

Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря.
Материалы IX международной конференции
11-14 октября 2004 г., Петрозаводск, Карелия, Россия
Петрозаводск, 2005. С. 172-183.

РАБОТЫ ПО АККЛИМАТИЗАЦИИ ГОРБУШИ *ONCORHYNCHUS GORBUSCHA* (WALBAUM, 1972) В РОССИИ

Л.А. КУДЕРСКИЙ

Институт озерадения РАН, С. Петербург

В статье дан обзор работ по интродукции горбуши *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum), проводимым в России с 1956 г., приведены результаты интродукций и товарного выращивания. Обсуждается целесообразность интродукции горбуши и направления использования для интродукций.

L.A. Kudersky. Acclimatization of pink salmon *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum) in Russia // The study, sustainable use and conservation of natural resources of the White Sea. Proceedings of the IXth International Conference, October, 11-14, 2004. Petrozavodsk, Karelia, Russia. Petrozavodsk, 2005. P. 172-183.

The paper gives the review of the works on acclimatization of pink salmon *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum) in Russia that has been carrying out since 1956. Results of pink salmon introduction and commercial growing are presented. The subject under discussion is the advisability of pink salmon introduction and possible ways of using it.

Дальневосточные лососи издавна привлекают внимание практических работников и деятелей рыбохозяйственной науки в качестве объекта акклиматизации как массовые промысловые виды, отличающиеся быстрым темпом роста. К их достоинствам относятся также хорошие товарные качества и то, что они дают такой деликатесный продукт, как красная икра, высоко ценящаяся как на внутреннем, так и на внешнем рынках. В связи с этим отечественными рыболовами многократно выдвигались и осуществлялись предложения по интродукциям этих рыб за пределами естественных ареалов. В разные годы и в разные водоемы России завозился (в массовых или ограниченных количествах) посадочный материал горбуши, кеты, кижуча, нерки в основном с целью формирования в новых местообитаниях многочисленных самовоспроизводящихся популяций, которые могли бы представлять большое промысловое значение.

По проблеме интродукции дальневосточных лососей за пределами их естественных ареалов до сих пор ведутся дискуссии, касающиеся как перспектив таких работ, так и объектов, которые целесообразно использовать при выполнении акклиматизационных мероприятий. Не касаясь вопросов использования для интродукций всех дальневосточных лососей, в настоящей работе мы ограничиваемся рассмотрением материалов, относящихся к одному из этих видов – горбуше, которой во второй половине XX столетия уделялось наибольшее внимание и на которую возлагались наибольшие надежды в начале массовых акклиматизационных мероприятий.

Обзор интродукций

Работы по интродукции горбуши в России начаты в 1956 г., когда было завезено 3,8 млн. шт. ик-

ры с Южного Сахалина на Тайбольский рыболовный завод Мурманской области. Выращенная молодь в 1957 г. была выпущена в Баренцево море (Табл. 1). В дальнейшем работы по интродукции горбуши осуществлялись в акваториях России в бассейнах морей Баренцева, Белого и Каспийского. Кроме того, в соответствии с планами акклиматизационных работ на водоемах бывшего СССР молодь горбуши выпускалась в Черное (в районе Абхазии) и Балтийское (Рижский залив) моря на участках, расположенных в настоящее время за пределами России.

Основной объем работ по акклиматизации горбуши выполнялся в бассейнах Баренцева и Белого морей. За 1957-1999 гг. сюда было выпущено 200,8 млн. шт. молоди, выращенной из икры, завезенной с Дальнего Востока. Рыболовные заводы, поставлявшие икру на Европейский Север, осуществляли ее сбор в нерестовых реках преимущественно островов Сахалин и Южных Курильских (о-в Итуруп), в небольшом количестве Магаданской области и Западной Камчатки. Из магаданской и камчатской икры было выращено около 6,8 млн. шт. молоди, что составило 3,4% от общего ее количества, выпущенного в бассейны Баренцева и Белого морей. При этом часть такой молоди выпускалась небольшими партиями в 1959-1961 гг., часть (около 3,8 млн. шт., или 1,9% от общего выпуска) в 1986 г., 1997 г. и 1999 г. Мы приводим эти небольшие объемы выращивания молоди из икры, поступавшей из рек Магаданской области, в связи с вопросом об эффективности акклиматизационных работ с горбушей, который рассматривается ниже в разделе «ход натурализации...».

Кроме молоди, выращивавшейся из завозной икры, на рыболовных заводах Колыского полуострова получалась молодь из икры горбуши, возвращавшейся в баренцевоморские и беломорские реки на

нерест после нагула в Северо-восточной Атлантике. Опытные сборы икры от местной горбуши были начаты еще в 1960 г., то есть при первом же массовом появлении производителей. За 1960-1965 гг. было собрано 2,93 млн. шт. такой икры (Кудерский и др., 1968). В 1966-1977 гг. ее было собрано 5,2 млн. шт. (Дягилев, Маркевич, 1979). Относительно регулярный характер выращивания молоди из икры, полученной от местных производителей, приняло в 1987-2000 гг. в период прекращения завоза дальневосточной икры. В таблице 2 приведено количество молоди местного происхождения, выпущенное в оба моря в 1961-2000 гг.

Выпуски молоди местного происхождения по 1984 г. не отразились на акклиматизационном процессе. Но молодь, выращенная в 1987-2000 гг., оказала решающее влияние на ход натурализации (см. ниже), хотя в целом ее было ограниченное количество – около 2,0 млн. шт.

Обсуждая вопрос об интродукции горбуши в бассейнах Баренцева и Белого морей, необходимо отметить следующую немаловажную деталь. В 1957-1958 гг. горбуша выпускалась с рыбоводных заводов Кольского полуострова на стадии личинки в апреле-мае под лед. Возврата от этих выпусков не было. С 1959 г. молодь подращивалась до навески 0,27-0,43 г с использованием искусственных кормов. Это мероприятие дало большой эффект – в 1960 г. впервые отмечался массовый заход половозрелых рыб в североевропейские реки.

Некоторое влияние на результаты интродукции горбуши, по-видимому, оказывал ее естественный нерест, который отмечался, начиная с осени 1960 г. в реках Кольского полуострова, Карелии, Чешской губы, Норвегии. Однако, естественное воспроизводство этой рыбы в новом ареале остается слабо изученным.

Таблица 1. Сведения по интродукциям горбуши

Водоем вселения	Год вселения	Возрастная стадия	Количество, тыс. шт.
Баренцево и Белое моря	1957	личинки	3499,6
	1958	личинки	6163,0
	1959	молодь	15108,5
	1960	молодь	14362,0
	1961	молодь	10434,0
	1962	молодь	34282,0
	1963	молодь	23,679,0
	1964	молодь	36013,0
	1968	личинки	5062,0
	1969	молодь	6163,0
	1970	молодь	7418,0
	1971	молодь	4000,0
	1972	молодь	4350,0
	1973	молодь	3518,0
	1975	молодь	3420,0
	1976	молодь	5200,0
	1977	молодь	4700,0
	1978	молодь	5179,0
	1979	молодь	4400,0
	1986	молодь	1000,0
	1997	молодь	208,0
	1999	молодь	2616,0
Каспийское море	1964	молодь	2080,0
	1983	сеголетки	3200,0
Черное море	1962	молодь	1246,0
	1963	молодь	4727,3
Балтийское море	1973	молодь	1858,0
	1974	молодь	2628,0
	1975	молодь	2549,0
	1976	молодь	2953,4
	1977	молодь	2375,0
	1978	молодь	2681,8
	1979	молодь	2579,0
	1980	молодь	2937,2

Примечание: Таблица составлена на основании отчетных данных ЦУРЕН и сведений, содержащихся в литературных источниках.

Таблица 2. Количество молоди местного происхождения, выпущенное в Баренцево и Белое моря в 1961-2000 гг.

Год	Молодь, тыс. шт.
1961	208,0
1962	16,0
1965	27,2
1974	907,2
1975	144,1
1981	3100,0
1987	100,0
1994	316,7
1996	552,0
1998	513,0
2000	516,0

Выпуск молоди горбуши осуществлялся с 1957 г. по 1999 г. (23 года) с перерывами. Первое прекращение завоза икры с Дальнего Востока произошло в 1964-1966 гг., а выпуска молоди – в 1965-1967 гг., по предложению научной организации (включая Консультативный совет по акклиматизации Ихтиологической комиссии) и на основании заключения специальной комиссии, созданной бывшим в то время Комитетом по рыбному хозяйству СССР для выяснения наличия естественного воспроизводства вселенца. Комиссия, работавшая под нашим руководством, детально проанализировала ход интродукции горбуши в 1956-первой половине 1964 гг., показала допущенные при этом упущения и внесла аргументированное предложение о приостановке завоза дальневосточной икры (отредактированный отчет комиссии опубликован; см.: Кудерский и др., 1968). Эта рекомендация была утверждена специальным решением коллегии Комитета по рыбному хозяйству СССР, рассмотревшей ход работ по акклиматизации дальневосточных лососей в Северном бассейне.

Перерыв в выпуске молоди показал, что из трех лет два года (1966 г. и 1968 г.) возврата производителей не отмечалось, один год (1967 г.) он был слабый (см. ниже). Таким образом, было подтверждено, что естественный нерест в реках в реках Кольского полуострова возможен, но не ежегодно. Во-вторых, возврат от естественного нереста был ниже численности заходивших в реки производителей, то есть имел затухающий характер. На основании этих данных было принято решение о продолжении завоза дальневосточной икры. Однако сбор икры для интродукции в бассейны Баренцева и Белого морей по-прежнему продолжался в южной части ареала горбуши, а не в реках Магаданского побережья и Западной Камчатки как рекомендовали специалисты и указанная выше комиссия. Но объемы перевозки икры сократились. Если в 1959-1964 гг. выпускалось в год 10,4-36,0 млн. шт. молоди (в среднем 22,3 млн. шт.), то в 1968-1979 гг. этот показатель снизился до 1,5-7,4 млн. шт. в год (в среднем 4,6 млн. шт.) или в 4,8 раза.

Второй раз завоз дальневосточной икры горбуши был прекращен в 1979 г., 1981 г. и 1983 г. по предложению ВНИРО также с целью проверки появления самовоспроизводящихся стад вселенца в каких-либо реках (Алексеев, Кулачкова, 2000). Однако, этот перерыв затянулся практически до настоящего времени, вопреки желанию его авторов. Лишь в 1985 г., 1996 г. и 19998 г. завозились ограниченные партии икры. Несмотря на ограниченные объемы завоза икры в указанные годы, по результативности они существенно отличались от предыдущих лет. Икра в эти годы доставлялась из Магаданской области, что позволило А.П. Алексееву назвать их «магаданским этапом» в акклиматизации горбуши на Европейском Севере. Доставка икры осуществлялась также в 1984 г. и 1986 г., но результат оказался отрицательным из-за почти полной гибели икры (Яковенко, 1998).

Работы по интродукции горбуши в бассейны Баренцева и Белого морей не прекращены и, вероятно, последуют перевозки новых партий икры этой рыбы с рыбоводных заводов Дальнего Востока.

Помимо морей Европейского Севера, акклиматизационные работы с горбушей выполнялись в Каспийском, Черном и Балтийском морях. Но выпуск молоди осуществлялся кратковременно: в Каспийское и Черное моря – два года, Балтийское море – пять лет. Кроме того, количество выпущенного посадочного материала оказалось значительно меньшим, по сравнению с Баренцевым и Белым морями.

Результаты интродукций

Первые выпуски личинок горбуши в бассейны Баренцева и Белого морей оказались неудачными. В 1958 г. возврат производителей не регистрировался, а в 1959 г. были учтены единичные особи (данные ЦУРЭН), но обычно считается, что возврата в 1959 г. также не было. В этой связи необходимо отметить информацию норвежских специалистов, которые отмечали вылов единичных особей горбуши в 1958 г. (Berg, 1977). Первый массовый возврат отмечался в 1960 г., когда был зарегистрирован вылов 88 328 шт. С этого года по существу начинается отсчет возврата горбуши в реки Европейского Севера и обсуждение проблемы (не решенной однозначно по настоящее время) о состоявшейся или не состоявшейся натурализации этой рыбы. География возврата горбуши и захода в реки для размножения в 1960 г. и последующие годы оказалась обширной и не ограничилась только Кольским полуостровом, откуда скатывалась молодь. Рыбы регистрировались в Исландии, Шотландии, Норвегии, у Шпицбергена, в реках Кольского полуострова, Карелии и Архангельской области вплоть до Чешской губы, в реках Печоре и Коротаихе, у полуострова Ямал и далее на восток вплоть до острова Диксон (Азбелев, 1960а, 1962; Азбелев, Яковенко, 1963; Акклиматизация..., 1961; Суркова, 1966; Кудерский и др., 1968; Сурков, Суркова, 1975; Яковенко, 1998; Pyefinch, 1960; Berg, 1961 и др.).

В таблице 3 реальный возврат производителей отражен не полностью, так как не приведены данные о возврате рыб от естественного нереста. Относящиеся к этому вопросу материалы приведены дополнительно в таблице 4.

Таблица 3. Учетный возврат горбуши в реки бассейнов Баренцева и Белого морей от икры, завозившейся с рыболовных заводов Дальнего Востока

Год	Возврат	
	шт.	т.
1960	88328	—
1961	2781	—
1962	131	—
1963	37	—
1964	1899	—
1965	47800	—
1966	—	—
1967	—	—
1968	единичные	—
1969	135	—
1970	377	—
1971	27796	—
1972	2100	—
1973	215000	201,4
1974	11200	11,5
1975	217000	250,4
1976	3000	2,4
1977	188000	62,7
1978	4100	5,4
1979	22600	34,5
1980	—	0,03
1981	—	—
1982	—	—
1983	—	—
1984	—	—
1985	—	—
1986	—	—
1987	2500	3,8
1988	—	—
1989	—	—
1990	—	—
1991	—	—
1992	—	—
1993	—	—
1994	—	—
1995	—	—
1996	—	—
1997	—	—
1998	—	—
1999	—	—
2000	—	11,1

Таблица 4. Учетный возврат горбуши в реки бассейнов Баренцева и Белого морей от естественного нереста

Год	Возврат	
	шт.	т.
1967	2500	3,7
1968	единично	—
1981	—	0,12
1985	—	0,05
1986	—	1,1
1989	59600	96
1991	89200	129,2
1993	33600	70,9
1995	—	43,0
1997	—	142,5
1999	—	50,8
2001	—	339,1

Мы намеренно разделили эти два вида возврата для более наглядного отражения результатов интродукции. Какое-то количество производителей от естественного нереста возвращалось в реки также совместно с выросшими из дальневосточной икры. Они, по-видимому, увеличивали показатели возврата от выпусков заводской молоди. Но разделить эти две группы разных по происхождению рыб при их совместной миграции к местам нереста не представляется возможным.

Для возвратов горбуши характерен преобладающий захват в реки Кольского полуострова (кроме отдельных лет) (Табл. 5). Можно полагать, что это

Таблица 5. Учетный возврат горбуши в реки Кольского полуострова, Карелии и Архангельской области (Карпевич и др., 1991), шт.

Год	Кольский полуостров	Карелия и Архангельская область
1960	72635	3315
1961	1845	736
1962	131	3
1963	37	365
1964	1427	163
1965	44235	3940
1966	10	—
1967	2394	—
1968	5	—
1969	135	43
1970	398	543
1971	26012	8963
1972	1741	601
1973	143637	76837
1974	9941	1085
1975	107245	108000
1976	3603	83
1977	107725	55000
1978	3973	103
1979	22078	500

связано не только с положением рыбоводных заводов в Мурманской области, но и некоторыми различиями гидрологического режима рек Кольского полуострова, карельской части бассейна Белого моря и рек Архангельской области (включая р. Печору).

В таблице 3 и 5 наблюдаются некоторые расхождения в общих показателях возврата, что обусловлено, по-видимому, использованием данных из разных источников. Какой из них в большей степени отвечает истинному положению дел судить трудно, тем более, что полный учет возврата отсутствует. Но, несмотря на указанные расхождения, отмеченная особенность в локализации возврата производителей полностью сохраняется.

При анализе данных таблиц 3-5 следует учитывать, что приведенные сведения не полностью отражают количество горбуши, действительно заходившей в реки. На многих реках (в том числе на большинстве малых) учет не мог быть организован, в связи с чем данные о численности мигрировавшей в них горбуши отсутствуют. Поэтому в литературе, кроме цифр, полученных прямым учетом, приводятся экспертные оценки возможного возврата, в тот или иной год существенно превышающие материалы таблиц 3-5. В настоящей работе мы ограничиваемся приведением данных прямых учетов.

Для наиболее полной характеристики возврата горбуши в таблице 6 приведены сведения о ее учете в реках Норвегии, где она встречалась, начиная с юга страны и до границы с Россией. Динамика этих данных находится в хорошем соответствии с материалами таблиц 3 и 4.

Из материалов таблиц 3 и 4 видно, что возврат горбуши в нерестовые реки не был ежегодным. Заходы полностью отсутствовали в течение следующих 11 лет: 1958, 1966, 1982, 1983, 1984, 1988, 1990, 1992, 1994, 1996, 1998. В отчетных данных ЦУРЭН приводится информация о возврате единичных особей в 1959 г. Поэтому мы не включаем этот год в число лет с полным отсутствием заходов.

Перечисленные 11 лет обращают внимание в двух отношениях. Во-первых, все эти годы, кроме 1983 г. – четные. Они свидетельствуют о неоднократных потерях линии четных лет и полной утрате этой линии с 1982 г. Во-вторых, возврата горбуши не было три года подряд: в 1982, 1983 и 1984 гг. На основании этого можно заключить, что в результате прекращения с 1979 г. завоза дальневосточной икры акклиматизационные работы с горбушей в морях Европейского Севера в 1982-1984 гг. закончились неудачей. Иными словами, отмечавшиеся до 1980 г. возвраты производителей полностью зависели от привозной икры. Натурализации вселенца в новом местообитании не произошло. Причины этого приведены в следующем разделе, посвященном рассмотрению хода натурализации горбуши.

Второй этап интродукции горбуши (названный А.П. Алексеевым «магаданским»), наступил в 1985 г. с завоза икры из Магаданской области.

Таблица 6. Учетный возврат горбуши в реках Норвегии (по: Berg, 1977; Bjerkes, Vaag, 1980)

Год	Возврат
1960	Около 20-25 т. Более чем в 40 реках
1961	Около 2-3 т. Во многих реках, но немногочисленные рыбы
1962	Только 4 сообщения
1963	Только 30 сообщений
1964	Только 10 сообщений
1965	Не менее 20 т. Почти во всех реках Восточного Финмаркена
1966	Только 5 сообщений
1967	Около 30 сообщений
1968	Нет сообщений
1969	Только 5 сообщений
1970	Мало сообщений
1971	Около 20-25 т. Примерно как в 1960 г., но более концентрировано в Восточном Финмаркене
1972	Несколько сообщений
1973	Больше чем в 1960 г. (около 40 т.). Много в реках Восточного Финмаркена
1974	Мало сообщений
1975	Ход как в 1960 г. Нерест во многих реках, особенно в Восточном Финмаркене
1976	Много в Финмаркене. Единично в море и реках южной Норвегии
1977	Около 12800 шт., или 18,5 т.

Можно сказать, что в результате этого шага к решению проблемы акклиматизации этой рыбы на Европейском Севере приступили заново. В итоге в 1987 г. отмечался возврат производителей, которые впервые за многолетний период акклиматизационных работ обеспечили появление линии нечетных лет за счет естественного нереста. Именно с этого года следует отсчитывать историю натурализации горбуши на Европейском Севере. Уловы в эти годы составили: 1989 г. – 96 т., 1991 г. – 129,2 т, 1993 – 70,9 т, 1995 г. – 43,0 т, 1997 г. – 142,5 т, 1999 г. – 50,8 т, 2001 г. – 339,1 т, 2003 г. – 122,3. Однако следует уточнить, что промысловый возврат в 1995, 1997, 1999, 2001 и 2003 гг. обеспечивался не только за счет «дикого» нереста в природе, но и сбором икры от местных производителей, ее инкубации и выращивания молоди на рыбоводных заводах. Но это уточнение не меняет существа вопроса, так как рыбоводные заводы выпускали в море молодь местного происхождения, а не полученную из дальневосточной икры.

Возврат горбуши магаданского происхождения отмечался преимущественно в реки Белого моря (Табл. 7), что заслуживает специального обсуждения. Но и в самом Беломорском бассейне интенсивность захода в разные реки была неодинаковой в межгодовом разрезе, как показывает сопоставление динамики вылова в р. Варзуге (с р. Кицей) и в р. Умбе.

Таблица 7. Учетный возврат горбуши в реки Кольского полуострова (по: Лоенко и др., 2000), шт.

Год	Бассейн моря		Реки	
	Баренцева	Белого	Варзуга и Кица	Умба
1989	—	—	270	289
1991	7904	58221	1710	3371
1993	7367	24575	4189	4001
1995	325	36900	9932	20410
1997	275	97953	25792	36557
1999	385	22814	6141	6788

Так как линия четных лет утеряна с 1982 г., сохраняет актуальность проблема ее возрождения. С целью решения этой задачи в 1998 г. из Магаданской области доставлена на Умбский рыболовный завод (Кольский полуостров) икра, позволившая выпустить в 1999 г. первую партию молоди. Несмотря на относительную многочисленность полученного посадочного материала (2,616 млн. шт.) возврат производителей в 2002 г. оказался небольшим и составил 0,92 т. Возродится ли в результате этого мероприятия линия четных лет, покажут результаты возврата производителей в 2004 г. и последующие четные годы. Насколько эффективным в целом окажется «магаданский» этап акклиматизации горбуши в бассейнах Баренцева и Белого морей будет видно уже в ближайшие годы.

В отличие от Баренцева и Белого морей, результаты интродукций горбуши в Каспийское, Черное и Балтийское моря оказались скромными. В Каспийском море отмечался вылов единичных особей этой рыбы (Магомедов, 1970; Карпевич и др., 1991), об итогах вселения в Черное море информация отсутствует. В Балтийском море возврат производителей отмечался на следующий год после выпуска. В 1974 г. было поймано 96 рыб в Рижском заливе и один экземпляр выловлен в Финском заливе. В 1975 г. зарегистрировано 219 случаев вылова у берегов Латвии и 7 в Финском заливе. В 1976 г. было выловлено около 20 шт. у берегов Швеции (Berg, 1977) и в 1977 г. учтено 6 шт. (Римш, 1977). Таким образом, горбуша оказалась способной успешно нагуливаться в условиях солонатоводного Балтийского моря, но естественное воспроизводство ее не отмечалось.

Ход натурализации и/или результаты товарного выращивания

Из приведенных выше материалов можно сделать вывод, что для понимания особенностей процесса освоения вселенцем нового ареала весь период акклиматизационных работ с горбушей целесообразно подразделить на два этапа: 1) с начала осуществления интродукции до 1985 г.; 2) с 1985 г. по настоящее время. Различия между этапами носят коренной характер. В течение первого из них возвращавшиеся на нерест производители не были местными. Они происходили непосредственно от икры, завозившейся с Дальнего Востока. Несмотря на

наблюдавшийся неоднократно естественный нерест и скат (иногда массовый) личинок от такого нереста, формирование самовоспроизводящейся популяции горбуши не произошло ни в одной из рек. Какое-то количество молоди от «дикого» нереста возвращавшихся в реки производителей появлялось. Но эта молодь не оказывала заметного влияния на последующие результаты вселения, так как растворялась в общей массе посадочного материала, выращивавшегося на рыболовных заводах из дальневосточной икры. Кроме того, как показали перерывы в завозе икры с Дальнего Востока, самовоспроизводство горбуши, когда оно намечалось, быстро затухало и сводилось к нулю. Особенно показательно в этом отношении прекращение выпуска молоди после 1979 г., которое привело к полной утрате линии четных лет, начиная с 1982 г. Точно так же была утрачена и линия нечетных лет и только завоз магаданской икры в 1985 г. обеспечил начало процесса натурализации горбуши в Баренцево-Беломорском бассейне.

Затухание самовоспроизводства горбуши в новом ареале на первом этапе акклиматизации при наличии случаев возврата, обеспечивавшихся в значительной степени или полностью естественным воспроизводством, наглядно отражается в значительной степени или полностью естественным воспроизводством, наглядно отражается в материалах таблицы 8, составленной по данным таблиц 5-7 и литературным сведениям (Сурков, Суркова, 1977; Дягилев, Маркевич, 1979; Камышная, Смирнов, 1981 и др.).

Как видно из таблицы 8, на первом этапе акклиматизации выделяются годы, в которые улов горбуши обеспечивался за счет самовоспроизводства ее численности полностью (1967 и 1975 гг.) или в основном (1973, 1974 и 1977 гг.). При этом годы 1971-1973-1975-1977 выстраиваются в единую цепочку. Однако эта цепочка, несмотря на подпитку молодью дальневосточного происхождения (кроме уловов 1975 г.), почти прерывается в 1979 г. (возвраты единичных особей) и полностью утрачивается в 1981 г. Что касается линии четных лет, то она в виде даже кратковременной цепочки не обозначилась. Все возвраты четных лет (кроме 1974 г.) обеспечивались доставкой дальневосточной икры. Они прекращаются с 1980 г. сразу же после приостановки завоза икры с рыболовных заводов Дальнего Востока и выпуска полученной из нее заводской молоди.

Таблица 8. Оценка ската молоди и уловов горбуши от естественного нереста на первом этапе акклиматизации

Выпуск молоди		Возврат		Скат молоди от естественного нереста		Улов от естественного нереста	
Год	млн. шт.	год	шт.	год	оценка	год	оценка
1959	15108,5	1960	88328	1961	не было	1962	нет
1960	14362,0	1961	2781	1962	заметный	1963	нет
1961	10434,0	1962	131	1963	слабый	1964	нет
1962	34282,0	1963	37	1964	слабый	1965	нет
1963	23679,0	1964	1899	1965	слабый	1966	единично
1964	36013,0	1965	47800	1966	заметный	1967	100%
1965	–	1966	–	1967	слабый	1968	единично
1966	–	1967	2500	1968	заметный	1969	единично
1967	–	1968	–	1969	слабый	1970	единично
1968	5062,0	1969	135	1970	слабый	1971	единично
1969	6163,0	1970	377	1971	слабый	1972	единично
1970	7418,0	1971	27796	1972	нет данных	1973	85%
1971	4000,0	1972	2100	1973	заметный	1974	50%
1972	4350,0	1973	215000	1974	хороший	1975	около 100%
1973	3518,0	1974	11200	1975	слабый	1976	единично
1974	–	1975	217000	1976	хороший	1977	около 50%
1975	3420,0	1976	3000	1977	очень слабый	1978	нет
1976	5200,0	1977	188000	1978	заметный	1979	единично
1977	4700,0	1978	4100	1979	нет данных	1980	нет
1978	5179,0	1979	22600	1980	нет данных	1981	нет
1979	4400,0	1980	около 30	1981	нет данных	1982	нет

На первом этапе акклиматизации выявился интересный факт разнокачественности горбуши, относящейся к линиям четных и нечетных лет (Дягилев, Маркевич, 1979; Агапов, Маркевич, 1980; Гордеева, Салменкова, 2001), что подтверждается приведенными выше итогами возврата производителей каждой линии. Массовые возвраты (учтено более 10 тыс. рыб) в линии четных лет отмечались в 1960 и 1974 г., нечетных в 1965, 1971, 1973, 1975, 1977 и 1979 г. В линии четных лет не сформировалась цепочка годов, связанных самовоспроизводством вселенцев, в нечетных такая цепочка имела место, хотя и кратковременно. Этот вопрос представляет несомненный интерес для теории и практики акклиматизационных мероприятий и нуждается в специальной разработке.

Второй («магаданский») этап интродукции коренным образом отличается от первого тем, что после 1985 г. наблюдается процесс формирования самовоспроизводящейся популяции горбуши в границах североευропейского региона. Как видно из материалов таблиц 1 и 8, после завоза в 1985 г. икры из Магаданской области, начиная с 1987 г, образовалась цепочка лет (1987-1989-1991-1993-1995-1997-1999-2001-2003), обусловленная самовоспроизводством горбуши без подпитки за счет дальневосточной икры. В 2003 г. появилось девятое поколение этой цепочки, восходящее корнями к партии икры, завезенной в 1985 г. Несмотря на колебания в величинах возврата в смежные годы, в целом в рамках этой цепочки лет отмечается рост вылова горбуши. Ближайшее будущее покажет, сохранится ли эта

линия нечетных лет магаданского происхождения и дальше или же она также угаснет, как аналогичная линия на первом этапе акклиматизации.

Параллельно на втором этапе осуществляются работы по формированию линии четных лет. На рыбободные заводы в 1996 г. была доставлена небольшая партия магаданской икры, что позволило выпустить в 1997 г. в море 208 тыс. шт. молоди. В 1998 г. завоз икры был продолжен, благодаря чему в 1999 г. выпущено 2,6 млн. шт. молоди магаданского происхождения (Табл. 1). В 2000 г. возврат от этой партии составил 11,1 т, но в 2002 г. только 0,92 т. Последующие годы позволяют оценить эффективность этого мероприятия.

Из сопоставления итогов первого и второго этапов видна существенная разница в эффективности акклиматизационных работ. На первом этапе в течение 1957-1979 гг. в нечетные годы (10 лет) было выпущено 78,92 млн. шт. молоди горбуши, полученной из дальневосточной икры, и 379,3 тыс. шт. молоди, полученной за три нечетных года от местных производителей. Тем не менее, кольское самовоспроизводящееся стадо не возникло. Не появилось таких стад и в Норвегии, несмотря на регистрацию нереста и более благоприятные климатические условия. В 1985-2003 гг. от единственной партии магаданской икры было выращено лишь 1,0 млн. шт. молоди (выпущена в 1986 г.). Но они обеспечили формирование самовоспроизводящейся цепочки нечетных лет из девяти поколений и общий улов 993,8 т.

Возникает вопрос о причинах такой разницы в результатах интродукции. По-видимому, существуют какие-то несоответствия между сложившимся комплексом адаптаций у завозившейся на Европейский Север на первом этапе горбуши и некоторыми из условий обитания, с которыми она сталкивается в новом ареале. Накопленный к настоящему времени достаточно обширный материал позволяет проанализировать обозначенную проблему не только теоретически, но и с привлечением фактических данных, полученных в ходе выполнения акклиматизационных работ. В развернутом виде этот вопрос изложен в работе А.Ф. Карпевич с соавторами (Карпевич и др., 1991). Ниже он рассматривается в краткой форме.

Прежде всего, об оценке нагульной части ареала. Как показали результаты массовых возвратов на первом и втором этапах в реки бассейнов Баренцева и Белого морей и, отчасти, Норвежского моря, нагул и половое созревание горбуши протекает успешно в полносоленых и солоноватоводных акваториях (соленость воды в Балтийском море не выше 8-11‰). Возвращающаяся в баренцевоморские и беломорские реки горбуша не ухудшила товарные качества. Она отличается повышенной жирностью и обычно несколько крупнее дальневосточной, что отмечалось уже в первых работах по результатам интродукции. Так, в 1960 г. в реках Мурмана ловились рыбы длиной 38-66 см (в среднем 49,0 см) и массой 0,4-3,6 кг (в среднем 1,52 кг), Карельской части Белого моря соответственно 37,6-66,5 см и 1,05-2,95 кг, в р. Волонге (Чешская губа) в 1961 г. от 43,0 см до 58,5 см (в среднем 50,4 см) и 0,8-2,44 кг (в среднем 1,47 кг). Примерно такими же были размеры горбуши в 1965 г. (Азбелев, 1960б; Даниленко, 1962; Мухомедияров, 1963; Кудерский и др., 1968). Такие же размеры, в основном, отмечались и в другие годы. В беломорских реках в 1973-1979 гг. ловилась горбуша длиной 33,2-61,2 см (в среднем самцы 47,6 см, самки 47,4 см), массой 0,35-3,35 кг (в среднем самцы 1,28 кг, самки 1,24 кг), в р. оной в 1989 г. длина рыб была в среднем 51,3 см, масса 2,2 кг, в р. Варзуге в 1997 г. соответственно 30,0-50,6 см и 0,37-3,0 кг (Ивантер, 1987; Бровков, Неклюдов, 1990; Лысенко, Берестовский, 1999). В Рижском заливе Балтийского моря в 1974 г. самцы имели в среднем длину 50,1 см, массу 1,96 кг, самки соответственно 47,3 см и 1,47 кг (Римш, 1977), в 1977 г. соответственно 59,4 см и 2,6 кг.

Рост горбуши в разные годы не одинаков, как показала Е.И. Суркова (1966) на примере рек Мурманского побережья. Небольшие отличия наблюдались и у горбуши из Рижского залива при сравнении рыб, выловленных в 1974 и 1975 г. (Римш, 1977). В отдельные годы иногда преобладала мелкая рыба. Так, в р. Умбе в 1977 г. средняя длина самцов была 43,3 см, самок 44,9 см (Камышная, Смирнов, 1981). Межгодовые различия в росте связаны с особенностями нагула в отдельные годы. Однако, причины

этого явления не ясны, так как морской период жизни горбуши остается практически не изученным.

Большинство исследователей отмечают, что плодовитость кольской горбуши немного выше, чем дальневосточной, но размеры икринок у первой меньше (Персов, 1960; Галкина, 1965; Дягилев, 19780).

Несмотря на колебания роста кольской горбуши по годам, в целом эти показатели, а также материалы по половому созреванию и данные по упитанности и жирности производителей, можно рассматривать как свидетельствующие о хорошем состоянии кормовой базы. Кормовые ресурсы не лимитировали нагул кольской горбуши (Карпевич и др., 1991).

Однако величина солености и кормовая база не единственные факторы, определяющие результативность нагула горбуши в морской части ареала, как об этом можно судить по колебаниям величины возврата. Этот показатель на протяжении 1957-1975 гг. изменялся от 0 до 3,38% (Сурков, Суркова, 1975; Дягилев, Маркевич, 1979), несмотря на то, что объемы выпуска молоди в год достигали 36,0 млн. шт. и не опускались ниже 3,4 млн. шт. Причем нет никаких ориентиров, которые позволили бы прогнозировать величину возврата от следующей выпускаемой партии заводской молоди. Принимая эффективность работы рыбоводных заводов в эти годы примерно одинаковой (после перехода в 1959 г. к выпуску подращенной молоди), следует считать, что на величину возврата доминирующее влияние оказывали какие-то иные факторы, а не соленость воды и кормовые ресурсы. Высказывалось мнение, что величина возврата горбуши выше в годы потепления Севера и формирования в связи с этим более благоприятных температурных условий в районах нагула (например, Яковенко, Неклюдов, 1992 и др.). Более радикальная точка зрения приведена в статье О.Ф. Гриценко и Э.Л. Бакштанского (1975). Суть ее сводится к тому, что создание самовоспроизводящихся популяций горбуши в Северной Атлантике принципиально невозможно из-за некоторых особенностей биологии горбуши, обеспечивающих ее существование в условиях Северной Пацифики. В связи с завозом в 1985 г. магаданской икры и появлением цепочки нечетных лет 1987-2003 гг., а также учитывая завоз в 1998 г. икры горбуши четных лет нереста и возврат от нее рыб в 2000-2002 г., обсуждение рассмотренной проблемы целесообразно отложить с тем, чтобы вернуться к ней после получения новой информации.

Вторая часть ареала, условия среды в которой также могут оказывать решающее влияние на эффективность естественного воспроизводства, – репродуктивная, приуроченная к нерестовым рекам. Проведенные исследования показали, что молодь горбуши удовлетворительно скатывается по рекам, питается и растет (Мунтян, 1963; Смирнов, Камышная, 1965; Студенова, Чуксина, 1998). Однако, скла-

дывающиеся в реках температурные условия в период нереста не всегда оказываются благоприятными для развития отложенной икры. Как показали исследования, выполненные уже во время первых случаев «дикого» нереста горбуши в реках Колыского полуострова, при ранних осенних похолоданиях икра погибает, так как не успевает набрать 200-250 градусоидней и достичь этапа развития, устойчивого к действию пониженной температуры. Такое явление наблюдалось уже при первом массовом заходе горбуши в североευропейские реки в 1960 г. Несмотря на имевший место массовый «дикий» нерест, ската личинок весной 1961 г. Практически не было, так как икра почти полностью погибла из-за низких температур воды в начальный период эмбриогенеза. В отличие от 1960 г., в 1961 г. При раннем нересте горбуши и позднем наступлении низких температур икра развивалась нормально и весной 1962 г. отмечался заметный скат личинок (Азбелев и др. 1962а, 1962б; Азбелев, Яковенко, 1963). Наблюдения подобные 1960 и 1961 гг. осуществлялись и в последующие годы. В связи с этим, начиная с первых же лет проведения акклиматизационных работ, большинством специалистов высказывалось мнение о нецелесообразности завоза дальневосточной икры с южных участков ареала (Южный Сахалин, Южные Курилы), откуда она доставлялась на первом этапе акклиматизации, и необходимости перехода к работе с икрой из районов Западной Камчатки и Магаданской области. Эта точка зрения нашла отражение на специальном совещании об акклиматизации дальневосточных лососей в бассейнах Баренцева и Белого морей, состоявшемся в конце октября-начале ноября 1960 г. Сразу же после первого массового возврата горбуши. Представитель промышленности в докладе четко заявил, что крайне желательно завозить икру с Камчатки и Охотского побережья и это настоятельное пожелание было отражено в решении совещания отдельным пунктом (Покровский, 1960; Решение..., 1960). В заключении упоминавшейся выше комиссии, подводившем итоги акклиматизационных мероприятий за 1956-1964 гг. (Кудерский и др., 1968), также высказывалась настоятельная рекомендация подобного рода. В решении коллегии Комитета по рыбному хозяйству СССР, принятом по результатам работы комиссии, было записано о необходимости проектирования и строительства рыбоводных заводов в Магаданской области для обеспечения акклиматизационных работ на Европейском Севере. Но это решение длительное время не выполнялось и продолжалась перевозка икры их южных участков ареала. За 1968-1979 гг. из этой икры было выращено 108,9 млн. шт. молоди, которая заведомо не обеспечивала натурализацию горбуши в бассейнах Баренцева и Белого морей. Лишь в 1984, 1985 и 1986 гг. была осуществлена доставка магаданской икры, но партии 1984 и 1986 гг. почти полностью погибли.

Из приведенных материалов можно сделать вывод, что из факторов, определяющих ход натурализации горбуши в новом ареале, наиболее определенно обозначались температурные условия в нерестовый период. Но они оказывали безусловное воздействие на первом этапе акклиматизации, когда завозилась икра южных стад горбуши, отличающихся поздней готовностью к нересту и чувствительностью на первых стадиях эмбриогенеза к низким температурам. Ближайшее время покажет, удалось ли преодолеть этот неблагоприятный фактор на втором («магаданском») этапе акклиматизации как в линии нечетных, так и в линии четных лет.

Помимо температурных условий в период нереста, в литературе достаточно подробно обсуждался вопрос о выедании скатывающейся молоди горбуши хищниками в реках и предъустьевых участках. Это явление имеет место, но мы не склонны придавать ему решающее значение.

Подводя итоги приведенному обсуждению результатов интродукции горбуши на Европейском Севере, целесообразно присоединиться к мнению, что полноценной натурализации ее в новом ареале пока не произошло. Остается в силе предположение о возможности исчезновения любой из двух линий лет (четной или нечетной) или даже обеих в результате резких флюктуаций каких-то факторов среды. В связи с этим сохраняет актуальность неоднократно высказывавшееся соображение о периодической полнитке (при необходимости) формирующейся популяции за счет завоза дополнительных партий дальневосточной икры. В настоящее время стало еще более ясным, что завозить необходимо лишь икру североохотоморских стад, так как лишь магаданская икра способствовала формированию длинной цепочки нечетных лет за счет самовоспроизводства. Заслуживает внимания мнение о целесообразности завоза икры горбуши с более северных участков Тихоокеанского региона, таких как Анадырский залив (Алексеев и др., 2004).

Помимо вселения в морские акватории, предпринимались попытки товарного выращивания горбуши в солоноватоводных озерах юга Красноярского края. Горбуша в них удовлетворительно росла и достигала половой зрелости. По имеющимся данным (Сигиневич и др., 1978, 1979; Сигиневич, Романов, 1984; отчетные данные Росрыбхоза), в мае 1977 г. в безрыбные озера Утиное и Ново-Троицкое было выпущено 1138 тыс. шт. молоди горбуши средней массой 0,2 г, в том числе в оз. Утиное 54 шт./га, оз. Ново-Троицкое 17 шт./га. В начале сентября средняя масса рыб составляла соответственно 40 и 15 г, в начале октября – 64,6 и 20 г. В 1978 г. 83,5 тыс. шт. молоди горбуши было выпущено в оз. Беле. Весовой рост этой рыбы в озере оказался таким: май 1978 г. – 0,4 г, ноябрь 1978 г. – 312 г, в начале августа 1979 г. наибольшая масса самцов достигала 1400 г, самок – 1000 г. В этом месяце отмечался заход производителей горбуши на

нерест в р. Туим. Ее улов в озере составил 7,5 т, промысловый возврат – около 10%. Хуже горбуша росла в оз. Домежак. В октябре 1978 г. ее масса составила 76 г, в середине 1979 г. – в среднем 200 г. Эти работы хотя и носили экспериментальный характер, но показали возможность использования рассматриваемого вида для товарного выращивания в солоноватоводных озерах по схеме нагульного рыбоводства. К недостаткам эксперимента следует отнести имевшую место массовую гибель горбуши зимой из-за низкой температуры воды.

Кроме нагула в естественных условиях, предпринимались попытки выращивания горбуши в садках с использованием искусственных кормов (Похилук, Похилук, 2001). Однако эти работы носят поисковый характер.

Целесообразность и направления использования для интродукций

Горбуша привлекает внимание как объект акклиматизации из-за быстрого роста, скороспелости и огромной численности, которой она обладает в Северной Пацифике. Быстрый темп роста она сохраняет и в новом ареале. Что же касается оценок ее общей вероятной численности в Североевропейском регионе, то в этом отношении целесообразно проявлять осторожность, учитывая следующее. Фонд нерестилищ в новом ареале существенно меньше по сравнению с естественным. Как отмечалось ранее (Кудерский и др., 1968), густота речной сети на Кольском полуострове и в Карелии ниже по сравнению с полуостровом Камчатка и островом Сахалин. Подсчеты показали, что фонд потенциальных нерестилищ для горбуши в новом ареале в 5 раз меньше, чем на о-ве Сахалин и в 40-50 раз меньше, чем на п-ове Камчатка (Карпевич и др., 1991). Но на Дальнем Востоке есть еще нерестилища в реках Магаданского побережья Охотского моря, во впадающих в Берингово море (р. Анадырь и др.) и в реках Курильских островов. При благоприятном исходе натурализации соотношение уловов горбуши на Европейском Севере и на Дальнем Востоке может примерно соответствовать соотношению размеров нерестового фонда, имеющегося в этих регионах. Таков один из объективных ориентиров для оценки верхнего уровня вероятных запасов вселенца на Европейском Севере.

Естественное размножение горбуши в бассейнах Баренцева и Белого морей проходит при более суровых климатических условиях. Нерестовые реки здесь расположены в узком диапазоне географических широт примерно от 64°с.ш. (Южные Курилы) до 66°с.ш. (север Берингова моря), причем подавляющая часть их находится южнее 60°с.ш. (включая реки Ола и Яна, откуда завозится икра в период «магаданского этапа» акклиматизации горбуши). Таким образом, размножение горбуши в естественном ареале протекает в более комфортных условиях, чем в новом. Поэтому и при возникновении в бассейнах Баренцева и Белого морей стабильно вос-

производящихся линий нечетных и четных лет естественное их воспроизводство необходимо будет дополнять заводским получением молоди, преимущественно за счет икры, собираемой от местных производителей.

Большое значение для оценки вероятной эффективности натурализации имеет стабильность возврата производителей в реки по годам. Как известно, в естественном ареале уловы в отдельной реке изменяются в широких пределах, причем в некоторые годы какая-либо линия горбуши может почти полностью исчезать. Затем она восстанавливается за счет захода производителей, приходящих из других рек. Этот процесс возможен по двум причинам. Во-первых, хоминг у горбуши выражен слабее чем, например, у атлантического лосося. Во-вторых, нерестовая часть естественного ареала этого вида протянулась с юга на север на 22 географических градуса. Возникновение негативных для воспроизводства условий на всем таком пространстве практически исключается. Иное положение наблюдается на Европейском Севере. Здесь нерестовые реки на территории России размещены в сравнительно узкой полосе шириной с юга на север всего лишь в 6 географических градусов. Поэтому какое-либо достаточно глубокое климатическое изменение может негативно повлиять на исход нереста почти на всей нерестовой части нового ареала. В этом случае неизбежно возникновение ситуации, неоднократно имевшей место на первом этапе акклиматизации: утрата (полная или почти полная) всей популяции конкретной линии лет.

Несмотря на наблюдающееся самовоспроизводство горбуши нечетных лет на протяжении уже девяти поколений, описанная угроза не быть исключена как в связи с известными особенностями динамики численности этой рыбы, так и моноциклическостью вида и невозможностью компенсировать потерю одной линии за счет рыб другой линии. Поэтому до появления полной уверенности в постоянстве формирующейся линии нечетных лет и ее регулярном самовоспроизводстве на приемлемом для промысла уровне, целесообразно иметь ввиду необходимость оперативного завоза магаданской икры для восполнения вероятных потерь. Сказанное может быть отнесено и к формирующейся линии четных лет.

Помимо акклиматизации горбуши, рассчитанной на ее натурализацию, обсуждается вопрос о ее товарном выращивании на естественной кормовой базе по схеме нагульного рыбоводства, то есть, исключая естественный нерест. В этом случае молодь выращивается на рыбоводных заводах как из завозной икры, так и из получаемой от местных производителей. Мы не склонны поддерживать эти предложения по следующим соображениям. Во-первых, нет твердой уверенности в стабильности высоких возвратов производителей, учитывая тот тяжелый опыт, который накоплен в течение первого этапа акклиматизации и который пока полностью не оп-

ровергнут на «магаданском этапе». Во-вторых, при переходе к нагульной форме выращивания товарных лососей целесообразно вместо горбуши использовать другие приемлемые в потребительском отношении виды. Они также дадут деликатесную икру, но их мясо окажется более ценным пищевым продуктом.

По последним соображениям недостаточно эффективно использование горбуши и в садковом рыбоводстве. Необходимые при этом направлении аквакультуры искусственные корма целесообразнее использовать для выращивания более ценных и также быстрорастущих рыб.

Литература

- Агапов В.С., Маркевич Б. Биологические показатели самок акклиматизируемой горбуши (данные по Терскому берегу Кольского п/о) // Итоги и перспективы акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Москва: Ихтиологическая комиссия. 1980. С. 6-8.
- Азбелев В.В. О научно-исследовательских работах по повышению эффективности акклиматизации дальневосточных лососей в бассейнах Белого и Баренцева морей // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1960а. №4 (14). С. 15-19.
- Азбелев В.В. Возраст, размеры и вес кольской горбуши // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1960б. №4(14). С. 60-63.
- Азбелев В.В., Сурков С.С., Яковенко А.А. Материалы по биологии горбуши, акклиматизируемой в бассейне Белого и Баренцева моря // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1962а. №2-3(20-21). С. 37-38.
- Азбелев В.В., Гринюк И.Н., Суркова Е.И., Сурков С.С., Яковенко А.А. Результаты естественного нереста горбуши в реках Кольского полуострова // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1962б. №4(22). С. 24-25.
- Азбелев В.В., Яковенко А.А. Материалы по акклиматизации горбуши в бассейне Баренцева и Белого морей // Труды ПИНРО. 1963. Вып. 15. С. 7-26.
- Акклиматизация тихоокеанских лососей в бассейнах Баренцева и Белого морей. Москва: изд-во «Рыбное хозяйство». 1961. 32 с.
- Алексеев А.П., Кулачкова В.Г. Дальневосточная горбуша в бассейнах Белого и Баренцева морей (второй «магаданский» этап акклиматизации) // Виды вселенцев в Европейских морях России. Апатиты: ММБИ. 2000. С. 249-257.
- Алексеев А.П., Дорофеева Е.А., Кулачкова В.Г., Никонов С.И. Горбуша в Белом море: проблема ждет решения // Сборник материалов конференции AQUATERRA. С. Петербург, 2004. С. 145-149.
- Бровков Л.А., Неклюдов М.Н. Характеристика горбуши реки Поной хода 1989 года // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тезисы докладов IV региональной конференции. Архангельск: ЗИН АН СССР. 1990. С. 199-200.
- Галкина Л.А. Географическая изменчивость размеров икры горбуши и кеты (род *Oncorhynchus*) в связи с вопросами акклиматизации // Труды ММБИ. 1965. Вып. 9(13). С. 33-40.
- Гордеева Н.В., Салменкова Е.А. Генетические изменения у горбуши, интродуцируемой в бассейн Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тезисы докладов VIII региональной научно-практической конференции. Архангельск: Северное отделение ПИНРО. 2001. С. 132-134.
- Гриценко О.Ф., Бахитанский Э.Л. Перспективы акклиматизации тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus* // Труды ВНИРО. 1975. Т. 56. С. 114-121.
- Даниленко Л.А. Ход горбуши в р. Волонгу // Научно-технический бюллетень ГосНИОРХ. 1962. №15. С. 20-21.
- Дягилев С.Е. Плодовитость горбуши Севера Европейской части СССР // Итоги и перспективы акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. Тезисы докладов Всесоюзной конференции. Москва: Ихтиологическая комиссия. 1980. С. 46-47.
- Дягилев С.Е., Маркевич Н.Б. Разновременность созревания горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walb.) четных и нечетных лет как основной фактор, определивший различные результаты ее акклиматизации на севере Европейской части СССР // Вопросы ихтиологии. 1979. Т. 19, вып. 2(115). С. 230-245.
- Ивантер Д.Э. Некоторые особенности роста горбуши акклиматизируемой на Европейском Севере СССР // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Кандалакша: ЗИН АН СССР. 1987. С. 310-312.
- Камышная М.С., Смирнов А.И. Воспроизводство горбуши, интродуцированной в бассейны Баренцева и Белого морей // Современные проблемы ихтиологии. Москва: Наука. 1981. С. 196-225.
- Карпеевич А.Ф., Агапов В.С., Магомедов Г.М. Акклиматизация и культивирование лососевых рыб-интродуцентов. Москва: ВНИРО. 1991. 209 с.
- Кудерский Л.А., Бахитанский Э.Л., Леонтович Д.П., Петренко Л.А., Шуркус Э.Д. Работы по акклиматизации дальневосточных лососей в бассейнах Баренцева и Белого морей // Труды Карельского отделения ГосНИОРХ. 1968. Т. 5, вып. 2. С. 34-69.
- Кудерский Л.А., Строганова Н.З., Задоев И.Н. Акклиматизация гидробионтов в водоемах России // Рыбное хозяйство. 2004. №1. С. 70-75.
- Лысенко Л.Ф., Берестовский Е.Г. Лососи р. Варзуги. Мурманск: ММБИ. 1999. 36 с.
- Магомедов Г.М. Результаты изучения акклиматизации кеты и горбуши в Каспийском море // Труды ВНИРО. 1970. Т. 76. С. 153-159.
- Мунтян С.П. Результаты естественного размножения горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* (Walb.) на Кольском полуострове // Вопросы ихтиологии. 1963. Т. 3, вып. 4(29). С. 675-687.
- Мухомедияров Ф.Б. Некоторые материалы по биологии горбуши Белого моря // Проблемы использования промысловых ресурсов Белого моря и внутренних водоемов Карелии. Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР. 1963. Вып. 1. С. 49-52.
- Персов Г.М. выступления в прениях // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1960. №4(14). С. 27-30.
- Покровский Ю.С. О первых результатах акклиматизации дальневосточных лососевых в водах Белого и Баренцева морей и мероприятия по дальнейшему расширению этих работ // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1960. №4(14). С. 8-14.

- Похилюк В.В., Похилюк Л.Ф. Опытное выращивание горбуши в Белом море // VIII региональная конференция «Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря». Архангельск. 2001. С. 214-215.
- Решение совещания о результатах акклиматизации дальневосточных лососевых в бассейнах Белого и Баренцева морей // Научно-технический бюллетень ПИНРО. 1960. №4(14). С. 45-50.
- Рими Е.Я. Опытные работы по акклиматизации тихоокеанских лососей в Балтийском море // Рыбохозяйственные исследования в бассейне Балтийского моря. 1977. Вып. 13. С. 10-107.
- Сигиневич Г., Романов Н.С., Романова И.М., Кривоногова И.В., Величко Г.М. Однолетнее выращивание молоди кеты и горбуши в соленых озерах Хакассии // Продуктивность водоемов разных климатических зон РСФСР и перспективы их рыбохозяйственного использования. Красноярск: Сибрыбниипроект. 1978. С. 137-139.
- Сигиневич Г.П., Романов Н.С., Романова И.М. Выращивание лососевых в озерах юга Красноярского края // Современное состояние и перспективы использования новых видов рыб в рыбопроизводстве. Ленинград: ГосНИОРХ. 1979. С. 23-24.
- Сигиневич Г.П., Романов Н.С. Опыт выращивания лососевых рыб в соленых озерах на юге Красноярского края // Биологические ресурсы внутренних водоемов Сибири и Дальнего Востока. Москва: Наука. 1984. С. 54-61.
- Смирнов А.И., Камышина М.С. Биология молоди горбуши в связи с некоторыми вопросами ее развития и акклиматизации // Зоологический журнал. 1965. Т. 44, вып. 12. С. 1813-1824.
- Студенова М.А., Чуксина Н.А. Питание молоди горбуши в реках Мерге и Сояне // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы VII международной конференции. С. Петербург: ЗИН РАН. 1998. С. 235-236.
- Сурков С.С., Суркова Е.И. Основные вопросы теории и практики работ по акклиматизации тихоокеанских лососей на европейском Севере // Известия ГосНИОРХ. 1975. Т. 103. С. 93-99.
- Сурков С.С., Суркова Е.И. О некоторых перспективных вопросах акклиматизации горбуши // Труды ПИНРО. 1977. Вып. 32. С. 196-206.
- Суркова Е.И. Акклиматизация горбуши и кеты в бассейне Баренцева и Белого морей // Рыбы Мурманской области. Мурманск. 1966. С. 294-321.
- Яковенко М.Я. Акклиматизация горбуши как источник пополнения промысловых биоресурсов Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы VII международной конференции. С. Петербург: ЗИН РАН. 1998. С. 41-47.
- Яковенко М.Я., Неклюдов М.Н. Некоторые итоги и перспективы акклиматизационных мероприятий по тихоокеанским лососям в бассейне Белого моря // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тезисы докладов V региональной конференции. Петрозаводск: ЗИН РАН. 1992. С. 51-55.
- Berg M. Pink salmon (*Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum) in Northern Norway in the year 1960 // Acta borealia. A. Scientia, №17. Tromsø, Norway. 1961. 24 p.
- Berg M. Pink salmon, *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum) in Norway // Report from the Institute of freshwater Research, Drottningholm. 1977. №56. P. 12-17.
- Bjerknes V., Vaag A.V. Migration and capture of pink salmon, *Oncorhynchus gorbusha* Walbaum in Finmark, North Norway. J. Fish. Biol. 1980. V. 16. P. 291-297.
- Pyefinch K.A. Capture of pink salmon of the Scottish coast // Annal. Biolog. 1960. V. 42. P. 238.