной одновременно и неверный прогноз, и неправильная организация промысла или одна из двух указанных причин.

Для оценки оправдываемости прогноза определяем недолов рыбы по каждому фактору: 1) отклонение величины фактического вылова от расчетной за счет фактора a_1 — ΔY_1 ; 2) отклонение величины фактического вылова от расчетного за счет фактора a_2 — ΔY_2 ; n) отклонение величины фактического вылова от расчетного за счет фактора a_n — ΔY_n . Если величина фактического вылова с учетом недолова по каждому фактору

будет равна величине прогнозируемого вылова, то оправданность прогноза 100%-ная.

$$P = \frac{Y_{\phi} + \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \dots + \Delta Y_n}{Y_{\phi} + \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \dots + \Delta Y_n} \cdot 100\%.$$

Если сумма $(Y_{\phi} + Y_1 + Y_2 + \dots + \Delta Y_n)$ не равна прогнозируемой величине уловов, то прогноз, даже если были недостатки в организации промысла, ошибочен. Отклонение величины фактического вылова от прогнозируемого за счет ошибочности прогноза будет равно

$$Y_{\text{пр}} - (Y_{\phi} + \Delta Y_1 + \Delta Y_2 + \dots + \Delta Y_n).$$

Рассчитанный по предложенной методике процент оправдываемости прогноза возможных уловов будет отличаться достоверностью, и в дальнейшем предполагается использовать его в расчетах по определению экономической эффективности прогнозирования.

Методика экономического обоснования прогнозов возможных уловов и аналитического расчета процента оправдываемости прогнозов разработана схематически в общих чертах. В 1973 г. планируется сбор и систематизация необходимых данных, а затем проведение расчетов с использованием математических методов и ЭВМ.

ВЫВОДЫ

Прогнозы возможных уловов рыбы в Черном море должны даваться с экономическим обоснованием, т. е. величина возможного изъятия рыбы, определенная исходя из состояния запасов, должна корректироваться с учетом материально-технических и организационных возможностей промышленности. Для оценки степени оправдываемости экономически обоснованных прогнозов возможных уловов может быть применена схема аналитических расчетов, предложенная в статье.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Бондаренко В. К., Шейнис Л. З. Некоторые вопросы оптимального планирования в рыбной промышленности. — «Рыбное хозяйство», 1966, № 10, с. 90—91.
Данилевский Н. Н., Ильина В. О промысле черноморского анчоуса. — «Рыбное хозяйство», 1972, № 4, с. 58—59.
Москаленко М. П. Математические задачи планирования в рыбной промышленности. — «Рыбное хозяйство», 1966, № 8, с. 85—86; № 9, с. 86—89.

To the problem of evaluation of forecasting fish catches in the Black Sea
E. S. Fedorishcheva

SUMMARY

Evaluation of forecasting catches of fish in the Black Sea is discussed. A scheme of economic substantiation of predictions issued for future catches and a method of evaluation of forecasts are suggested.

УДК 597.593.4(262.5) : 502.747

**БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕР
РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛА КЕФАЛЕВЫХ
В ЧЕРНОМ МОРЕ**

Н. Г. ТИМОШЕК

Из пяти видов кефалевых в Черном море только сингиль (*Mugil auratus* R.), лобан (*Mugil cephalus* L.) и остронос (*Mugil saliens* R.) имеют промысловое значение. В советских водах самым многочисленным видом является сингиль. Лобан и остронос значительно уступают ему по численности.

Цель настоящей работы — дать рекомендации по регулированию промысла кефалевых и определить эффективность этих мер.

Наши исследования, а также анализ литературных данных (Марти, 1930; Невинская, 1937; Ильин, 1954; Замбриборщ, 1962; Bograd, 1962) позволили выявить у этих видов экологические отличия.

Остронос наиболее холодоустойчив, предпочитает солоноватые воды, но способен выдерживать как опреснение, так и значительное осолонение.

Лобан теплолюбивее остроноса, распределение его приурочено также к солоноватым участкам, но он избегает зон значительного осолонения. Исследованиями последних лет установлено, что лобан старших возрастов (более 8 лет) не заходит в Азовское море вследствие относительно небольшой солености последнего.

Сингиль — наиболее теплолюбивый вид, предпочитает соленую воду с большей соленостью.

Молодь кефалей, сохраняя видовые экологические различия, способна выдержать по сравнению со взрослыми рыбами более значительные колебания солености и температуры воды. Однако с возрастом рыбы теряют такую способность, оптимальные и пороговые для них пределы сдвигаются в сторону более высоких значений.

Анализ многолетних материалов позволил установить, что видовая и возрастная экологическая разнокачественность кефалевых предопределяет особенности распределения этих видов рыб на местах нагула и зимовок в Черном и Азовском морях, а также качественный состав мигрирующих в отдельные районы косяков.

По районам зимовок всех черноморских кефалевых условно разделяют на четыре стада: крымское, кавказское, балканское и анатолийское (Ильин, Тараненко, 1950; Александрова, 1960; Тимошек, 1966).

Исследованиями последних лет установлено, что крымское и кавказское стада являются экологическими группировками отдельных видов и возрастных групп кефалевых. Рыбы этих стад на всех этапах годового жизненного цикла обитают в пределах наших вод. В указанных грани-

цах крымское и кавказское стада не являются локальными. Западная граница распространения кефалей крымского стада ограничена опресненной зоной Днепро-Дунайского междуречья, куда заходят только младшие возрастные группы, которые могут обитать в воде с небольшой соленостью.

Миграции рыб кавказского стада на зимовку к берегам Турции маловероятны, поскольку даже после аномально холодной зимы 1953/54 г. основные концентрации кефалевых хотя и отмечались южнее обычных районов (Очамчире — Кодори), но оставались в пределах советских территориальных вод.

У побережья Крыма зимой, весной и осенью основным промысловым видом является сингиль (до 84,5% по численности). На долю лобана и остроноса приходится соответственно 8,1 и 7,4%. В июне — августе, когда через Керченский пролив мигрирует лобан, количество его в уловах увеличивается до 81,0%.

У берегов Южного Крыма наблюдаются два района зимовок сингиля. На участке побережья от Севастополя до мыса Сарыч сосредотачиваются в основном рыбы старшего возраста (стадо производителей). Нагульной площадью для этой части популяции сингиля является восточный район северо-западной части Черного моря. В районе от мыса Ай-Тодор до мыса Аюдаг обычно зимуют младшие возрастные группы сингиля, которые на нагул идут в Азовское море.

У побережья Северного Кавказа кефали зимуют в двух районах: у Новороссийска — Геленджика и Сочи — Адлера. В первом районе сосредотачивается в основном остронос, а во втором — лобан. Все возрастные группы (кроме возраста, близкого к предельному) этих видов нагуливаются в Азовском море.

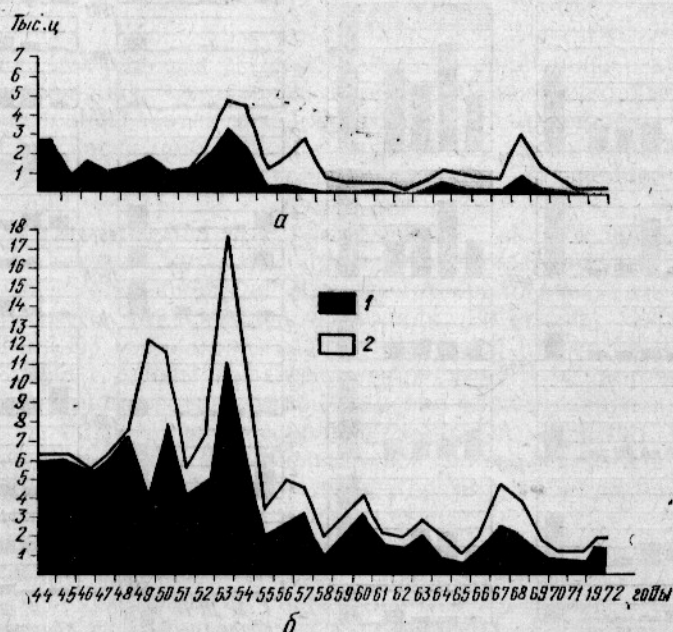


Рис. 1. Динамика годовой добычи кефалевых орудиями лова различных типов у берегов Северного Кавказа (а) и у берегов Крыма (б):

1 — пассивными орудиями лова (подъемными заводами, ставными неводами, кефалевыми ловушками); 2 — активными орудиями лова (кольцевыми и кошельковыми неводами).

В промысловых уловах у Кавказского побережья в течение всего года лобан составляет до 48,4%, сингиль и остронос соответственно — 25,2 и 25,4%.

Судя по данным промысловой статистики, численность крымского стада кефалевых больше, чем кавказского.

Высокие уловы этих рыб (в основном лобана) отмечаются в последние годы у юго-восточных берегов Турции — от Ризе до Орду. Вероятно, в теплое время года кефаль анатолийского стада появляется у наших берегов.

Самым малочисленным является балканское стадо.

Геологическое строение ложа Черного моря, гидрохимическая его специфика, а также особенность питания кефалевых (детритобентофаги) и их теплолюбивость определяют прибрежный образ жизни этих рыб. Вследствие этого кефалевые наиболее доступны для промысла.

Основными районами промысла этих рыб в наших водах являются крымский и кавказский. У побережья Крыма максимум уловов приходится на периоды весенних и осенних миграций. Промысел ведется преимущественно пассивными орудиями лова — подъемными заводами. У побережья Кавказа лов осуществляется активными орудиями (кольцевыми и кошельковыми неводами) в зимний период (рис. 1).

В результате анализа данных промысловой статистики с 1952 по

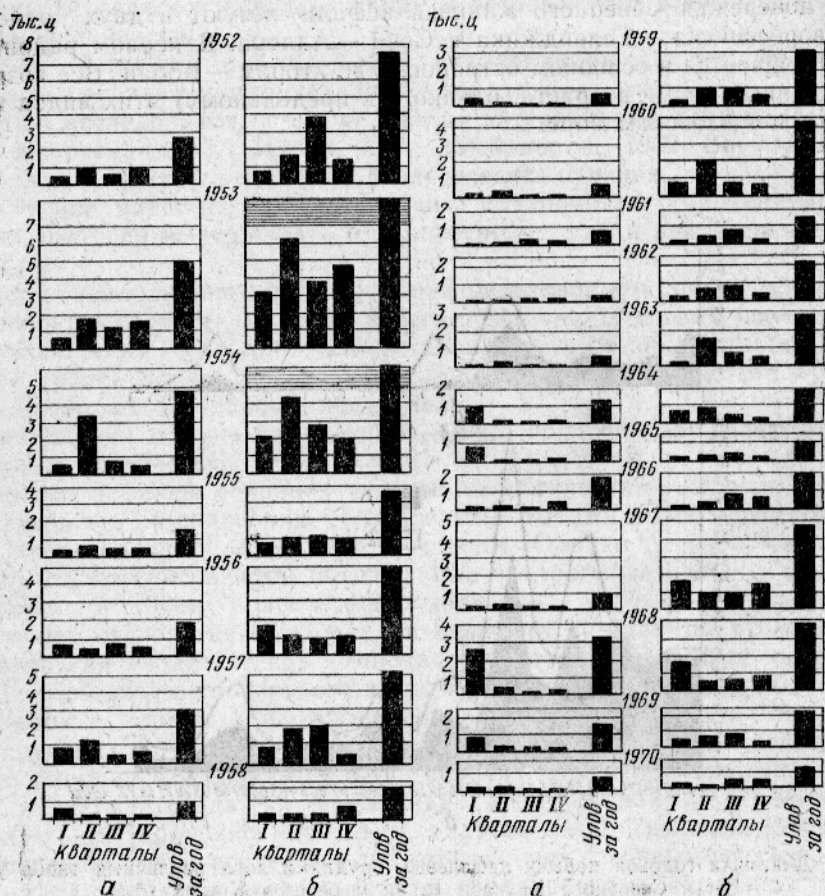


Рис. 2. Сезонность уловов кефалевых:

а — у берегов Северного Кавказа; б — у берегов Крыма.

1970 г. установлено, что интенсификация активного зимнего промысла приводит к снижению уровня уловов в теплое время года (рис. 2,а).

Кефалевые — рыбы с длительным жизненным циклом (до 12—18 лет). Половозрелость у самцов всех видов наступает в возрасте 2+, у остроноса иногда в возрасте 1+; у самок — на год позже. По нашим данным, срок первого созревания у кефалей растянут (до 7+).

Самцы и самки ежегодно участвуют в нересте. Таким образом, в состав промыслового и нерестового стада кефалей должно входить до 10 возрастных групп. Нормальной структурой нерестовой популяции этих рыб в Азовско-Черноморском бассейне является, по-видимому, такая структура, при которой остаток преобладает над пополнением. Это предположение подтверждается возрастным составом промысловых уловов сингиля в Каспийском море (табл. 1).

Таблица 1

Возрастной состав промыслового стада сингиля в Каспийском море
(по З. П. Терещенко, С. Н. Пробатову и Р. А. Майяну), %

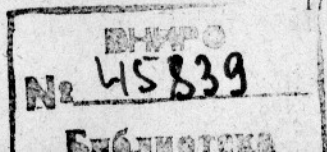
Год вылова	Возраст, годы											средний возраст, годы
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1940	8,9	29,2	38,9	16,4	5,4	1,2	—	—	—	—	—	3,84
1941	22,3	10,5	14,4	19,0	16,9	12,1	4,4	0,4	—	—	—	4,54
1943	—	0,5	22,5	14,0	17,5	20,5	12,5	6,0	5,0	1,5	—	6,31
1946	—	8,0	6,9	10,7	36,3	24,6	10,7	1,1	1,7	—	—	6,08
1947	—	0,8	1,6	4,5	12,0	23,1	26,6	19,1	9,6	2,5	0,2	7,76
1950	—	2,0	7,2	7,2	8,8	20,6	29,5	17,9	5,9	0,5	0,3	7,34
1958	—	23,6	18,2	3,6	12,7	14,0	14,6	9,1	1,8	1,8	—	5,72

Численность кефалевых в Черном море по сравнению с другими видами рыб небольшая. Основными естественными факторами, лимитирующими численность этих рыб, являются ограниченный нагульный ареал взрослой части популяции, а для молоди также и неблагоприятный температурный режим водоема в зимний период, и пресс хищников.

Запасы и уловы кефалевых претерпевают значительные годовые колебания, амплитуда которых определяется численностью входящих в промысловое стадо поколений и гидрометеорологическими условиями в период промысла. Максимальные (порядка 30 тыс. ц) уловы отмечались в 1940 и 1953 гг., а минимальные (200—300 ц) — в 1929 и 1943 гг. (рис. 3). С 1953 г. уловы кефалевых снижаются и в настоящее время находятся на низком уровне. Наиболее резко уловы уменьшились в районе Крыма (в 4,2 раза) и в несколько меньшей степени (в 3 раза) в районе Кавказа (табл. 2). Уменьшились уловы также и в северо-западной части Черного моря, где в летнее время на местах нагула добывают кефалей крымского и балканского стада.

Следовательно, снижение запасов и уловов кефалевых связано главным образом с падением численности крымского стада, где основным промысловым видом является сингиль. За послевоенные годы отмечено четыре периода, характеризующихся различным состоянием запаса и различной возрастной структурой стада этого вида (табл. 3).

В 1944—1954 гг. стадо сингиля находилось в относительно хорошем состоянии. Уловы составляли в среднем 7,9 тыс. ц и состояли в основном из рыб в возрасте от 3 до 6 лет (Ильин, Тараненко, 1950). Средний



возраст популяции не превышал 4,73 года. В этот период получил развитие зимний промысел (рис. 1, б, 2), уловы которого составили в среднем до 20% величины годовой добычи (с колебаниями в отдельные годы от 15 до 50%). Зимние уловы состояли из сингиля всех возрастов. В 1945, 1948 и 1949 гг. неполовозрелые рыбы в возрасте 1+ и 2 года

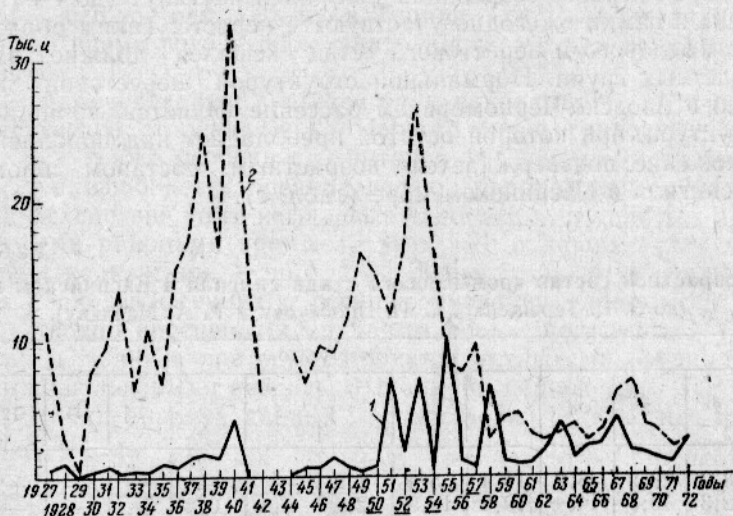


Рис. 3. Динамика уловов кефалевых в пределах вод СССР:
1 — в лиманных товарных хозяйствах; 2 — в море.

размером менее 20 см (чулара) вылавливались в значительном количестве, что, несомненно, отрицательно сказалось на состоянии запаса в последующие годы. С этого времени кефали всех возрастов (за исключением сеголетков) на всех этапах годового жизненного цикла и во все сезоны становятся объектом промысла.

Таблица 2

Улов кефалей по промысловым районам Азовско-Черноморского бассейна, тыс. ц

Годы вылова	Прибрежье Крыма	Прибрежье Северного Кавказа	Прибрежье Грузии	Северо- западная часть Чер- ного моря	Итого по Черному мюрю	Керчен- ский пролив и Азовское море	Лиманы	Всего
1946—1954	7,9	2,2	0,5	0,6	11,2	1,8	2,1	15,1
1955—1959	2,3	1,3	0,5	0,7	4,8	1,3	3,8	9,9
1960—1966	1,9	0,7	0,4	—	3,0	0,5	2,0	5,5
1967—1972	1,7	1,0	0,2	0,1	3,0	1,1	1,9	6,0

Получил также большое развитие активный зимний промысел и у берегов Кавказа (см. рис. 1).

Наряду с зимними значительными были также и уловы в теплое время года. В период весенних и осенних миграций только у берегов Крыма устанавливалось до 25, а по Кавказскому побережью до 12 подъемных заводов (рис. 4, а, б) со средним годовым выловом 362 и 280 ц (см. рис. 4). В конце этого периода в результате исключительно холод-

ной зимы 1953/54 г. наблюдалась массовая гибель кефалей всех возрастов и вследствие возросшей доступности их для промысла — большой вылов. Погибла значительная часть высокоурожайных поколений 1950 и 1952 гг.

Таблица 3

Возрастной состав промыслового стада сингиля в водах Крыма
(по данным Т. Е. Сафьяновой, А. П. Квинтилианова, В. А. Костюченко, А. В. Кротова), %

Период исследования, годы	Возраст, годы												Средний возраст, годы
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1946—1954	0,8	3,8	14,4	24,4	30,7	15,8	6,7	2,5	0,5	0,2	0,1	0,1	4,73
1955—1959	—	11,9	11,4	31,9	25,9	12,7	3,5	1,9	0,8	—	—	—	4,38
1960—1966	4,3	32,4	47,2	12,4	2,8	0,6	0,3	—	—	—	—	—	2,80
1967—1972	2,1	17,8	38,5	23,7	8,5	5,5	2,6	0,9	0,3	0,1	<0,1	<0,1	3,53

В период 1955—1959 гг. в результате гибели и вылова в предшествующие годы численность промыслового стада кефалей уменьшилась. Уловы по побережью Крыма уменьшились до 2,3 тыс. ц в год. В популяции сингиля отмечается омоложение. В уловах преобладают рыбы в возрасте 3—5 лет. Средний возраст уменьшился до 4,38 года (см. табл. 3). Промысел продолжает оставаться столь же интенсивным.

Количество подъемных заводов у берегов Крыма колебалось от 20 в 1955 г. до 8 в 1958 г. (см. рис. 4, в), а средний вылов уменьшился до 175 ц. Значительный удельный вес в величине годовой добычи в этот период составлял вылов активными орудиями лова, количество которых в отдельные годы достигало 18 (см. рис. 4, г), а в районе Северного Кав-

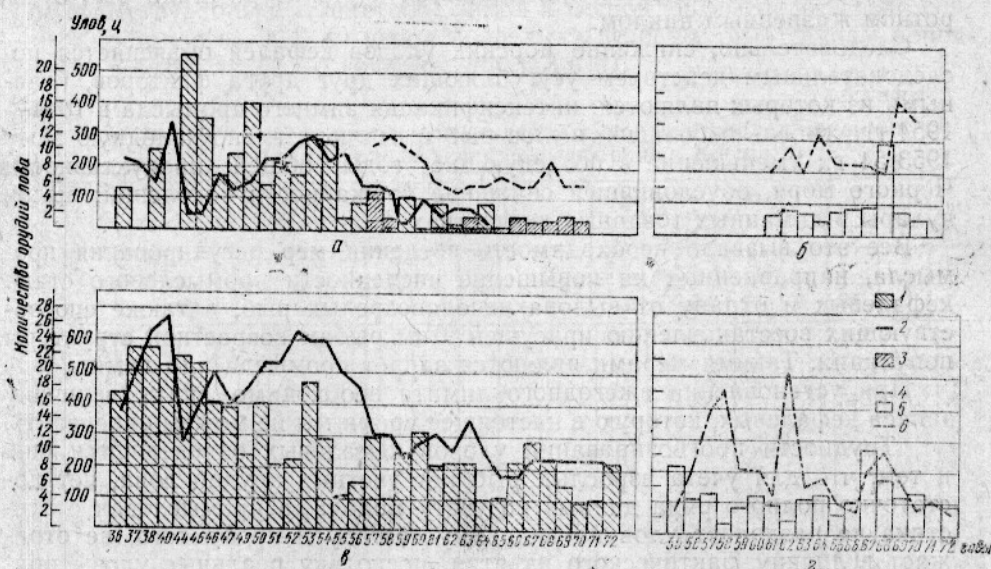


Рис. 4. Динамика вылова на промысловое усилие и количество орудий лова, применяемых для добычи кефалевых у берегов Северного Кавказа (а и б) и у берегов Крыма (в и г):

1 — вылов на один подъемный завод; 2 — количество подъемных заводов; 3 — вылов на один ставной невод; 4 — количество ставных неводов; 5 — вылов на один кошельковый и когачевой невод; 6 — количество активных орудий лова.

каза этот вид добычи уже определял величину годового улова кефалевых (см. рис. 1,а; 2,а).

В этот период в Крыму и на Кавказе организуются лиманные товарные хозяйства (в 1954 г.—Кизилташское площадью в 23 тыс. га, в 1956 г.—Тобечикское площадью 1,8 тыс. га), принцип работы которых основан на осеннем облове годовиков, зашедших весной на нагул. С организацией этих хозяйств вылов кефалевых в лиманах резко увеличился и в отдельные годы (1950, 1955, 1963 гг.) даже превышал уровень уловов всех возрастов в море (см. рис. 3). По данным Л. И. Старушенко (1966), в лиманы заходит в 50 раз больше молоди кефалей, чем ее остается в море. В связи с этим изъятие промыслом неполовозрелой кефали в лиманах во много раз превышает по численности изъятие рыб этих же поколений морским промыслом. Вылов в лиманах составляет от 36,2 до 92% общей численности поколений в промысловом возрасте (Тимошек, 1966). В результате интенсивного вылова в лиманных хозяйствах в 1958 г. высокоурожайное поколение 1957 г. практически дало лишь незначительное повышение морских уловов кефалей в 1959 и 1960 гг. (см. рис. 3).

В 1960—1966 гг. отмечено дальнейшее уменьшение запасов кефалевых и некоторая стабилизация годовых уловов на уровне 3—4 тыс. ц. У берегов Крыма среднегодовой вылов их снизился до 1,9 тыс. ц. Количество подъемных заводов уменьшилось до 9 единиц (см. рис. 4,а), а средний вылов до 143 ц. Одновременно снизилось количество активных орудий лова и, несмотря на это,—средний вылов (см. рис. 4,б). У побережья Северного Кавказа с 1965 г. лов подъемными заводами практически перестал существовать и резко интенсифицировался вылов активными орудиями лова.

В стаде сингиля в этот период преобладают неполовозрелые и впервые созревающие особи в возрасте 2 и 3 лет. Средний возраст популяции уменьшается до 2,8 года. Таким образом, возрастная структура настолько изменилась, что приближается к структуре стада рыб с коротким жизненным циклом.

Следовательно, снижение морских уловов кефалей объясняется последовательным действием усугубляющих друг друга факторов, главными из которых являются: интенсификация зимнего промысла в 1944—1954 гг.; гибель и большой вылов рыб в исключительно холодную зиму 1953/54 г.; уменьшение в последующие годы общей продуктивности Черного моря, обусловившей снижение урожайности поколений; вылов чулары в лиманных товарных хозяйствах.

Все это вызвало необходимость введения мер регулирования промысла, направленных на повышение численности промыслового стада кефалевых и охрану от вылова неполовозрелых рыб, а также способствующих восстановлению присущей этим рыбам возрастной структуры популяции. Такими мерами являются запрет промысла или лимит.

При установлении ежегодного лимита необходимо знать величину запаса кефалевых, которую в настоящее время мы не можем определить.

Трудности прогнозирования уловов кефалевых определяются еще и тем, что для учета взрослых рыб нет учетных орудий лова, нет достаточно полного ряда данных по учету молоди, а промысловая статистика не разделяет улов по видовому составу и кроме того, не отражает величину фактического изъятия, поскольку реальные уловы примерно в 2 раза больше уловов по данным официальной статистики.

Наиболее перспективными методами количественного определения величины запаса, вероятно, являются биостатистический анализ и математическое моделирование.

Метод оценки величины запаса, по данным авианаблюдений, оказался неприемлемым, поскольку ежегодно обследуется только часть районов зимовок — у берегов Северного Кавказа. Кроме того, кефалевые в период зимовки не образуют постоянных концентраций, что препятствует возможности объективной оценки величины скоплений. Вследствие указанных выше причин в 1969 г. улов кефалевых в 3 раза превысил подсчитанный этим методом запас. Нельзя подойти к оценке запаса методом прямого количественного учета, поскольку кефалевые не облавливаются научно-исследовательскими учетными орудиями лова — донными и пелагическими травами. Учет ранних личинок и мальков дает возможность определить только тенденцию изменения величины ожидаемого пополнения.

В этих условиях основной мерой регулирования промысла будет запрет. При определении сроков запрета, оптимально отвечающих биологии кефалевых, мы исходим из анализа многолетней сезонной динамики и качественного состава уловов в важнейших промысловых районах, а также учитываем особенности распределения и поведения этих рыб в отдельных промыслово-биологических сезонах.

Установлено, что зимой косяки кефалевых концентрируются в узкой прибрежной зоне вдоль берегов Южного Крыма и Северного Кавказа. В это время кефалевые ведут себя пассивно, а изъятие их составляет до 90—100% величины обнаруженных скоплений.

Весной, с прогревом воды, кефалевые откочевывают на нагул в восточные районы северо-западной части Черного моря и в Азовское море. Миграционные их пути пролегают вдоль западных и восточных берегов Крыма и через Керченский пролив. У берегов Крыма уловы в этот период резко возрастают и составляют до 50% величины годового изъятия.

В период практически нерегулируемого промысла (до 1961 г. действовала только промысловая мера 11 см, которая охраняла от вылова, по существу, только сеголетков) зимой и весной промысловое стадо сингиля состояло на 99% из неполовозрелых и незрелых рыб группы пополнения в возрасте 2,3 и 4 года (см. табл. 3 и 4).

Таблица 4

Качественный состав промыслового стада сингиля в период весенних миграций вдоль западного побережья Крыма

Год вылова	Возраст (годы), %												Средний возраст, годы	Пределы ко- лебаний размеров тела, см	M _г , см	M _р , г	Соотношение полов, %			
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	juve- niles					самцы	самки		
1960	0,9	95,5	3,3	0,2	—	0,1	—	—	—	—	—	—	3,03	15—48	24,3	204	12,7	36,8	50,5	
1961	28,3	14,7	55,1	1,3	—	0,3	0,3	—	—	—	—	—	3,32	13—45	25,0	271	28,3	33,0	38,7	
1962	12,0	73,0	7,3	7,0	0,5	0,2	—	—	—	—	—	—	3,12	14—42	25,7	287	12,0	38,7	49,3	
1963	1,3	71,5	23,6	3,0	0,5	0,1	—	—	—	—	—	—	3,30	16—46	28,4	332	1,3	39,1	59,6	
1964	5,9	65,0	19,3	7,7	1,3	0,7	—	—	—	—	—	0,1	3,36	18—54	28,5	351	5,9	49,4	44,7	
1965	11,5	69,2	13,6	3,0	1,8	0,9	—	—	—	—	—	—	3,17	16—41	26,6	296	11,5	43,2	45,3	
1966	30,9	51,1	12,8	2,4	1,6	0,6	0,2	0,2	0,2	—	—	—	2,58	12—49	23,5	238	31,6	32,9	29,2	
1967	4,4	84,3	7,3	2,6	1,1	0,3	—	—	—	—	—	—	3,13	15—44	25,3	264	7,0	40,1	52,9	
1968	7,4	42,8	41,8	4,4	2,1	1,5	—	—	—	—	—	—	3,56	15—50	27,5	321	7,4	53,8	38,8	
1969	0,1	10,7	32,4	39,7	13,1	3,2	0,7	0,1	—	—	—	—	4,68	22—47	33,3	551	0,1	26,5	73,4	
1970	0,1	18,0	17,9	38,6	20,8	2,7	1,7	0,1	—	0,1	—	—	4,78	18—48	32,3	508	0,1	32,4	67,5	
1971	—	46,9	28,9	11,3	6,5	3,1	0,9	1,0	1,1	0,3	—	—	4,04	22—51	30,1	414	11,0	29,6	59,4	
1972	<0,1	24,1	40,7	9,8	9,2	7,3	8,2	0,6	0,1	<0,1	<0,1	<0,1	4,62	19—49	32,3	529	3,2	20,5	76,3	

С учетом отмеченной выше возрастной структуры промыслового стада сингиля, целиком состоявшего из неполовозрелых рыб младшего возраста, которые только летом и осенью смогут дать первое потом-

ство, такое значительное по величине изъятие крайне неблагоприятно сказывалось на численности, возрастном, половом составе и в конечном итоге на воспроизводительной способности нерестового стада этих рыб.

Кроме того, пищевая ценность кефалей в зимне-весенний период вследствие малой жирности и ощутимого привкуса нефтепродуктов низкая.

Летом и осенью, когда уловы базируются на половозрелых, идущих на нерест, и отнерестовавших особях, доступность рыб для облова вследствие расширения зоны миграционных путей уменьшается и часть этих рыб, минуя зону действия промысловых орудий лова, беспрепятственно проходит на места нереста, нагула и зимовок. Помимо этого, вкусовое качество кефалевых улучшается за счет высокого содержания жира и отсутствия какого-либо неприятного привкуса.

У большинства видов рыб промысловая мера обычно устанавливается по средним размерам их тела в возрасте первого полового созревания. У кефалевых определение промысловой меры по этому признаку чрезвычайно затруднено вследствие одновременного созревания самцов и самок и четко выраженного у них полового диморфизма. Самцы обычно мельче одновозрастных самок. С возрастом эти различия в росте усугубляются.

Из всех черноморских кефалевых лобан обладает наиболее интенсивным темпом роста. Самцы этого вида созревают впервые в возрасте 2+ и 3+ при средней длине тела 33—38 см (без С), самки — в возрасте 3+ при размерах тела 40—42 см.

Темпы роста остроноса и сингиля в младшем возрасте близки, в связи с чем для этих двух видов промысловая мера может быть единой.

Самцы сингиля при оптимальных условиях для роста достигают половозрелости в возрасте 2+ при средних размерах тела 24—26 см (без С), а часть самок — на год позже при длине тела 28—30 см.

При установлении промысловой меры по средним размерам впервые созревающих самок сингиля добыча этих видов будет затруднена вследствие значительного прилова маломерных рыб (табл. 5).

Таблица 5

Размерный состав промысловых уловов сингиля у берегов Крыма

Период исследования, годы	Размерные группы (в см), %				Средний размер тела, см
	20—24	24,1—28	28,1—32	32,1 и выше	
1960—1966	27,1	40,4	20,6	11,9	26,0
1967—1972	10,7	27,0	27,5	34,8	30,1

Кроме того, промыслом будут недоиспользоваться самцы, что может привести к нарушению половой структуры нерестового стада и в итоге — к сокращению воспроизводительной его способности.

Вероятно, промысловая мера, основанная на среднем размере впервые созревающих самцов, является наиболее оптимальной, поскольку при этом промысловая нагрузка распределяется равномерно между самцами и самками. Но эта мера не предохраняет от вылова впервые созревающих самок.

Однако при пятимесячном зимне-весеннем запрете вылов таких самок не будет значительным, так как с июня по сентябрь промысел

базируется на последовательном нерестовом ходе лобана, остроноса и сингиля, а осенью вследствие расширения зоны миграционных путей кефалевых облавливается только часть мигрирующих косяков. При пяти-месячном запрете отпадает также необходимость регулировать промысел лобана отдельной промысловой мерой, так как летом, в период нереста, этот вид держится в основном обособленно, косяки его состоят из

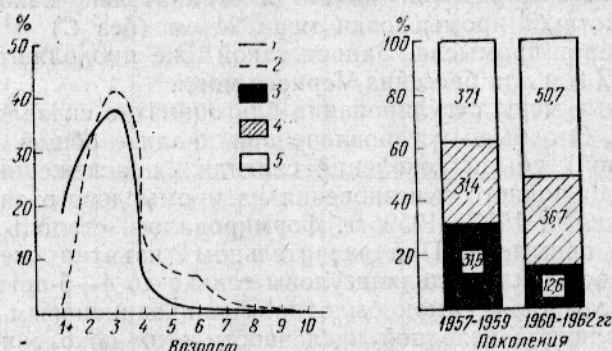


Рис. 5. Естественная и промысловая убыль отдельных поколений сингиля:

1 — поколения 1957—1959 гг. рождения; 2 — поколения 1960—1962 гг. рождения; 3 — неполовозрелые рыбы; 4 — самцы; 5 — самки.

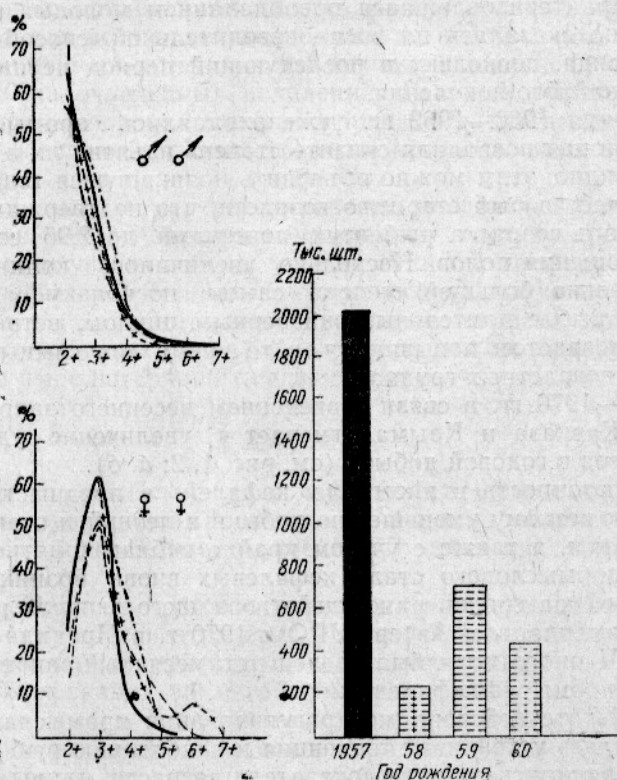


Рис. 6. Относительная численность отдельных поколений и интенсивность вступления в промысловый запас самцов и самок сингиля.

половозрелых особей. Осенью вследствие вышеуказанных особенностей поведения кефалевых вылов этого вида также незначителен.

Указанные выше биологические особенности кефалевых были положены в основу рекомендаций по регулированию промысла этих рыб.

В 1961 г. для бассейна Черного моря была введена промысловая мера 20 см, что позволило ограничить вылов чулары. С 1965 г. в бассейне Азовского моря, куда на нагул избирательно заходит незрелый сингиль, действует промысловая мера 24 см (без С) и двухмесячный весенний запрет промысла. Запрет такой же продолжительности был введен в 1967 г. и для бассейна Черного моря.

Указанные меры регулирования благоприятно сказались на состоянии запасов. Это было установлено при анализе общей (промысловой и естественной) убыли поколений сингиля, прослеженных с момента вступления до полного исчезновения из промыслового запаса.

Поколеними 1957—1959 гг. формировалось стадо в период регулируемого промысла. При значительном изъятии неполовозрелых рыб численность их определяла уловы только до 4—5-летнего возраста. Количество самцов и самок было примерно одинаковым (рис. 5).

При различной исходной численности этих поколений (поколение 1957 г. — высокоурожайное, 1958 г. — неурожайное, а 1959 и 1960 гг. — среднеурожайные) как самцы, так и самки в значительной степени осваивались промыслом в возрасте первого полового созревания (рис. 6). Повторно участвовать в нересте могла только незначительная часть этих рыб. Таким образом, качественная структура нерестового стада сингиля, характеризовавшаяся преобладанием молодых рыб, вероятно, отрицательно сказалась на воспроизводительной способности популяции этого вида, поскольку в последующий период не наблюдалось ни одного урожайного поколения.

Поколени 1960—1962 гг. уже охранялись промысловой мерой (20 см), которая позволила снизить степень изъятия их в младшем возрасте. Очевидно, этим можно объяснить появившуюся тенденцию увеличения количества рыб старшего возраста, что подтверждается повышением среднего возраста рыб этих поколений до 2,95 года и изменением соотношения полов. Несколько увеличилось количество самцов и в значительно большей степени самок, поскольку у кефалей, как и у других рыб с длительным жизненным циклом, встречаемость последних с возрастом повышается, в то время как самцы преобладают в младших возрастных группах.

В 1967—1970 гг. в связи с введением весеннего запрета у берегов Северного Кавказа и Крыма отмечается увеличение удельного веса зимних уловов в годовой добыче (см. рис. 1, 2; а, б).

Такая сезонность в промысле кефалей в предшествующие годы приводила к резкому уменьшению добычи в летний и осенний периоды. В связи с этим, а также с учетом крайне неблагоприятной возрастной структуры промыслового стада кефалевых вновь возникла необходимость пересмотра сроков ранее действовавшего запрета промысла.

По рекомендациям АзчерНИРО с 1970 г. в Правила рыболовства в бассейне Черного моря был введен пятимесячный запрет (с 1 января по 30 мая) промысла кефалевых.

В результате действия мер регулирования промысла в стаде сингиля наметилась устойчивая тенденция к накоплению рыб старшего возраста — увеличились средние показатели возраста, длины и массы тела, а также изменилось соотношение полов (см. табл. 4).

Несмотря на улучшение качественного состава промыслового стада сингиля, уловы все еще остаются на низком уровне. Причины этого кро-

ются главным образом в том, что в последние годы промысловый запас формируют низкие по численности поколения (табл. 6).

Таблица 6

Вылов сингиля и лобана в различном возрасте на один подъем сетки кефалевых заводов

Год вылова	Улов, кг	Число подъемов сетки	Средний улов		Число рыб группы пополнения в возрасте		Число рыб группы остатка	Улов, кг	Число подъемов сетки	Средний улов		Число рыб группы пополнения в возрасте		Число рыб группы остатка
			кг	шт.	2 лет	3 лет				кг	шт.	2 лет	3 лет	
			Сингиль						Лобан					
1961	—	—	—	—	—	—	—	13 457	39	345	220	—	1	219
1962	—	—	—	—	—	—	—	13 400	37	362	297	59	107	131
1966	15 190	20	751	2222	687	1135	400	—	—	—	—	—	—	—
1967	23 033	11	2094	7670	337	6466	867	23 717	32	741	668	75	474	119
1968	27 667	22	1257	4505	333	1928	2244	56 720	55	1013	885	4	604	277
1969	18 507	16	1150	2035	2	218	1815	21 719	37	587	342	6	52	284
1970	—	—	—	—	—	—	—	11 546	25	462	270	16	65	189
1971	6 678	10	668	1670	—	783	887	12 846	16	803	617	36	234	347
1972	17 995	22	818	1546	2	378	1166	37 630	49	768	520	4	220	296

Исходя из вышеприведенных данных, можно полагать, что условия воспроизводства для всех видов кефалевых в период с 1966 по 1970 г. были неблагоприятными, что является причиной появления следующих друг за другом малочисленных поколений. Главным образом за счет накопления в промысловом стаде рыб группы остатка поддерживается запас, который обеспечивает существование промысла этих ценных рыб в последние годы.

Эффект от принятых мер регулирования оказался бы значительно большим в отношении улучшения качественного состава промыслового стада кефалевых и увеличения их уловов, если бы профиль работ Кизилташского хозяйства изменился с товарного на нагульно-вырастной и были бы созданы дополнительные нагульные площади для молоди этих рыб на базе соленых озер, ранее служивших местами нагула молоди кефалей, а ныне потерявших связь с морем.

ВЫВОДЫ

1. Крымское и кавказское стада кефалевых в Черном море являются экологическими группировками отдельных видов и возрастных групп и имеют большое промысловое значение. В советских водах они не являются локальными.

2. Снижение запасов и уловов кефалевых в советских водах связано с падением численности этих стад и объясняется последовательным действием усугубляющих друг друга факторов, главными из которых являются: интенсификация зимнего промысла в 1944—1954 гг.; гибель и большой вылов рыб в исключительно холодную зиму 1953/54 г.; уменьшение в последующие годы общей продуктивности Черного моря и значительный вылов не половозрелых рыб младшего возраста в лиманных товарных хозяйствах.

3. Для снижения интенсивности промысла кефалевых и охраны от вылова не половозрелых рыб по рекомендациям АзчерНИРО были вве-

дены в действие: с 1961 г. для Черного моря промысловая мера 20 см (без С); с 1965 г. для Азовского моря промысловая мера 24 см, а с 1967 г. по всему бассейну весенний, с 1970 г.— зимне-весенний запрет промысла.

4. В результате действия мер регулирования промысла в промысловом стаде кефалевых наметилась устойчивая тенденция к накоплению рыб старшего возраста (группы остатка), что позволило вести в промысловом количестве добычу этих рыб в последние годы, когда промысловый запас формируют ряд следующих друг за другом малочисленных поколений.

5. Появление в течение многих последних лет малоурожайных поколений свидетельствует о неблагоприятных условиях выживания молоди кефали в Черном море и требует, помимо мер регулирования промысла, осуществления ряда мер по искусственному созданию выростных хозяйств в изолированных от моря соленых лиманах, из которых подросшие двухлетки будут выпускаться в море и пополнять промысловый запас кефалей.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Замбриборщ Ф. С. Материалы по биологии кефалей (сингиля, остроноса и лобана).— «Труды Одесского государственного университета». Серия биологическая. 1962, т. 152, вып. 11, с. 11—39.

Ильин Б. С. Кефалевое хозяйство. Симферополь, Крымиздат, 1954, с. 80.

Ильин Б. С., Тараненко Н. Ф. Черноморская кефаль.— «Труды АзчерНИРО», 1954, вып. 14, с. 35—61.

Майлян Р. А. Материалы по биологии и промыслу каспийских кефалей.— «Аннотация к работам, выполненным Азербайджанской научно-исследовательской рыбохозяйственной лабораторией в 1962 г.», 1962, сб. 3, с. 22—26.

Марти Ю. Ю. Биологические основы кефалевого промысла на Кубани и Черноморье.— Труды Азовско-Черноморской рыбохозяйственной станции. 1930, вып. 4, с. 21—50.

Невинская Е. А. Влияние некоторых экологических факторов на биологию кефали (*Mugil auratus*).— «Природа», 1937, № 9, с. 129—130.

Пробатов С. Н., Терещенко З. П. Кефаль Каспийского моря и ее промысел.— «Пищепромиздат», 1951. 36 с.

Старушенко Л. И. Опыт количественного учета численности сеголетков в прибрежной зоне северо-западной части Черного моря в 1962 г.— «Труды АзчерНИРО», 1966, вып. 24, с. 105—112.

Тимошек Н. Г. Состояние запасов крымского и кавказского стада кефалей.— «Труды АзчерНИРО», 1966, вып. 24, с. 97—101.

Александрова К. Распределение и миграция на кефаловите риби (*Mugilidae*) по Българского кфаібрежия.— «Известия на централния научно-изследователски институт по рбовъдство и риболов», Варна, 1960, т. 1, с. 59—77.

Bograd L. Occurrence of mugil in the rivers of Israel. The Bulletin of the Research Council of Israel, 1961, v. 9B, N 4. — «Научная информация», 1962, № 12, с. 30—45.

Biological substantiation and efficiency of regulation measures in the fishery for mullet in the Black Sea
N. G. Timoshek

SUMMARY

At present the abundance of the commercial stock of mullet is low in the Soviet waters. The main causes of the decline are revealed. Proceeding from the analysis of long-term seasonal dynamics and qualitative composition of commercial catches in important fishing areas and from peculiarities of distribution and behaviour of mullet closed seasons and legal sizes have been recommended and fixed. As a result, a stable trend to increasing the number of specimens of older ages is observed in the commercial stock.

УДК (597.34/35+693.231/232)(262.5)+597.587.9:502.74

НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О БИОЛОГИИ И РАСПРЕДЕЛЕНИИ КАТРАНА И СКАТА В ЧЕРНОМ МОРЕ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ ИХ ПРОМЫСЛА

И. П. МАКЛАКОВА, Н. Ф. ТАРАНЕНКО

В советской литературе рекомендуется использование запасов акул и скатов Черного моря и других водоемов (Суворов, 1934; Кагановская, 1937; Гудимович, 1950; Пробатов, 1957; Подсевалов и Филатов, 1965).

В Черном море наиболее многочисленны катран, или обыкновенная колючая акула (*Squalus acanthias* L.), и скат — морская лисица (*Raja clavata* L.).

Из мяса катрана изготавливают консервы и балыки (Цуладзе и Борисова, 1962; Скачков, 1971). Печень катрана и ската идет на приготовление технического и медицинского жира, который по содержанию витаминов А и D вполне может заменить тресковый жир (Оводов, 1927; Суворов, 1934; Петров, 1947, 1948; Драгунов и Касимова, 1951; Драпкина, 1957). По данным И. Я. Клейменова (1971), печень катрана содержит 70 000 и. е. витамина А и 60,5 мг% витамина D. Количество витамина А в жире значительно увеличивается (на несколько сот процентов) с наступлением половой зрелости катрана и зимой бывает больше, чем летом (Jensen Albert, 1966).

Масса печени катрана возрастает с увеличением размеров и возраста рыб и составляет от 18 до 30% их массы. Количество жира в печени самцов достигает 60%, самок — 85%. В печени ската — морской лисицы содержится до 56—60% жира.

Кожа катрана идет на изготовление обуви, применяется для шлифовки дерева и расчесывания фетра. Из отходов при обработке туш получается великолепный клей.

Благодаря развитию за последние годы специального крючевого промысла катрана и ската в Черном море изучение биологии и распределения их в данном водоеме приобрело большое значение. В связи с этим АзчерНИРО с 1970 г. приступил к более глубоким исследованиям.

В настоящей статье приводятся материалы этих исследований, а также предварительные рекомендации по ведению лова катрана и ската.

Материал и методика. Лов катрана и ската проводили донным 23-метровым тралом во время регулярных комплексных рейсов в Черном море. Кроме того, для характеристики промысла и выявления биологических особенностей промысловых стад проводили биологические анализы этих рыб из уловов наживными крючками непосредственно в районе их добычи и на береговых наблюдательных пунктах, а также

использовали данные промысловой статистики рыбколхозсоюзов и материалы Крымчеррыбвода.

Длину катрана измеряли от конца рострума до перпендикуляра, опущенного от конца верхней лопасти хвостового плавника (Пробатов, 1957). У морской лисицы измеряли длину тела от конца рострума до заднего основания брюшных плавников. Биологический анализ включал определение массы этих рыб и массы печени, определение пола особей по наружным половым признакам (наличие или отсутствие птеригоподий). После вскрытия производили подсчет яиц у самок катрана и ската в яичниках, яиц и эмбрионов в «коконах» самок катрана, определяли наполнение желудков и качественный состав пищи. Для определения возраста катрана по методикам С. М. Кагановской (1937) и А. Н. Пробатова (1957) брали шип второго спинного плавника.

Всего в 1971—1972 гг. было проанализировано 2943 катрана и 3086 скатов.

Распределение катрана и ската. Катран обитает в Черном море вдоль шельфовой зоны в придонном слое воды на глубинах до 100—120 м. Придерживается температуры воды 7—18°С. С мая по август в прибрежных районах на глубинах до 40—45 м в уловах преобладают половозрелые самки длиной 100—105 см и более. Взрослые самцы и неполовозрелая молодежь обоих полов в этот период держатся в основном на больших глубинах (глубже 40 м). С понижением температуры воды до 14—15°С они подходят ближе к берегу.

Плотность распределения катрана — активного хищника — во многом зависит от наличия в данном районе достаточно плотных скоплений кормовых объектов и ареалов, пригодных для размножения, а также и от других малоизученных факторов. В связи с этим катран совершает длительные миграции (Световидов, 1964). Об этом свидетельствуют и результаты мечения, проводимого нами и Н. Н. Крыщенко в течение 4 лет. Как правило, места вторичной поимки меченых катранов расположены на расстоянии десятков миль от мест мечения и направления перемещений катрана совпадают с миграционными путями азовской, черноморской хамсы и мелкой ставриды.

Зимой основными местами скоплений катрана в наших водах являются районы зимовок хамсы и ставриды у берегов Грузии (районы Сухуми, Поти — Батуми) и Крыма. Уловы его за 1 ч траления поисковым донным тралом в этих районах на глубинах 20—50 м в январе достигали 2—3 т. По нашим данным (Тараненко, 1955) и сведениям Потийской госрыбинспекции, желудки катранов, выловленных в ноябре — декабре у берегов Грузии, были наполнены хамсой, в отдельных случаях — ставридой. Масса пищи достигала более 600 г. В теплое время года катран питается в основном шпротом и пикшей. Если в весенне-летний период молодежь катрана и половозрелые рыбы держатся раздельно, то зимние скопления образуют рыбы разных размеров длиной 60—135 см при средней длине рыб 99,5 см и средней массе 5,5 кг.

С мая до октября наблюдаются скопления катрана (длина тела 65—135 см, средняя длина 94,7 см, средняя масса 4,7 кг) в обширном мелководном северо-восточном районе — Керченский пролив — Анапа — Феодосия, а также у берегов Северного Кавказа (Геленджик — Туапсе — Сочи) и Грузии, где на глубинах от 20 до 60 м базировался крючковой промысел местных рыбколхозов. Уловы поисковым донным тралом достигали здесь 50—70 катранов за 1 ч траления.

Юго-восточный район моря от Гудаут до Батуми является местом распределения катрана и в летний период. Здесь наблюдались самые высокие уловы донными тралами в августе — 110 катранов за 1 ч тра-

ления. Но в отличие от зимних смешанных скоплений летом здесь держатся молодые особи длиной до 1 м. Средняя длина катрана, выловленного в районе Гудауты — Сухуми на глубинах от 30 до 120 м, составляла 84,3 см, средняя масса одной особи 3,6 кг. Южнее, на Очамчирском плато и в районе Батуми, встречается еще более мелкий катран (средняя длина 77,1 см, средняя масса 2,6 кг). А. Н. Пробатов (1957) также считает юго-восточный район Черного моря местом массового летнего нагула неполовозрелого катрана, где, по его данным, размеры этой рыбы в июле — августе 1956 г. не превышали 77 см. По данным ряда авторов (Пробатов, 1957; Гудимович, 1962), половозрелым катран становится в возрасте 13—14 лет при длине тела 105—110 см.

В северо-западной части моря большие скопления катрана наблюдаются в Каркинитском заливе у мыса Тарханкут и косы Тендра, где уловы в августе и сентябре состояли здесь из крупных рыб, преимущественно самок с эмбрионами в разной стадии развития. Средняя длина рыб в этом районе составляла 110 см, средняя масса 7,1 кг. Возможно указанный мелководный район является местом размножения катрана. На обширной более глубокой акватории между мысом Тарханкут и западным побережьем моря на глубинах 50—100 м при более низкой температуре воды (7—10°С) вылавливали молодь катрана длиной 30—70 см. Однако показатели плотности скопления были очень низкими. В северо-западном районе плотность распределения катрана почти в 3 раза меньше, чем в восточной части моря.

Скат — морская лисица распределяется также вдоль всей шельфовой зоны Черного моря. В уловах донными травами она встречается на глубинах 18—100 м при температуре 7—18°С. Длительных миграций морская лисица не совершает, у нее наблюдаются лишь местные перемещения. Как правило, места вторичной поимки меченых скатов расположены в непосредственной близости от мест мечения.

В ноябре — феврале заметные скопления морской лисицы (9 экз. за 1 ч траления) наблюдаются у берегов Крыма на местах зимовок хамсы и ставриды, которые, как и у катрана, являются основными объектами ее зимнего питания.

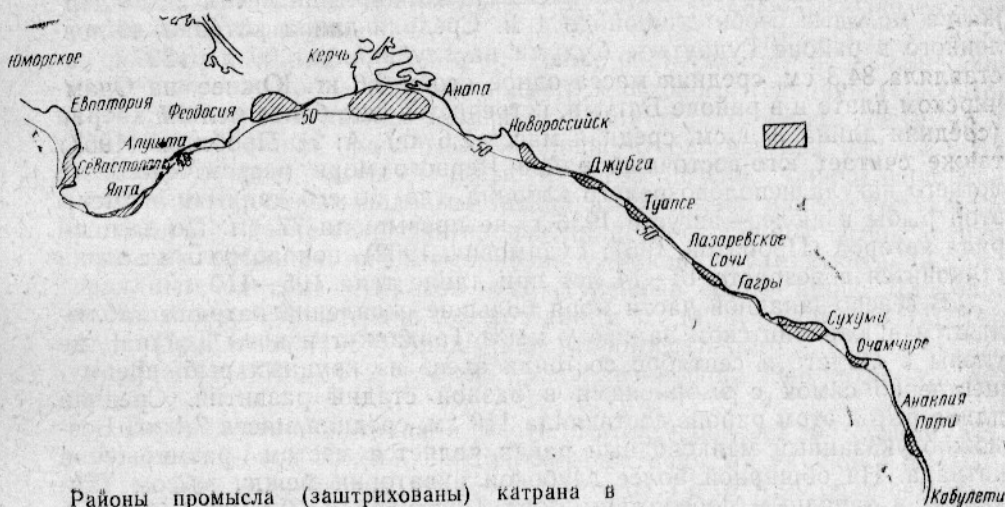
В апреле — мае плотность популяции ската резко уменьшается.

Наибольшая концентрация скоплений морской лисицы происходит с июня по октябрь у берегов Северного Кавказа: летом на глубинах до 40 м, в сентябре и октябре — до 60 м. В районе Туапсе плотность ее распределения в июле — августе составила 10 экз. за 1 ч траления, южнее, в районе Сухуми, — 14 экз. за 1 ч траления с максимальными уловами до 30—35 экз. Летние скопления морской лисицы в этих районах составляют крупные особи средней длины соответственно 40 и 45,6 см и средней массой 2,4—2,7 кг.

В районе Керченского пролива и предпроливья морская лисица представлена летом особенно крупными особями, распределяющимися на глубинах до 35—40 м. Средняя длина рыб из уловов донными травами составила здесь 45,5 см, средняя масса 3,1 кг.

На основании имеющегося в нашем распоряжении материала судить о распределении ската в северо-западной части моря не представляется возможным. В открытых районах северо-западной части в уловах учетными донными травами морская лисица встречается единично, однако в Одесском заливе она хорошо ловится камбальными сетями и ставными неводами с апреля по август. Большое ее количество в это же время добывается у мыса Тарханкут и в Каламитском заливе.

Краткая характеристика промысла катрана и ската. В 1971—1972 гг. специальный крючковой промысел катрана и ската вели в при-



Районы промысла (заштрихованы) катрана в Черном море.

брежье Крыма, северо-восточном районе моря (Керченский пролив — Анапа — Феодосия), у берегов Северного Кавказа (Анапа — Туапсе) и Грузии (см. рисунок). В северо-западной части моря этот вид промысла катрана и ската не развит, но оба вида рыб, особенно скат, составляют иногда значительный процент прилова в камбальных сетях и ставных неводах.

До 60-х годов уловы катрана и ската в Черном море были невелики. С 1930 по 1959 г. в Черном море, включая Керченский пролив, было выловлено 183,1 тыс. ц этих рыб. По годам уловы колебались от 0,2 до 19,3 тыс. ц, а в среднем за год составляли 6,1 тыс. ц (Аверкиев, 1960) (табл. 1). После 1960 г. уловы катрана и ската возросли в 2 раза. Среднегодовой вылов за 1960—1972 гг. составил 14,2 тыс. ц.

Таблица 1

Вылов катрана и ската в Черном море и Керченском проливе, тыс. ц

Год	Вылов	Год	Вылов	Год	Вылов	Год	Вылов	Год	Вылов
1930	2,5	1939	4,2	1948	3,7	1957	7,7	1966	14,7
1931	3,9	1940	5,5	1949	3,9	1958	9,6	1967	12,3
1932	2,9	1941	2,5	1950	6,3	1959	9,3	1968	11,8
1933	4,8	1942	0,4	1951	10,1	1960	7,8	1969	17,3
1934	8,9	1943	0,5	1952	11,1	1961	10,5	1970	14,5
1935	11,1	1944	1,6	1953	13,0	1962	13,2	1971	18,5
1936	4,5	1945	0,2	1954	19,3	1963	12,9	1972	17,1
1937	2,8	1946	1,0	1955	11,7	1964	17,9		
1938	4,2	1947	4,2	1956	11,7	1965	16,2		

В табл. 2 приведены сведения о вылове в 1972 г. катрана и ската по районам и орудиям лова (аналогичными данными за другие годы мы не располагаем, так как раздельный учет катрана и ската в официальной статистике начат лишь в 1972 г.). Из табл. 2 видно, что наживные крючья являются в настоящее время основным орудием лова катрана и ската и главный район их промысла — Керченский пролив — Анапа — Феодосия.

Таблица 2

Вылов ската и катрана в Черном море

Вылов и вид рыбы	Юго-западное побережье Крыма	Северо-восточный район (Керчь — Анапа — Феодо- сия)	Всего	Прибрежье Северного Кав- каза	Северо-западный район моря	Всего
Общий вылов						
Скат	3135	5488	8623	1227	290	10140
Катран	1814	3568	5382	1388	115	6885
Итого	4949	9056	14005	2615	405	17025
В том числе наживными крючками						
Скат	1951	5030	6981	535	—	7516
Катран	1140	3173	4313	944	4	5261
Итого	3091	8203	11294	1479	4	12777
В том числе камбальными сетями, ставными и кошельковыми неводами						
Скат	1184	458	1642	692	290	2624
Катран	674	395	1069	444	111	1624
Итого	1858	853	2711	1136	401	4248

Здесь выловлено 9,1 тыс. ц этих рыб, что составляет 53% общего вылова по бассейну, причем наживными крючками выловлено около 90% рыб.

Крючковой лов начинается обычно в январе у Южного берега Крыма на местах зимних скоплений катрана и ската и ведется двумя-тремя близлежащими рыболовецкими колхозами. Лишь с апреля по окончании хамсовой зимней путины рыболовецкие колхозы, ведя промысел камбалы-калкана, переключают свои бригады и на промысел катрана и ската.

Основными районами летнего наиболее интенсивного крючкового промысла в последние годы являются Керченское предпроливное пространство и Феодосийский залив, где в 1972 г. ежегодно вели лов 10—15 сейнеров и 4—5 мотопелюг крымских рыболовецких колхозов, имеющих в общей сложности до 50 тыс. наживных крючков. Среднемесячная нагрузка на 1000 крючков в 1972 г. составляла в этом районе около 800 кг катрана и 2000 кг ската.

Промысел катрана в северо-восточном районе базировался в 1972 г. на рыбах длиной 50—135 см и массой 0,5—14 кг (табл. 3).

В промысловых уловах преобладали рыбы длиной 95—110 см. Средняя длина катрана в этом районе была равна 96,5 см, средняя масса 3,6 кг. В этом мелководном районе наблюдалась такая же дифференцировка размерных групп катрана, как и в северо-западной части моря. На глубинах до 40 м уловы наживными крючками состояли из крупных

Таблица 3

Размерный состав катрана из уловов наживными крючками в 1972 г., %

Длина, см																					Число особей, экз.	М, см	Р, кг	
45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140	145				
Северо-восточный район (Керченский пролив — Анапа — Феодосия)																								
0,1	0,1	—	1,5	3,3	4,1	5,0	9,0	8,3	11,9	13,2	16,5	12,7	6,7	3,9	2,4	0,9	0,4	—	—	—	678	96,5	3,6	
Северный Кавказ																								
—	—	—	—	—	—	1,5	2,2	4,7	9,3	17,9	14,7	15,8	6,8	12,5	5,7	4,6	1,8	2,5	—	—	279	106,7	6,6	
Каркинитский залив																								
—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,9	3,4	9,5	28,7	17,4	13,1	12,2	7,8	4,4	1,7	0,9	—	115	114,5	7,2	

рыб средней длиной тела 101,1 см, преимущественно самок, которые составляли до 80% уловов. Средняя длина катрана, выловленного на больших глубинах (80—100 м), была значительно меньше 88,8 см, в уловах преобладали самцы.

В прибрежье Северного Кавказа в 1972 г. объем промысла катрана и ската по сравнению с 1971 г. несколько снизился. В 1971 г. в районе от Новороссийска до Сочи было выловлено 1,5 тыс. ц ската и 1,6 тыс. ц катрана, в 1972 г. — 1,2 тыс. ц ската и 1,3 тыс. ц катрана. Причиной этому послужило то, что в 1972 г. специальный промысел катрана и ската начался лишь в июле и были упущены сроки, благоприятные для лова в мае—июне. В этом районе наряду с наживными крючьями использовали до 300 катраньих сетей с ячейей 80×100 мм. Средний вылов катрана на 1000 крючьев составил 1,5 ц, на 1 катранью сеть — 2 ц. Лов как крючьями, так и катраньими сетями проводили на глубинах 40—70 м.

Промысловые уловы катрана в районах Геленджика и Туапсе состояли из рыб длиной 80—140 см и массой 0,5—15,6 кг при средней длине 106,7 см и средней массе одной особи 6,6 кг (см. табл. 3). Следовательно, у берегов Северного Кавказа промысел наживными крючьями базируется на катране более крупном, чем в северо-восточном районе.

Глубины лова в течение всего периода промысла с апреля по октябрь были постоянными — 20—30 м, но иногда крючья выставляли на глубинах 35—40 м и даже на глубине кромки свала в 80—100 м.

Об уловах катрана на промысловое усилие у берегов Северного Кавказа (Новороссийск—Туапсе), а также у берегов Грузии (Сухуми) можно судить по данным разовых сдач уловов одной мотофелюгой. При этом принимается, что одна сдача отражает разовый вылов катрана на 1000 крючьев (табл. 4).

Средняя разовая сдача катрана в районе Туапсе — Новороссийск (1968 — 1969 гг.) и в районе Сухуми (1969 г.) на одну мотофелюгу, ц

Район	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Туапсе—Новорос- сийск	12,5	7,7	8,8	7,3	5,0	4,0	3,0	3,5	6,0	7,0	7,0	10,0
Сухуми	13,6	10,1	11,4	3,0	—	—	—	—	—	—	—	—

Как видно из табл. 4, в зимние месяцы средний вылов на усилие у берегов Северного Кавказа, а также Грузии намного выше, чем в летние. Это можно объяснить тем, что в теплое время года основные пищевые компоненты катрана — хамса и ставрида — держатся в разреженном состоянии. Соответственно и этот хищник не образует плотных концентраций.

Необходимо отметить, что от января к марту резко (в 2 раза) возрастает масса печени катрана. Поэтому промысел его более эффективен к концу зимы. Увеличение массы печени, на наш взгляд, объясняется большей калорийностью пищи катрана. По мере его перехода на питание хамсой быстрее происходит отложение жира в печени. Содержание жира в печени катрана, выловленного в районе Сухуми зимой 1969 г., характеризуется следующими данными (в %): январь 6,3, февраль 7,7, март 13,4, апрель 13,3.

В августе 1972 г. был проведен экспериментальный лов наживными крючками в Каркинитском заливе. Эти работы подтвердили данные наших донных съемок о достаточно плотной концентрации катрана летом в районе Каркинитского залива и прилегающих мелководий. На наживные крючья ловились крупные рыбы длиной 95—145 см и массой 4,5—13,0 кг (см. табл. 3). Средняя длина этого катрана оказалась наибольшей — 114,5 см, средняя масса — 7,2 кг. Уловы на наживные крючья были также достаточно велики. Так, 28 августа улов на 350 крючьев составил 101 катран, или около 500 кг.

В связи с тем что Каркинитский залив является запретным для рыболовства районом, развитие промысла катрана здесь невозможно. В ближайшие годы предполагается начать исследования по выявлению характера перемещений катрана из этого района и его последующих концентраций в других местах.

Размеры ската — морской лисицы — в промысловых уловах в восточной части моря варьировали от 20 до 60 см (табл. 5). Наиболее крупной она была в районе Керченского пролива и предпроливного пространства. В уловах преобладали размерные группы 40—45—50—55 см. Средняя длина морской лисицы в этом районе составляла 45,2 см, средняя масса 3,2 кг.

Южнее, у берегов Северного Кавказа, промысловое стадо морской лисицы состояло из более мелких особей средней длиной 35 см и средней массой 1,8 кг.

Анализ размерно-весовых характеристик популяций катрана и ската — морской лисицы — в Черном море в последние 2—3 года свидетельствует о том, что ощутимого влияния на состояние запасов этих рыб существующий промысел пока не оказывает.

Величину вылова ската и катрана на ближайшие годы можно было бы оставить на уровне последних лет: ската — 8—10 тыс. ц, катрана — 8 тыс. ц.

Таблица 5

Размерный состав морской лисицы из уловов наживными крючьями в 1972 г., %

Длина, см												Число особей, экз.	М, см	Р, кг
15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65				
Керченский пролив и предпроливье												1512	45,2	3,2
—	—	0,6	3,8	11,8	30,5	41,3	11,4	0,6	—					
Северный Кавказ												107	35,0	1,8
1,9	5,6	28,1	13,1	30,8	12,1	5,6	0,9	1,9	—					

Однако промысел катрана и ската осложняется большим приловом на наживные крючья камбалы-калкана. В результате контроля за ходом промысла катрана и ската наживной крючевой снастью в 1971 г. Крымрыбводом и АзчерНИРО в северо-восточном районе моря установлено, что прилов ее в среднем за сезон лова с апреля по сентябрь составил 12% общего вылова катрана и ската, или 1200 ц камбалы-калкана, что намного превышает величину лимита вылова и в этом районе.

В связи с этим Главным управлением «Азчеррыба» были разработаны мероприятия по упорядочению промысла катрана и ската в Черном море наживной крючевой снастью в 1972 г., которые предусматривали рациональную организацию промысла наживной крючевой снастью с минимальным приловом камбалы-калкана. Однако в 1972 г. прилов камбалы на крючья оставался по-прежнему высоким. В районе Керченского пролива и предпроливья он составил 13,7% вылова катрана и ската, или около 700 ц камбалы. В летние месяцы прилов достигал даже 23—25%.

На этом обширном мелководном участке ареалы распространения камбалы-калкана и морской лисицы, вероятно, полностью совпадают. В тех местах, где уловы наживными крючьями состояли в основном из морской лисицы, наблюдался и наибольший прилов камбалы. Эти два вида хорошо вылавливались на глубинах от 20—35 до 40—45 м. Глубже в уловах преобладал катран и прилова камбалы почти не было (табл. 6).

У берегов Северного Кавказа прилов камбалы на наживные крючья оказался наибольшим в районе Анапы и южнее, у Сукковской щели, — в среднем 56,7%. У мыса Идокопас и мыса Небуг камбала-калкан составляла от 0,9 до 8% массы уловов наживными крючьями. Прилова камбалы в катраньи сети, которые использовались в районе Геленджика, не наблюдалось.

Таким образом, в северо-восточном районе Черного моря и в прибрежной зоне Северного Кавказа запасам камбалы-калкана в последние годы в связи с развитием крючевого промысла нанесен заметный ущерб.

Вышеизложенные данные убеждают в том, что дальнейшее ведение в Черном море крючевого промысла без соблюдения мер по его регу-

лированию недопустимо, особенно в северо-восточном районе. В целях охраны запасов камбалы-калкана крючевой лов здесь необходимо резко ограничить, особенно в местах летнего распределения камбалы-калкана на глубинах до 40—45 и даже 50 м.

Таблица 6

Прилов камбалы-калкана на наживные крючья
в северо-восточном районе Черного моря в 1972 г.
(данные Крымчеррыбвода)

Месяц	Глубина лова, м	Прилов камбалы калкана, %
Апрель	10—35	3,1
	45—65	0
Май	19—30	17,8
	40—70	0
Июнь	15—40	22,6
	80—100	0
Июнь—август	22—45	15,3
Сентябрь	20—45	10,1
В среднем	—	13,7

В районе Анапского плато целесообразно вообще запретить лов наживными крючьями.

Потери вылова катрана и ската, которые возникнут в случае сокращения их промысла в северо-восточном районе, могут быть компенсированы интенсификацией лова этих рыб в других местах, в том числе у южного и юго-западного побережья Крыма.

При серьезном подходе к организации промысла катрана бригады, занимающиеся прибрежным ловом в районах от Новороссийска до Туапсе и Сочи, могли бы наряду с камбалными сетями использовать наживные крючья и катраньи сети с апреля. Всю прилавливаемую на наживные крючья камбалу-калкана в таком случае необходимо сдавать на приемные пункты в счет лимита ее вылова.

Из других обследованных нами районов Черного моря, где в разные периоды года наблюдаются достаточно плотные концентрации пригодного для промысла катрана, крючевой промысел невозможен в Каркинитском заливе, а также у берегов Грузии — на Очамчирском плато — и в районе Поти — Батуми, т. е. на акваториях запретных осетровых зон.

ВЫВОДЫ

1. В распределении катрана и ската в Черном море наблюдается сезонная изменчивость. Наибольшая концентрация катрана происходит с ноября по март на местах зимовок хамсы и ставриды у берегов Грузии и Крыма, ската в основном в прибрежье Крыма.

2. Катран, являясь в отличие от ската более активным мигрантом, образует в Черном море, по-видимому, единое стадо, ареал которого

включает всю шельфовую зону этого водоема, в том числе его южную часть.

3. При изучении катрана только в наших водах не представляется возможным составить достаточно обоснованное суждение о пространственно-временном распределении отдельных возрастных групп катрана в Черном море. Указанное обстоятельство может явиться также препятствием для определения величины запаса и возможного изъятия этой хищной рыбы. В связи с этим целесообразно установить контакты в рыбохозяйственных исследованиях с учеными Турции, в том числе в исследованиях динамики численности катрана и скатов Черного моря.

4. Специальный промысел катрана и ската в Черном море, интенсифицировавшийся в последние 3 года, ведется главным образом в северо-восточном районе (Керченский пролив — Анапа — Феодосия), у южного берега Крыма, в прибрежье Северного Кавказа и у берегов Грузии. В настоящее время отечественным промыслом вылавливается около 10 тыс. ц ската и 7—8 тыс. ц катрана.

5. Промысел наживными крючьями наносит большой ущерб запасам камбалы-калкана, особенно в северо-восточном районе моря. Средний прилов камбалы на акватории предпроливного пространства составил в 1972 г. 13,7% общего вылова катрана и ската, в основном на глубинах до 40—45 м. В районе Анапского плато прилов камбалы достигал 56%.

6. Для увеличения вылова катрана и ската целесообразно расширить промысел этих рыб в прибрежье Северного Кавказа (южнее Новороссийска), Крыма и Грузии, а также проводить исследования по выявлению новых районов, пригодных для промысла катрана и ската, с минимальным приловом камбалы-калкана и выявлению с этой же целью новых способов лова.

7. В целях сохранения запасов камбалы-калкана необходимо в ближайшие годы резко ограничить объем промысла наживными крючьями в северо-восточном районе, особенно на Анапском плато, и вести его здесь на глубинах не менее 50 м.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Аверкиев Ф. В. Сборник статистических сведений об уловах рыбы и нерыбных объектов в Азовско-Черноморском бассейне за 1927—1959 гг. Ростов-на-Дону, 1960. 93 с.

Гудимович П. К. Организовать промысел катрана на Черном море.— «Рыбное хозяйство», 1950, № 10, с. 34.

Гудимович П. К. Развивать промысел катрана.— «Рыбное хозяйство», 1962, № 1, с. 17.

Драгунов А. М., Касимова Н. Е. Рыба Азовско-Черноморского бассейна как источник витамина А. Пищепромиздат, 1951. 36 с.

Драпкина З. Г. О содержании жира в печени черноморских скатов.— «Ученые записки Ростовского-на-Дону государственного университета».— «Труды Новороссийской биологической станции имени профессора В. М. Арнольди». т. VII, вып. 1, 1957, с. 43—46.

Кагановская С. М. Материалы к промысловой биологии колючей акулы.— «Известия ТИНРО», 1937, т. X, с. 103—115.

Клейменов И. Я. Пищевая ценность рыб. М., «Пищевая промышленность», 1971. 149 с.

Оводов Н. В. Рыбий жир из печени *Trigon pastinaca*. — «Труды государственной ихтиологической опытной станции», 1927, т. III, вып. 6, с. 22.

Петров К. П. Скот *Trigon pastinaca* как новый источник медицинского жира и пищевых рыбных продуктов.— «Рыбное хозяйство», 1947, № 6, 22—25.

Петров К. П. Медицинский жир из печени морской лисицы (*Raja clavata*). — «Рыбное хозяйство», 1948, № 6, с. 47—48.

Подсёвалов В. Н., Филатов А. Н. Использование акул для пищевых и технических целей.— «Рыбное хозяйство», 1965, № 2, с. 70—72.

Пробатов А. Н. Материалы по изучению черноморской колючей акулы (*Squalus ascanthias*).—Ученые записки Ростовского-на-Дону государственного университета, Труды Новороссийской биологической станции имени профессора В. М. Арнольди, т. VII, 1957, вып. 1, с. 5—26.

Световидов А. Н. Рыбы Черного моря. М.—Л., «Наука», 1964. 551 с.

Скачков В. П. Технология приготовления копченых балычных изделий из акул.—«Рыбное хозяйство», 1971, № 1, с. 67—69.

Суворов Е. К. К вопросу о промысле акул и скатов.—«Рыбное хозяйство Дальнего Востока», 1934, № 1—2, с. 102—106.

Тараненко Н. Ф. Особенности поведения хамсы зимой в Черном море при воздействии хищников и некоторых орудий лова.—«Труды АзчерНИРО», 1955, вып. 16, с. 89—98.

Цуладзе Л. Е. и Борисова Р. М. Использование катрана на пищевые цели.—«Труды научно-исследовательской рыбохозяйственной станции Грузии», т. VII, 1962, с. 68—73.

Jensen Albert. Биология и промысел колючей акулы.—«Экспресс-информация», РП, 1966, № 38.

Sadan Barlas 1967. Dünva ve Türkiye'nin Su ürünleri üretimi. Balık ve Balıkçılık, cilt: XVII savi: 12, Aralık, 1969.

Sadan Barlas, 1968 Türkiye Su Ürünleri İstihsalı. Balık ve Balıkçılık, cilt: XVIII savi: 2. Nisan, 1970.

Information on the biology, distribution of picked dogfish and skate and recommendations on the management of the fisheries in the Black Sea
Maklakova I. P., Taranenko N. F.

SUMMARY

Some results of investigations on the biology, distribution and fishery for skate and picked dogfish in the Black Sea are quoted. It has been found that intensification of the special fisheries for these predators with baited hooks has affected adversely the stock of turbot. Some recommendations to regulate the fisheries for skate and picked dogfish are given aimed at protection of the stock of turbot.

ТЕХНИКА ПРОМЫШЛЕННОГО РЫБОЛОВСТВА И МЕХАНИЗАЦИЯ ДОБЫЧИ РЫБЫ

УДК 639.2.081.19.002.237

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ УЛОВИСТОСТИ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ БЫЧКОВОЙ ДРАГИ

Е. Е. ШАПУНОВ

Утвержденными в 1965 г. Правилами рыболовства установлены следующие значения ряда регулируемых элементов, относящихся к лову бычка в Азовском море: минимально допустимые размеры ячеей в разных частях механизированной бычковой драги (именуемой далее драгой) $a=20/22$ мм¹ с обязательной посадкой мотни на пожилыны, промысловая мера на бычка 9,5 см, допускаемый прилов маломерного бычка 20% по счету. Последний элемент является критерием, которым оценивается и контролируется избирательность драг.

При указанных значениях перечисленных элементов драга обладала низкой избирательностью по отношению к объекту лова, что выражалось в прилове маломерного бычка более допускаемого количества. Это вызывало перерывы в путинах, конфискацию уловов и т. п.

Регулируемые Правилами рыболовства элементы должны определять связанные между собой сравнительные избирательность и уловистость драг, которые далее будем называть избирательностью и уловистостью. Кроме пожилынь, остальные перечисленные элементы выполняют эту роль в меру взаимного соответствия их конкретных значений. Что же касается пожилынь, то, кроме самого требования об обязательной посадке на них мотни, Правила рыболовства не содержат никаких подпадающих контролю указаний, в частности ни о материале пожилынь, ни о диапазоне коэффициента посадки на них сетного полотна. Применяемые пожилыны из волокнистых материалов (капроновые) растягиваются, причем посадка на них мотни производится с коэффициентом, равным единице. Даже при коэффициенте посадки, несколько меньшем единицы, пожилыны в процессе работы удлиняются и коэффициент становится равным единице. В итоге драги с такими пожилынями имеют такую же низкую избирательность, как и драги без пожилынь.

В 1969—1971 гг. АзчерНИРО в содружестве с промысловой бригадой СЧС-1270 (капитан-бригадир А. Н. Трегубенко) рыбколхоза «Знамя коммунизма» Крымского рыбколхозсоюза при участии АзНИИРХа выполнил исследования с целью изыскания способа повышения избирательности драги (Шапунов, 1973).

Основным результатом этих исследований явился разработанный

¹ Здесь и далее первое число — размер ячеей в мотне и приводах, второе — в крыльях.

способ регулирования избирательности драги, заключающийся в посадке мотни драги на нерастяжимые пожилыны, например из единичной пряжи каната «Геркулес», с подбираемым опытным путем коэффициентом посадки u_m . Предельные значения коэффициента равны 0,71—1,00; практически он намного выше нижнего предела.

В имеющемся проекте новых Правил рыболовства на основании рекомендаций АзчерНИРО (Шапунов, 1968, 1969, 1971, 1973) приняты оптимальные размеры драги¹ с посадкой ее мотни на нерастяжимые пожилыны с коэффициентом посадки 0,71—0,97.

В 1971 г. все экспериментальные работы (Шапунов, 1973) проводили драгами, размеры ячей которых соответствовали установленным Правилами рыболовства ($a=20/22$ мм); применяли метод чередующихся парных драгирований. Эталон (контрольной драгой) служила драга без пожилин, а мотня каждой применявшейся с ней в паре экспериментальной драги была посажена на нерастяжимые пожилыны с соответствующим значением u_m . При этом было принято, что оптимальной по избирательности является драга, имеющая средний прилов маломерного бычка не выше допустимого количества и в то же время по возможности близкий к нему, при условии, что удельный вес драгирований с таким приловом составляет примерно 75%.

В результате проведенных экспериментальных работ было установлено, что при значениях регулируемых элементов, соответствующих принятым Правилами рыболовства ($a=20/22$ мм, промысловая мера 9,5 см, допустимый прилов маломерного бычка 20% по счету), драга имела оптимальную избирательность при $u_m=0,93$ (Шапунов, 1973).

Значение u_m , при котором обеспечивается оптимальная избирательность драги, нельзя рассматривать как неизменное. В целях более эффективного использования запасов бычка в зависимости от размерного состава и мощности облавливаемых концентраций значения u_m могут определяться перед путинными периодами опытным путем (например, одним-двумя сейнерами промысловой разведки с выдачей рекомендаций промышленностям). В процессе промысла этот коэффициент может корректироваться.

Драга-эталон ($a=20/22$ мм, без пожилин) имела в 1971 г. средний прилов маломерного бычка 32,1%, а удельный вес драгирований ею с приловом маломерного бычка не более допустимого количества составил 15,8%. По сопоставимым данным эти же показатели драги с оптимальной избирательностью ($a=20/22$ мм, $u_m=0,93$) составляли соответственно 15,2 и 78,9%, что свидетельствует о ее более высокой избирательности по сравнению с драгой-эталоном.

Уловы драгой с оптимальной избирательностью составили 67,2% уловов драги-эталона, но, как видно из приведенных выше данных, большие уловы последней получены за счет ее более низкой избирательности, вследствие чего такое превышение уловов не является положительным.

Как упомянуто, при установленных Правилами рыболовства значениях регулируемых элементов оптимальная избирательность драги обеспечивается путем посадки ее мотни на нерастяжимые пожилыны с подбираемым опытным путем значением u_m . Однако достижение при этом оптимальной избирательности не означает наличия достаточного соответствия между указанными элементами. Особенно важным является

¹ Драга оптимальных размеров узаконена Главрыбводом и внедрена в промышленность. Эти размеры равны $2,0 \times 1,4 \times 45,0$ м, где 2,0 и 1,4 м — высота соответственно приводов у мотни и крыльев у клячей (в жгуте) и 45,0 м — длина драги по подборам между клячевыми концами крыльев (в посадке).

наличие такого соответствия между минимально допускаемым размером ячей a , применяемым в мотне и приводах драги, и длиной бычка l , поскольку соотношение между ними определяет условие удержания бычка в драге, ее уловистость.

По аналогии с исследованиями В. А. Ионаса (1960), при проведении наших исследований (Шапунов, 1973) зависимость между a и l была выявлена, исходя из двух допущений:

во время работы драги нити в ячейх мотни¹ не натянуты, чему соответствует зависимость

$$a = 0,17l;$$

во время работы драги эти нити натянуты, тогда

$$a = 0,21l.$$

Скорость движения драги, которой определяется натяжение в нитях ячеей мотни, непостоянна. За цикл драгирования скорость движения драги изменяется от незначительной до 40—50 м/мин. С учетом этого становится ясным, что без проведения специальных исследований в промысловых условиях нельзя судить о том, какое из приведенных выражений является более близким к истине.

Поэтому для проведения в 1972 г. исследований с целью изыскания путей повышения уловистости драги при сохранении ее оптимальной избирательности было принято, что зависимость между a и l может быть представлена общим выражением $a = (0,17 \div 0,21)l$, которое, как предполагалось, может быть уточнено в результате этих исследований.

Из приведенного выражения следует, что при промысловой мере на бычка 9,5 см минимальные стандартные размеры ячеей драги (в ее мотне и приводах) находятся в пределах 16—20 мм, составляя ряд этих стандартных размеров — 16, 18 и 20 мм. Это послужило основанием к тому, чтобы для проведения исследований с целью выяснения возможностей повышения уловистости драги принять три ее варианта со следующими условными номерами и соответствующими им размерами ячеей:

драга № 1 — эталон (контрольная), $a = 20/22$ мм — в соответствии с Правилами рыболовства;

драга № 2 — экспериментальная, $a = 18/20$ мм;

драга № 3 — экспериментальная, $a = 16/18$ мм.

Драги № 1 и 2 применялись с нерастяжимыми пожилинами (в этом случае к номеру драги добавляется соответствующее значение u_m , например: драга № 1/0,93) и без пожилин (к номеру драги добавляется сокращение б. п., например: драга № 1/б. п.). Драга № 3 применялась только с нерастяжимыми пожилинами.

Драги были построены из одинаковой по толщине нитки дели: в крыльях, приводах, боковых клиньях и верхней плахе передней части мотни — 93,5 текс×4, в остальных частях мотни 93,5 текс×6.

Конструктивная схема драги показана на рисунке.

Экспериментальный лов осуществляли в мае и сентябре — октябре 1972 г. Работа проводилась по методу чередующихся парных драгирования на смежных площадях драгой-эталон и одной из экспериментальных драг. Драги применялись в следующих сочетаниях: № 1/0,93 —

¹ В исследованиях В. А. Ионаса (1960) речь шла о ячейе кутка драги, из которого, как предполагалось, происходит основной отсев маломерного бычка. При наших исследованиях (Шапунов, 1973) методом мелкоячейных сетных покрытий было выявлено, что отсев и мерного, и маломерного бычка происходит по всей длине мотни.

№ 2/0,90; № 1/0,93 — № 3/0,87; № 1/6. п. — № 2/0,90; № 1/6. п. — № 2/6. п.; № 1/6. п. — № 3/0,87.

Не считая поисковых драгирований и драгирований с техническими неполадками (обрывы урезов, повреждения сетного полотна драг и т. п.), всего было выполнено 232 сопоставимых драгирования, при этом улов составил около 780 ц.

Методика сбора полевых материалов состояла в следующем. Сразу после выливки улова на палубу из нескольких мест площади, которую занял улов, брали пробу в количестве 250 штук бычка и вымеренными емкостями определяли общую массу улова. Затем взятых для пробы бычков измеряли на мерных досках, после чего пробу взвешивали.

Границы классов измерений бычка были приняты следующие (в см): 3,5—4,4; 4,5—5,4; 5,5—6,4; 6,5—7,4; 7,5—7,9; 8,0—8,4; 8,5—8,9; 9,0—9,4; 9,5—10,4; 10,5—11,4; . . . ; 17,5—17,4 (начальные и конечные размеры — по фактическим данным).

Более короткие классы в промежутке 7,5—9,5 см были приняты для того, чтобы при необходимости было возможно определять прилов маломерного бычка по следующему ряду значений промысловой меры: 7,5; 8,0; 8,5; 9,0 и 9,5 см.

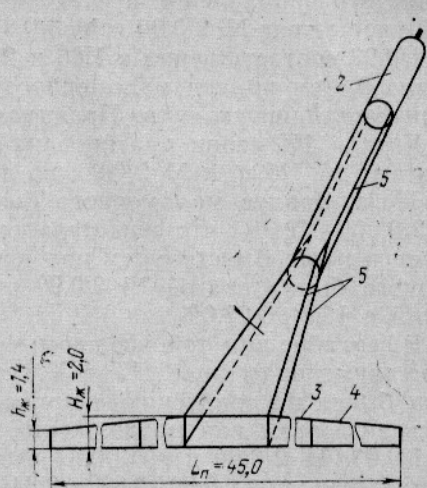
Это было вызвано тем, что в связи с выявленной исследованиями АзНИИРХа тугорослостью бычка на осеннюю путину 1971 г. на него была установлена промысловая мера 8 см (допускаемый прилов маломерного бычка и размеры ячей драги были при этом оставлены без изменений — в соответствии с Правилами рыболовства).

Умножением числа бычков каждого размера в пробе на частное от деления массы улова на массу пробы получали размерный состав всего улова, что позволяло определять средний прилов маломерного бычка или бычка другого размера по той или иной группе драгирований.

Поскольку установленная на осеннюю путину 1971 г. промысловая мера на бычка 8 см была временной, то результаты исследований за 1971 г. оценивали по промысловой мере в соответствии с Правилами рыболовства — 9,5 см, при которой были выявлены факторы оптимальной избирательности драги ($a = 20/22$ мм, $u_m = 0,93$).

С учетом промысловой меры 9,5 см проводили также оценку результатов исследований весной (в мае) и в начале осенней путины — 16—22 сентября 1972 г. Однако, как указывалось выше, при выполнении работ в этом году длину бычка в пробах в диапазоне 7,5—9,5 см измеряли через каждые 0,5 см, что при необходимости позволяло рассматривать полученные материалы и при различной в данном диапазоне промысловой мере на бычка, в том числе при 8 см.

В мае и сентябре 1972 г. в качестве драги-эталоны применяли драгу № 1/0,93 ($a = 20/22$ мм), которая по результатам исследований за



Конструктивная схема и оптимальные размеры механизированной бычковой драги:

1 — мотня с кутком; 2 — чехол кутка; 3 — привод; 4 — крыло; 5 — места установки нестяжимых пожилин.

1971 г. имела оптимальную избирательность, и драгу № 1/6. п. Результаты экспериментальных исследований за 1972 г. приведены в таблице.

В мае были проведены три серии чередующихся драгирований. Материалы исследований по уловистости драг и прилову ими маломерного бычка, которые были получены в мае, подтвердили правильность принятого направления исследований. Так, в I и II сериях драгирований уловы драг № 2/0,90 и № 3/0,87 были больше уловов драги-эталона № 1/0,93 соответственно в 1,86 и 2,69 раза и при промысловой мере на бычка 9,5 см прилов маломерного бычка этими драгами не превышал количества, допускаемого Правилами рыболовства.

Хотя в III серии драгирований были получены одинаковые уловы драгами № 1/6. п. и № 2/0,90, но при промысловой мере 9,5 см в драге № 1/6. п. прилов маломерного бычка был равен 37,6%, а в драге № 2/0,90 — 22,0%, что свидетельствует о преимуществе последней драги перед первой. Вместе с тем при промысловой мере 9,5 см прилов маломерного бычка драгой № 2/0,90 увеличился от I к III серии драгирований с 15,0 до 22,0%.

В сентябре при той же промысловой мере 9,5 см и по тем же основным двум парам драг (IV и V серии драгирований) прилов маломерного бычка по сравнению с приловом за май значительно увеличился. В связи с этим для продолжения начатых в сентябре работ для драг № 1/0,93, № 2/0,90 и № 3/0,87 было намечено уменьшить значения u_m соответственно до 0,90; 0,87 и 0,84 (а в дальнейшем при необходимости принять их еще меньшими), что намечалось сделать при первом после начала этих работ заходе СЧС-1270* в порт. Однако после захода судна в Керчь выяснилось, что Азоврыбоду предоставлено право совместно с АзНИИРХом ежегодно устанавливать промысловую меру на бычка и процент прилова бычка, не достигшего промысловой меры, в зависимости от состояния его запасов. К этому времени, как и в 1971 г., на осеннюю путину 1972 г. была вновь установлена промысловая мера на бычка 8 см.

Учитывая все это, было решено следующее: оценивать материалы исследований с учетом промысловой меры на бычка 8 см; намечавшегося ранее уменьшения u_m не производить; дальнейшие исследования продолжать экспериментальными драгами № 2/0,90 и № 3/0,87 (при необходимости применяя их и без пожилых); в качестве драги-эталона принять драгу № 1/6. п.

Последнее вызвано тем, что в сравнении с драгой № 1/0,93 уловистость драги № 1/6. п. является более высокой, причем результаты предыдущих исследований показали, что при промысловой мере на бычка 8 см прилов этой драгой маломерного бычка не превышает количества, допускаемого Правилами рыболовства.

В октябре были проведены три серии (VI—VIII) чередующихся драгирований. При этом были получены данные, показывающие, что экспериментальные драги имеют преимущества и перед указанной более уловистой драгой-эталон. Уловы экспериментальных драг № 2/0,90, № 2/6. п., № 3/0,87 были больше уловов драги № 1/6. п. соответственно в 1,35; 1,61 и 1,98 раза.

Удельный вес драгирований с преобладающими уловами в указанных экспериментальных драгах при парных драгированиях с драгой-эталон № 1/6. п. составляет соответственно 65,0; 72,8 и 95,0%. Что касается прилова маломерного бычка длиной менее 8 см, то во всех драгиро-

* В содружестве с бригадой этого судна проводились исследования и в 1972 г. В сборе полевых материалов вместе с автором принимал участие препаратор АзчерНИРО В. К. Громов.

Показатели уловов и прилова маломерного бычка по чередующимся парным драгированием при различных значениях a и $и_m$ (1972 г.)

Серия чередующихся парных драгирований	Пары драг по сериям		Число чередующихся парных драгирований	Общий улов		Улов за одно драгирование, ц	Удельный вес драгирований с преобладающими уловами, %	Средний прилов, % по счету при разных значениях промысловой меры <i>l</i> , см					Удельный вес (в %) драгирований с приловом маломерного бычка не более 20% по счету при различных значениях <i>l</i> , см				
	номер драги <i>и_м</i>	размер ячеи <i>a</i> , мм		ц	%			7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5
М а й																	
I	№ 1/0,93	20/22	20	38,7	100	1,9	5,0	1,0	1,5	3,0	4,7	8,5	100,0	100,0	100,0	100,0	90,0
	№ 2/0,90	18/20		72,0	186	3,6	95,0	2,1	3,2	6,2	9,2	15,0	100,0	100,0	100,0	95,0	85,0
II	№ 1/0,93	20/22	5	12,9	100	2,6	0,0	0,4	1,0	1,7	3,3	6,6	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	№ 3/0,87	16/18		34,7	259	6,9	100,0	0,2	0,6	1,2	2,4	5,9	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
III	№ 1/б.п.	20/22	15	47,4	100	3,2	55,7	8,2	12,3	20,6	26,9	37,6	93,3	85,7	73,3	40,0	13,3
	№ 2/0,90	18/20		47,6	100	3,2	43,3	1,9	3,5	8,3	13,1	22,0	100,0	100,0	100,0	80,0	53,3
С ен т я б р ь																	
IV	№ 1/0,93	20/22	20	36,0	100	1,8	0,0	4,8	10,4	21,0	32,5	46,1	100,0	95,0	75,0	35,0	5,0
	№ 2/0,90	18/20		73,4	204	3,7	100,0	4,3	9,6	18,5	30,3	45,1	100,0	95,0	70,0	20,0	0,0
V	№ 1/0,93	20/22	10	12,3	100	1,2	0,0	2,0	4,8	11,1	18,9	32,5	100,0	100,0	100,0	70,0	10,0
	№ 3/0,87	16/18		40,6	330	4,1	100,0	3,4	7,6	14,6	22,6	34,5	100,0	100,0	80,0	50,0	10,0
О к т я б р ь																	
VI	№ 1/б.п.	20/22	20	38,5	100	1,9	35,0	4,5	9,5	21,6	23,1	42,4	100,0	100,0	70,0	35,0	0,0
	№ 2/0,90	18/20		51,9	135	2,6	65,0	3,5	8,1	16,1	25,5	39,9	100,0	100,0	80,0	55,0	15,0
VII	№ 1/б.п.	20/22	11	51,5	100	4,7	27,2	1,6	4,4	12,0	21,0	34,5	100,0	100,0	81,8	51,5	9,1
	№ 2/б.п.	18/20		82,8	161	7,5	72,8	1,9	4,4	9,9	13,3	33,9	100,0	100,0	90,9	53,5	9,1
VIII	№ 1/б.п.	20/22	15	46,6	100	3,1	5,0	2,8	5,9	14,4	25,5	40,1	100,0	100,0	65,7	25,7	0,0
	№ 3/0,87	16/18		92,3	193	6,2	95,0	1,5	4,4	11,5	21,4	35,8	100,0	100,0	100,0	10,0	0,0

Примечания. 1. Размеры всех драг одинаковые — оптимальные.

2. Драгирование парой драг № 1/б.п. — № 2/0,90 в мае не предусматривалось и было предпринято после повреждения драги № 3/0,87, устранить которое в море было нельзя. Проведение III серии драгирований оказалось весьма полезным.

ваниях как указанной драгой-эталон, так и экспериментальными драгами он не превышает количества, допускаемого Правилами рыболовства.

3 апреля 1973 г. на совещании* представителей АЗНИИРХа, Главного управления «Азчеррыба» и Азоврыбвода было заслушано сообщение автора о результатах настоящей работы. По представлению совещания Главрыбвод узаконил практические рекомендации по результатам рассмотренных исследований, согласно которым зависимость между минимальным размером ячеи драги a (в ее мотне и приводах) и промысловой мерой на бычка l определяется следующей зависимостью:

$$a = 0,19l.$$

Установив на осеннюю путину 1973 г. промысловую меру на бычка 8 см, Азоврыбвод совместно с АЗНИИРХом в соответствии с дополнительно предоставленным им правом на основании результатов рассмотренных исследований установили на эту путину размеры ячей механизированной драги в мотне и приводах 16 мм, в крыльях 18 мм при исходном значении коэффициента посадки мотни на нерастяжимые пожилыны $u_m = 0,87$.

В осеннюю путину 1973 г. механизированная бычковая драга оптимальной избирательности и повышенной уловистости была внедрена в промышленность. Экономический эффект от внедрения за эту путину составил примерно 120 тыс. руб.

ВЫВОДЫ

1. Выявлена возможность значительного повышения уловистости механизированной бычковой драги, если принять зависимость между минимальным размером ячеи драги и промысловой мерой на бычка $a = 0,19l$ при исходном значении коэффициента посадки мотни на нерастяжимые пожилыны $u_m = 0,87$. Это значение u_m можно корректировать в процессе промысла в зависимости от размерного состава облавливаемых концентраций бычка.

2. Закончен цикл работ по усовершенствованию механизированной бычковой драги, в результате чего значительно уменьшен прилов ею ценных рыб (главным образом молоди судака), повышены ее избирательность и общая уловистость по отношению к бычку.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Ионас В. А. Об избирательной способности бычковых механизированных драг.— «Труды АЗНИИРХа», 1960, т. 1, вып. 1, с. 447—454.
- Шапунов Е. Е. Оптимальная высота механизированной драги для лова бычка в Азовском море.— «Рыбное хозяйство», 1968, № 4, с. 53—54.
- Шапунов Е. Е. Оптимальная длина механизированной драги для лова бычка в Азовском море.— «Рыбное хозяйство», 1969, № 1, с. 53—54.
- Шапунов Е. Е. Испытания механизированной драги оптимальной длины.— «Труды АЗчерНИРО», 1971, вып. 32, с. 29—36.
- Шапунов Е. Е. О регулировании избирательности механизированной бычковой драги.— Сборник трудов ЦНИИТЭИРХ, «Промышленное рыболовство», 1973, вып. 2, с. 71—93.

* Совещание было созвано по предложению «Азчеррыбы» и АЗНИИРХа.

A possibility of increasing the efficiency of the mechanized drag for goby
Shapunov E. E.

SUMMARY

A possibility of increasing the catchability of the mechanized drag used in the goby fishery is shown. It is recommended that the mesh of the web should correspond to the marketable size of goby. The attachment of non-extensible cord on the drag belly with empirically selected attachment coefficients will secure that incidental catches of smaller-sized specimens of goby will not exceed the allowable limit.

УДК 639.2.081.117.001.5

НЕКОТОРЫЕ УСЛОВИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ОБЛОВ КОСЯКА
КОШЕЛЬКОВЫМ НЕВОДОМ

А. А. ЯКОВЛЕВ

В работах проф. Н. Н. Андреева, в которых рассматриваются вопросы теории лова рыбы кошельковыми неводами (Андреев, 1962, 1970), дается вывод формул для определения длины и других параметров этих неводов, но анализ формул сделан недостаточно полно. Этот пробел частично восполнен нами (Яковлев, 1972). В частности, установлено, что

при замете как по эллипсообразной траектории, так и по траектории, близкой к лемнискате, имеется два значения угла Θ , перемещаясь в интервале которых косяк не уйдет за линию дуги BM , ограниченную этими углами (рис. 1, 2), так как стена невода опустится на необходимую глубину раньше, чем подойдет к ней косяк. Кроме того, доказано, что косяк не уйдет из обметываемого пространства, если изменит направление своего перемещения в точке M . Однако этот случай является частным.

Практический интерес представляет общий случай — нахождение интервалов углов Θ и Θ' , при которых косяк не только не уйдет за пре-

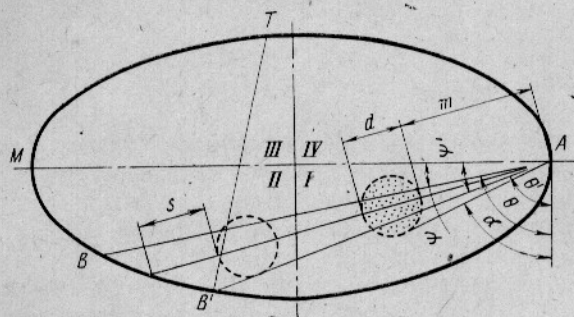


Рис. 1. Схема замета по эллипсообразной кривой.

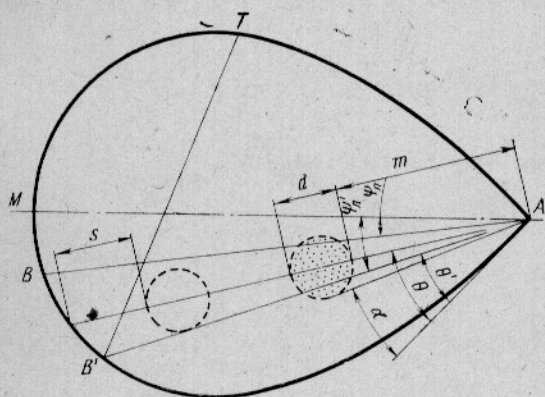


Рис. 2. Схема замета по кривой, близкой к лемнискате.

делы дуги BM (первое условие), но и будет обловлен при изменении им направления перемещения от любой точки этой дуги (второе условие).

Решим поставленную задачу сначала для замета по эллипсообразной траектории, затем — по лемнискате.

Как следует из условия вывода формулы для определения длины невода, при эллипсообразной траектории замета значение угла θ , определяющего крайнюю правую точку (по ходу перемещения косяка), равно 90° , при лемнискате 45° . Таким образом, задача упрощается и сводится к нахождению:

- 1) угла θ , определяющего крайнюю левую точку сектора, перемещаясь в пределах которого косяк не уйдет за линию дуги MB ;
- 2) угла θ' , определяющего крайнюю левую точку второго сектора, перемещаясь в пределах которого косяк не уйдет из обметываемого пространства, если изменит направление перемещения от любой точки, лежащей на дуге MB' .

Для определения угла θ воспользуемся известным уравнением, которое для I и II квадрантов будет следующим:

$$\frac{L}{N} = \frac{1}{\frac{n^2 \sin \theta}{2E(\cos^2 \theta + n^2 \sin^2 \theta)} - \frac{1}{4\varepsilon} \mp \frac{E_1}{4E\varepsilon}}, \quad (1)$$

где L — длина кошелькового невода;

$N = m + d + s$ (см. рис. 1, 2);

E — полный эллиптический интеграл второго рода;

E_1 — неполный эллиптический интеграл второго рода;

$n = \frac{b}{a}$ — отношение полуосей эллипса.

$\varepsilon = \frac{v_c}{v_p}$ — отношение скорости движения судна к скорости перемещения косяка.

Угол θ из уравнения (1) может быть найден путем аналитического решения: первоначально вместо θ подставляем его первое значение (90°) и находим численную величину $\frac{L}{N}$ для выбранных значений ε и n , затем, подставляя эти значения обратно в уравнение (1), находим второе значение угла θ . Однако этот способ весьма трудоемок, поскольку в уравнение входит неполный эллиптический интеграл. Значение угла для практических целей с достаточной степенью точности можно найти путем графического решения этого уравнения (рис. 3). Для

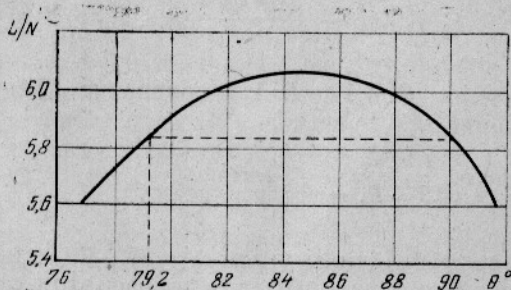


Рис. 3. График функции $\theta = f\left(\frac{L}{N}\right)$ для значений $n = 0,5$ и $\varepsilon = 2,0$.

удобства пользования в табл. 1 приведены значения углов $\psi = 90^\circ - \theta$, определяющих величины соответствующих секторов в зависимости от ε и n .

Таблица 1

Величины углов ψ и ψ' в зависимости от значений ε и n

	n											
	0,5		0,6		0,7		0,8		0,9		1,0	
	ψ	ψ'	ψ	ψ'	ψ	ψ'	ψ	ψ'	ψ	ψ'	ψ	ψ'
1,5	19°00'	10°15'	37°30'	9°00'	54°20'	6°40'	—	4°00'	—	0°30'	—	—
1,6	16 30	10 40	28 00	10 40	44 30	9 50	—	8 30	—	5 45	—	1°00'
1,7	14 45	12 15	24 00	13 00	38 00	12 30	51°00'	11 20	—	9 40	—	7 00
1,8	13 30	13 40	21 20	14 45	33 00	15 45	45 30	14 40	59°10'	13 00	—	11 15
1,9	12 45	15 00	19 20	16 30	28 30	17 00	41 30	17 00	54 30	16 30	—	15 00
2,0	12 00	16 00	17 45	17 40	26 20	18 30	38 30	19 30	50 45	19 30	63°30'	18 30
2,2	11 00	18 20	15 30	20 30	22 00	22 15	33 15	23 30	44 30	24 20	57 30	24 40
2,4	10 00	20 20	14 00	22 50	19 30	25 15	28 45	27 20	39 40	28 30	52 15	29 40
2,6	9 00	22 00	12 40	25 00	17 20	27 50	25 30	30 20	35 20	32 00	47 30	34 00
2,8	8 30	23 30	11 45	27 00	15 50	30 00	22 45	32 45	31 50	34 50	43 30	37 30
3,0	7 45	25 00	10 50	28 45	14 30	32 15	20 30	35 15	29 00	37 50	40 00	40 40
3,2	7 15	26 20	10 00	30 30	13 20	34 00	19 00	37 20	26 30	40 00	37 00	43 30
3,4	6 45	27 40	9 20	32 00	12 15	35 45	17 30	39 00	24 30	42 00	34 40	45 00
3,6	6 30	29 00	8 40	33 20	11 20	37 30	16 15	41 00	22 45	44 00	32 40	48 00
3,8	6 15	30 20	8 15	34 40	10 30	39 00	15 00	42 50	21 20	46 20	30 45	50 00
4,0	6 00	31 30	7 40	35 50	9 50	40 15	14 15	44 20	20 00	48 00	29 15	51 45
4,2	5 45	32 20	7 20	37 00	9 20	41 30	13 30	45 50	18 50	49 30	27 40	53 20
4,4	5 30	33 20	7 00	38 00	8 50	43 00	13 00	47 10	17 45	51 00	26 30	54 50
4,6	5 15	34 15	6 50	39 15	8 30	44 15	12 00	48 30	16 50	52 30	25 00	56 20
4,8	5 05	35 00	6 30	40 15	8 15	45 30	11 40	49 40	16 10	53 40	24 00	57 30
5,0	5 00	36 00	6 20	41 15	8 00	46 30	11 00	51 00	15 30	54 45	23 15	58 40

Чтобы найти угол θ' , составим уравнение, которое в общем виде будет иметь вид

$$\widetilde{B'MT} = \varepsilon B'T.$$

Решение этого уравнения — довольно трудоемкий процесс и практически возможно только с помощью ЭВМ. Однако, если принять наименее благоприятный случай, когда точка T совпадает с точкой A^* , уравнение упростится и будет иметь вид

$$\widetilde{B'MA} = \varepsilon B'A, \quad (2)$$

где

$$\widetilde{B'MA} = \widetilde{B'M} + \widetilde{MA} = a(3E \mp E_1);$$

$$B'A = \frac{2an^2 \sin \theta'}{\cos^2 \theta' + n^2 \sin^2 \theta'}.$$

Подставляя значения $\widetilde{B'MA}$ и $B'A$ в уравнение (2), получим выражение для определения θ'

$$3E \mp E_1 = \frac{2\varepsilon n^2 \sin \theta'}{\cos^2 \theta' + n^2 \sin^2 \theta'}.$$

В табл. 1 приведены величины углов $\psi' = 90^\circ - \theta'$ для тех же значений ε и n , что и в первом случае. Анализ данных этой таблицы показывает, что при всех значениях n угол ψ уменьшается с увеличением ε ,

* Вывод из-за громоздкости опущен.

а угол ψ' увеличивается. Следовательно, при некотором значении ϵ секторы будут равны. Величина ϵ в данном случае будет оптимальной ($\epsilon_{\text{опт}}$), поскольку ей соответствует максимальное значение сектора, определяемого углом ψ_m . В этом секторе выполняется сразу два условия облова косяка. При $\epsilon < \epsilon_{\text{опт}}$ полностью выполняется только первое условие и частично второе, поскольку сектор, в котором обеспечивается второе условие, будет сужаться с уменьшением ϵ . При $\epsilon > \epsilon_{\text{опт}}$, наоборот, полностью выполняется второе условие и частично первое. Практически это означает, что величины L и ψ можно определять по двум вариантам: из расчета обеспечения максимального значения ψ ; из расчета минимального L .

По первому варианту ψ_m определяют, исходя только из значения n . Величину L рассчитывают по $\epsilon_{\text{опт}}$ независимо от значения ϵ_d (ϵ_d — действительное или заданное значение $\frac{v_c}{v_p}$), но при условии, что $\epsilon_d \geq \epsilon_{\text{опт}}$. Для упрощения расчетов на рис. 4 приведены графики $\epsilon_{\text{опт}} = f(n)$ и $\psi_m = f(n)$, построенные по данным табл. 1 путем графической интерполяции.

По второму варианту L рассчитывают обычным порядком по формуле $L = b_2 N$ (Яковлев, 1972), исходя из значения ϵ_d и других данных.

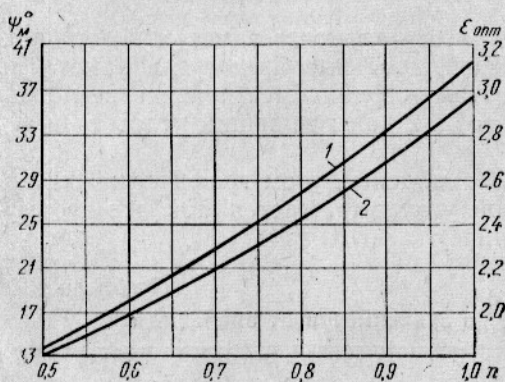


Рис. 4. Графики функций:
1 — $\psi_m = f(n)$; 2 — $\epsilon_{\text{опт}} = f(n)$.

Величину ψ в этом случае берут из столбца, где помещены значения ψ , если $\epsilon_d \geq \epsilon_{\text{опт}}$, и из столбца со значениями ψ' , если $\epsilon_d < \epsilon_{\text{опт}}$.

Например, требуется рассчитать длину кошелькового невода и определить сектор, в котором обеспечивается два условия облова косяка при $N = 150$ м, $n = 0,7$, $\epsilon_d = 2,4$ и $2,0$. По первому варианту, согласно графикам, изображенным на рис. 4, при $n = 0,7$ получим $\psi_m = 22^\circ$, $\epsilon_{\text{опт}} = 2,2$. Длина невода в этом случае составит $L = 6,93 \cdot 150 \approx 1040$ м.

Для значения $\epsilon_d = 2,0$ величина L не может быть рассчитана по первому варианту, так как $\epsilon_d < \epsilon_{\text{опт}}$. По второму варианту при $\epsilon_d = 2,4$ $L \approx 920$ м, а величина сектора ψ согласно табл. 1 составит $19^\circ 30'$ (берется из столбца со значениями ψ , так как $\epsilon_d > \epsilon_{\text{опт}}$). При $\epsilon_d = 2,0$ $L \approx 1235$ м, а $\psi = 18^\circ 30'$ (берется из столбца со значениями ψ' , так как $\epsilon_d < \epsilon_{\text{опт}}$).

Из этих примеров видно, что обеспечение сектора наибольшей величины, при перемещении косяка, в котором выполняются два условия его облова, возможно только при $\epsilon_d > \epsilon_{\text{опт}}$ и, исключая частный случай, когда $\epsilon_d = \epsilon_{\text{опт}}$, достигается за счет увеличения длины невода. Так, увеличение угла на $2^\circ 30'$ повлекло за собой увеличение длины невода на 120 м.

Таким образом, целесообразность расчета длины невода по первому или второму варианту определяют, исходя из того, какой из факторов (L или ψ) важнее в каждом конкретном случае. Можно только сказать, что предпочтение, видимо, следует отдать расчету по второму варианту. В этом случае длина невода наименьшая, а вероятность ухода косяка на участке между точками BB' , который неизбежно при этом образуется и определяется разностью углов $\psi_{\text{опт}}$ и ψ , невелика (см. рис. 1, 2) — во-первых, величина этого участка незначительна, а во-вторых, расположение стены невода по отношению к пути косяка таково, что создаются благоприятные условия к изменению пути перемещения косяка вдоль траектории выметывания. Выход же косяка из обметываемого пространства при изменении направления перемещения косяка на указанном участке и условии сохранения первоначальной скорости исключается. Однако следует иметь в виду, что все эти условия осуществимы только при $\epsilon_d \geq \epsilon_{\text{опт}}$. Если $\epsilon_d < \epsilon_{\text{опт}}$, то при изменении направления перемещения косяка его облов не обеспечивается.

Курсовой угол в начальный момент замета, выраженный через ψ , будет

$$\alpha = 90^\circ - \psi - \arcsin \frac{d}{2m + d}. \quad (3)$$

Все выкладки, произведенные для случая, когда замет осуществляется по эллипсообразной кривой, идентичны выкладкам для замета по кривой, близкой к лемнискате. Поэтому ограничимся приведением только окончательных результатов. В табл. 2 даны величины углов ψ_L и ψ'_L в зависимости от значений ϵ .

Величины $\epsilon_{\text{опт}} \approx 2,3$ и $\psi_m \approx 19^\circ 20'$ найдены путем графической интерполяции данных табл. 2. Курсовой угол выражается той же формулой (3), что и при замете по эллипсу.

Таблица 2

Величины углов ψ_L и ψ'_L в зависимости от значений ϵ

ϵ	ψ_L	ψ'_L	ϵ	ψ_L	ψ'_L	ϵ	ψ_L	ψ'_L
1,5	41°00'	9°00'	2,4	24°30'	27°30'	3,8	16°00'	36°15'
1,6	38 30	12 00	2,6	23 00	29 30	4,0	15 00	37 00
1,7	34 00	15 00	2,8	21 30	31 00	4,2	14 00	37 30
1,8	33 40	17 30	3,0	20 00	32 30	4,4	13 00	38 00
1,9	31 45	19 30	3,2	19 00	33 45	4,6	12 00	38 30
2,0	30 00	21 30	3,4	18 00	34 45	4,8	11 00	39 00
2,2	27 00	24 45	3,6	17 00	35 30	5,0	10 00	39 15

ВЫВОДЫ

1. Работая кошельковым неводом, необходимо учитывать, что траекториям замета по кривым, близким к окружности, эллипсу, лемнискате, соответствуют оптимальные значения отношений скорости судна к скорости косяка ($\epsilon_{\text{опт}}$). При этих значениях $\epsilon_{\text{опт}}$ углы ψ , определяющие секторы, перемещаясь в которых косяк не уйдет из обметываемого пространства, будут максимальными (ψ_m).

2. $\epsilon_{\text{опт}} = 1,8 \div 3,0$, если замет осуществляется по траектории эллипса с коэффициентом сжатия $n = 0,5 \div 1,0$ и $\epsilon_{\text{опт}} \approx 2,3$, если замет осуществляется по лемнискате.

3. При значениях $\varepsilon > \varepsilon_{\text{опт}}$ и сохранении максимальной величины сектора (ψ_m) вероятность ухода косяка незначительна. При $\varepsilon < \varepsilon_{\text{опт}}$ облов косяка не обеспечивается. В этом случае облов возможен только за счет сужения сектора (уменьшения ψ_m).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Андреев Н. Н. Проектирование кошельковых неводов. М., «Пищевая промышленность», 1970. 280 с.

Андреев Н. Н. Некоторые вопросы проектирования кошельковых неводов.— «Труды ВНИРО», 1962, т. 47, с. 158—179.

Яковлев А. А. Определение длины кошелькового невода при замете по эллипсообразной кривой.— «Рыбное хозяйство», 1972, № 7, с. 47—49.

Яковлев А. А. Определение длины кошелькового невода и некоторых параметров современной схемы замета.— «Рыбное хозяйство», 1972, № 11, с. 58—61.

Some conditions securing the encircling of a fish school by the purse seine
A. A. Yakovlev

SUMMARY

The values of angles and the range from where a moving school of fish could not escape the encircled space have been estimated. The optimum values of ratios between the speeds of the vessel and school when the angles are maximum are 1.8—3.0 and 2.3 for the trajectory along the ellipse and lemniscate, respectively.

УДК 664.95.011.54 56.001.5

**ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ УРОВНЯ МЕХАНИЗАЦИИ
И АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ
В РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

В. Ф. ЗАТЕРЧУК

В настоящее время определением уровня механизации занимаются НИКИМРП, бассейновые институты и предприятия. В качестве руководства для расчета уровня механизации и автоматизации принята «Методика определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов в рыбной промышленности», разработанная ВНИРО в 1964 г.

По этой методике уровень механизации и автоматизации производственных процессов оценивают по трем основным показателям: степени охвата рабочих механизированным трудом — C , уровню механизации труда — $Y_{м.т.}$, уровню механизации и автоматизации производственных процессов — $Y_{м.п.}$

Эти показатели определяют по следующим формулам:

$$C = \frac{P_m}{P} \cdot 100, \quad (1)$$

где P_m — число рабочих, выполняющих работу механизированным способом;
 P — общее число рабочих на рассматриваемом участке;

$$Y_{м.т.} = \frac{P_m K}{P} \cdot 100, \quad (2)$$

где K — коэффициент механизации, выражающий отношение затрат времени на механизированный труд к общим затратам времени на данном оборудовании или рабочем месте;

$$Y_{м.п.} = \frac{P_m K M П}{P_m K M П + P \left(1 - \frac{Y_{м.т.}}{100}\right)} \cdot 100, \quad (3)$$

где M — коэффициент обслуживания, выражающий количество единиц оборудования приходящееся на одного работника;

$П$ — коэффициент производительности оборудования, полученный как отношение трудоемкости изготовления данного вида продукции вручную (T_0) к трудоемкости изготовления этого же продукта на действующем оборудовании (T);

Коэффициент механизации определяется выражением

$$K = \frac{T_m + T_{в.м.}}{T_{общ}},$$

где T_m — время машинных процессов;

$T_{в.м}$ — время, затрачиваемое на выполнение вспомогательных приемов механизированным способом;

$T_{общ}$ — оперативное время ($T_{общ} = T_m + T_{в.м} + T_p$, где T_p — затраты времени на ручной труд).

В процессе обследования рыбообрабатывающих предприятий и последующей обработки материалов обследования на предмет определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов пришлось столкнуться с вопросами, непосредственно касающимися методики определения уровня механизации и автоматизации. Показатели уровня механизации (C , $Y_{м.т}$, $Y_{м.п}$), полученные путем расчета по методике ВНИРО, по мнению автора, не совсем правильно отражают действительный технический уровень на предприятиях.

Для ясности рассмотрим следующий пример. Пусть имеется производственный участок, где установлено 10 машин, выполняющих определенные технологические операции. Каждую машину обслуживает один рабочий-механизатор. Для данных машин примем условно $K=0,5$, $P=2$. Кроме того, на участке имеются технологические операции, выполняемые вручную, а количество рабочих, занятых на этих операциях, равно 20. Для упрощения расчетов принимаем, что какая-то единица продукции выпускается на данном участке за 1 ч.

Таким образом, имеются следующие данные: $P_m=10$ — число рабочих, занятых механизированным трудом; $P_p=20$ — число рабочих, выполняющих работу вручную; $P=P_m+P_p=20+10=30$ — общее число рабочих на всем участке; $K=0,5$ — коэффициент механизации для данных машин; $P=2$ — коэффициент производительности машин; $M = \frac{10}{10} = 1$ — коэффициент обслуживания.

Производственный процесс на рассматриваемом участке для простоты можно разделить на две операции: операция № 1 — ручная; операция № 2 — механизированная.

На операции № 1 $T_{общ} = T_m + T_p$; $T_m=0$, так как все операции выполняются вручную, $T_p=20$ чел.-ч, $T_{общ}=T_p=20$ чел.-ч.

На операции № 2 $T_{общ}=10$ чел.-ч, в том числе $T_m=5$ чел.-ч и $T_p=5$ чел.-ч.

Сведем все данные в табл. 1.

Таблица 1

Исходные данные для расчета уровня механизации по первому варианту

Операция	T_m	$T_{общ}$	P_m	P
№ 1	—	20	—	20
№ 2	5	10	10	10
Итого по участку	5	30	10	30

Согласно методике ВНИРО получим для участка

$$C = \frac{P_m}{P} \cdot 100 = \frac{10}{30} \cdot 100 = 33,3\%$$

$$K = \frac{T_m}{T_{\text{общ}}} = \frac{5}{30} = 0,17; \quad M = \frac{10}{10} = 1,0; \quad \Pi = \frac{2}{1} = 2,0;$$

$$Y_{\text{м.т}} = CK = 33,3 \cdot 0,17 = 5,7\%;$$

$$Y_{\text{м.п}} = \frac{P_m K M \Pi}{P_m K M \Pi + P \left(1 - \frac{Y_{\text{м.т}}}{100}\right)} \cdot 100 = \frac{10 \cdot 0,17 \cdot 1 \cdot 2}{10 \cdot 0,17 \cdot 1 \cdot 2 + 30 \left(1 - \frac{5,7}{100}\right)} \cdot 100 = 10,7\%.$$

Таким образом, основные показатели уровня механизации рассмотренного нами участка составляют $C=33,3\%$; $Y_{\text{м.т}}=5,7\%$; $Y_{\text{м.п}}=10,7\%$.

Теперь представим себе, что на данном участке произошли следующие изменения: заменили 10 машин двумя автоматами (для автоматов $K=1$), высвободилось 8 человек из числа рабочих, ранее занятых механизированным трудом; все остальное осталось без изменения, т. е. уже ранее механизированные операции теперь полностью автоматизированы, а ручные операции по каким-либо причинам механизировать не удалось. Единица продукции, как и прежде, выпускается за 1 ч.

Для автоматов $\Pi=10$, т. е. в 5 раз больше коэффициента производительности замененных машин.

Тогда на операции № 1 $P_p=20$, $P_m=0$, $P=20$, $T_m=0$, $T_p=20$ чел.-ч и $T_{\text{общ}}=20$ чел.-ч.

На операции № 2 $P_m=2$, $P_p=0$, $P=2$, $T_m=2$, $T_{\text{общ}}=2$, $K=1,0$, $\Pi=10$, $M=1$.

Сведем полученные данные в табл. 2.

Таблица 2

**Исходные данные для расчета уровня механизации
по второму варианту**

Операция	T_m	$T_{\text{общ}}$	P_m	P
№ 1	—	20	—	20
№ 2	2	2	2	2
Итого по участку . . .	2	22	2	22

Согласно методике ВНИРО для участка получим

$$C = \frac{P_m}{P} \cdot 100 = \frac{2}{22} \cdot 100 = 9,1\%;$$

$$K = \frac{T_m}{T_{\text{общ}}} = \frac{2}{22} = 0,09; \quad M = \frac{2}{2} = 1,0; \quad \Pi = \frac{10}{1} = 10;$$

$$Y_{\text{м.т}} = CK = 9,1 \cdot 0,09 = 0,83\%;$$

$$Y_{\text{м.п}} = \frac{P_m K M \Pi \cdot 100}{P_m K M \Pi + P \left(1 - \frac{Y_{\text{м.т}}}{100}\right)} = \frac{2 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 10 \cdot 100}{2 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 10 + 22 \left(1 - \frac{0,83}{100}\right)} = 7,6\%.$$

Для сравнения сведем показатели, определенные в первом, втором вариантах, в табл. 3.

Таблица 3

**Показатели уровня механизации для первого и второго варианта,
определенные по методике ВНИРО**

Вариант	P_M	P	T_M	$T_{общ}$	K	$C, \%$	$Y_{M.T}, \%$	M	Π	$Y_{M.П}, \%$
Первый	10	30	5	30	0,17	33,3	5,7	1	2	10,7
Второй	2	22	2	22	0,09	9,1	0,83	1	10	7,6

Сравнивая показатели первого и второго вариантов, видим, что несмотря на замену малопроизводительных машин высокопроизводительными автоматами при втором варианте все основные показатели (C , $Y_{M.T}$, $Y_{M.П}$) ниже, чем в первом варианте.

Рассмотренный выше пример приводит к выводу о том, что причина такого несоответствия расчетов действительному положению вещей кроется в самой методике расчета показателей уровня механизации и автоматизации. Ведь в рассмотренных выше примерах даже без расчета понятно, что после внедрения автоматов, бесспорно, эффективность производства увеличится (высвободилось 8 человек, уменьшились общие трудовые затраты на единицу продукции с 30 до 22 чел.-ч).

Какими же причинами вызван такой парадокс?

Можно согласиться с тем, что (в соответствии с методикой) показатель C дает количественную характеристику удельного веса рабочих, охваченных механизированным трудом, и не дает качественной характеристики и что показатель $Y_{M.T}$ не учитывает производительность оборудования и многостаночное обслуживание. Но в таком случае показатель $Y_{M.П}$ в рассмотренном выше примере должен увеличиться (второй вариант), однако расчеты по приведенным в методике формулам этого не показывают.

Согласно методике ВНИРО, коэффициент K определяется для всего участка (это видно из примеров, которые приведены в «Методике»). По нашему мнению, этот коэффициент не следует рассматривать по отношению ко всему участку как среднюю величину. Он должен характеризовать технический уровень только определенного оборудования.

Обратимся к рассмотренным выше примерам. В первом случае для машин $K=0,5$, а для всего участка $K=0,17$. Величина $K=0,5$, отнесенная только к механизированной операции, дает вполне четкое представление о распределении труда между машиной и рабочим, т. е. о степени механизации данной операции: рабочий, обслуживающий машину, участвует непосредственно в выполнении технологических операций половину оперативного времени, остальное время он наблюдает за работой машины. Значение же величины $K=0,17$ не совсем понятно: то ли она характеризует невысокие технические данные оборудования, то ли показывает, что на участке имеются операции, выполняемые вручную.

Учитывая это, коэффициент K не следует принимать во внимание при определении $Y_{M.T}$ и $Y_{M.П}$, так как (это уже было показано выше во втором варианте) при явном сдвиге в сторону технического прогресса этот коэффициент для всего участка стал во много раз меньше (0,17 и 0,09), что, естественно, резко снизило и $Y_{M.T}$ и $Y_{M.П}$.

Коэффициент производительности оборудования, как и коэффициент механизации, не совсем правильно определять по отношению ко всему участку как среднеарифметическое значение. Доводы в пользу этого аналогичны изложенным выше относительно коэффициента механизации.

Таким образом, коэффициенты K и P должны служить только для характеристики конкретного, отдельно взятого оборудования, так как их средние значения по отношению к участкам (линиям), особенно тем, где имеются как механизированные, так и ручные операции, могут вводить лишь в заблуждение при определении технического уровня.

В формулы (2) и (3) для расчета $Y_{м.т}$ и $Y_{м.п}$ входит величина P_m , которую не всегда удается вполне четко определить. Может так случиться, что на каком-либо участке имеется оборудование, благодаря которому производство в определенной степени механизировано, но рабочие, работающие на данном участке, не могут быть отнесены к рабочим, занятым механизированным трудом (в соответствии с «Инструкцией к заполнению отчета промышленного предприятия», ЦСУ, 1959 г.), т. е. $P_m = 0$, а следовательно, $Y_{м.т}$ и $Y_{м.п}$ также будут равны нулю, хотя в действительности машинные затраты труда на данном участке имеются. Например, если рассмотреть отдельно участок по подготовке и подаче соли к соледозатору на механизированных линиях бочкового посола хамсы и тюльки: рабочие (3—4 человека), которые обслуживают транспортер подачи соли, заняты здесь только ручным трудом — рыхлением соли и загрузкой соли на транспортер — и не могут быть отнесены к механизаторам; $P_m = 0$, равны нулю соответственно $Y_{м.т}$ и $Y_{м.п}$, хотя наличие элементов механизации здесь очевидно.

Исходя из изложенного выше, при расчете основных показателей уровней механизации и автоматизации в качестве главного критерия должны быть приняты трудовые затраты.

Для определения уровня механизированного труда следует пользоваться формулой

$$Y_{м.т} = \frac{T_m}{T_{общ}} \cdot 100, \quad (4)$$

где T_m — механизированные затраты труда на данном рабочем месте, участке;
 $T_{общ}$ — общие затраты труда на данном рабочем месте, участке.

Для расчета уровня механизации производственных процессов предлагается формула

$$Y_{м.т} = \frac{T_o - (T_{общ} - T_m)}{T_o} \cdot 100, \quad (5)$$

где T_o — трудоемкость изготовления продукта при ручном труде (либо на замененном оборудовании, если определяется рост уровня механизации производства);
 $T_{общ}$ — трудоемкость изготовления того же продукта на действующем оборудовании;
 T_m — машинные затраты труда при изготовлении того же продукта.

В формуле (5) числитель показывает, сколько ручного труда высвободилось благодаря внедрению средств механизации, т. е. разность в числителе в принципе показывает машинные (приведенные) затраты времени при изготовлении продукта, а знаменатель этой формулы — общие затраты труда при условии изготовления продукта ручным способом. Следовательно, предлагаемая формула (5) полностью соответствует самому определению $Y_{м.п}$ (согласно «Методике»). Коэффициенты K , P , M не входят в эту формулу, но они уже учтены раньше при определении T_o , $T_{общ}$ и T_m .

Кроме показателей C , $Y_{м.т}$ и $Y_{м.п}$, которые сейчас приняты в качестве основных для оценки уровня механизации и автоматизации, необходимо, на наш взгляд, для полноты характеристики производства ввес-

ти показатели, учитывающие производительность труда (P_T) и эффективность внедрения средства механизации ($\mathcal{E}_M$).

Коэффициент производительности труда можно определить по формуле

$$P_T = \frac{T_0}{T_{\text{общ}}}, \quad (6)$$

где T_0 — трудоемкость изготовления продукта при ручном труде (либо на замененном оборудовании, если определяется рост производительности труда);

$T_{\text{общ}}$ — трудоемкость изготовления того же продукта на действующем оборудовании.

Показатель эффективности внедрения средств механизации следует определять по следующей формуле:

$$\mathcal{E}_M = \frac{T_0 - T_{\text{общ}}}{T_0} \cdot 100, \quad (7)$$

где $\mathcal{E}_M$ — эффективность средств механизации.

Если показатели C , $Y_{M.T}$, $Y_{M.П}$ характеризуют только техническую сторону производства, то показатели P_T и $\mathcal{E}_M$, кроме того, характеризуют в какой-то степени и экономическую эффективность использования средств механизации.

В дополнение к изложенному выше при определении технического уровня механизации и автоматизации производственных процессов следует также учитывать такой показатель, как коэффициент использования оборудования ($K_{и.о.}$). Этот коэффициент покажет, насколько то или иное технологическое оборудование соответствует производительности участка и линии в целом.

При определении уровней механизации и автоматизации производственных процессов и предприятий в целом рекомендуется пользоваться таблицами, составленными по следующей форме (форма № 1).

Возвратимся к рассмотренным выше примерам и рассчитаем уровень механизации, пользуясь предлагаемой методикой (данные для расчетов взяты из табл. 1 и 2).

Форма № 1

Расчет уровня механизации и автоматизации производственных процессов

Операции	Оборудование	P_M	P	T_M	K	$P_{об}$	T_0	Основные показатели					Удельный вес операций в общей трудоемкости, %
								$C, \%$	$Y_{M.T}, \%$	$Y_{M.П}, \%$	$\mathcal{E}_M, \%$	P_T	

Первый вариант

$$C = \frac{P_M}{P} \cdot 100 = \frac{10}{30} \cdot 100 = 33,3\%; \quad Y_{M.T} = \frac{T_M}{T_{\text{общ}}} \cdot 100 = \frac{5}{30} \cdot 100 = 17\%;$$

$$Y_{M.П} = \frac{T_0 - (T_{\text{общ}} - T_M)}{T_0} \cdot 100 = \frac{40 - (30 - 5)}{40} \cdot 100 = 37,5\%;$$

$$\mathcal{E}_M = \frac{T_0 - T_{\text{общ}}}{T_0} \cdot 100 = \frac{40 - 30}{40} \cdot 100 = 25\%;$$

$$P_T = \frac{T_0}{T_{\text{общ}}} = \frac{40}{30} = 1,3.$$

Согласно методике ВНИРО (см. табл. 3) $C=33,3\%$; $У_{м.т}=5,7\%$; $У_{м.п}=10,7\%$.

Второй вариант

$$C = \frac{P_m}{P} \cdot 100 = \frac{2}{22} \cdot 100 = 9,1\%;$$

$$У_{м.т} = \frac{T_m}{T_{общ}} \cdot 100 = \frac{2}{22} \cdot 100 = 9,1\%;$$

$$У_{м.п} = \frac{T_o - (T_{общ} - T_m)}{T_o} \cdot 100 = \frac{40 - (22 - 2)}{40} \cdot 100 = 50\%;$$

$$Э_m = \frac{T_o - T_{общ}}{T_o} \cdot 100 = \frac{40 - 22}{40} \cdot 100 = 45\%;$$

$$П_t = \frac{T_o}{T_{общ}} = \frac{40}{22} = 1,8.$$

Согласно методике ВНИРО (см. табл. 3) $C=9,1\%$; $У_{м.т}=0,83\%$; $У_{м.п}=7,6\%$.

Показатели по первому и второму вариантам сведем в табл. 4.

Таблица 4

Показатели уровня механизации для первого и второго вариантов, определенные по предлагаемой методике

Вариант	C, %	У _{м.т} , %	У _{м.п} , %	Э _м , %	П _т
Первый	17	17	37,5	25	1,3
Второй	9,1	9,1	50,0	45	1,8

Как видно из табл. 4, очевидный технический прогресс на данном участке нашел свое отражение и в росте соответствующих показателей, что вполне логично.

ВЫВОДЫ

1. Методика ВНИРО имеет ряд существенных недостатков, которые приводят к неправильному определению состояния технического уровня механизации и автоматизации производственных процессов, поэтому данную методику необходимо пересмотреть, уточнить ряд определений и формул, а также ввести показатели эффективности средств механизации и производительности труда.

2. В результате исследовательских работ АзчерНИРО (лаборатория механизации) в этом направлении определен комплекс основных показателей (и формулы для их расчета) для определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов.

В качестве основных предлагается принять следующие показатели:

$$C = \frac{P_m}{P} \cdot 100 — \text{степень охвата рабочих механизированным тру-}$$

дом;

$У_{м. т} = \frac{T_m}{T_{общ}} \cdot 100$ — уровень механизированного труда в общих трудовых затратах;

$У_{м. п} = \frac{T_o - (T_{общ} - T_m)}{T_o} \cdot 100$ — уровень механизации и автоматизации производственных процессов;

$Э_m = \frac{T_o - T_{общ}}{T_o} \cdot 100$ — эффективность средств механизации;

$П_t = \frac{T_o}{T_{общ}}$ — коэффициент производительности труда.

Значения величин, входящих в приведенные выше формулы, следует брать в соответствии с рассматриваемым звеном обследуемого производства.

To estimation of mechanization and automation level in production processes V. F. Zaterchuk

SUMMARY

Certain drawbacks noted in the method of determining the level of mechanization and automation at fish processing enterprises which was worked out at VNIRO in 1964 seem to hinder the estimation of the actual level of mechanization available in fisheries enterprises.

As a result of investigations carried out to estimate the mechanization level in production processes some indices and formulae for calculating them are suggested.

УДК 664.95.002.5—26:539.62

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РЫБ ДЛЯ КОНСТРУКТОРСКИХ РАБОТ

Н. И. ЖИЛИН

Методика морфометрических измерений рыб. Для конструирования рыбообрабатывающих машин данные биологических измерений не дают достаточно сведений о форме тела и внутреннем строении рыбы. Для этих целей необходимо кроме основных внешних размеров иметь ряд данных, характеризующих внутреннее строение и форму позвоночника. Исследуемых рыб подвергают нескольким измерениям штангенциркулем. Линейные величины выражают в миллиметрах или в сантиметрах (рис. 1).

Сбор данных целесообразно проводить в следующем порядке.

Из улова берется общая проба определенной объемной массы (корзина, ящик и др.). Производится рассортировка рыб по классам вариационного ряда и определяется число особей (частота вариантов) в каждом классе. Для мелких рыб классовый промежуток удобнее брать в пределах одного сантиметра, для средних — 3 см, крупных — 5 см. Затем необходимо определить среднюю массу рыб по классам. Полученные таким образом данные характеризуют в основном модальное значение размеров рыб в уловах, но не дают основных морфометрических характеристик для конструкторских работ. В связи с этим для принятого вариационного ряда необходимо произвести измерения рыб по основным

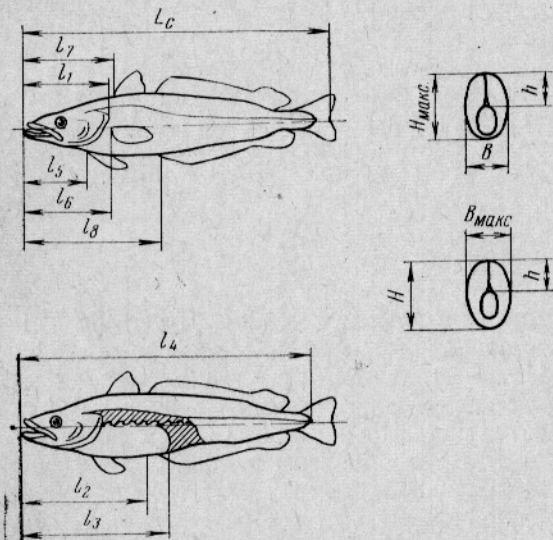


Рис. 1. Схема основных измерений рыб:

L_c — длина рыб по Смиуту; l_1 — длина головы; l_2 — длина от начала рыла до анального отверстия; l_3 — длина до конца брюшной полости; l_4 — длина тела до конца чешуйчатого покрова; l_5 — длина до брюшного плавника; l_6 — длина до грудного плавника; l_7 — длина до спинного плавника; l_8 — длина до заанального плавника; $H_{\max}$ — наибольшая высота тела; $B_{\max}$ — наибольшая толщина тела; h — наибольшая высота спинки.

морфометрическим признакам (табл. 1), определить средние размеры по классам с указанием числа особей, если эти средние найдены не в соответствии с частотой вариационного ряда.

Следует отметить, что наибольшие высота и ширина тела для отдельных видов рыб не лежат в одном сечении, поэтому эти величины следует определять раздельно с указанием их координат в последней колонке табл. 1.

При составлении вариационного ряда следует брать не менее 1000 рыб, но чем больше, тем лучше. При определении средних размеров отдельных частей тела рыб без привязки к частотам вариационного ряда следует для каждого класса брать не менее 100 рыб при классовом промежутке 1 см. Если классовый промежуток больше, то количество рыб должно увеличиваться пропорционально увеличению классового промежутка. Кроме средних значений измеряемых величин в таблицу необ-

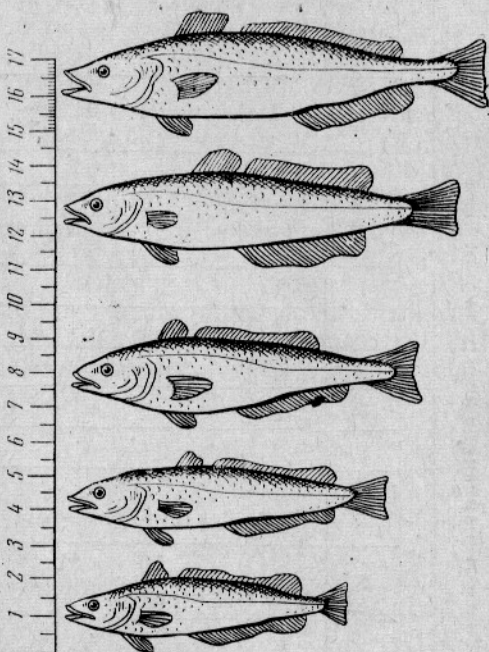


Рис. 2. Схема натурального фотографирования рыб на фоне мерной линейки.

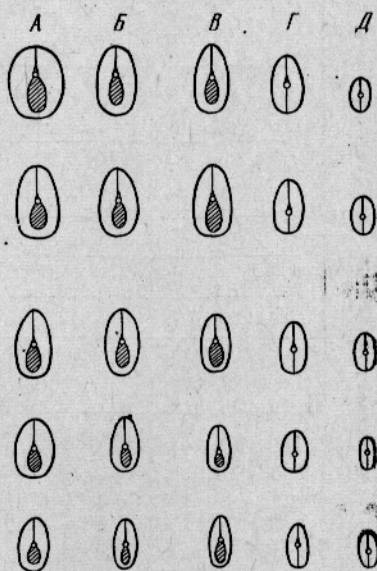
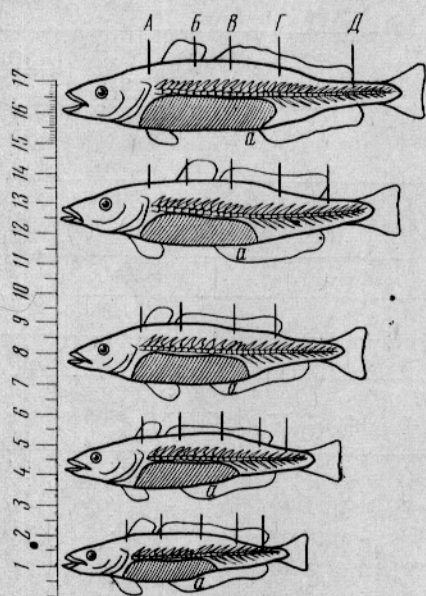


Рис. 3. Схема натурального фотографирования рыб с размерами и сечениями.

Морфометрические характеристики и средние массы (в г) по классам вариационного ряда для хека
(*Merluccius muculatus*)

Варианты по классам вариацион- ного ряда	Обозна- чения	Длина рыб по Смиут, см																			Количес- во рыб по классам	Приме- чание	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95			
Частота, %	L_c	0,1	0,3		4,5	8,1	4,2	12,8	28,7	21,5	7,8	3,9	3,1	1,8	1,2	0,7	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1		Σ 100%
Частота, шт.	P_c	28	85		1280	2300	1190	3660	8160	6100	2200	1100	880	510	340	200	140	85	57	57	28		Σ 28 400
Средняя масса по клас- сам, г	G				90	120	170	250	400	630	800	1050	1300	1500	1750	2000	2150						
Среднее расстояние по классам от начала ры- ла, см																							
до конца жаберных крышек	l_1				5,5—6,5 6	6,5—7,5 7,0	7—8 7,5	8—11 9,6	10—12 10,5	11—14 11,8	13—16 13,5	16—18 17	17—19 18									250	
до анального отвер- стия	l_2						8—11 9,5	12—16 14	16—18 17	19—21 20	23—25 24											150	
до конца брюшной полости	l_3						10—12 11	15—17 16	17—21 19	21—25 23	26—30 28											150	
до конца чешуйчато- го покрова	l_4						23—26 24	27—31 29	32—36 34	36—40 38	41—44 42	45—50 48										180	
до брюшного плавни- ка	l_5						4,5—5,5 5	5—7 6	6—8 7	7—9 8	10—13 11	13—16 15										120	
до грудного плавника	l_6						6—8 7	8—10 9	9—11 10	10—12 11	12—14 13	13—15 14										120	
до спинного плавника	l_7						7—9 8	9—11 10	10—12 11,5	12—14 13	13—16 14	16—19 17,5										120	
до заанального плав- ника	l_8						12—14 13	14—16 15	17—19 18	19—21 20	21—23 22	24—26 25										120	
Наибольшая высота тела	$H_{\max}$						3—4 3,6	4—6 5	5—6 5,8	5—7 6	6—8 7											90	
Наибольшая толщина те- ла	$B_{\max}$						4,5—5,5 5	5—6 5,5	5—6,5 6,6	7—9 8,5	8—10 8,8											90	
Наибольшая высота спин- ки	$h_{\max}$						2—3 2,6	2—4 3	3—5 3,8	3,5—5 4	4—6 5											90	
Диаметр чешуи, мм. . .	d						3	3,5	4	4,5	5											10	
Толщина чешуи, мм. . .	b						0,2	0,2	0,3	0,3	0,4											10	

Примечание. В числителе приводятся крайние значения варианта признака по классам вариационного ряда, под чертой — средние значения.

ходимо вносить и крайние значения по классам вариационного ряда.

Для определения необходимых дополнительных линейных данных, не охваченных таблицей, необходимо натурное фотографирование рыб с разрезами и сечениями на координатной сетке или на фоне мерной линейки. Для этого подбирается по три экземпляра рыб равной длины из каждого класса вариационного ряда. Первые экземпляры рыб размещаются на координатной сетке от наибольшего до наименьшего экземпляра сверху вниз рылом на одну линию, хвостом вправо (рис. 2). Вторые экземпляры располагаются так же, но у них срезается боковая часть тела и для контрастности брюшная часть окрашивается черной тушью (рис. 3). У третьих экземпляров вырезаются и фотографируются сечения тела. Сечения располагаются в такой же последовательности, как и основные виды, но на основных видах делается контрастная отметка, указывающая координату привязки каждого сечения для каждого экземпляра рыб вариационного ряда.

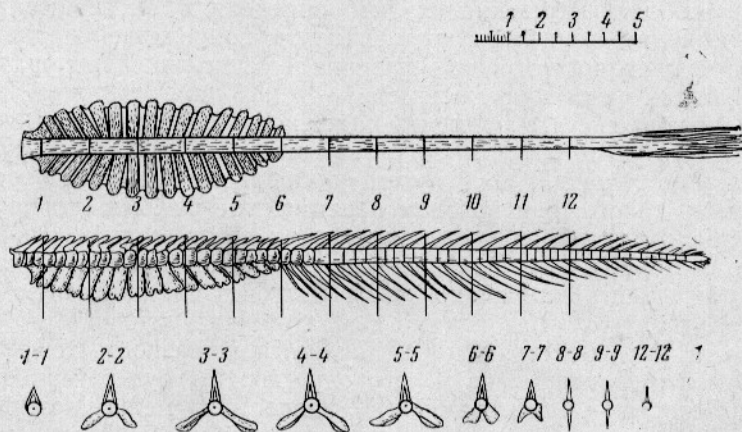


Рис. 4. Схема натурального фотографирования позвоночной кости рыб.

Кроме этих работ, необходимо фотографирование позвоночной кости с ребрами. Для этого выбирается несколько рыб, желательно наибольшего, среднего и наименьшего промыслового размера. После обварки позвоночник очищается и фотографируется в двух проекциях с разрезами по отдельным позвонкам (рис. 4).

Таким образом, для рыб каждого вида необходимо составить таблицу основных линейных размеров тела по классам вариационного ряда и сделать четыре фотографии — натуральный внешний вид этого ряда, внутреннее строение и форму позвоночника.

Всего необходимо выполнить около 20 000 измерений для каждого вида. Работу желательно проводить двум сотрудникам с заранее подготовленными бланками таблиц.

Методика определения коэффициентов трения рыб на виброповерхностях. Одной из главных задач комплексной механизации и автоматизации первичной обработки рыбы является автоматизация загрузки рыбы в рыботоразделочные машины. Этот процесс весьма сложен и связан в основном с сортировкой и ориентацией рыбы в потоке.

Наибольшее распространение получили загрузочные устройства, работающие на принципе перемещения рыбы на виброповерхностях. Однако следует отметить, что расчет рабочих параметров этих устройств

связан с рядом трудностей, которые не поддаются решению известными в инженерной практике методами. Основная трудность обусловлена нелинейностью и неаналитичностью дифференциальных уравнений процесса виброперемещений и отсутствием данных о коэффициентах трения рыб на виброповерхностях.

В работах Ю. В. Поспелова (1968) и С. Л. Бриля, В. Н. Коржова и В. Ф. Косова (1968) приводится расчет параметров виброколебаний по эмпирическим формулам и таблицам к ним, вычисленным на ЭВМ. Этот метод существенно упрощает процесс расчета, но предназначен лишь для решения частных задач, что ограничивает его применение, так как таблицы рассчитаны без учета изменения коэффициентов трения рыб при движении по виброповерхностям.

В связи с важностью последнего вопроса нами разработан графо-аналитический метод расчета параметров колебательного движения виброповерхностей. Этот метод позволил вычислить частоту и амплитуду колебаний виброповерхностей для заданной скорости перемещения рыб. Если скорости перемещения рыб определяли экспериментально, то метод позволял вычислить коэффициенты сопротивления движению рыб по виброповерхностям путем решения кусочно-линейных уравнений, соответствующих режиму движения.

Нами установлено, что повысить надежность ориентации рыб и производительность устройств при загрузке можно не только в результате конструктивных решений, но и путем подбора режима виброперемещений, например такого, при котором перемещение рыбы в сторону головы будет значительным, а в сторону хвоста очень малым, причем перемещение в сторону хвоста предназначено в основном только для создания искусственного зацепления рыбы чешуей и плавниками за виброповерхность. Для этого необходимо выбрать такие условия (рыба, виброповерхность и режим движения), при которых разность коэффициентов сопротивления движению в сторону хвоста будет наибольшей, а в сторону головы — наименьшей, т. е. разность Δf между коэффициентом сопротивления движению при перемещении рыбы в сторону хвоста f''_x и коэффициентом сопротивления движению при перемещении рыбы в сторону головы f''_r будет наибольшей при условии, что $f''_r \rightarrow 0$.

Следует заметить, что само понятие «коэффициент трения» для пары рыба — поверхность перемещения не является достоверным, так как площадь контакта непостоянна и зависит от реологических свойств тела рыбы. Тело рыбы обладает свойством ползучести, т. е. деформируется под действием собственной массы, что приводит к изменению фактической площади контакта в зависимости от состояния рыбы и продолжительности взаимодействия ее с поверхностью опоры. Непостоянными оказываются смоченность поверхности перемещения, наличие чешуи и слизи на рыбе и другие факторы, поэтому понятие «коэффициент трения» следует заменить более достоверным понятием «коэффициент сопротивления движению» для условий (рыба, поверхность и режим движения), которые учитывают сумму всех известных и неизвестных коэффициентов и позволяют вести достоверный расчет процесса перемещения.

Для определения этих коэффициентов нами разработана методика, которая заключается в следующем.

Известно, что рыба начинает двигаться по виброповерхности при условии, что силы инерции, направленные в сторону головы, будут больше сил трения. Равновесие сил будет определять критическое положение начала движения рыбы. Математически это можно записать так:

$$P_n \geq F_{\text{тр}}. \quad (1)$$

Рассмотрим случай, когда

$$P_{\text{и}} = F_{\text{тр}}, \quad (2)$$

$$\text{где } P_{\text{и}} = m r \omega^2 \cos \omega t \text{ — сила инерции;} \quad (3)$$

$$F_{\text{тр}} = m g f'_{\Gamma} \text{ — сила трения.} \quad (4)$$

При условии, что $\cos \omega t = 1$, получим

$$m r \omega^2 = m g f'_{\Gamma}; \quad (5)$$

$$r \omega^2 = g f'_{\Gamma},$$

или

$$r \left(\frac{\pi n}{30} \right)^2 = g f'_{\Gamma}. \quad (6)$$

Тогда

$$f'_{\Gamma} = \frac{r \pi^2 n^2}{30^2 g}, \quad (7)$$

где r — амплитуда колебаний;

n — частота вращения кривошипа, об/мин;

g — ускорение силы тяжести, м/с²;

f'_{Γ} — коэффициент трения начала движения рыб головой вперед на виброповерхности.

Опытным путем подбирается частота и амплитуда колебаний.

Установив на вибростол испытуемый желоб, выбираем амплитуду колебаний, затем в желоб укладываем рыбу таким образом, чтобы рыло находилось против отметки, нанесенной на желобе.

Путем плавного увеличения частоты вращения кривошипа достигается такое положение, когда рыба начнет двигаться относительно отметки на желобе. Значение амплитуды, частоты вращения кривошипа подставляем в формулу (7) и вычисляем коэффициент трения.

Зная величину коэффициента трения f'_{Γ} , можно определить коэффициент трения начала движения рыбы в сторону хвоста $f'_{\text{х}}$, если угол наклона виброжелоба к горизонту, определенный опытным путем, будет таким, при котором движение рыбы головой вверх по наклонной поверхности прекратится для любых значений произведения $g \omega$.

Для вывода формулы для определения коэффициента $f'_{\text{х}}$ рассмотрим действие сил на рыбу, лежащую на плоскости, которая расположена под углом α к горизонту (рис. 5), при условии, что виброколебания

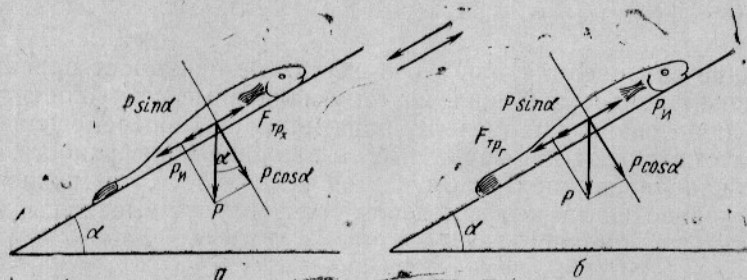


Рис. 5. Действие сил на рыбу, лежащую на наклонной плоскости, при условии, что виброколебания направлены параллельно плоскости: а — сдвиг в сторону хвостового плавника; б — сдвиг в сторону головы.

направлены параллельно плоскости, а рыба имеет тенденцию сдвига в сторону хвоста (рис. 5, а).

Условие равновесия можно записать так:

$$P_{\text{и}} = F_{\text{тр}_x} - P \sin \alpha, \quad (8)$$

где $F_{\text{тр}_x} = f'_x N = f'_x P \cos \alpha$ — сила трения при движении рыбы в сторону хвоста;

N — сила нормального давления;

$P_{\text{и}} = m r \omega^2 \cos \omega t$ — сила инерции.

Тогда условие равновесия для положения, при котором рыба будет иметь тенденцию сдвига в сторону головы (рис. 5, б), можно записать как

$$P_{\text{и}} = F_{\text{тр}_r} + P \sin \alpha;$$

$$F_{\text{тр}_r} = f'_r N = f'_r P \cos \alpha; \quad P_{\text{и}} = m r \omega^2 \cos \omega t. \quad (9)$$

Учитывая, что как для первого, так и для второго случая силы инерции остаются постоянными, так как $m r \omega^2 = \text{const}$ из условия опыта, правые части равенства можно свести в уравнение

$$F_{\text{тр}_x} - P \sin \alpha - F_{\text{тр}_r} + P \sin \alpha, \quad (10)$$

или

$$f'_x P \cos \alpha - P \sin \alpha = f'_r P \cos \alpha + P \sin \alpha.$$

Разделив левую и правую части равенства на $P \cos \alpha$, получим:

$$f'_x = f'_r + 2 \operatorname{tg} \alpha. \quad (11)$$

Следовательно, зная коэффициент f'_r и предельный угол α наклона плоскости к горизонту, когда $S_t = S_{t_r} - S_{t_x} = 0$ (S_t — общая величина перемещения рыбы за период; S_{t_r} — перемещение в сторону головы; S_{t_x} — перемещение в сторону хвоста), можно определить коэффициент трения f'_x .

Следует отметить, что приведенные коэффициенты трения для этого случая можно записать следующими формулами:

$$\left. \begin{aligned} f_{\text{пр}_x} &= f'_x - \operatorname{tg} \alpha; \\ f_{\text{пр}_r} &= f'_r + \operatorname{tg} \alpha. \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Изменение сил инерции для этого случая не оказывает влияния на величину коэффициентов трения, поэтому найденные коэффициенты могут быть использованы при расчетах параметров виброперемещения рыб.

Если рассматривать движение рыб по наклонной поверхности, когда колебания направлены под углом к этой поверхности, то можно установить, что приведенные коэффициенты трения будут выражены другой зависимостью, а именно:

$$\left. \begin{aligned} f_{\text{пр}_x} &= \operatorname{tg} (\alpha'_x - \alpha); \\ f_{\text{пр}_r} &= \operatorname{tg} (\alpha'_r + \alpha). \end{aligned} \right\} \quad (13)$$

где α'_x и α'_r — углы трения;

α — угол наклона плоскости к горизонту в случае, если виброколебания направлены по горизонтали.

При этом изменение сил инерции оказывает влияние на величину коэффициентов трения, так как коэффициенты трения обратно пропорциональны величине сил нормального давления рыбы на поверхность опоры:

$$f_{тр} = \frac{F_{тр}}{N}.$$

Силы нормального давления при указанных выше условиях будут зависеть от величины $r\omega$. Следовательно, коэффициенты трения, найденные по результатам данного опыта, не будут достоверными. Поэтому для определения истинного значения коэффициентов трения f'_r и f'_x мы пользовались условием, при котором направление перемещения рыб совпадает с направлением виброколебаний.

Вычислив значение коэффициентов трения начала движения f'_r и f'_x , можно определить коэффициенты сопротивления движению $\hat{f}_r$ и $\hat{f}_x$ для конкретных условий перемещения.

Для этого необходимо установить интервал оборотов кривошипа ($n_{мин}$, $n_{макс}$) для $r = \text{const}$, когда рыба будет двигаться только в сторону головы:

$$n_{мин} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gf'_r}{r}}; \quad (14)$$

$$n_{макс} = \frac{30}{\pi} \sqrt{\frac{gf'_x}{r}}, \quad (15)$$

где $n_{мин}$ и $n_{макс}$ — наименьшее и наибольшее значения оборотов кривошипа для этого режима движения;

r — амплитуда колебаний;

f'_r и f'_x — коэффициенты трения начала движения рыб по виброповерхности;

g — ускорение силы тяжести.

Для этого интервала оборотов опытным путем определяется ряд значений средней скорости $v_{ср оп}$ движение рыбы на испытуемой виброповерхности.

На основании полученных результатов строим график скорости $v_{ср оп} = f(n)$ (рис. 6).

Затем, подставляя значения $v_{ср оп}$ в формулу теоретической скорости указанного выше режима движения, определяем f''_r из условия $v_{ср теор} = v_{ср оп}$.

$$v_{ср. теор} = \left[\frac{v_0^2 - v_1^2}{2gf'_r} + r(\cos \omega t_1 - \cos \omega t_0) \right] \frac{n_p}{60}, \quad (16)$$

где $v_0 = r\omega \sin \omega t_0$ — скорость плоскости в момент начала скольжения рыбы головой вперед;

* Вывод формулы (16) изложен в работе Н. И. Жилина и В. Ф. Затерчука «Графоаналитический метод расчета перемещения рыб на виброповерхностях». — «Труды АзчерНИРО», 1972, вып. 32.

$v_1 = r\omega \sin \omega t_1$ — переносная скорость плоскости в конце скольжения рыбы головой вперед;

$\omega t_0 = \arccos \frac{gf'_r}{r\omega^2}$ — фазовый угол начала скольжения рыбы головой вперед;

ωt_1 — фазовый угол конца скольжения;

n_p — рабочая частота вращения кривошипа, об/мин.

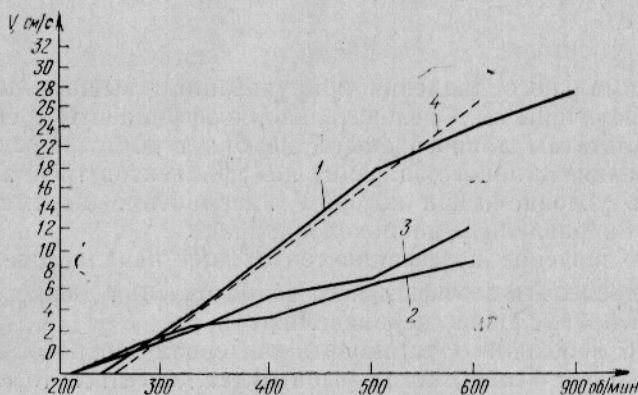


Рис. 6. График скорости движения бычков ($v_{ср} = f(n)$; $r = 0,6$ см; $n_{мин} = 220$ об/мин):

1 — сетка 2x2 мм; 2 — оцинкованная сталь; 3 — пищевая сталь; 4 — металлическая сетка 2x2 мм (теоретическая кривая).

Так как f''_r входит в формулу в скрытой форме через $\cos \omega t$, то решить уравнение можно только приближенными способами.

Рекомендуется применять метод итераций (проб).

После получения нескольких значений f''_r определяется среднее значение и строится график теоретической скорости $v_{ср\ теор}$ для необходимого интервала частоты вращения или ее частного значения на графике скорости, полученной опытным путем,

Исходя из графиков $v_{ср\ оп}$ и $v_{ср\ теор}$, определяется достоверность значений полученных коэффициентов f''_r , затем определяется f''_x по формуле

$$f''_x = f''_r + 2 \lg \alpha. \quad (17)$$

На основании изложенной методики нами проведены работы по определению коэффициентов трения для азовско-черноморских бычков (табл. 2).

Проверка показывает, что расчеты, выполненные на основании найденных коэффициентов трения для бычков, хорошо согласуются с опытными данными, полученными при определении параметров виброперемещений на виброжелобах.

ВЫВОД

Изложенные выше методики морфометрических измерений и определения коэффициентов трения рыб на виброповерхностях позволяют получить объективные данные, необходимые для разработки рыбообрабатывающих машин на научной основе.

Таблица 2

Средние коэффициенты трения азовско-черноморских бычков по виброжелобам

Материал желоба	Коэффициенты трения покоя		Коэффициенты трения начала движения на виброповерхностях		Коэффициенты сопротивления движению на виброплоскостях		Предельные углы наклона желоба к горизонту при движении рыб головой вверх	
	f_{Γ}	f_{χ}	f'_{Γ}	f'_{χ}	f''_{Γ}	f''_{χ}	α	α_1
Сетка металлическая 2×2 мм	0,55	1,32	0,43	0,966	0,30	0,82	15°	5°
Сталь пищевая	0,405	0,468	0,40	0,65	0,22	0,46	16°50'	4°
Сталь оцинкованная	0,463	0,604	0,42	0,60	0,25	0,5	7°	4°20'

- Примечания. 1. Данные относятся к дефростированному сырью.
 2. α — угол наклона желоба к горизонту при совпадении направления колебания с углом наклона желоба.
 3. α_1 — угол наклона желоба к горизонту в случае, когда колебания направлены по горизонтали.
 4. Желоб полукруглого сечения ($R = 45$ мм), смочен водой

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Бриль С. И., Коржов В. Н., Косов В. Ф. Метод расчета вибролотка, ориентирующего рыбу головой в одну сторону.— ЦНИИТлегпишемаш, 1968, вып. 2, с. 19—29.

Поспелов Ю. В. Вибрационные перемещения рыб по плоскости, совершающей гармонические колебания. Калининград, 1968. 16 с.

Уманцев А. З. Исследования коэффициентов трения рыб о материалы рабочих органов рыбообрабатывающих машин. Калининград, 1968, с. 19.

Determination of linear and technical characteristics of fish needed
for designing
N. I. Zhilin

SUMMARY

The method of determining morphometric characteristics of various species of fish is based on a set of tables indicating linear sizes of the fish body according to length frequency groups as well as on photographing certain additional measurements (included into the tables) on the background of a ruler.

The morphometric characteristics furnish information on linear sizes of fish which are needed to designers of fish-processing machinery.

Friction coefficients for fish placed on vibro-surfaces are determined by the sampling method on a pilot unit and estimated by the formulae suggested. A table showing friction coefficients for goby transported along vibro-chutes made of various materials is included.

ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 664.951 : 637.522 : 664.8.037.5

ПИЩЕВОЙ МОРОЖЕНЫЙ ФАРШ ИЗ ОКЕАНИЧЕСКОГО
СЫРЬЯ

Г. А. ДОЛБИШ

Одним из путей рационального использования рыбного сырья и расширения ассортимента рыбной продукции является производство пищевого фарша из рыбы. Освоение этого вида производства на отечественных рыбообрабатывающих судах позволит резко уменьшить количество рыбы, направляемой на изготовление кормовой муки. Рыбные фарши могут быть широко использованы на предприятиях общественного питания для изготовления фрикаделек, котлет, пудингов, начинок для пирожков и кулебяк, а также для приготовления других блюд. Кроме того, фарш может найти применение при изготовлении колбасных изделий. Например, в Японии на производство этих изделий из растертого мяса рыбы направляется почти половина добываемого сырья (Тишин, 1968, 1969).

В связи с этим в 1970—1972 гг. нами были проведены исследования, целью которых было уточнение технологии изготовления пищевого мороженого фарша из океанических рыб (хека и налима), выяснение возможности получения качественного фарша из атлантической ставриды и рыбы-сабли, определение влияния жирности рыбы и свойств ее жира на качество и стойкость фарша при хранении и возможности использования новых объектов промысла для производства пищевого мороженого фарша.

Материал и методика исследований. Материалом для исследования служили хек, налим, ставрида, рыба-сабля, морской петух, скумбрия, луфарь, сардинелла. Фарш из этих рыб в судовых условиях готовили по следующей технологической схеме: разделка рыбы (ручная) на тушку или филе, мойка, измельчение на механическом волчке или в мясорубке, промывка охлажденной пресной водой при соотношении фарша и воды 1:3, обезвоживание на центрифуге или вручную, смешивание с добавками, расфасовка, замораживание. Расфасовывали фарш в полиэтиленовые пакеты, так как предварительными опытами было установлено, что в полиэтиленовых пакетах он сохраняется лучше, чем в полиэтилен-целлофановых пакетах, пергаменте или картонных коробках, выстланных внутри пергаментом. Замораживали фарш при температуре минус 35°С, хранили в трюме судна, а затем на береговом холодильнике при температуре минус 20°С.

Сразу после доставки образцов в лабораторию АзчерНИРО и затем через каждые 15—20 суток хранения определяли качество фарша пробой на варку и согласно методическим указаниям ВНИРО по таким

показателям, как содержание летучих оснований, в том числе триметил-амин; водоудерживающая способность; концентрация водородных ионов; содержание влаги, жира, золы общего и небелкового азота. Перекисные, кислотные и альдегидные числа жира фаршей определяли в хлороформенном экстракте по общепринятой методике, содержание полиненасыщенных жирных кислот спектрофотометрическим методом в ультрафиолетовой области спектра (Крылова, Лясковская, 1961), йодные числа — стандартным методом (Лазаревский, 1955).

Основным критерием, по которому определяли допустимый срок хранения фарша, было наличие признаков окислительной порчи жира. Когда в дефростированном фарше при пробе на варку отмечали признаки окисления жира, а в фарше из тощих рыб запах «старой» рыбы, хранение фарша прекращали. Обычно к этому времени или несколько раньше отмечали заметное изменение химических показателей фарша (увеличение перекисных, кислотных и альдегидных чисел).

Результаты и их обсуждение. Выход и химический состав фарша. Важным показателем, определяющим экономическую целесообразность производства того или иного вида продукции, является выход готового продукта. Полученные нами данные о выходе непромытого и промытого фарша приведены в табл. 1.

Таблица 1

Данные о выходе фарша из разных видов рыб

Рыба и способ разделки	Вид фарша	Выход фарша, % к массе неразделанной рыбы
Хек (тушка)	Непромытый	54,6—65,1
"	Промытый 3 раза	46,7—52,5
Налим (тушка)	Непромытый	54,6—60,1
"	Промытый 3 раза	46,9—56,6
Ставрида (тушка)	Непромытый	53,2—72,0
Ставрида (филе)	"	53
"	Промытый 1 раз	49
"	Промытый 3 раза	48
Рыба-сабля (тушка)	Промытый	80,1
Рыба-сабля (филе)	"	57
То же	Промытый 1 раз	53
"	Промытый 3 раза	52,5
Морской петух (тушка)	Непромытый	71,7
То же	Промытый 1 раз	66,5
"	Промытый 3 раза	65,2

Как видно из табл. 1, выход непромытого фарша значительно колеблется в зависимости от вида рыбы и способа разделки, а выход промытого — в основном от степени отжатия воды из фарша.

Химический состав непромытого и промытого фарша представлен в табл. 2 и 3.

Как видно из данных табл. 2 и 3, при промывке фарша из него удаляются в основном белковые вещества и жир. В непромытом фарше из ставриды и рыбы-сабли, выловленных в разные сезоны года, содержание жира, как правило, было довольно высоким.

Для более полной характеристики сырья определяли содержание полиненасыщенных жирных кислот в жире ставриды и рыбы-сабли. Для сравнения были взяты скумбрия и лугарь, которые резко отличались от ставриды и рыбы-сабли по содержанию жира. Данные по содержанию полиненасыщенных жирных кислот приведены в табл. 4.

Как видно из данных табл. 4, жиры ставриды двух видов по содер-

Таблица 2

Химический состав непромытого фарша, полученного из разных видов рыб, %

рыба	Время вылова рыбы	Влага	Жир	Белок (N x 6,25)	Зола
Налим	Февраль, 1970 г.	80,7	0,25	17	2,3
"	Март, 1970 г.	82	0,08	16,3	1,5
Хек	Январь, 1970 г.	80,9	0,2	16,7	1,9
"	Март, 1970 г.	82,8	0,3	14,8	2
Ставрида	Апрель, 1970 г.	73,6—74,8	3,8	—	—
"	Май, 1970 г.	69,4	9,8	18,9	1,7
"	Сентябрь, 1970 г.	69,3	9,2	18,5	2,1
"	Март, 1971 г.	71,0—71,5	6,3—7,2	19,3—20,6	1,9—2,1
"	Январь, 1972 г.	76,8	2,2	19,7	1,8
Рыба-сабля	Сентябрь, 1970 г.	71,5	8,2	17,9	2,3
"	Апрель, 1971 г.	69,5—70,0	9,6—10,9	17,0—17,8	2,0—2,1
"	Январь, 1972 г.	68	13,7	16	1,4
Морской петух	То же	73,2	2,4	21,5	2,5
Луфарь	Сентябрь, 1970 г.	75,2	2,9	20,6	1,3
Сардинелла	То же	70,4	6,5	20,8	2,3
Скумбрия	"	59,5	18,5	20,4	1,5

Таблица 3

Химический состав промытого фарша, полученного из разных видов рыб, %

Рыба	Время вылова рыбы	Влага	Жир	Белок (N x 6,25)	Зола
Налим ¹	Февраль, 1970 г.	81,0	0,05	16,4	1,8
"	Март, 1970 г.	85,0	0,04	13,9	1,5
Хек ¹	Январь, 1970 г.	85,1	0,15	13,7	0,9
Ставрида	Апрель, 1970 г.	78,9	2,3	—	—
"	Май, 1970 г.	76,0	6,7	14,4	1,4
"	Сентябрь, 1970 г.	75,1	6,7	15,3	1,9
"	Март, 1971 г.	76,4—77,5	3,8—3,9	16,9—17,3	1,6—2,1
"	Январь, 1972 г.	78,2	2,2	17,3	2,0
Ставрида ¹	То же	77,2	2,1	18,2	1,6
Рыба-сабля	Сентябрь, 1970 г.	75,9	6,3	15,9	1,8
"	Апрель, 1971 г.	75,2	8,8	14,6	1,4
"	Январь, 1972 г.	77,1	9,2	12,6	0,7
Рыба-сабля ¹	То же	81,1	6,6	11,2	0,5
Морской петух	"	79,4	1,2	17,1	1,8
Морской петух ¹	"	83,9	0,5	13,7	1,4
Луфарь	Сентябрь, 1970 г.	80,1	1,8	17,4	0,7
Сардинелла	То же	76,8	3,8	17,6	1,8
Скумбрия	"	68,0	13,3	18,1	0,8

¹ Фарш промыт 3 раза, остальные образцы 1 раз.

жанию отдельных полиненасыщенных жирных кислот и по общей сумме этих кислот мало различались. Наименьшее количество триеновых кислот (2,8—3,0%) найдено в жире ставриды, выловленной в марте, тогда как в других образцах жира ставриды, выловленной в апреле и сентябре, содержание этих кислот составляло 6,1—6,9%. Жир ставриды

Saranx rhonchus, выловленной в марте, отличался наибольшим содержанием пентаеновых (10,2%) и гексаеновых (11,6%) кислот. Разница в содержании отдельных жирных кислот в жире рыбы-сабли, выловленной в апреле, еще менее выражена. Жир рыбы-сабли сентябрьского улова отличался пониженным содержанием пентаеновых и гексаеновых кислот. Прямой зависимости между общей суммой полиненасыщенных жирных кислот, степенью неопределенности жира и сроком хранения фарша не было обнаружено. Однако отмечено, что появление первых органолептических признаков окислительной порчи жира не зависело от его содержания в фарше (исключение составил фарш из скумбрии). Аналогичные результаты были получены при исследовании изменений жира в мороженой рыбе (Мельникова, Вахрушева и др., 1971).

Таблица 4

Содержание полиненасыщенных жирных кислот в жирах некоторых видов рыб, йодное число жира и допустимый срок хранения фарша

Рыба	Время вылова рыбы	Содержание жира в фарше, %	Полиненасыщенные жирные кислоты жира рыб, %							Йодное число жира, % I ₂	Допустимый срок хранения фарша по органолептическим данным месяцам
			лиеновые 18:2 (линоленовая)	триеновые 18:3 (линоленовая)	тетраеновые 20:4 (эракидиновая)	пентаеновые 20:5 (50%)	гексаеновые 22:5 (50%)	гексаеновые 22:6	общее содержание кислот		
Ставрида— <i>Trachurus trachurus</i>	25 сентября 1970 г.	7,0	4,2	6,1	7,2	7,7	5,8	31,0	132,5	3,5	
То же	11 марта 1971 г.	8,3	4,9	2,8	7,9	9,0	5,6	30,2	141,8	4,0	
"	7 апреля 1971 г.	6,5	7,3	6,9	9,7	10,2	7,6	41,7	168,6	4,0	
Ставрида— <i>Saranx rhonchus</i>	30 марта 1971 г.	6,5	6,2	3,0	8,7	10,2	11,6	39,7	157,5	4,5	
То же	18 апреля 1971 г.	6,8	5,8	6,3	9,3	10,9	8,4	40,7	140,6	4,5	
Рыба-сабли	25 сентября 1970 г.	8,2	5,4	6,6	6,8	5,2	3,7	27,7	132,5	4,0	
"	10 апреля 1971 г.	10,9	6,8	5,4	7,7	7,3	8,3	35,5	139,6	5,0	
"	20 апреля 1971 г.	9,6	5,1	5,1	7,0	7,1	8,7	33,0	149,0	5,5	
Луфарь	25 сентября 1970 г.	2,9	5,5	1,9	7,9	12,1	8,3	35,7	—	3,5	
Скумбрия	25 сентября 1970 г.	18,5	5,1	11,9	10,8	5,1	3,2	36,1	151,5	2,0	

Промывка фарша. В результате опытных работ по определению целесообразности промывки фарша выяснилось, что при промывке фарша выход его уменьшается, наибольшие потери отмечены после первой (15%) и второй (10%) промывок, в целом после трех промывок теряется около 30% фарша.

При промывке фарша в основном удаляются жир и небелковые азотистые вещества. Так, после пяти-шестикратных промывок из фарша практически вымывается весь небелковый азот.

Вкусовые свойства фарша в результате его промывки значительно ухудшаются: он становится сухим, рассыпчатым, безвкусным, что, естественно, отражается на качестве приготовленных из него кулинарных изделий (тефтелей и котлет). Особенно заметно ухудшаются вкусовые свойства при промывке фарша из тощих рыб (хека, налима, морского петуха). Промытый фарш, как правило, не подлежит хранению без последующего добавления стабилизирующих веществ из-за рассыпчатой консистенции, а при добавлении стабилизирующих веществ уступает непромытому фаршу по вкусовым качествам, но срок хранения промы-

того фарша увеличивается на 15—20 суток. Вместе с тем, учитывая сложность процесса промывки фарша, а также дефицит пресной воды в судовых условиях, полагаем, что промывать фарш целесообразно.

Добавки. Опытные работы по добавлению смесей веществ в фарш перед замораживанием показали, что некоторые из них вносить в фарш необходимо, так как при этом не только повышается водоудерживающая способность белков мяса рыбы, но и улучшаются вкусовые свойства фарша.

В качестве добавок испытывали смесь сахара и фосфорнокислого натрия, смесь соли и сахара, смесь соли, сахара и лимоннокислого натрия в разных концентрациях без антиокислителей и с добавлением последних. Из антиокислителей использовали пропилгаллат, бутилкси-толуол, бутилксианизол. Кроме того, испытывали действие ферментных препаратов — терризины и оризина (Быкова, 1970). Наиболее эффективной добавкой оказалась смесь соли, сахара и лимоннокислого натрия (по 1% каждого компонента). Положительное действие на фарш из рыбы-сабли и морского петуха оказывают ферменты оризин и терризин, при добавлении которых в сочетании с солью (по 0,05—0,1% фермента и 1% соли) фарш приобретал очень нежную консистенцию и своеобразный приятный вкус. Кулинарные изделия из такого фарша отличались нежностью и сочностью.

Добавление в фарш антиокислителей для предотвращения окисления жира ожидаемого эффекта не дало. При их добавлении фарш приобретал посторонний привкус, отмечалась повышенная кислотность мяса, а срок хранения не превышал продолжительности хранения контрольных образцов.

Изменения качества фарша при хранении. При изучении изменений физико-химических показателей фарша было отмечено, что при хранении до 6,5 месяца химический состав фарша не изменялся. Только в ряде образцов фарша отмечалось увеличение содержания небелкового азота. Общее количество азота летучих оснований всегда было значительно ниже в промытом фарше, чем в непромытом (17—23 и 33—35 мг % соответственно), и практически не увеличивалось на протяжении шестимесячного хранения.

У фарша ставриды, хранившегося в течение 3,5—4 месяцев, изменений перекисного числа не наблюдалось (0,12—0,25% J_2). Резкое увеличение этого показателя до 1% J_2 и даже выше отмечалось у всех образцов фарша ставриды после хранения в течение 4 месяцев, а у фарша из рыбы-сабли — после хранения в течение пяти месяцев. Наименьшие значения перекисных чисел отмечались, как правило, у образцов фарша, содержащих антиокислители.

Наряду с изменением перекисных чисел при хранении фарша происходило изменение карбонильных соединений, о чем свидетельствовал рост альдегидных чисел у всех образцов фарша независимо от кратности промывки и добавления антиокислителей.

При хранении фарша, как правило, происходил незначительный гидролиз жира. Кислотные числа у непромытого фарша и фарша, содержащего добавки, были всегда гораздо ниже кислотных чисел у контрольных образцов.

Водоудерживающая способность фарша при хранении изменялась у образцов с добавками незначительно (15—19%), а у контрольных образцов резко снижалась, особенно у промытого фарша (40—80%).

Величина рН фарша из разных видов рыб была различной (от 6,3 у ставриды до 7,0 у хека и налима). Изменение этого показателя при хранении фарша не наблюдалось. Величина рН незначительно увели-

чивалась при промывке фарша и добавлении в него стабилизирующих веществ.

Изменение органолептических показателей фарша в процессе его хранения проявлялось в ухудшении консистенции и появлении посторонних привкусов и запаха. Так, в фарше из хека, налима, морского петуха со временем появлялся запах «старой» рыбы; в фарше из ставриды, рыбы-сабли были отчетливые признаки окисления; в фарше с добавлением ферментов — специфический запах и привкус фермента. Появление этих признаков и резкое изменение некоторых химических показателей фарша служило достоверным критерием для оценки его качества.

ВЫВОДЫ

Анализ полученных данных по изменению органолептических и физико-химических показателей фарша позволил дать заключение о возможности использования некоторых океанических рыб для производства пищевого мороженого фарша, а также установить допустимые сроки его хранения в мороженом виде без заметного снижения качества.

1. Пищевой мороженный фарш хорошего качества можно получать из маломерных хека, налима, ставриды — *Trachurus trachurus* и *Caranx rhonchus*, рыбы-сабли, морского петуха.

2. Из скумбрии и сардинеллы пищевой мороженный фарш готовить не рекомендуется, так как он не выдерживает длительного хранения.

3. Допустимый срок хранения непромывого фарша с добавкой стабилизирующих веществ (соли, сахара и лимоннокислого натрия) из ставриды — 4 месяца, рыбы-сабли, морского петуха, налима — 5, хека — 6 месяцев.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Быкова В. М. Пути улучшения качества фарша из мороженой рыбы. — «Рыбное хозяйство», 1970, № 12, с. 48—51.
2. Крылова Н. Н., Ляскова Ю. Н. Определение полиненасыщенных жирных кислот спектрофотометрическим методом в ультрафиолетовой области спектра. — В кн.: Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. М., 1961, с. 65—74.
3. Лазаревский А. А. Методы исследования рыбы-сырца и рыбопродуктов. — В кн.: Технохимический контроль в рыбообрабатывающей промышленности. М., 1955, с. 168—249.
4. О продолжительности хранения мороженных рыб. — В сб.: «Исследования по технологии рыбных продуктов», 1971, вып. 5, с. 44—56. Авт.: О. М. Мельникова, М. Н. Вахрушева, А. К. Мякишева, О. И. Меньшова.
5. Тишин В. Е. Мороженный рыбный фарш — сырье для производства колбасных изделий. — «Рыбное хозяйство», 1968, № 12, с. 76—77.
6. Тишин В. Е. Производство изделий из растертого мяса рыбы в Японии. — «Рыбное хозяйство», 1969, № 2, с. 90—91.

Edible frozen minced flesh of oceanic species of fish
G. A. Dolbish

SUMMARY

The results of investigations on preparation and storage of minced flesh of some oceanic species of fish are presented. The analysis of the data on changes in the physical-chemical and organoleptic indices of minced flesh has indicated a possibility of using some oceanic species of fish in the production of frozen minced flesh. The storage time is determined.

УДК 664.951.004.8

ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПИЩЕВЫЕ ЦЕЛИ ОТХОДОВ РЫБЫ
ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОНСЕРВОВ, ПРЕСЕРВОВ, КОПЧЕНОЙ
И ПРЯНОЙ ПРОДУКЦИИ

Н. И. ЕГОРОВА, Э. Н. БУТЕНКО, Е. Т. КОШЕЛЕВА

Вопрос рационального использования рыбного сырья приобретает все большее значение. В связи с этим очень важно проанализировать работу рыбообрабатывающих предприятий, выявить резервы производства и наметить возможные пути использования на пищевые цели отходов, образующихся при обработке рыбы. Такие исследования были выполнены нами для предприятий филиала «Керчьрыбпром», вырабатывающих консервы, пресервы, копченую и пряную продукцию.

На указанных предприятиях при ручной разделке рыбы голову отделяют прямым срезом поперек тела на уровне грудных плавников, при этом мясо приголовка, калтычка остается вместе с головой и поступает на выработку кормовой муки. В недалеком будущем предполагается осуществлять фигурный срез голов рыб с помощью рыборазделочных машин, что приведет к образованию отходов в виде калтычков и приголовков, которые, по нашему мнению, могут быть использованы на пищевые цели. Для выяснения возможности использования отходов, образующихся при отсекании головы ставриды и скумбрии прямым срезом, нами были проведены следующие опыты. Прежде всего был сделан сравнительный химический анализ мяса тушек рыбы и съедобных отходов — мяса затылка и калтычка (табл. 1).

Таблица 1

Потери и химический состав съедобных частей (калтычков и приголовков)
при разделке рыбы

Рыба	Количество рыбы, кг	Количество отходов		Потери съедобных отходов		Химический состав, %							
		кг %		кг %		рыбы				съедобных отходов			
						влага	жир	белок	зола	влага	жир	белок	зола
Скумбрия	10,0	3,7	37,0	0,85	8,5	70,4	9,5	18,3	2,1	62,8	19,0	16,2	2,0
	10,0	3,0	30,0	0,90	9,0	78,0	2,3	18,3	1,3	69,6	11,4	17,2	1,8
	10,0	4,0	40,0	0,78	7,8	71,7	5,2	21,3	1,5	76,1	2,6	18,2	3,1
Ставрида	10,0	4,6	46,0	1,30	13,0	73,5	5,1	18,4	2,9	69,6	4,6	16,6	9,1
	10,0	4,2	42,0	0,80	8,0	78,2	0,7	18,8	2,3	73,4	3,2	18,2	3,8
	10,0	3,6	36,0	0,60	6,0	76,5	1,6	19,9	2,0	76,1	2,0	17,6	4,1

По данным химического анализа, в приголовках и калтычках жира содержится даже несколько больше, чем в мясе (в среднем по исследованным образцам скумбрии на 92,5%, ставриды — на 35,0%), однако

по содержанию белка они несколько уступают последнему (соответственно на 11 и 8,4%). Следовательно, пищевая ценность мяса калтычков и приголовков высокая и оно должно быть использовано для получения новых видов пищевой продукции.

Кроме того, определяли потери съедобных частей, которые при разделке скумбрии составляли 7,8—9,0%, ставриды 6—13%, к общей массе рыбы, причем потери были тем больше, чем крупнее рыба.

Далее нами были приготовлены консервы типа «Уха рыбацкая азовская», для чего калтычки и приголовки после тщательной промывки водой укладывали в банки и заливали горячим бульоном (ГОСТ 16676—71). При этом был использован бульон трех видов: бульон из голов (после отделения жабр), которые варили на воде, бульон из голов, сваренных на соке (бульоне), слитом из банок после бланшировки рыбы; кроме этого, такой же сок, но без всякой обработки использовали непосредственно для заливки подготовленных банок. Определяли химический состав и калорийность консервов (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав и калорийность консервов «Уха рыбацкая азовская»
из приголовков и калтычков ставриды

Бульон	Химический состав, %				Калорийность, ккал
	влага	жир	белок	зола	
Из голов ставриды, сваренных в воде . .	71,04	6,92	12,90	9,14	117,4
Из сока, слитого из банок после бланшировки рыбы	71,12	7,07	13,10	8,71	119,4
Из голов ставриды, сваренных в соке после бланшировки рыбы	71,12	7,75	13,20	7,93	126,0

Наибольшей калорийностью обладали консервы двух последних видов (см. табл. 2), что дает основание рекомендовать к использованию бульон, образующийся при бланшировке рыбы. Расчеты показывают, что при изготовлении 1 туб консервов в томатном соусе из ставриды и скумбрии выбрасывается такое количество калтычков и приголовков, что из них можно приготовить около 140 условных банок консервов типа «Уха рыбацкая азовская» (ГОСТ 16676—71), при изготовлении 1 туб консервов в масле — около 200 условных банок.

Консервы типа «Уха рыбацкая азовская» из калтычков и приголовков ставриды и скумбрии были представлены на дегустацию в лабораторию технологии рыбных продуктов АзчерНИРО и на Керченский консервный завод и получили хорошую оценку. Эти консервы с одинаковым успехом могут быть использованы как в холодном виде, так и после приготовления из них горячих блюд с использованием картофеля, кореньев, зелени. Большая калорийность консервов с использованием бульона от бланшировки рыбы подтверждается тем, что им была дана более высокая оценка дегустаторами. В бульоне содержится до 2% белка, т. е. в несколько раз больше, чем, например, в бульоне от бланшировки мидий, способы использования которого уже разработаны. На практике же бульон от бланшировки рыбы сбрасывается в канализацию. При изготовлении из ставриды 1 туб консервов в масле теряется до 90 л бульона [1].

При приготовлении пресервов из океанической скумбрии ее солят неразделанной, а после посола разделяют на филе, причем в различных цехах разделка соленого полуфабриката осуществляется по-разному. В одном случае у целой рыбы отрезают тешу от основания анального плавника до конца грудных плавников, выход тешы составляет 3,2—4,1% (табл. 3), в другом случае рыбу вначале обезглавливают, потрошат, а затем срезают филе, в результате чего теша с прикрепленными к ней реберными костями оказывается разделенной на две части. Выход тешы без костей составляет 4% к массе рыбы, однако для удаления костей нужна дополнительная технологическая операция, в связи с чем предпочтителен первый способ разделки.

Таблица 3

Масса и химический состав рыбы и съедобных отходов (тешы) при разделке соленой скумбрии, направляемой для приготовления пресервов на предприятиях рыбообрабатывающего филиала „Керчьрыбпром“

Место проведения опыта	Количество рыбы, кг	Количество отходов		Потери съедобных отходов (тешы)		Химический состав, %							
						тушки				тешы			
		кг	%	кг	%	влага	жир	белок	зола	влага	жир	белок	зола
Октябрьский цех	28,8	10,03	33,5	0,96	3,2	56,0	17,1	18,6	5,4	41,6	36,8	13,4	7,3
То же	30,0	11,97	40,0	1,23	4,1	46,7	22,3	19,2	7,3	33,9	43,0	12,4	9,5
Аршинцевский рыбозавод . .	7,2	2,36	32,9	0,3*	4,6*	—	—	—	—	—	—	—	—
				0,48	6,7								

* В числителе — масса тешы, в знаменателе — масса тешы вместе с реберными костями.

По химическому составу теша значительно отличается от тушек скумбрии. В ней почти в 2 раза больше жира, но на одну треть меньше белка. Вкусовые качества соленой тешы достаточно высокие, поэтому выбрасывать ее вместе с отходами нежелательно. При выработке 1 туб готовой продукции выход соленой тешы в виде пресервов может составлять около 80 условных банок.

Из соленой тешы скумбрии были также изготовлены следующие виды продукции:

теша, вяленая в естественных условиях (в течение 1 суток при температуре 18°С);

теша, вяленая в естественных условиях, предварительно обработанная в течение 1 мин копильной жидкостью «Вахтоль» (при соотношении жидкости и воды 1:8);

теша холодного копчения, выкопченная бездымным способом [2];

теша холодного копчения, выкопченная дымом;

пресервы типа «рулет» с удалением грудных плавников и кожи или без их удаления.

Данные по химическому составу продуктов из тешы скумбрии приведены в табл. 4.

Все перечисленные продукты получили одобрение на дегустации в лаборатории технологии рыбных продуктов АзчерНИРО. Теша, вяленая без обработки копильной жидкостью, имеет высокие вкусовые качества, однако продолжительность ее хранения не превышает 2 суток. Наиболее высокую оценку получила теша, вяленая с обработкой копильной жидкостью, а также теша холодного копчения, выкопченная

бездымным способом. Выяснено, что для приготовления пресервов из теши скумбрии кожу с нее можно не снимать, а достаточно ограничиться удалением грудных плавников.

Таблица 4

Химический состав продукции из теши скумбрии, %

Объект исследования	Влага	Жир	NaCl	Объект исследования	Влага	Жир	NaCl
Скумбрия соленая . . .	46,7	22,3	6,7	вяленая с обработкой			
Теша скумбрии				копильной жидкостью	21,5	49,0	7,3
соленая	41,1	42,7	6,7	холодного копчения			
вяленая	21,5	52,7	5,0	бездымным способом	19,3	53,0	8,2
				дымовым способом	15,6	60,0	7,6

При производстве копченой и пряной продукции в процессе посола, а также отмочки рыба частично подвергается механическим повреждениям: отрывается голова или хвост, нарушается целостность кожного покрова, лопаются брюшко и т. д.

Рыба с механическими повреждениями, а также отходы от ее разделки во многих цехах выбрасываются или используются на кормовые цели, тогда как часть их могла бы быть использована для выпуска пищевой продукции.

Было определено количество отсортированной рыбы и отходов, образующихся при выпуске копченой и пряной продукции, а также влияние способов обработки различных видов рыбы на особенности механических повреждений. Было проведено 15 опытов, из них 8 — при производстве продукции холодного копчения, 5 — при выработке продукции горячего копчения и 2 — при производстве пряной продукции (табл. 5).

При выработке продукции холодного копчения отходы рыбы в среднем составляли 2,5%, продукции горячего копчения — 1,4%, пряной продукции — 3,1%. Наиболее часто встречаются повреждения кожного покрова (при выпуске продукции холодного копчения 34%, горячего копчения 48%, пряной продукции 63% от общего количества отходов). Часто также обнаруживаются повреждения брюшка (соответственно 32, 42, 10%), частичный или полный отрыв головы — (14; 24; 28%).

Нами изыскивались возможности использования рыбы, отсортированной из-за механических повреждений, для выработки пищевой продукции. Отходы соленого полуфабриката при выпуске продукции холодного копчения из скумбрии и ставриды использовали для приготовления опытных образцов пресервов «Филе-кусочки в майонезе», отходы, образующиеся при выпуске продукции горячего копчения из хека, — для приготовления котлет. Выход филе-кусочков из отсортированной скумбрии и ставриды в среднем составлял 48%, выход фарша из отходов хека 70%. По химическому составу эти пищевые отходы, естественно, не отличались от мяса целой рыбы. Отсортированные скумбрия и ставрида (холодного копчения) имели соленость около 8%, отходы хека (горячего копчения) — около 2%, поэтому они могут быть использованы после тщательной мойки соответственно для приготовления пресервов и котлет.

При выработке 1 т рыбы холодного копчения дополнительно может быть получено пресервов «Филе-кусочки в майонезе» из пищевых отходов скумбрии 84, из ставриды — 46 условных банок. При выработке 1 т хека горячего копчения из отсортированной рыбы может быть получено около 21 кг котлет. Как пресервы, так и котлеты, выработанные

Отходы соленого полуфабриката при производстве копченой и пряной продукции

Способ обработки	Вид рыбы	Количество переработанного сырья, кг	Общее количество отходов		В том числе									
			кг	% к массе сырья	без головы		без хвоста		с поврежденными брюшка		с поврежденными кожей		жабры и другие мелкие отходы	
					кг	%	кг	%	кг	%	кг	%	кг	%
Холодное копчение	Скумбрия	500	30,1	6,00	3,40	11,3	4,55	15,1	14,20	47,2	6,45	21,4	1,50	5,0
	"	1000	26,8	2,68	1,50	5,6	—	—	12,90	48,0	12,40	46,5	—	—
	"	600	9,5	1,59	3,20	33,6	—	—	2,35	24,6	4,00	41,8	—	—
	Ставрида	1500	10,2	0,68	2,20	21,6	0,50	4,9	3,20	31,4	3,30	32,4	1,00	9,8
	Ставрида ¹	2000	56,2	2,81	3,50	6,2	—	—	21,70	38,6	21,00	37,4	10,00	17,8
	Карась	600	20,1	3,36	1,80	8,9	3,70	18,4	6,60	32,9	4,50	22,4	3,50	17,4
	Нототения	1500	13,0	0,86	—	—	—	—	—	—	—	—	13,0	100,0
	Ставрида	300											(боковые плавники)	100,0
	Скумбрия	500	26,6	2,05	3,00	11,2	—	—	1,30	4,9	13,30	50,0	9,00	33,9
Горячее копчение	Акулий балык	500												
	Скумбрия	500	18,5	3,70	1,00	5,4	0,50	2,7	12,00	65,0	4,00	21,6	1,00	5,4
	Хек серебристый	1500	20,7	1,38	—	—	—	—	—	—	20,70	100,0	—	—
	"	800	7,0	0,88	—	—	1,00	14,3	2,50	35,7	3,0	42,9	0,50	7,1
	Карась	2000	7,0	0,35	1,70	24,3	0,30	4,3	1,80	25,7	2,50	35,7	0,70	10,0
Пряный посол	То же, мелкий	800	4,0	0,50	1,70	42,5	—	—	—	—	1,70	42,5	0,60	15,0
	Сардинелла	3040	117,9	3,90	31,90	27,1	5,50	4,7	12,00	10,2	65,20	55,5	3,30	2,8
	"	1000	24,0	2,40	7,00	29,0	—	—	—	—	17,0	71,0	—	—

¹ Опыты проведены в Сипягинском цехе, остальные — в Октябрьском цехе рыбообрабатывающего филиала „Керчьрыбпром“.

из соленого полуфабриката, признаны дегустаторами доброкачественными. Ассортимент пресервов и кулинарных изделий, которые могут быть выработаны из пищевых отходов, образующихся при холодном копчении и пряном посоле скумбрии, ставриды и сардинеллы и при горячем копчении хека, караса, нототении, без сомнения, может быть расширен.

ВЫВОДЫ

1. При производстве консервов, пресервов, продукции холодного и горячего копчения и пряной продукции в настоящее время имеют место потери съедобных отходов (калтычков, приголовков, соленой теши скумбрии, отсортированной по причине механических повреждений рыбы, и сока от бланшировки рыбы).

2. Указанные отходы и рыба могут быть направлены на выработку пищевой продукции: калтычки и приголовки рыбы на изготовление консервов типа «Уха рыбацкая азовская»; теша соленой скумбрии на выработку пресервов, вяленой, копченой продукции; пищевые отходы соленого полуфабриката — на выработку пресервов типа «Филе-кусочки в майонезе» и на приготовление котлет.

3. Подсчитано, что при изготовлении 1 туб консервов в масле из ставриды и скумбрии можно получить дополнительно из калтычков и приголовков около 200 условных банок. При изготовлении 1 туб консервов в масле из ставриды теряется до 90 л бульона, или 1,8 кг чистого белка, который может быть использован для производства пищевых продуктов. При выработке 1 т скумбрии холодного копчения из отсортированной рыбы можно получить 84 условные банки пресервов «Филе-кусочки в майонезе», 1 т ставриды холодного копчения — 46 условных банок. При выработке 1 т хека горячего копчения можно приготовить из пищевых отходов 20 кг котлет.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Биология, техника промысла и переработка мидий (обзор). Под ред. Л. Л. Лагунова и Н. И. Рехиной. М., ВНИРО, 1965. 142 с. Авт.: С. А. Горомосова, А. И. Иванов, Л. Л. Лагунов, В. Ф. Михайлов, Н. Ф. Москаленко, Н. И. Рехина, А. В. Терентьев, В. И. Трофимов, А. А. Яковлев.

2. Справочник технолога рыбной промышленности. В 4-х т. Под ред. В. М. Новикова. Т. 2 и 4. М., «Пищевая промышленность», 1971—1972. Изд. 2-е перераб. и доп.

Utilization of edible fish offal occurring at the processing of cans, smoked and spiced products

N. I. Egorova, Butenko E. N., Kosheleva E. T.

SUMMARY

The estimate and analysis of losses of edible offal occurring at the processing of cans, smoked and spiced products are presented. Recommendations on rational utilization of offal for edible purposes are given. For example, near-head parts of fish may be used for canning "Azov fish soup"; dorsal parts of salted mackerel may be processed, dried in the air or smoked and a variety of other new products may be produced in future.

УДК 628.33/35 : 664.951

**ВОЗМОЖНОСТИ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
ИЗ СТОЧНЫХ ВОД РЫБОКОНСЕРВНОГО ПРОИЗВОДСТВА**

Н. И. ЕГОРОВА, Э. Н. БУТЕНКО

Целью настоящей работы было определение количества и качества органических веществ, входящих в состав сточных вод рыбоконсервных предприятий, а также изыскание возможностей их извлечения.

Исследования проводили на Керченском консервном заводе при производстве массового вида продукции — консервов в томатном соусе из ставриды и скумбрии. Органические вещества (в виде кусочков, крошек рыбы, растворенного белка, растительного масла, томата) попадают в сточную воду во время дефростации, разделки, порционирования, мойки, посола, обжарки рыбы, транспортировки рыбных отходов, мойки закатанных банок, противней.

Среднюю пробу сточной воды для анализа на содержание взвешенных веществ, сухого остатка, белка и жира составляли путем смешивания отдельных проб, взятых через определенные промежутки времени. Содержание взвешенных веществ определяли по привесу высушенного остатка после фильтрования через вату 0,5 л сточной воды, плотные вещества — по величине сухого остатка от выпаривания 0,1 л фильтрата и относили к единице объема (Лурье, Рыбникова, 1963); количество белка в исследуемой воде определяли по Кьельдалю, жира — по Рушковскому (Лазаревский, 1955) отдельно во взвешенных веществах и в фильтрате, затем полученные значения суммировали.

Общие сточные воды (смесь сточных вод от отдельных технологических операций) имеют запах рыбы и томата, цвет от желто-серого до красного. Содержание в них органических веществ существенно зависит от вида обрабатываемой рыбы, ее жирности (табл. 1), а также момента взятия пробы (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика общих сточных вод рыбоконсервного цеха

Вид рыбы	Содержание жира в мясе рыбы, %	Содержание в сточных водах, мг/л			
		взвешенных веществ	плотного остатка	белка	жира
Ставрида	3,1	1389	18293	919	536
Скумбрия	7,5	2778	5964	723	2222

Изменение состава сточных вод в течение смены (пробы взяты через один час), мг/л

Взвешенные вещества	Плотный остаток	Белок	Жир	Взвешенные вещества	Плотный остаток	Белок	Жир
189	2916	1180	87	334	3180	482	137
2469	3405	655	378	659	2716	657	420
7631	9212	3610	4240	3630	46026	1770	3080
3800	2818	350	106	152	2824	306	21
690	4215	852	178	1810	8301	1096	961

Из табл. 2 видно, что состав сточных вод в течение смены непостоянен, что обусловлено периодичностью сброса их после разных технологических процессов — дефростации, посола, обжарки и др., — и неодинаковым составом. Так, вода, сбрасываемая после дефростации, имеет слабый рыбный запах, бледно-розовую окраску, содержит незначительное количество взвешенных веществ в виде чешуи, песка, крошек рыбы — от 19 до 174 мг/л, белка — от 313 до 875 и жира — от 2,5 до 3,5 г/л. В зависимости от вида обрабатываемой рыбы состав сточных вод после дефростации изменяется мало (табл. 3).

При разделке в воду попадают кусочки рыбы, белок и жир, вымываемые из мяса на месте срезов и из внутренностей. Отмечено, что жирная рыба с нежной консистенцией мяса теряет значительно больше органических веществ, чем менее жирная. Так, при разделке скумбрии жирностью 8,7% в сточную воду переходит взвешенных веществ в 3,3 раза, плотного остатка в 1,8, белка в 2,7, жира в 4,8 раза больше, чем при разделке ставриды жирностью 4,9%.

Стоки после порционирования рыбы по составу аналогичны стокам после разделки рыбы и транспортировки рыбных отходов. Жиры в сточные воды попадает тем больше, чем больше его содержится в рыбе.

Мойка кусочков рыбы на Керченском консервном заводе осуществляется на моечных машинах двух типов: роторных и вентиляторных. После мойки кусочков в вентиляторной машине в сточных водах содержится взвешенных веществ в 1,9 раза, плотного остатка в 2, белка в 3,2, жира в 4,8 раза меньше, чем после мойки в машине роторного типа.

Сточные воды после дефростации, разделки, порционирования, мойки рыбы, транспортировки рыбных отходов по содержанию органических веществ примерно однотипны и потому обработка их с целью очистки и сбора органических веществ может быть общей. По нашим данным, в расчете на 1 туб консервов потери белка со сточными водами после этих технологических операций составляют в среднем 2,7 кг, жира 0,9 кг.

Посол рыбы производится мокрым способом. Это вызывает необходимость периодического слива из посолочных ванн в канализацию тузлука. Сбрасываемый тузлук имеет запах свежей рыбы, цвет от желто-серого до темно-красного, содержит от 862 до 1677 мг/л взвешенных веществ преимущественно в виде крошки и кусочков рыбы и посторонних примесей, попадающих с солью, 820—2040 мг/л белка и 42—1090 мг/л жира.

Потери ценных веществ существенно зависят от жирности обрабатываемой рыбы. Так, при посоле скумбрии (содержание жира 7%) потери белка были примерно в 2,5 раза, а жира почти в 30 раз больше,

Характеристика сточных вод при производстве консервов в томатном соусе

Сточные воды	Вид рыбы	Содержа- ние в рыбе жира, %	Содержание в сточных водах, мг/л			
			взвешенных веществ	плотного остатка	белка	жира
После дефростации рыбы	Ставрида . . .	4,9	19—174	2557—3833	613,0—875,0	4,8—10,7
			88,2	3227	729,9	7,8
	Скумбрия . . .	8,7	48—143	3720—3960	362,0—417,0	2,5—13,5
			56	3825	382,1	7,1
После разделки и транспортировки рыбных отходов	Ставрида . . .	4,9	380—410	3547—3561	614,0—677,0	92,3—129,0
			395	3554	645,5	110,6
	Скумбрия . . .	8,7	1281—1315	6570	1505,0—2020,0	455,0—620,0
			1298		1762,5	537,6
От порционирующей машины	Ставрида . . .	2,1	1774	4609	2405,0	95,0
	Ставрида } Скумбрия }	2,1—7,0	1054	3942	1521,0	641,3
От роторной моечной машины	Ставрида . . .	2,1	543—545	3434—8445	1 026,0—1115,0	305,0—586,0
			544	5939	1070,5	445,5
От вентиляторной моечной машины	« . . .	3,6	282—292	3016—3082	286,0—373,0	77,4—108,3
			287	3049	329,5	92,8
От вентиляторной моечной машины после от- стойника	« . . .	—	107	2509	263,0	35,5
После посола	Ставрида . . .	2,1	862	275750	821	42,2
	Скумбрия . . .	7,0	1677	252262	2040	1089,8
От обжарочной печи	—	—	2581—1368	4396—9703	852,0—2501,0	1442,5
			7945	6771	1607,6	10063,7
После мойки закатанных банок	—	—	777—1836	9733—9743	262,5—589,5	175,0—518,2
			1306	9738	426,0	346,6

Примечание. В числителе — колебания, в знаменателе — среднее значение.

чем при обработке ставриды (содержание жира 2%). В пересчете на 1 туб консервов при сбросе тузлуков в среднем теряется 143 г белка, 57 г жира. Значительное количество воды, содержащей ценные вещества, сливают из обжарочных ванн. По нашим данным, потери при этом составляют в среднем 7945 мг/л взвешенных веществ, 6770 мг/л плотного остатка, 1610 мг/л белка.

Потери растительного масла могут быть различными в зависимости от правильности эксплуатации оборудования. При очень интенсивном сливе воды она перемешивается с маслом, отчего потери его значительно возрастают. По нашим данным (см. табл. 3), при правильном ведении процесса обжарки рыбы потери масла не превышают 1500 мг/л, а в пересчете на 1 туб консервов — в среднем 0,57 кг. Потери белка на этой операции — 0,16 кг на 1 туб консервов.

В заметном количестве органические вещества теряются также в процессе мойки банок после закатки. В основном это томатный соус и моющие вещества щелочного характера. По нашим данным, взвешенных веществ в этих водах содержится в среднем 1306 мг/л, плотного остатка 9738, белка 426, жира 346 мг/л. При пересчете на 1 туб консервов потери составляют около 43 г белка и 35 г жира.

С общими сточными водами от перечисленных выше технологических процессов в пересчете на 1 туб консервов в томатном соусе теряется 0,88 кг белка и 0,19 кг жира. В зависимости от состава и свойств сточные воды могут быть подразделены на три группы:

воды после дефростации, разделки, транспортировки рыбных отходов, порционирования рыбы, которые содержат вещества преимущественно белкового происхождения;

воды после посола рыбы, содержащие белковые вещества, жир и поваренную соль;

воды от обжарочных печей, после мойки банок, противней, содержащие масло растительное и томатный соус. По нашему мнению, извлечение из этих вод ценных органических веществ может быть эффективным только при раздельной обработке их. Рассмотрим некоторые способы очистки сточных вод от органических веществ по группам, принимая во внимание возможности уменьшения их объема.

I группа вод. Для уменьшения общего объема сточных вод этой группы целесообразно воды после дефростации, разделки, порционирования и мойки рыбы использовать для транспортировки рыбных отходов, что исключит дополнительное выщелачивание из них белка и жира. Вся вода после этих технологических процессов будет поступать в жиромучной цех, где относительно крупные кусочки рыбы будут отделены на решетках бункера-накопителя и переработаны на жиромучной установке. После этого воду следует направить на дальнейшую очистку.

Для проведения опытных работ по очистке сточные воды отбирали после всех перечисленных технологических операций и составляли средневзвешенную пробу. Очистку в лабораторных условиях проводили центрифугированием при частоте вращения 6000 об/мин в течение 5 мин и центрифугированием после подкисления до pH 4,5. В исходной пробе определяли содержание взвешенных веществ и белка, после очистки — массу выделенного осадка, а в воде — остаточного белка. Результаты опытных работ, приведенные в табл. 4, показали, что при центрифугировании первым способом выход осадка в расчете на 1 л исследуемой воды составил 7400 мг, вторым способом — 9000 мг, выход белка от общего его содержания в сточной воде соответственно 38,2 и 42,2%.

По выходу сырого осадка белковых веществ лучшим является вто-

Результаты опытов по выделению белковых веществ из сточных вод после дефростации, разделки, порционирования, мойки рыбы и транспортировки рыбных отходов

Показатели	Способ обработки сточных вод	
	центрифугирование	центрифугирование после подкисления воды до pH 4,5
Масса сырого осадка, мг/л	2200—12000 7400	3000—12000 9000
Содержание влаги в осадке, %	87,1	—
Содержание белка, мг/л		
в исходной воде	570—1500 1070	570—1500 1070
в очищенной воде	310—790 550	260—870 640
Выход белка, %	30,7—45,7 38,2	30,7—53,8 42,2

Примечание. В числителе — колебания, в знаменателе — среднее значение.

рой способ, однако вода после обработки имеет кислую реакцию и перед спуском в канализацию необходима ее нейтрализация, что приводит к дополнительным затратам.

Более прост и достаточно эффективен первый способ, позволяющий выделить из сточной воды в среднем около 40% белковых веществ. Влажность сырого осадка около 87%, содержание жира 38%, белка 45% в пересчете на сухое вещество. Осадок может быть использован на кормовые цели. При выпуске 1 туб консервов предложенный способ очистки позволит дополнительно получить около 30 кг сырого осадка, содержащего около 1,3 кг жира и 1,4 кг белка. Внедрение его возможно лишь при условии применения непрерывно действующих осадительных центрифуг, например центрифуги марки ИГЦ.

II группа вод. Извлечение органических веществ из тузлука проводили в два этапа. Вначале его фильтровали через сетку с крупной ячейей, а затем после тепловой или химической обработки вновь фильтровали или центрифугировали. При фильтровании через сетку с ячейей 0,5×0,5 мм задерживается от 0,5 до 1,2 кг рыбных кусочков и крошки от 1 т рыбы, направляемой на посол.

Часть фильтрованного тузлука нагревали до 50, 80 и 100°С, затем охлаждали, выпавший осадок отфильтровывали через фильтровальную бумагу. Другую часть тузлука подкисляли до pH 5,2—4,5, нагревали до 50, 80 и 100°С и после охлаждения фильтровали. Кроме того, часть опытов проводили без нагревания: тузлук подкисляли до pH 4,5 (pH исходного тузлука 6,2), фильтровали или центрифугировали при частоте вращения 6000 об/мин в течение 5 мин. Выход белка определяли по разности между количеством белка в исходном (2620 мг/л) и очищенном тузлуке. Результаты опытов приведены в табл. 5.

Подкисление тузлука до pH 4,5 существенно влияет на выход белка. Разница в выходе белка в образцах без нагревания и с нагреванием до 50, 80 и 100°С оказались незначительной, поэтому при обработке сточных вод можно ограничиться одним подкислением. После 30-минутной выдержки обработанного кислотой тузлука и 5-минутном центри-

Таблица 5

Результаты опытов по выделению белковых веществ из тузлука

Способ отделения осадка	Режим обработки тузлуков		Количество белка, выделенного при очистке, мг/л	Выход белка, %	Способ отделения осадка	Режим обработки тузлуков		Количество белка, выделенного при очистке, мг/л	Выход белка, %
	°C	pH				°C	pH		
Нагревание, охлаждение, фильтрование	50	6,2	620	23,5	Фильтрование ¹ Центрифугирование ¹	100	6,2	770	29,4
		5,2	810	30,6			5,2	970	37,0
		4,5	1280	48,4			4,5	1150	43,0
	80	6,2	690	26,3		20	4,5	1110	42,4
		5,2	1080	41,0					
		4,5	1170	43,5					
						20	4,5	970	37,0

¹ При pH 4,5 тузлук выдерживали перед обработкой в течение 30 мин.

фугировании обеспечивается выделение из 1 л тузлука 36,5—43,5 г сырого осадка, содержащего 81,7% воды, 4,0% белка и 13,4% соли. В расчете на 1 туб консервов выход белковой массы, которая может быть использована при изготовлении комбикормов, составит 3,6—4,3 кг.

Принимая во внимание, что при очистке тузлуков выход белка не превышает 40% от исходного содержания, и учитывая, что с тузлуком теряются экстрактивные вещества, составляющие 50% всех азотсодержащих веществ, целесообразно при производстве консервов в томатном соусе исключить мокрый посол рыбы.

III группа вод. В этих водах содержится от 0,003 до 0,14% растительного масла. Особенно загрязнены воды обжарочных печей — содержание масла в них достигает 1%.

Таблица 6

Результаты опытов по выделению растительного масла из сточных вод от обжарочных печей

Способ обработки сточных вод	Продолжительность обработки, мин	Содержание жира в очищенной воде, мг/л	Выход жира, %
Центрифугирование	1,0	51,0	96,5
Отстаивание	1,0	54,0	96,3
	5,0	10,0	99,3
	10,0	10,0	99,3
	30,0	4,0	99,7

Были испытаны два способа выделения жира из сточных вод: отстаивание в течение 1 мин и центрифугирование в течение 1 мин при частоте вращения 6000 об/мин. В очищенной воде определялся содержание жира (в исходной воде его содержалось 1447 мг/л). В обоих случаях оно оказалось практически одинаковым (табл. 6), поэтому можно рекомендовать отстаивание как более экономичный способ.

Отстаивание сточной воды в течение 1 мин обеспечивает уменьшение содержания жира в ней на 96%. Более длительное отстаивание нецелесообразно, так как при незначительном повышении эффекта разделения возникает необходимость в применении отстойников.

Рекомендуемым способом можно выделить до 200 г масла в расчете на 1 туб консервов. Этот жир можно использовать на технические цели.

ВЫВОДЫ

1. В зависимости от состава и свойств сточные воды при производстве консервов в томатном соусе можно подразделить на три группы: воды после дефростации, разделки, транспортировки рыбных отходов, порционирования рыбы, содержащие вещества преимущественно белкового характера; воды после посола рыбы, содержащие белковые вещества, жир и поваренную соль; воды от обжарочных печей, мойки закатанных банок, противней, содержащие растительное масло.

Собирать и обрабатывать следует каждую группу вод отдельно.

2. Сточные воды после дефростации, разделки, порционирования и мойки рыбы должны использоваться для транспортировки рыбных отходов, что экономит расход воды и предупреждает излишнее выщелачивание из отходов белковых и жировых веществ.

3. Сточные воды после дефростации, разделки, порционирования и мойки рыбы освобождаются от относительно крупных кусочков рыбы при прохождении через решетки бункера-накопителя рыбных отходов в жиромучном цехе. В дальнейшем эти сточные воды можно очищать центрифугированием, которое обеспечивает выход белка до 40% от общего содержания его в воде.

4. Для очистки сточных вод от растительного масла рекомендуется способ отстаивания их в течение 1 мин в жироловушке, устанавливаемой на магистрали спуска сточной воды от обжарочной печи.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Барбаянов К. А., Лемаринье К. П. Производство рыбных консервов, М., «Пищевая промышленность», 1967. 335 с.

Вода и сточные воды в пищевой промышленности. Перевод с польского. М., «Пищевая промышленность», 1972. 384 с.

Доминова С. Р., Кузнецова Л. А. Изменение солености и кислотности консервов в томатном соусе при хранении.— «Рыбное хозяйство», 1970, № 4, с. 81—83.

Лазаревский А. А. Технохимический контроль в рыбообрабатывающей промышленности. М., Пищепромиздат, 1955. 519 с.

Лурье Ю. Ю., Рыбникова А. И. Химический анализ производственных сточных вод. М., Госхимиздат, 1963. 252 с.

Романов А. А. Современные рыбообрабатывающие машины и оборудование.— В кн.: Итоги науки и техники. Серия «Машиностроение, оборудование пищевой промышленности». М., 1972, т. 2, с. 144—157.

Machine à décongeler le poisson Badder 950, Pêche maritime, 1967, 46, p. 37—38.

New process profitable in filleting plant Canadian Fisherman, 1965, v. 52, N 4, p. 21—22.

A possibility of extracting and using organic substances from industrial waters discharged from fish canneries
Egorova N. I., Butenko E. N.

SUMMARY

The contents of suspended substances, solid residuum, protein and oil are analysed in the industrial waters of the entire cannery and after some selective technological operations. It is recommended that industrial waters should be purified according to the following groups of the technological process: after defrostation, dressing, transportation of fish offal, portioning, washing; after fish salting; from frying ovens, after washing sealed tins and trays. Purification methods are recommended.

УДК 665.214

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕЧЕНИ АКУЛ ИНДИЙСКОГО И АТЛАНТИЧЕСКОГО ОКЕАНОВ ДЛЯ ВЫРАБОТКИ ВЕТЕРИНАРНОГО ЖИРА

Н. И. ЕГОРОВА

В технологической лаборатории АзчерНИРО на протяжении ряда лет проводилось изучение весового, химического состава печени, содержания витамина А и неомыляемых веществ в жире печени акул Индийского и Атлантического океанов. Печень для исследования заготавливали в мороженом виде на судах управления «Югрыбпромразведка», а также в стерилизованном виде на тунобазе «Красный луч».

Содержание влаги, жира, белка, золы определяли стандартными методами (Рыба, рыбопродукты..., 1972), витамина А — по методике, описанной в методических указаниях ВНИРО (Методика..., 1967), неомыляемых веществ в жире — по методике, модифицированной Ф. М. Ржавской и М. А. Алексеевой (1966).

Результаты исследований 12 видов акул Индийского и 8 видов акул Атлантического океанов представлены в табл. 1 и 2.

Как следует из данных табл. 1 и 2, масса печени акул разных видов очень сильно различается. Установлено, что чем крупнее печень, тем больше в ней содержание жира.

Максимальное содержание жира (82,5—84,8%) было обнаружено в отдельных экземплярах печени тигровой и серой акул, минимальное (5,9—12,7%) — в отдельных экземплярах печени длиннокрылой акулы и лисьей акулы.

Содержание витамина А в печени различных видов исследованных акул очень сильно различается. Наиболее богата этим витамином печень морской собаки (более 100 000 и. е. в 1 г жира), печень лисьей акулы и серой акулы (в отдельных экземплярах содержание витамина А достигает соответственно 26 000 и 16 500 и. е. в 1 г жира). В основном же печень акул содержит в среднем около 2000 и. е. витамина А в 1 г жира. Содержание неомыляемых веществ в жире печени акул различается очень значительно (от 1,6% в печени серой акулы до 49,8% в печени морской собаки).

Как правило, в более богатом витамином А жире печени акул содержится и больше неомыляемых веществ. Поэтому печень морской собаки и лисьей акулы целесообразно направлять на выработку витамина А в жире, в котором допускается повышенное содержание неомыляемых веществ (до 30% и выше). Печень других видов акул, особенно акул, используемых в пищу (серой, серо-голубой, длиннокрылой, сумеречной и др.), содержит в среднем 5% неомыляемых веществ и может быть направлена на выработку ветеринарного жира.

Технохимическая характеристика печени акул Индийского океана

Вид акулы	Количество проб	Масса рыбы, кг	Масса печени		Химический состав, %				Содержание в жире печени	
			кг	% к массе рыбы	влаги	жир	белок	зола	неомыляемых веществ, %	витамина А, и. е. на 1 г жира
Серая акула (<i>Carcharhinus johnsoni</i>)	10	8—70	0,23—15,10	2,9—13,1	13,0—62,0	20,8—82,5	3,8—14,8	0,3—1,6	1,6—4,5	260—3690
		32	2,66	5,8	41,4	46,7	9,6	0,8	3,0	1108
Голубая акула (<i>Prionace glauca</i>)	5	28—100	1,90—3,01	2,7—7,2	29,9—54,8	28,9—61,9	7,1—14,1	0,4—0,9	1,8—6,9	575—2100
		66	2,44	4,2	38,3	49,0	9,3	0,6	3,5	1420
Серо-голубая акула (<i>Isurus oxyrinchus</i>)	4	50—55	2,35—5,00	4,7—9,1	23,5—62,9	21,0—69,6	7,3—14,5	0,5—1,3	—	520—920
		51	3,65	7,0	38,6	46,0	11,7	1,0	—	790
Лисья акула (<i>Alopias vulpinus</i>)	2	120—260	1,20—6,50	1,8—2,6	41,3—71,4	12,7—46,2	11,2—19,7	0,7—1,4	2,4—19,2	1400—26200
Длиннокрылая акула (<i>Carcharhinus longimanus</i>)	2	22	0,80—3,02	3,6	22,4—50,5	25,6—71,1	6,7—10,2	0,4—1,0	2,5	395—1800
Сумеречная акула (<i>Carcharhinus obscurus</i>)	1	2,1	0,24	11,7	18,7	65,3	6,9	0,3	—	1150
Тигровая акула (<i>Galeocerdo cuvier</i>)	2	450	38,0	8,4	12,0—47,9	41,8—84,8	3,9—9,7	0,1—0,8	20	820
Акула-зебра (<i>Stegostoma fasciatum</i>)	1	18	0,57	3,2	32,7	56,3	6,3	0,6	—	525
Акула-аллигатор (<i>Echinorinchus brucus</i>)	2	—	1,00	—	28,3—30,0	62,0—64,5	5,3—6,3	0,5—0,6	3,0—3,6	4700—5480
Химера (<i>Neoharrietta pinnata</i>) . .	1	—	1,00	—	23,1	67,5	4,9	0,7	28,8	550
Акула-мако (<i>Isurus glaucus</i>) . . .	2	—	4,62—7,77	—	23,0—24,8	66,9—70,0	8,1—8,4	0,5—1,0	1,4—1,9	250—820
Акула-пила (<i>Pliotrema warreni</i>)	1	—	10,00	—	19,1	74,3	4,8	0,3	5,8	—

Примечание. В числителе даны пределы массы, в знаменателе — средняя масса.

Технохимическая характеристика печени акул Атлантического океана

Вид акулы	Количество проб	Масса рыбы, кг	Масса печени		Химический состав, %				Содержание в жире печени	
			кг	% к массе рыбы	влаги	жира	белок	зола	неомыляемых веществ, %	витамина А, и. е. на 1 г жира
Голубая акула (<i>Prionace glauca</i>)	3	75—95	1,40—3,30	1,5—4,1	43,6—61,0	22,3—43,1	11,6—19,7	0,7—1,0	6,5—15,8	670—10500
		86	2,60	3,1	53,3	31,8	14,7	0,8	10,8	4800
Длиннокрылая акула (<i>Carcharhinus longimanus</i>)	3	18—39	0,60—1,30	1,9—4,0	34,9—70,5	5,9—56,3	9,7—17,7	0,6—1,6	3,0—16,3	930—2270
		29,7	0,89	3,1	53,2	35,6	13,0	1,0	9,7	1600
Лисья акула (<i>Alopias vulpinus</i>)	3	90—160	1,70—2,50	1,6—2,2	47,0—56,7	27,4—42,0	11,5—16,4	0,8—1,2	5,3—16,2	900—7500
		125	2,06	1,9	50,7	35,6	13,5	0,9	9,2	3440
Акула-мако (<i>Isurus glaucus</i>)	1	85	1,20	1,4	65,0	—	16,2	1,0	11,5	—
Серо-голубая акула (<i>Isurus oxyrinchus</i>)	1	12	0,40	3,3	63,6	16,0	13,7	1,0	18,8	4120
Сумеречная акула (<i>Carcharhinus obscurus</i>)	1	39	0,80	2,0	47,5	37,0	10,7	0,8	3,7	1090
Серая акула (<i>Carcharhinus johnsoni</i>)	1	72	2,20	3,3	63,0	19,6	17,5	1,1	13,0	16550
Морская собака (<i>Galeorhinus galeus</i>)	1	78	1,40	1,8	66,4	16,5	19,6	1,3	49,8	102000

Примечание. В числителе даны пределы массы, в знаменателе — средняя масса.

Промысловые суда «Азчеррыбы» не оснащены оборудованием для выработки ветеринарного жира, поэтому мы изучали возможность сохранения печени акул в мороженом виде, с тем чтобы в последующем перерабатывать ее в береговых условиях.

Установлено, что жир и витамин А в мороженой печени большинства исследованных видов акул (мако, голубой, лисьей, морской собаки) хорошо сохраняются в течение 9 месяцев при температуре минус 18°С (Егорова, 1970).

Известно, что наибольший выход витамина А и жира получается при переработке жирного сырья по способу мягкого щелочного гидролиза.

В Азовско-Черноморском бассейне цех по переработке печени (витаминный цех) имеется только на Азовском рыбокомбинате, который специализирован на выпуске витамина А из жира китовой печени по измененной по сравнению с общепринятой технологической схеме. По этой схеме щелочь в гидролизную массу добавляется в один прием перед началом прогрева (по способу мягкого щелочного гидролиза — в два приема, каждый раз по 50%, первая порция щелочи добавляется по достижении печеночной массой температуры 55°С и вторая порция — по достижении температуры 95° (Лагунов, Букин и др., 1951).

Таким образом, способ, принятый в витаминном цехе, можно назвать жестким или щелочным гидролизом. Этот способ применяется при переработке китовой печени, и его приемлемость для жирной печени акул требовала проверки.

Мы решили проверить возможность переработки печени акул по принятому в витаминном цехе способу, а также сравнить этот способ со способом мягкого щелочного гидролиза. Опыты вначале проводили в лабораторных условиях: уточняли дозировку щелочи для ведения гидролиза, кратность введения щелочи, продолжительность гидролиза, условия отмывки щелочи. На основе этих опытных работ мы установили, что предпочтительнее двухступенчатый гидролиз: продолжительность 1,5 ч, дозировка щелочи (едкого натра) — 1,0% к количеству гидролизующей массы, частота вращения мешалки гидролизатора — 60—80 об/мин.

Таблица 3

Характеристика жира печени акул, поступившей в обработку, и жира, полученного из печени в производственных условиях

№ опыта	Жир печени акул				Жир, полученный из печени акул в производственных условиях			
	кислотное число	перекисное число	альдегидное число	неомыляемые вещества в жире, %	кислотное число	перекисное число	альдегидное число	неомыляемые вещества в жире, %
3	5,8	0,014	2,52	3,4	0,6	0,045	1,7	3,5
4	5,4	0,018	2,60	2,9	0,3	0,100	1,3	3,2
5	5,2	0,013	2,50	3,2	0,6	0,093	1,8	4,2

Было установлено, что после слива гидролизата во время первой промывки водой образуется эмульсия, разрушающаяся, однако, при последующих промывках. Выход жира в отдельных опытах достигал 84—88%.

Для проверки выводов, полученных на основе лабораторных опытов, была проведена серия работ в производственных условиях. С этой

целью на тунобазе «Красный луч» была заготовлена печень акул и доставлена на Азовский рыбокомбинат в соответствии с нашими рекомендациями — в мороженом виде в картонных пакетах с оберткой глазурованных брикетов полиэтиленовой пленкой. Температура хранения составила около минус 18° С. За 6 месяцев хранения с момента заготовки до обработки при таких условиях внешний вид печени акул оставался хорошим, глазурь на брикетах сохранилась. Качество жира печени, поступившей в обработку, было хорошим (табл. 3).

Обработку печени акул методом щелочного гидролиза в производственных условиях проводили по двум режимам: двухступенчатый мягкий щелочной гидролиз продолжительностью 1,5 ч и одноступенчатый щелочной гидролиз продолжительностью 2 ч при соотношении воды и печени 1:1 и при дозировке щелочи 1% к количеству гидролизуемой массы. Предварительно проводили воздушную дефростацию печени, для чего брикеты освобождали от полиэтиленовой пленки и разрубали каждый брикет на 5—6 кусков. Продолжительность дефростации — 18—24 ч. Время измельчения печени на волчке и подачи в виде пульпы (измельченная печень и вода) — около 20 мин. Для улучшения продвижения

Таблица 4

Получение ветеринарного жира из печени акул в производственных условиях

№ опыта	Режим гидролиза	Загружено					Получено			Выход, %	
		печени, кг	жира в печени, кг	витамина А в печени, млрд. и. е.	Содержание витамина А в 1 г печени, и. е.	Содержание жира в печени, %	жира, кг	витамина А, млрд. и. е.	Содержание витамина А в 1 г жира, и. е.	жира	витамина А
1	Двухступенчатый, продолжительностью 1 ч 40 мин.	510	263	0,4335	850	51,6	221	0,3536	1600	84,0	81,5
2	Одноступенчатый **, продолжительностью 2 ч.	510	265	0,4335	850	52,0	175	0,2537	1450	66,0	59,0
3	Одноступенчатый, продолжительностью 2 ч.	510	264	0,4488	880	51,7	246	0,3813	1550	93,0	85,4
	Характеристика жира *, полученного в первых трех опытах.	—	—	—	—	—	600*** 435	0,9600 0,6860	1600	76,0 82,5	73,0 78,0
4	Одноступенчатый, продолжительностью 3 ч.	526	334	0,4366	830	63,5	292	0,4370	1500	87,5	100,0
5	Двухступенчатый, продолжительностью 1 ч 50 мин.	510	279	0,2856	560	54,7	230	0,2300	1000	82,5	81,0
	Характеристика жира *, полученного в двух последних опытах.	—	—	—	—	—	483	0,7000	1450	79,0	97,0

* Жир выделен не полностью, так как после первой промывки водой слита эмульсия.

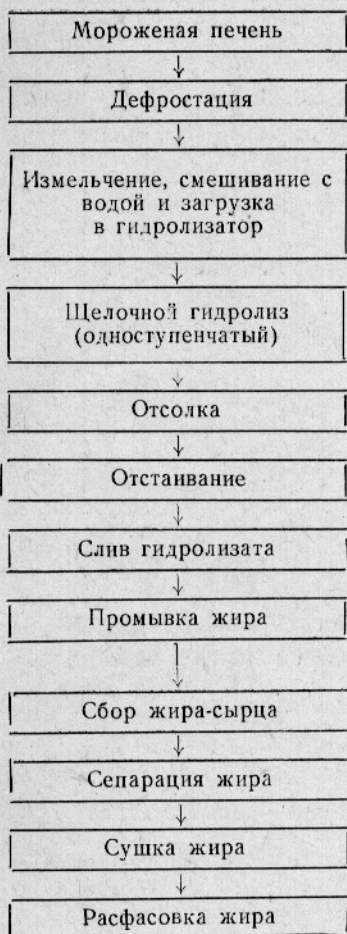
** Жир от нескольких гидролизос собран вместе и после центрифугирования высушен в вакуум-сушильных аппаратах.

*** В числителе — данные по первым трем опытам вместе, в знаменателе — те же данные с исключением второго опыта.

пульпы использовали подогретую воду (до 25—30° С). Всего было проведено 5 опытов, переработано 2570 кг печени и получено 1080 кг жира. Результаты работ приведены в табл. 4.

Замечено, что гидролиз проходит значительно лучше при однократном добавлении щелочи перед прогревом печени и продолжительности гидролиза 2 ч (продолжительность гидролиза зависит от скорости прогрева массы и, как правило, заканчивается по достижении в ней температуры 95—96° С).

Сразу после гидролиза производили «отсолку», для чего использовали 20 кг поваренной соли на 500 кг печени. Жир отмывали от щелочи после четырехкратной смены воды. Общая продолжительность получения жира из печени акул по способу щелочного гидролиза составляла 22—24 ч (исключая время на дефростацию). Процесс получения жира из печени акул мог бы быть сокращен за счет подогрева воды для отмывки жира до температуры 90—95° С (во время проведения опытных работ температура воды составляла 65—70° С). Общую продолжительность промывки жира можно сократить, если после третьей, а иногда второй промывки осуществлять ее в проточной воде. Режимы сепарации и сушки жира были такими же, как и при переработке китовой печени.



Продолжительность воздушной дефростации 24 ч при $t = 20 \div 25^\circ \text{C}$

Продолжительность 15—20 мин. Соотношение воды и печени 1:1

Добавление NaOH (1% к количеству гидролизуемой массы), нагрев до 95° С. Общая продолжительность гидролиза 2 ч

Добавление NaCl (1% к количеству гидролизуемой массы)

Продолжительность 3 ч

Добавление воды $t = 90 \div 95^\circ \text{C}$

Промывка трехкратная для печени хека и четырехкратная для печени акул. После первой промывки отстаивание в течение 2 ч, после последующих — 1 ч

Полученный жир из печени акул отвечал требованиям ГОСТ 9393—69 на ветеринарный жир как по содержанию витамина А (1600 и. е., 1450 и. е. в 1 г), так и по другим показателям (кислотное число жира—0,5, содержание неомыляемых веществ в жире—3,3% к массе жира). Жир был прозрачным, янтарного цвета без постороннего запаха. Выход жира от исходного содержания в печени составлял 79,0—82,5%, выход витамина А—78—97%.

На основании проведенной работы мы рекомендуем следующую технологическую схему.

Исходя из расчетной цены на печень акулы 32 руб. за 1 ц, выпуск ветеринарного жира из печени акул экономически целесообразен (процент рентабельности применительно к Азовскому витаминному цеху равен 42,7).

Таблица 5

Изменение кислотного, перекисного чисел жира и содержания витамина А в печеночном жире акул промышленной выработки при хранении

Показатели	Температура хранения, °С											
	20						0					
Продолжительность хранения, сутки . .	20	68	151	241	326	346	20	68	151	241	326	346
Кислотное число . . .	0,41	0,47	0,45	—	1,00	0,56	0,41	0,48	0,45	0,44	0,58	0,73
Перекисное число . .	0,047	0,035	0,041	0,034	0,210	0,530	0,047	0,068	0,043	0,059	0,193	0,150
Содержание витамина А	1400	1360	1370	1370	1310	1230	1470	1470	1445	—	1350	1440

Из опытных партий были отобраны пробы печеночного жира в темные склянки и поставлены на длительное хранение при температуре 0 и 20°С. В жире наряду с сохранностью витамина А контролировалась стойкость к окислению. Результаты опытов по хранению приведены в табл. 5. Как видно из данных табл. 5, жир акул устойчив при хранении. В течение более 10 месяцев хранения перекисные числа жира не превышали 0,2% J₂, свидетельствуя о хорошем качестве жира. Кислотные числа жира за все время хранения находились в пределах, допустимых по стандарту на ветеринарные жиры (ГОСТ 9393—69).

За год хранения при температуре 20 и 0°С в печеночном жире акул содержание витамина А уменьшилось соответственно на 15 и 7%. Таким образом, более низкая температура хранения предпочтительна.

ВЫВОДЫ

1. Изучение массового, химического состава, содержания неомыляемых веществ и витамина А в жире отдельных экземпляров печени акул (серой, голубой, серо-голубой, лисей, длиннокрылой, сумеречной, акулы-зебры, мако и др.) позволило установить пригодность печени этих рыб для выработки ветеринарного жира. Относительная масса печени к массе рыбы по исследованным пробам составила 4%, жирность печени—50%, содержание витамина А—около 2000 и. е. в 1 г, неомыляемых веществ в жире печени—5%.

2. Опыты в лабораторных и производственных условиях позволили выяснить оптимальный режим гидролиза печени акул и составить технологическую схему получения из нее ветеринарного жира.

3. Установлено, что ветеринарный жир из печени акул производственной выработки можно сохранять без существенного уменьшения содержания витамина А при температуре 0—25°С до года.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Егорова Н. И. Изменение содержания витамина А в замороженной печени акул и тунцов при хранении.—«Рыбное хозяйство», 1970, № 3, с. 60—61.

Витаминные ресурсы и их использование. М., 1951, с. 22—70. Авт.: Л. Л. Лагунов, В. Н. Букин, Н. Т. Березин, М. К. Прозоровская.

Методика технокимического исследования рыбы и беспозвоночных. М., ВНИРО, 1967. 73 с.

Ржавская Ф. М., Алексеева М. А. Метод определения неомыляемых веществ в жирах рыб и морских млекопитающих.—«Рыбное хозяйство», 1966, № 4, с. 66—67.

Рыба, рыбопродукты и вспомогательные материалы. М., Издательство стандартов. 1972. 519 с.

Технология рыбных продуктов. М., «Пищевая промышленность», 1965. 752 с.

**The use of liver of shark caught in the Atlantic and Indian Oceans for producing
veterinary oil
Egorova N. I.**

SUMMARY

The data obtained in the analysis of the chemical composition, contents of unsaponified substances and vitamin A in the liver of great blue shark, gray shark and mackerel shark caught in the Atlantic and Indian Oceans are presented. The results of experiments conducted in the laboratory and at the processing plant aimed at revealing the optimum regime of processing liver of shark by alkaline hydrolysis as well as the results of long-term storage of liver oil processed at 20° C and 0° C are quoted. Oil is of good quality in the course of storage for a year. A processing layout is given.

УДК 664.951.3 : 663.6.004.18

**ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КОПЧЕНОЙ
РЫБОПРОДУКЦИИ И КОНСЕРВОВ И ПУТИ ЕГО СОКРАЩЕНИЯ**

А. Г. ГУБАНОВА, И. В. НОСКОВА

В рыбообрабатывающей промышленности отсутствуют данные об общем и пооперационном расходе воды, в то время как нормированное водопотребление — один из возможных путей сокращения расхода воды, не требующих дополнительных материальных затрат. Для нормирования водопотребления при производстве различных видов рыбопродукции прежде всего необходимо было определить существующий пооперационный и общий расход воды и пересмотреть организацию технологических процессов с точки зрения водопотребления, что и составило цель наших исследований.

На технологических операциях, предусмотренных инструкциями, расход воды определяли водомерами, устанавливаемыми на входных трубопроводах. При невозможности установления водомера расход воды определяли объемным методом. Одновременно учитывали количество обработанной рыбы. Для получения достоверных данных о водопотреблении на каждой операции проводили не менее 25 замеров. Среднюю величину выводили на основании статистической обработки полученных опытных замеров (Лакин, 1968). При обосновании минимального расхода воды на различных технологических процессах учитывали санитарные требования к качеству сырья и воды. Бактериологические анализы проводили согласно методическим указаниям Института гигиены им. Ф. Ф. Эрисмана. Работы выполняли в 1971—1972 гг. на рыбообрабатывающих предприятиях Азчеррыба.

Производство копченой рыбопродукции связано с потреблением питьевой воды на всех технологических операциях, за исключением производства мелкой копченой рыбы, при котором, как показывает практика работы береговых рыбообрабатывающих предприятий Азовско-Черноморского бассейна, возможно использование хлорированной морской воды.

Усредненный пооперационный расход воды при производстве копченой рыбопродукции приведен в табл. 1. Из данных табл. 1 видно, что при выпуске одного и того же вида копченой продукции расход воды различен и зависит в основном от особенностей технологического процесса. Основная операция, определяющая общий расход воды при производстве копченой рыбопродукции, — это дефростация. Расход воды минимален ($5,6 \text{ м}^3$) при совмещении операций дефростации и посола, максимален ($13,2 \text{ м}^3$) при водяной дефростации, на которую прихо-

Общий и средний пооперационный расход воды при производстве копченой рыбопродукции

Таблица 1

Вид готовой продукции	Вид рыбы	Характеристика сырья	Общий расход воды на 1 т сырья, м³	Расход воды на 1 т готовой продукции, м³									
				общий	на основные операции					на вспомогательные операции	на мойку оборудования и инвентаря	на хозяйственно-бытовые нужды	
					дефростация	мойка	мойка после разделки	посола **	отмочка ****				ополаскивание
Рыба океаническая холодного копчения неразделанная или забрeнная	Ставрида, скумбрия, зубан, карась, сардина, сельдь	Мороженая неразделанная	13,2 9,6	20,2 14,7	1,7 Воздушная	— 2,2	— —	0,9 0,9	6,3 6,3	2,8 2,8	— —	1,8 1,8	0,7 0,7
Рыба океаническая горячего копчения:													
неразделанная	То же	То же	8,8	13,2	7,4	—	—	1,2	—	2,1	—	1,8	0,7
"	" "	" "	5,4	8,0	Воздушная	2,2	—	1,0	—	2,1	—	1,8	0,7
"	" "	" "	3,8	5,6*	—	—	—	1,0	—	2,1	—	1,8	0,7
разделанная	Мерлуза, хек, рыба-капитан	Мороженая, потрошенная, обезглавленная	10,2	15,6	7,6	—	1,6	1,5	—	2,6	—	1,8	0,7
"	То же	То же	6,3	9,7	Воздушная	1,6	1,6	1,4	—	2,6	—	1,8	0,7
Мелкая копченая рыба	Тюлька, килька	Мороженая	51,0	81,4	30,0	—	—	0,6	—	10,9	33,8	5,8	0,3
Балыки холодного копчения	Осетровые, океанические хрящевые	Мороженая, потрошенная с головой	7,2	17,0	Воздушная	—	3,6	2,8***	3,4	4,3	—	2,2	0,7
		Мороженая, потрошенная обезглавленная	12,5	24,2	Воздушная	—	1,7	1,7	17,9	—	—	2,2	0,7

* Совмещены процессы дефростации и посола.

** При производстве рыб холодного копчения — двукратное использование тузлуков, горячего копчения — трехкратное.

*** С учетом расхода воды на приготовление 1,3 м³ льда для льдосоляного замораживания.

**** Отмочка рыбы при производстве рыбы холодного копчения — двукратная; при производстве балыков из осетровых — в тузлуках понижающейся плотности; при производстве балыков из океанических хрящевых — в проточной воде в течение 4 ч.

дится около 50% общего расхода воды. Воздушное размораживание рыбы не связано с расходом воды, однако после воздушной дефростации необходимо мыть рыбу, на что расходуется от 15 до 28% общего водопотребления.

Указанные особенности дефростации рыбы также определяют различный расход воды и при производстве рыбы холодного копчения. Следует отметить, что производство рыбы холодного копчения связано с большим водопотреблением, чем производство рыбы горячего копчения. Расход воды на единицу готовой продукции составляет соответственно 13,2—20,2 и 8—14,7 м³. Вызвано это в основном необходимостью отмочки рыбы, направляемой на холодное копчение.

Водоемким также является производство балычных изделий, на изготовление 1 т которых требуется 17—24,2 м³ воды (см. табл. 1). Наиболее водоемко производство балыков из океанических хрящевых рыб, что связано с необходимостью удаления карбамида из мяса таких рыб путем отмочки мяса в проточной воде. На этот процесс приходится около 75% общего расхода воды, что примерно в 5 раз больше, чем при производстве балыков из осетровых.

Максимальное количество воды при производстве копченой рыбопродукции расходуется при обработке рыбы на непрерывно действующей установке роторного типа. В этом случае на изготовление 1 т готовой продукции требуется 81,4 м³ воды, причем 37% общего расхода воды используется на размораживание рыбы в дефростере оросительного типа и 41% — на вспомогательную технологическую операцию — охлаждение дымогенератора (см. табл. 1).

Значительное влияние на уровень расхода воды при производстве копченой рыбопродукции оказывает степень механизации: как правило, на предприятиях с механизированным процессом производства расход воды выше, чем с немеханизированным, вследствие проведения водной дефростации и конструктивных особенностей посольных емкостей. Неполное использование производственных мощностей при выработке мелкой копченой рыбы — одна из существенных статей перерасхода воды. Поэтому расход воды часто в 3—4 раза превышает количество, необходимое для выработки 1 т готовой продукции. Помимо этого, при производстве копченой рыбопродукции на предприятиях нередки случаи бесконтрольного потребления воды, приводящие к большим утечкам (6,6—14,5 м³ на 1 т готовой продукции).

Производство рыбных консервов также связано со значительным потреблением воды, причем на всех технологических операциях используется питьевая вода и только при удалении отходов — техническая. Усредненные данные пооперационного и общего расхода воды при производстве консервов представлены в табл. 2. Из данных табл. 2 видно, что на производство 1 туб рыбных консервов потребляется 9,3—12,3 м³ воды (в том числе 1,3—2 м³ технической) в зависимости от вида вырабатываемых консервов. Это обусловлено различным расходом сырья на единицу готовой продукции.

При производстве рыбных консервов наиболее водоемкие технологические операции, потребляющие 12—28% общего расхода воды, — это дефростация рыбы, мойка порционированной рыбы, охлаждение консервов после стерилизации, удаление отходов при разделке рыбы. Один из основных факторов, влияющих на величину водопотребления при производстве рыбных консервов, — тип используемого оборудования. В зависимости от этого расход воды при размораживании колеблется от 1,2 до 9,8 м³, а при мойке — от 1,8 до 5,1 м³ на 1 т порционированной рыбы.

**Общий и средний пооперационный расход воды при
производстве консервов**

Консервы	Общий расход воды на 1 т сырья, м³	Расход воды на 1 туб, м³															
		общий	на основные операции								на вспомога- тельные операции						
			дефростация	разделка	удаление отходов	порционирование	мойка рыбы	посол	обжарка (бланши- ровка)	приготовление томатной заливки	стерилизация и ох- лаждение консервов	мойка пустых банок	мойка закатанных банок	укладка консервов в автоклавы сетки	на мойку оборудования и инвентаря	на хозяйственно-бытовые нужды	
В масле	18,6	12,0	3,4	0,7	1,9	0,1	1,8	—	0,2	—	1,4	0,1	0,1	0,4	1,0	1,0	
В томат- ном соусе	21,3	10,0	2,5	0,6	1,4	0,1	1,3	0,1	0,4	0,03	1,4	0,1	0,1	0,3	0,9	0,8	
Нату- ральные	18,8	12,3	3,5	0,8	2,0	0,1	1,8	—	0,2	—	1,4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,0	
Рыбо- овощные и рыбо- крупяные	21,5	9,3	2,3	0,5	1,3	0,1	1,1	0,1	0,4	0,05	1,4	0,1	0,1	0,3	0,8	0,8	

Таким образом, расход воды на проведение одной и той же техно-
логической операции колеблется в широком диапазоне и, по нашему
мнению, часто необоснованно велик.

Нами проведены опытные работы по определению минимального
расхода воды, обеспечивающего соблюдение санитарно-технических
требований, для наиболее водоемких операций. Было установлено, что
при использовании погружных дефростеров с расходом воды 2,8 м³
на 1 т рыбы бактериальная обсемененность размороженной рыбы
удовлетворительная (менее 1000 бактерий на 1 см³). Внедрение по-
гружных дефростеров с указанным расходом воды вместо дефростеров
оросительного типа (с расходом воды 18,9 м³ на 1 т рыбы) и дефроста-
ционных ванн (5 м³ на 1 т рыбы) при выработке копченой рыбопродук-
ции на механизированном производстве позволит снизить удельный
расход воды на 30%, при производстве рыбных консервов — на 13%.

При мойке порционированной рыбы (в вентиляторных моечных
машинах — наиболее распространенных на рыбоконсервных предприя-
тиях) было установлено, что расход воды 1,8 м³ на 1 т рыбы обеспечи-
вал удовлетворительное качество мойки рыбы (бактериальная обсе-
мененность ее снижалась в восемь-девять раз по сравнению с исходной).
Применение вентиляторных моечных машин с расходом воды 1,8 м³
на 1 т рыбы позволит сократить водопотребление при производстве
рыбных консервов на 9%.

На рыбообрабатывающих предприятиях при проведении техноло-
гических процессов вода обычно используется однократно. Фактическое
использование оборотной воды $P_{об}$ при производстве консервов равно
в среднем 8%, копченой рыбопродукции — 3%. В то же время на от-
дельных технологических процессах сбросовые воды по химическим
и бактериологическим показателям доброкачественны и без очистки
и обеззараживания могут быть использованы неоднократно. Так, вода
после мойки пустых жестяных банок, после охлаждения дымогенерат-
торов при производстве мелкой копченой рыбы ничем не отличается

по качественному составу от первичной и может быть использована многократно. Автоклавная вода — вода после охлаждения стерильных консервов — может быть использована повторно на этой же технологической операции (табл. 3).

Таблица 3

Изменение показателей качества воды, используемой на отдельных технологических операциях

Показатели	Исходная вода		Использованная вода		
	питьевая	морская	для мойки пустых банок	для охлаж- дения консер- вов после стерилизации	для охлаж- дения ды- могенев- раторов
Температура, °С	14—25	10—25	70	25—32	10—25
Мутность, 1/см	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$ — $30,2 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$ — $2,8 \cdot 10^{-3}$	$17 \cdot 10^{-3}$	$2,7 \cdot 10^{-3}$ — $30,2 \cdot 10^{-3}$
Взвешенные вещества, мг/л	0,3	3,0	0,3—0,5	16	3,0
Жиры, мг/л	Нет	Нет	Нет	3,25	Нет
Азот общий, мг/л	"	"	"	1,76	"
Общая бактериальная об- семененность 1 мл воды	До 100	До 100	10	4,3	До 100
Коли-титр	>300	>300	>300	>300	>300

Такое экономное использование воды на отдельных технологических операциях позволит сократить удельный расход воды при производстве консервов на 14%, мелкой копченой рыбы — на 35%. Таким образом, использование оборотной воды $P_{об}$ в консервном производстве достигнет 30%, в копильном — 39%.

ВЫВОДЫ

1. Расход воды на рыбообрабатывающих предприятиях превышает оптимальную величину.

2. Расход воды зависит от вида вырабатываемой рыбопродукции, особенностей технологического процесса, типа используемого оборудования, уровня механизации производства и степени его загрузки.

3. Сокращение расхода воды возможно за счет внедрения следующих мероприятий: введения нормированного водопотребления; полного использования производственных мощностей; применения более совершенного с точки зрения водопотребления оборудования; повторного, последовательного и многократного использования вод отдельных технологических операций.

4. Внедрение указанных мероприятий позволит сократить расход воды при производстве рыбных консервов примерно на 35%, при производстве мелкой копченой рыбы — на 65%, при производстве другой копченой продукции — на 30%.

The analysis of water consumption in the production of fish products and cans and ways of reducing it

A. G. Gubanova, V. I. Noskova

SUMMARY

Data on consumption of water in the production of smoked fish and fish cans are given. The recommendations advanced will allow for reducing the expenditure of water by 30—65% for various types of fish products.

УДК 664.951.2(083.76)

**ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО РАСЧЕТНО-АНАЛИТИЧЕСКОГО
МЕТОДА НОРМИРОВАНИЯ РАСХОДА СЫРЬЯ ПРИ ВЫПУСКЕ
СОЛЕНОЙ РЫБОПРОДУКЦИИ**

З. А. ЯКОВЛЕВА

В настоящее время нормы расхода сырья при производстве рыбной продукции устанавливаются трудоемким опытно-статистическим (весовым) методом.

В 1971 г. ТИНРО был разработан новый расчетно-аналитический метод, позволяющий научно обосновать нормы расхода сырья. Для установления норм расхода сырья этим методом необходимо иметь сопоставимые данные о химическом составе сырья и готовой продукции, а также данные о потерях плотных веществ при обработке рыбы.

В 1971—1973 гг. АзчерНИРО получены сопоставимые данные о химическом составе сырья и готовой продукции (соленой, копченой, вяленой) из основных промысловых рыб Азовско-Черноморского бассейна (хамсы, тюльки, мелкой черноморской ставриды, сельди) и Атлантики (сардинеллы, ставриды, скумбрии, карася), а также данные о потерях плотных веществ при обработке указанных рыб.

Целью настоящей работы было выяснение возможности применения расчетно-аналитического метода нормирования расхода сырья при выработке соленой продукции из азовской хамсы, тюльки и атлантической сардинеллы, сравнение расчетно-аналитического метода нормирования расхода сырья с применяемым опытно-статистическим методом.

Методика исследования. Для получения сопоставимых данных о химическом составе сырья и готовой продукции в качестве исходных образцов отбирали не менее 2 кг мелкой рыбы (хамсы и тюльки) и не менее 16 экземпляров крупных рыб (сардинеллы). Отобранные образцы мелкой рыбы целиком дважды измельчали на мясорубке и в полученном фарше определяли содержание влаги, соли и жира по стандартным методикам (данные о содержании жира не входят в расчетную формулу выхода готовой продукции и приводятся для характеристики сырья). Образцы крупной рыбы разделявали и определяли те же показатели отдельно для мяса, тушки и голов с внутренностями, а затем путем соответствующего пересчета определяли содержание влаги, жира, соли в целой рыбе.

Отбор и анализ образцов сырья и готовой (соленой) продукции производили по каждому виду рыбы от 6 до 12 раз.

Выход готовой продукции вычисляли по формуле

$$P = \frac{100 (100 - W - S - f')}{100 - W_1 - S_1},$$

где W и S — содержание воды и соли в рыбе до обработки, %;

W_1 и S_1 — содержание воды и соли в рыбе после посола, %;

f' — потеря плотных веществ при посоле, % к массе рыбы до обработки.

Потерю плотных веществ при посоле рыбы определяли следующим образом. Количество плотных веществ, теряемых при посоле, равно количеству плотных веществ, накапливающихся в период посола в тузлуке, поэтому определяли массу тузлука после посола рыбы и количество в нем плотных веществ без хлористого натрия. Содержание плотных веществ в тузлуке вычисляли (в % к массе рыбы до посола) по следующей формуле:

$$f' = \frac{g_T f_T}{g_P},$$

где g_P — масса рыбы до посола, кг;

g_T — масса тузлука, кг;

f_T — содержание в тузлуке плотных веществ без хлористого натрия, %.

Для получения статистически достоверных данных о потерях плотных веществ для рыбы каждого вида проводили от пяти до восьми опытно-контрольных работ.

Результаты исследования. Сопоставимые данные о химическом составе сырья и готовой продукции, потерях плотных веществ в процессе посола рыбы, выходе готовой продукции приводятся отдельно по каждому виду рыбы.

Таблица 1

Сопоставимые данные о химическом составе свежей
и пряной азовской хамсы

Дата вылова	Химический состав целой рыбы, %					
	свежей			пряного посола		
	влага	жир	соль	влага	жир	соль
1971 г.						
1/XI	60,0	22,0	1,78*	44,8	24,7	11,5*
1/XI	60,3	21,9	2,07*	45,3	31,1	9,5*
1/XI	60,0	21,9	2,16*	46,3	25,1	9,5*
2/XI	60,5	20,1	2,01*	42,7	25,0	12,5*
2/XI	61,9	18,4	2,02*	47,5	23,9	10,4*
1972 г.						
30/X	59,3	21,5	0,71	44,1	27,6	9,1
3/XI	59,4	23,6	0,57	42,4	28,5	9,8
4/XI	59,6	22,1	0,57	46,9	22,1	8,4
14/XI	63,7	17,9	1,0	51,3	20,6	8,7
15/XI	61,2	21,6	0,57	43,9	26,5	10,8

* Содержание золы.

Хамса — основной объект промысла Азовского моря. Большая часть этой рыбы направляется на приготовление пряной продукции. Сопоставимые данные о химическом составе свежей хамсы и хамсы пряного посола приведены в табл. 1, а данные о потерях плотных веществ в процессе посола хамсы и выходе готовой продукции — в табл. 2. Из приведенных данных видно, что химический состав свежей азовской хамсы уловов 1971 и 1972 гг. и продукции из нее колебался в очень незначительных пределах. Потери плотных веществ при посоле хамсы составили в среднем 0,77%, причем пределы колебаний очень небольшие — 0,68—0,84%.

Таблица 2
Данные о потерях плотных веществ при пряном посоле
азовской хамсы и сравнительные данные о выходе
готовой продукции

Дата проведения работ	Потери плотных веществ, % к массе рыбы-сырца при посоле	Выход готовой продукции (в %) полученный	
		расчетно-аналитическим методом	опытно-статистическим методом
1972 г.			
30—31/X	0,81	83,7	85,3
2—3/XI	0,84	82,0	82,8
3—4/XI	0,68	87,5	82,5
14—15/XI	0,71	86,3	84,9
15—16/XI	0,82	82,5	85,5
Среднее	0,77	84,4	84,2

Таблица 3
Сопоставимые данные о химическом составе свежей тюльки
и тюльки пряного посола

Дата вылова	Химический состав целой рыбы, %					
	свежей			пряного посола		
	влага	жир	соль	влага	жир	соль
1973 г.						
4/I	62,6	20,2	0,43	51,3	20,7	8,4
5/I	63,6	18,5	0,60	52,8	20,4	9,7
12/III	64,7	19,0	0,71	50,1	21,0	10,4
13/III	66,3	17,5	0,71	53,1	18,5	11,7
19/III	64,5	18,9	0,57	50,4	20,7	11,1
20/III	65,5	18,3	0,57	47,1	21,6	12,0
23/III	64,3	18,8	0,42	51,8	20,5	9,2
26/III	65,6	17,6	0,56	50,8	19,6	11,3
1971 г.						
11/XII	60,5	25,6	1,50	48,8	26,6	9,8
12/XII	59,2	24,6	1,80	48,4	26,6	9,5
12/XII	57,6	27,5	2,50	50,0	27,6	7,9
13/XII	58,4	26,0	0,27	49,0	26,8	8,4

Выход готовой продукции, вычисленный при помощи расчетно-аналитического метода (по приведенной выше формуле), исходя из химического состава сырья и готовой продукции и потери плотных веществ при посоле, составил в среднем 84,4% (расход сырья на единицу продукции 1,184), а выход готовой продукции, определенный опытно-статистическим методом — 84,2% (расход сырья на единицу продукции — 1,187; действующая в настоящее время норма 1,182).

Таким образом, величины выхода готовой продукции из хамсы, определенные расчетно-аналитическим и опытно-статистическим методами, практически одинаковы.

Тюлька — массовая промысловая рыба Азовского моря. Большая часть ее уловов направляется на выработку пряной продукции и лишь небольшая часть — на копчение.

Сопоставимые данные о химическом составе сырья и готовой продукции из тюльки приведены в табл. 3, а данные о потерях плотных веществ при посоле тюльки и выходе соленой продукции из нее — в табл. 4.

Таблица 4

Данные о потерях плотных веществ при прямом посоле азовской тюльки и сравнительные данные о выходе соленой продукции

Дата проведения работ	Потери плотных веществ, % к массе рыбы-сырца при посоле	Выход готовой продукции (в %), полученный	
		расчетно-аналитическим методом	опытно-статистическим методом
1973 г.			
4—5/І	0,61	90,1	90,0
3—8/І	0,58	93,8	96,4
12—13/ІІІ	0,79	85,6	88,3
12—13/ІІІ	0,52	92,2	90,5
20—21/ІІІ	0,64	89,0	94,0
21—22/ІІІ	0,70	81,1	84,7
23—26/ІІІ	0,66	88,7	92,6
26—27/ІІІ	0,76	87,2	91,1
1971 г.			
11—12/ХІІ	—	90,3	—
12—13/ХІІ	—	90,9	—
12—13/ХІІ	—	93,5	—
13—14/ХІІ	—	95,4	—
Среднее	0,66	89,7	90,9

Из приведенных данных видно, что потери плотных веществ при прямом посоле тюльки составили в среднем 0,66% и колебались в небольших пределах — от 0,52 до 0,79%.

Выход готовой продукции, вычисленный при помощи расчетно-аналитического метода, составил в среднем 89,7% (расход сырья на единицу продукции 1,113), а выход готовой продукции, определенный опытно-статистическим методом, — 90,9% (расход сырья на единицу продукции 1,111; действующая в настоящее время норма расхода сырья 1,206).

Сопоставимые данные о химическом составе мороженой и соленой атлантической сардинеллы

Дата вылова	Химический состав целой рыбы, %					
	мороженой			соленой		
	влага	жир	соль	влага	жир	соль
1972 г.						
3/III	70,9	4,5	1,09	61,2	4,9	10,47
3/III	70,9	4,5	1,09	63,8	4,2	10,35
4/IV	71,9	6,1	2,28	64,0	5,3	10,75
29/IV	68,2	8,4	0,83	56,3	6,3	8,52
5/V	64,8	9,9	1,10	57,8	10,8	7,14
11/VII	71,0	5,9	1,22	61,9	3,9	12,28
9/VII	68,7	8,6	1,44	60,6	8,0	8,70
31/VIII	67,4	9,8	0,97	59,7	8,5	8,56

Таким образом, величины выхода готовой продукции из тюльки, определенные расчетно-аналитическим и опытно-статистическим методами, примерно одинаковы.

Таблица 6

Данные о потерях плотных веществ при посоле атлантической и сардинеллы сравнительные данные о выходе соленой продукции

Дата проведения работ	Потери плотных веществ, % к массе рыбы-сырца при посоле	Выход готовой продукции (в %), полученный	
		расчетно-аналитическим методом	опытно-статистическим методом
1972 г.			
13—17/IV	1,43	93,8	94,0
20—24/IV	2,32	99,2	95,3
16—19/V	1,30	97,1	—
31/V—5/VI	0,86	94,6	97,1
13—16/VI	1,13	84,8	93,5
4—9/X	2,03	99,4	95,5
9—13/X	1,38	92,8	97,4
19—23/X	1,73	94,4	95,7
Среднее	1,52	94,5	95,5

Сардинелла — один из основных объектов промысла Атлантики. В последние годы выпуск соленой сардинеллы как заменителя солевой сельди возрос.

Сопоставимые данные о химическом составе мороженой и соленой сардинеллы приведены в табл. 5, а данные о потерях плотных веществ при посоле сардинеллы и выходе готовой продукции — в табл. 6. Из приведенных данных видно, что потери плотных веществ при по-

соле сардинеллы составили в среднем 1,52% и колебались (в разных опытных работах) в довольно широких пределах — от 0,86 до 2,32%.

Выход готовой продукции, вычисленный при помощи расчетно-аналитического метода, составил в среднем 94,5% (расход сырья на единицу продукции 1,058), а выход готовой продукции, определенный опытно-статистическим методом, составил в среднем 95,5% (расход сырья на единицу продукции 1,049; действующая в настоящее время норма 1,111).

Таким образом, величины выхода готовой продукции из сардинеллы, определяемые расчетно-аналитическим и опытно-статистическим методами, примерно одинаковы.

ВЫВОДЫ

1. Установлено, что расчетно-аналитический метод нормирования расхода сырья может быть применен для расчета выхода соленой продукции из азовской хамсы, тюльки и атлантической сардинеллы.

2. Применение расчетно-аналитического метода позволит более объективно устанавливать нормы расхода сырья при выработке рыбной продукции, исходя из его химического состава.

The application of a new calculative-analytical method to rating the consumption of raw fish in the production of salted fish

Z. A. Yakovleva

SUMMARY

Comparative data on the chemical composition of the Azov tiulka, anchovy and Atlantic sardinella and products processed of them as well as losses of solids during the process of salting are presented. It has been found that applying the calculative-analytical method suggested it is possible to ascertain the optimum consumption rate of raw fish on the basis of their chemical composition.

РЕФЕРАТЫ

УДК 639.2.06 : 338.45

Резервы повышения эффективности океанического рыболовства. Душин А. В. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 6—10.

Для изыскания путей повышения эффективности использования промыслового флота Азовско-Черноморского бассейна проведен сравнительный анализ работы судов в 1971 г. с учетом закономерностей динамики важнейших показателей океанического промысла за последние 5—6 лет. Выявлены значительные неиспользуемые резервы в каждом предприятии и определены факторы, их обуславливающие. По результатам анализа разработаны практические рекомендации.

Таблица 1.

УДК 639.2.053.8(262.5) : 338.45

К вопросу оценки эффективности прогнозирования уловов рыбы в Черном море. Федорищева Э. С. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 10—14.

Рассмотрен вопрос оценки эффективности прогнозирования уловов рыбы в Черном море. Предложена схема экономического обоснования прогнозов возможных уловов и методика определения степени их оправдываемости.

Список литературы — 3 названия.

Биологическое обоснование и эффективность мер регулирования промысла кефалевых в Черном море. Тимошек Н. Г. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 14—27.

Вскрыты основные причины снижения запасов кефалевых в советских водах. На основании анализа многолетней сезонной динамики и качественного состава промысловых уловов в важнейших промысловых районах, а также исходя из особенностей биологии распределения и поведения кефалевых были определены и рекомендованы сроки запрета промысла этих рыб и промысловая мера. В результате введения этих мер регулирования в промысловом стаде наметилась устойчивая тенденция к накоплению рыб группы остатка.

Таблиц 6. Иллюстраций 6. Список литературы — 11 названий.

Некоторые сведения о биологии и распределении катрана и ската в Черном море и рекомендации по ведению их промысла. Маклакова И. П., Тараненко Н. Ф. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 27—38.

Приведены краткие результаты исследований биологии, распределения и промысла катрана и ската в Черном море. Показано, что заметная интенсификация специального промысла этих хищных рыб наживными крючками наносит ущерб запасу камбалы-калкана. В целях охраны запаса камбалы даны рекомендации по регулированию промысла катрана и ската.

Таблиц 6. Иллюстрация 1. Список литературы — 18 названий.

Возможности повышения уловистости механизированной бычковой драги. Шапунов Е. Е. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 38—46.

Выявлена возможность значительного увеличения уловистости механизированной бычковой драги путем применения для ее постройки сетного полотна с размерами ячеек, соответствующими промысловой мере на бычка. При этом прилов маломерного бычка не более допускаемого количества обеспечивается установкой на мотне драги нерастяжимых пожиллин с подбираемым опытным путем коэффициентом посадки.

Таблица 1. Иллюстрация 1. Список литературы — 5 названий.

Некоторые условия, обеспечивающие облов косяка кошельковым неводом. Яковлев А. А. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 46—52.

Определены величины углов, перемещаясь в интервале которых косяк не сможет уйти из обметываемого пространства. Оптимальные значения отношений скоростей судна к скоростям косяка, при которых эти углы будут максимальными, для траектории по эллипсу составляют 1,8—3,0, по лемнискате 2,3.

Таблиц 2. Иллюстраций 4. Список литературы — 4 названия.

Об определении уровня механизации и автоматизации производственных процессов в рыбной промышленности. Затерчук В. Ф. Труды ВНИРО, т. CIV, «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 52—60.

Методика определения уровня механизации и автоматизации процессов обработки рыбы, разработанная ВНИРО, имеет существенные недостатки, которые мешают оценить действительный технический уровень механизации предприятия, бассейна, отрасли в целом.

В результате исследовательских работ АзчерНИРО в этом направлении определен комплекс основных показателей эффективности средств механизации и производительности труда и предложены формулы для их расчета.

Таблиц 5.

Определение линейных и технических характеристик рыб для конструкторских работ. Жилин Н. И. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 60—70.

Методика определения морфометрических характеристик различных видов рыб предусматривает набор таблиц основных линейных размеров тела рыбы по классам вариационного ряда, а также фотографирование необходимых дополнительных данных (вошедших в таблицу) на фоне мерной линейки.

Морфометрические характеристики дают необходимую информацию о линейных размерах рыбы конструкторам, проектирующим рыбообрабатывающие машины.

Коэффициенты трения рыб на виброповерхностях определяются методом итераций (проб) на специальной установке с последующим вычислением по предложенным формулам.

Приводится таблица коэффициентов трения рыбы (бычка) по виброжелобам, выполненных из различных материалов.

Таблиц 2. Иллюстраций 6. Список литературы — 3 названия.

УДК 664.951 : 637.522 : 664.8.037.5

Пищевой мороженный фарш из океанического сырья. Долбиш Г. А. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 70—76.

Приведены результаты исследований по приготовлению и хранению фарша из некоторых океанических рыб.

Анализ полученных данных по изменению органолептических и физико-химических показателей фарша позволил дать заключение о возможности использования некоторых океанических рыб для производства пищевого мороженого фарша и установить допустимые сроки его хранения.

Таблиц 4. Список литературы — 6 названий.

УДК 664.951.004.8

Пути использования на пищевые цели отходов рыбы при производстве консервов, пресервов, копченой и пряной продукции. Егорова Н. И., Бутенко Э. Н., Кошелева Е. Т. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 76—82.

Проведен анализ потерь съедобных отходов при производстве консервов, пресервов, копченой и пряной продукции. Даны предложения по рациональному использованию отходов на пищевые цели: калтычков и приголовков — для изготовления консервов типа «Уха рыбацкая азовская»; теши соленой скумбрии — пресервов, вяленой и копченой продукции.

Таблиц 5. Список литературы — 2 названия.

УДК 628.33/35 : 664.951

Возможности извлечения органических веществ из сточных вод рыбоконсервного производства. Егорова Н. И., Бутенко Э. Н. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 82—89.

Приведено содержание взвешенных веществ, плотного остатка, белка и жира в общих сточных водах рыбоконсервного цеха и от отдельных технологических операций. Определена целесообразность очистки сточных вод по группам технологических процессов: после дефростации, разделки, транспортировки рыбных отходов, порционирования, мойки рыбы, после посола рыбы, от обжарочных печей, после мойки закатанных банок, противней.

Рекомендованы способы очистки сточных вод по указанным группам технологических процессов.

Таблиц 6. Список литературы — 8 названий.

Использование печени акул Индийского и Атлантического океанов для выработки ветеринарного жира. Егорова Н. И. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 89—97.

Представлены материалы массового химического состава, содержание неомыляемых веществ и витамина А в печени акул Индийского и Атлантического океанов — серой, голубой, макрелевой и др., результаты опытных работ в лабораторных и производственных условиях по выявлению оптимальных режимов переработки печени акул способом щелочного гидролиза, результаты длительного хранения печеночного жира акул производственной выработки при температуре 20 и 0°С.

Рекомендована технологическая схема переработки печени акул способом щелочного гидролиза. Установлена хорошая сохранность жира печени акул производственной выработки в течение года хранения.

Таблиц 5. Список литературы — 6 названий.

Водопотребление при производстве копченой рыбопродукции и консервов и пути его сокращения. Губанова А. Г., Носкова В. И. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 97—102.

Представлены данные по потреблению воды при производстве копченой продукции и консервов. Рекомендуются мероприятия позволят сократить расход воды на 30—65% в зависимости от ассортимента выпускаемой продукции.

Таблиц 3.

Применение нового расчетно-аналитического метода нормирования расхода сырья при выпуске соленой рыбопродукции. Яковлева З. А. Труды ВНИРО, т. CIV «Пути повышения эффективности работы рыбной промышленности Азовско-Черноморского бассейна», 1974, с. 102—107.

Приведены данные о химическом составе сырья и готовой продукции, а также о потерях плотных веществ при посоле азовской тюльки, хамсы и атлантической сардинеллы.

Установлено, что применение расчетно-аналитического метода позволит более объективно определить нормы расхода сырья, исходя из его химического состава.

Таблиц 6.