

АКВАКУЛЬТУРА И ИСКУССТВЕННОЕ ВОСПРОИЗВОДСТВО

УДК 639.371.14.04

ИТОГИ РАБОТ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ВОСПРОИЗВОДСТВУ  
БАЙКАЛЬСКОГО ОМУЛЯ

© 2006 г. С.М. Семенченко<sup>1</sup>, С.Э. Палубис<sup>2</sup>

1 – ФГУП «Государственный научно-производственный центр  
рыбного хозяйства», Тюмень 625023

2 – ФГУП «Восточно-Сибирский научно-производственный центр  
рыбного хозяйства», Улан-Удэ 670034

Поступила в редакцию 11.02.2004 г.

Окончательный вариант получен 10.01.2006 г.

Представлены результаты ретроспективного анализа количественных показателей работы рыбоводных заводов Байкала и дана оценка эффективности биотехники искусственного воспроизводства омуля. Отмечено, что заводское воспроизводство является одним из основных факторов, обеспечивающих относительную стабильность запасов байкальского омуля в последние десятилетия на фоне возрастающего антропогенного воздействия на экосистему озера.

Байкальский омуль *Coregonus autumnalis migratorius* (Georgi.) – наиболее ценный и основной объект промысла на Байкале. По местам размножения выделяют пять основных нерестовых стад омуля (рис. 1): северо-байкальское (рр. Верхняя Ангара и Кичера), селенгинское (р. Селенга), посольское (реки Посольского сора – Большая Речка и Култушная), баргузинское (р. Баргузин) и чивыркуйское (речки Чивыркуйского залива) (Мишарин, 1953). Заводское воспроизводство осуществляется более 70 лет и по своим масштабам не имеет аналогов в мировой практике сиговодства. Первый омулевый рыбоводный завод начал работать в 1933 г. на р. Большая Речка. В 1980 г. были введены в эксплуатацию Селенгинский и Баргузинский рыбоводные заводы мощностью по инкубации 1,5 млрд. и 1,0 млрд. шт. икры, соответственно, а также осуществлена реконструкция Большереченского рыбоводного завода, обеспечившая возможность закладки на инкубацию до 1,25 млрд. икринок в год. Кроме того, в период с 1980 по 1986 гг. функционировал Чивыркуйский рыбоводный завод. Северо-Байкальское нерестовое стадо в меньшей степени подвержено антропогенному воздействию, и его численность поддерживается на высоком уровне исключительно за счет естественного воспроизводства.

В настоящее время производственная мощность комплекса рыбоводных предприятий Байкала позволяет закладывать на инкубацию до 3,7 млрд. икринок омуля в год. Суммарный годовой объем выпуска личинок достиг 1,9 млрд. шт. (1999 г.), что составляет около 80% от общего количества личинок сиговых рыб, производимых на рыбоводных предприятиях России. Особенностью заводского разведения омуля является массовый выпуск личинок в притоки Байкала сразу после выклева, т.е. без предварительного выращивания.

Совершенствование технологии воспроизводства омуля на основе научных разработок происходило на протяжении всей 70-летней истории рыбоводства на Байкале (Мишарин, 1953; Черняев, 1969, 1982). Благодаря внедрению с 1988 г. разработанного под руководством Н.Ф. Дзюменко (А.С. 1064930) экологического метода сбора икры, омулеводство вышло на новый качественный уровень. Этот метод заключается в целенаправленном создании условий среды, обеспечивающих выдерживание, созревание и нерест рыб в специальных устройствах, позволяющих осуществлять сбор оплодотворенной, обесклеенной и набухшей икры для последующей инкубации. Принципиально новый в сиговодстве технологический подход основан на использовании естественного нереста производителей в заводских условиях, что позволяет учитывать многие особенности биологии омуля и значительно повышает «экологичность» искусственного воспроизводства (Дзюменко, 1984; Дзюменко и др., 1986; Дзюменко, Семенченко, 1987).

Несмотря на значительные объемы рыбоводных работ, обширная информация по результатам деятельности омулевых заводов до сих пор не обобщена и не проанализирована.

Цель данной работы – провести ретроспективный анализ количественных показателей работы рыбоводных заводов Байкала и оценить эффективность биотехники искусственного воспроизводства омуля.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Предметом анализа являлась динамика следующих производственных показателей рыбоводного комплекса Байкала за период с 1934 по 2004 гг.: количество отлавливаемых производителей омуля, количество собранной икры и выпускаемых личинок, оплодотворяемость икры, общий отход икры за период инкубации и отход за период инкубации от живой икры. Для анализа использованы данные статистической отчетности рыбоводных байкальских заводов и фондовые материалы Восточно-Сибирского научно-исследовательского и проектно-конструкторского института рыбного хозяйства (ныне ФГУП «Вост-Сибрыбцентр»). При анализе особый акцент сделан на оценке эффективности основных звеньев биотехнического цикла при искусственном воспроизводстве. С этой целью использовались предложенные ранее относительные показатели (Семенченко и др., 2001):

- коэффициент эффективности сбора икры – отношение среднего количества икры, собранной от одной отловленной в рыбоводных целях самки, к средней абсолютной индивидуальной плодовитости ( $K_1/AИП$ );

- коэффициент эффективности использования производителей – отношение среднего количества живой оплодотворенной икры, собранной от одной отловленной в рыбоводных целях самки, к средней абсолютной индивидуальной плодовитости ( $K_2/AИП$ );

- коэффициент эффективности заводского воспроизводства – отношение количества выпущенных с завода личинок, приходящихся на одну отловленную самку, к абсолютной индивидуальной плодовитости ( $K_z/AIP$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период с середины 30-х до начала 80-х годов за счет искусственного воспроизводства формировалось стадо только посольского омуля. Подавляющая часть производителей, заходящих в Посольский сор (мелководный залив Байкала, рис. 1), отлавливалась в устьях нерестовых рек для получения икры, закладываемой на инкубацию на Большереченском заводе. С конца 60-х годов проводился фактически тотальный их вылов в рыболовных целях. Полученные личинки выпускались в основной приток сора – р. Большую Речку. Необходимо отметить, что посольский омуль представлен, главным образом, придонно-глубоководной морфо-экологической группой и легко идентифицируется (Смирнов, Шумилов, 1974). Такая ситуация позволяет косвенно судить о результатах заводского разведения омуля по величине ежегодного вылова производителей в период нерестового хода даже без учета уловов в Байкале.



Рис. 1. Схема размещения действующих рыболовных заводов Байкала.

Fig. 1. The circuit of accommodation of working fish-breeding farms in Baikal Lake.

В первые годы работы завода численность производителей посольского омуля была менее 100 тыс. экз. (рис. 2). В дальнейшем в период стабильной экологической ситуации происходило быстрое нарастание численности нерестового стада и к началу 50-х вылавливалось уже более 300 тыс. шт. в год; к началу 60-х – более 600 тыс. шт. в год. В дальнейшем численность популяции, вероятно, определялась в большей степени не объемом выпуска личинок, а техногенными изменениями в экосистеме Байкала. Снижение численности заходящего на нерест посольского омуля в 1963-1967 гг. пришлось на генерации 1954-1958 гг. рождения. В эти годы было начато строительство плотины Иркутской ГЭС и зарегистрированы минимальные значения уровня воды в Байкале. Динамика численности нерестового стада посольского омуля в течение последующих тридцати лет может быть объяснена известным «эффектом водохранилища». В условиях относительно стабильного пополнения генерации начала 60-х годов, формирующиеся в период подъема уровня Байкала в результате постройки Иркутской ГЭС, обеспечили мощные заходы производителей в начале 70-х годов. В 1972 г. было отловлено рекордное количество производителей посольского омуля – около 1 млн. экз. Депрессия численности посольского омуля с середины 70-х до начала 90-х годов, вероятно, связана с перестройкой экосистемы оз. Байкал в условиях зарегулированного стока р. Ангары. Устойчивый рост нерестового стада в течение последних пятнадцати лет может свидетельствовать об адаптации популяции посольского омуля к новой экологической ситуации. В 2003 г. заготовлено 544 тыс. производителей, что значительно превысило среднегодовой уровень (280 тыс. экз.). Всего за годы работы завода на рыбоводных пунктах Большереченского завода было выловлено около 20 млн. производителей омуля суммарной массой 10 тыс. т.

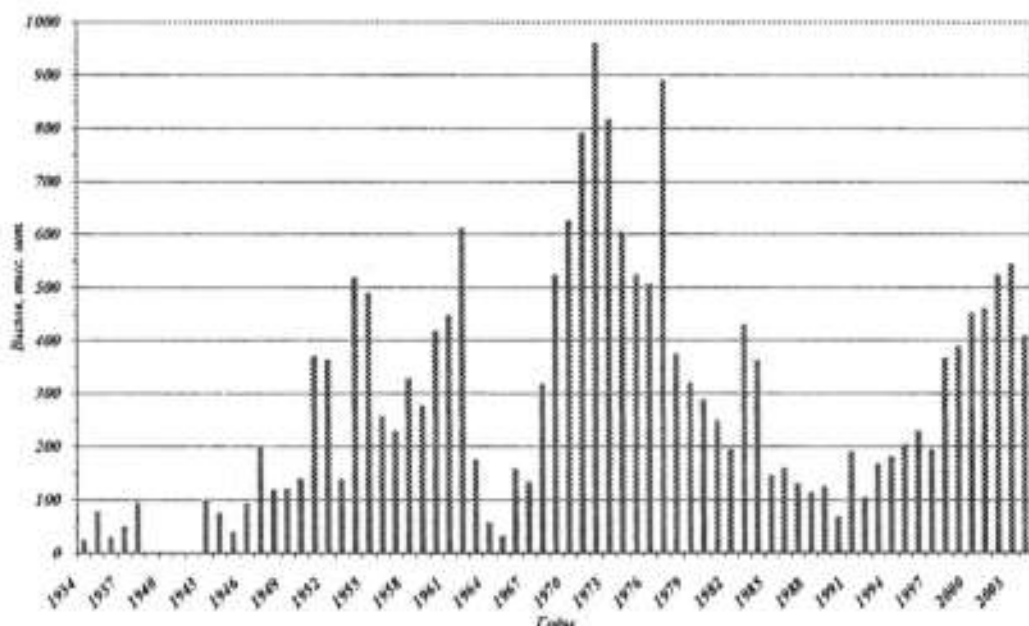


Рис. 2. Вылов производителей посольского омуля в рыбоводных целях.

Fig. 2. Posolsky omul spawners catching in fish-breeding purposes.



В целом, можно констатировать, что, несмотря на значительные колебания численности в условиях мощного антропогенного воздействия, искусственное воспроизводство обеспечило функционирование популяции посольского омуля на ином, более высоком количественном уровне. За годы работы завода численность нерестового стада увеличилась в 5-10 раз по сравнению со «стартовой» величиной.

В течение пятидесяти лет с момента основания Большереченского завода происходил довольно устойчивый рост объемов сбора икры с 37 млн. шт. в 1934 г. до 1,8 млрд. шт. в 1984 г. Количество выпускаемых с завода личинок стабилизировалось к середине 70-х годов на уровне 0,5-0,9 млрд. шт. в год (в среднем – 0,6 млрд. шт.) (табл. 1). По мере совершенствования биотехники общий отход за инкубацию устойчиво снижался от 54% в первые годы работы завода до 18% к середине 70-х годов. В годы со значительными объемами сбора икры такой уровень зарыбления поддерживался во многом целенаправленно за счет вывоза рыбопосадочного материала за пределы бассейна оз. Байкал, что обосновывалось ограниченностью кормовой базы главного выростного водоема данной популяции омуля – Посольского сора (Топорков, 1981).

Период до середины 70-х годов характеризовался низкими значениями качественных показателей эффективности работы Большереченского завода. Эффективность сбора икры изменялась от 15 до 35%, эффективность заводского воспроизводства – от 7 до 27%. Важно отметить, что даже при таких значениях этих коэффициентов завод обеспечивал сохранение тенденции к увеличению численности посольской популяции омуля. Значительное повышение качественных показателей работы завода (до  $K_1/\text{АИП} = 64\%$  и  $K_2/\text{АИП} = 47\%$ ) произошло в конце 70-х – начале 80-х годов, что связано со снижением отхода производителей при выдерживании благодаря организации их пропуска по р. Большой до завода с целью самозахода в садковую базу. К сожалению, в 80-е годы из-за массового браконьерства пришлось вернуться к прежней схеме заготовки производителей.

Новый этап в омулеводстве связан с вводом в строй новых рыбоводных заводов, что привело к быстрому увеличению количества закладываемой на инкубацию икры байкальского омуля с 1,18 в 1980 г. до 2,48 млрд. шт. в 1985 г. В 1990-1991 гг. произошел спад до 0,91 и 0,62 млрд. шт., соответственно, связанный с малочисленностью зашедших нерестовых стад. В дальнейшем прослеживается тенденция к увеличению количества собираемой икры до максимального значения в 2000 г. – 2,59 млрд. шт. (рис. 3). Среднемноголетняя величина объемов сбора икры омуля на заводах Байкала за период после внедрения экологического метода ее получения составляет 1,72 млрд. шт. (табл. 2). По количеству заготавливаемой икры лидирует Большереченский завод – 55% суммарного сбора. На Селенгинский завод приходится в среднем 38%, на Баргузинский – около 7%. Необходимо отметить, что, несмотря на 18%-ое

снижение объемов заготовки икры в 1988-2002 гг. по сравнению с периодом 1982-1987 гг., среднее значение количества выпускаемых личинок омуля всеми байкальскими заводами фактически не изменилось – 1,3 млрд. шт. Доля Большереченского завода составляет 51% от этой величины, Селенгинского завода – 40%.

**Таблица 1.** Среднегодовые результаты работ по воспроизводству байкальского омуля на Большереченском рыбноводном заводе.

**Table 1.** Average annual results of work on Baikal omul reproduction in Bolsherechensky fish-breeding farm.

Показатели	Рыбоводные сезоны, годы									
	1934-1936	1936-1941	1941-1946	1946-1951	1951-1956	1956-1961	1961-1966	1966-1971	1971-1976	1976-1981
Вылов производителей омуля, тыс. шт.	52,4	70,8	79,6	134,8	376,9	302,6	265,9	352,4	740,3	378,9
в т. ч. самок	18,2	22,8	25,5	33,7	39,6	79,1	57,1	95,5	239,7	209,4
Абсолютная индивидуальная плодовитость отловленных самок, тыс. шт.	27,5	26,9	25,0	20,0	21,5	24,8	25,7	20,5	17,0	16,6
Количество собранной икры, млн. шт.	73,3	160,3	152,6	173,7	270,5	481,5	463,1	576,8	1298,1	1163,4
Вывоз собранной икры, млн. шт.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	56,6	0,0	330,7	151,8
Рассеяно на нерестилищах р. Большая Речка, млн. шт.	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	42,2	0,0	0,0	96,0	0,0
Всего заложено на инкубацию икры, млн. шт.	73,3	160,3	152,6	173,7	270,5	433,3	406,6	588,5	871,4	1011,6
Всего проинкубировано икры, млн. шт.	34,0	110,9	99,8	131,5	189,7	323,5	317,0	394,2	710,8	730,4
Отход икры за инкубацию общий, %	53,6	30,8	34,6	24,3	29,9	25,3	22,0	33,0	18,4	27,8
Вывоз проинкубированной икры и личинок, млн. шт.		0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	19,4	18,2	70,5	142,6
Выпуск личинок в бассейн Байкала, млн. шт.	34,0	110,9	99,8	131,5	189,7	315,2	297,5	376,0	640,3	587,8
Икра от одной отловленной самки, тыс. шт. ( $K_1$ )	4,06	7,1	5,7	5,2	6,7	6,0	8,6	6,5	5,4	6,4
Количество личинок от одной отловленной самки, тыс. шт. ( $K_2$ )	1,89	4,3	4,0	3,9	4,7	4,5	6,7	4,6	4,4	4,6
Коэффициент эффективности сбора икры ( $K_3/AИП$ ), %	14,8	26,8	22,9	26,1	31,5	24,5	34,9	31,3	32,5	39,1
Коэффициент эффективности заводского воспроизводства ( $K_4/AИП$ ), %	6,9	16,5	16,1	19,7	22,1	18,1	27,3	21,9	26,5	27,9

Среднее значение оплодотворяемости икры в начале 80-х годов составляло 60-70%, а с переходом рыбноводных заводов на экологический метод сбора икры величина этого показателя вышла на уровень около 90%, и в дальнейшем существенных колебаний не наблюдалось (рис. 4).

Повышение качества икры при сборе существенно отразилось и на результатах инкубации икры. По всем заводам общий отход икры за период инкубации в рыбноводные сезоны 1982-1988 гг. составлял в среднем 32%, отход от живой оплодотворенной икры – 18% (табл. 2). После внедрения новой технологии сбора происходит двукратное снижение потерь икры при инкубации. Среднее значение общего отхода икры этот период равно 19%, отхода от живой

икры – 9%. Таким образом, качество икры при сборе во многом определяет результаты инкубации.



Рис. 3. Объемы сбора икры и выпуска личинок омуля рыболовными заводами Байкала (приведены объемы вывоза икры и личинок за пределы бассейна Байкала).

Fig. 3. Volumes of collecting eggs and release of omul larvae in fish-breeding farms of Baikal (volumes of exported eggs and omul larvae are given).

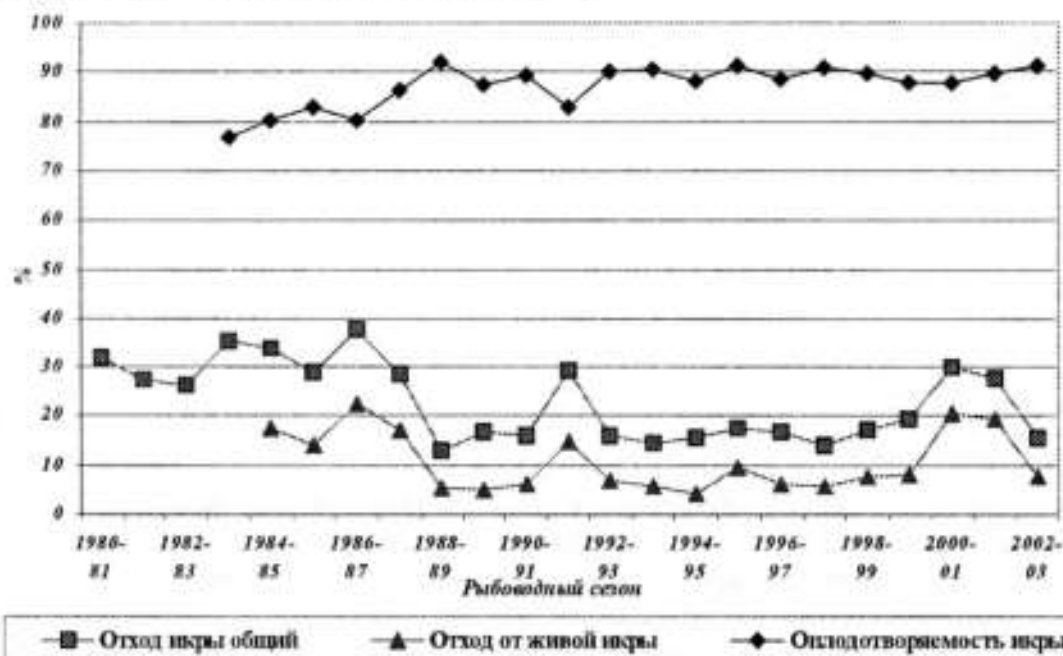


Рис. 4. Оплодотворяемость икры омуля при сборе и ее отход за период инкубации на рыболовных заводах Байкала.

Fig. 4. Fecundation of omul eggs and their mortality during incubated period at Baikal fish-breeding farms.

**Таблица 2.** Среднегодовые показатели работы рыбоводных заводов Байкала по воспроизводству омуля за период использования традиционной технологии сбора икры (1982-1988 гг. (I)) и после внедрения экологического метода (1988-2003 гг.(II)).

**Table 2.** Average annual parameters of work in Baikal fish-breeding farms on omul artificial reproduction for the period of use of traditional technology to collect eggs (1982-1988(I)) and after introduction of ecological method (1988-2003(II)).

Показатели	Заводы								Общие показатели	
	Больше-реченский		Чивыркуйский *	Селенгинский		Баргузинский				
	I	II		I	I	II	I	II	I	II
Вылов производителей омуля, тыс. шт.	238	252	30	170	143	57	56	483	451	
в т.ч. самок	107	107	14	81	70	24	19	220	197	
Абсолютная индивидуальная плодовитость отловленных самок (АИП), тыс. шт.	17,8	15,9	14,0	12	12	10	8	15	14	
Объем сбора икры, млн. шт.	1141	949	89	759	660	125	115	2113	1724	
Оплодотворяемость икры, %	80	88	82	81	92	74	86	81	89	
Завезено икры с др. заводов или водоемов бассейна Байкала, млн. шт.	79	29	18	111	32	45	45	17	0**	
Вывезено икры за пределы бассейна Байкала, млн. шт.	0	49	0	0	16	0	0	0	65	
Всего заложено на инкубацию икры, млн. шт.	1065	883	107	807	609	170	160	2130	1659	
Всего заложено на инкубацию живой икры, млн. шт.	833	779		751	557	117	139	1866	1485	
Всего проинкубировано икры, млн. шт.	798	726	72	486	496	89	129	1440	1352	
Отход икры общий, %	25	18	30	40	19	45	20	32	19	
Отход от живой икры, %	4	7	11	26	11	24	7	18	9	
Вывоз проинкубированной икры и личинок за пределы бассейна Байкала, млн. шт.	91	58	0	38	7	0	0	128	65	
Выпущено в бассейн Байкала личинок, млн. шт.	708	653	72	444	520	89	114	1312	1287	
Икра от одной отловленной самки, тыс. шт. (K <sub>1</sub> )	11	10	10	8	10	5	6	10	9	
Живая икра от одной отловленной самки, тыс. шт. (K <sub>2</sub> )	9	9	8	7	9	4	5	8	8	
Личинки от одной отловленной самки, тыс. шт. (K <sub>3</sub> )	8	8	8	5	8	3	5	7	7	
K <sub>1</sub> /АИП, %	61	62	70	72	84	53	78	66	67	
K <sub>2</sub> /АИП, %	48	55	65	64	77	40	67	56	60	
K <sub>3</sub> /АИП, %	46	51	53	44	69	33	62	45	55	

**Примечание:** \* – Чивыркуйский завод закрыт в 1986 г. Икра, собранная на реках Чивыркуйского залива в 1986-1987 гг., инкубировалась на Баргузинском заводе. Личинки после инкубации были выпущены в Чивыркуйский залив. \*\* – Икра перемещалась только между заводами Байкала. Общий баланс по бассейну равен нулю.

**Note:** \* – Tchivirkuiski Hatchery was closed in 1986. The egg pool, collected in the rivers of Tchivirkuiski Bay in 1986-87, was incubated in Barguzinski Hatchery. On incubating the fry was released in Tchivirkuiski Bay. \*\* – The egg pools were transported only between the hatcheries of Baikal. The total balance in the system is equal to zero.



Динамика осредненных показателей эффективности работы байкальских рыбоводных заводов носит довольно сложный характер. В 1980-1984 гг. коэффициент эффективности сбора икры составлял 54-56%, коэффициент эффективности заводского воспроизводства – 36-41% (рис. 5). Начавшееся в 1984 г. внедрение экологического метода сбора икры сопровождалось повышением значений этих коэффициентов. В рыбоводный сезон 1990-1991 гг. они достигли максимума – 88 и 74%, соответственно. Это означает, что уровень технологии воспроизводства байкальского омуля позволяет обеспечить сбор около 90% от потенциального фонда икры отловленных самок. Потери икры на всех этапах технологического цикла от отлова производителей до конца инкубации могут составлять всего четверть от потенциального фонда икры. Максимальное значение коэффициента эффективности использования производителей было получено в рыбоводный сезон 1992-1993 гг. – 79%. Рекордные значения коэффициентов пришлось на годы минимального количества отловленных производителей. В рыбоводный сезон 1991-1992 гг. произошел резкий спад в качественных и количественных характеристиках, который был связан с аварийной ситуацией в период сбора икры на садковой базе Большереченского завода. В условиях аномально раннего ледообразования и низкого уровня воды в р. Большая Речка не удалось обеспечить нормальное водоснабжение базы. В последующие шесть лет (сезоны 1993-1999 гг.) коэффициенты эффективности сбора икры колебались в пределах 65-78%, коэффициент эффективности использования производителей – 60-71%, коэффициент эффективности заводского воспроизводства – 57-67%. Последние четыре года прослеживается устойчивая тенденция к снижению значений этих трех коэффициентов (рис. 5). Повышенный отход производителей из-за несоответствия существующей технической базы Большереченского завода возрастающей численности нерестового стада является одной из основных причин общего снижения эффективности технологии заводского воспроизводства на Байкале. Кроме того, этот период характеризуется маловодностью, что отрицательно сказывается на эффективности работы, прежде всего, Селенгинского рыбоводного завода. При низком уровне воды ход производителей селенгинского омуля смещается на более ранние сроки. Отлов омуля происходит при более высокой температуре воды, что приводит к повышенному отходу рыб при их выдерживании и снижает качество собираемой икры. В маловодном 2002 г. из-за попытки сместить отлов на более поздний срок фактически не удалось заготовить производителей на р. Селенге. В этом же году на садковой базе Большереченского завода вновь повторилась аварийная ситуация 1991 г. В результате значения показателей качественных характеристик работы заводов упали до минимальных величин за последние 40 лет. Тем не менее, несмотря на два атипичных года, средние значения коэффициентов эффективности работы заводов после перехода на экологический способ сбора икры (1988-2003 гг.), на 1-10% выше по сравнению с предыдущим периодом (табл. 2). В частности, среднемноголетнее значение коэффициента эффективности

сбора икры равно 67%, использования производителей – 60%, заводского воспроизводства – 55%. Для сравнения можно отметить, что аналогичные средние величины этих коэффициентов получены по результатам сбора икры речной пеляди *Coregonus peled* (Gmelin) в Обь-Иртышском бассейне за последние пять лет. Таким образом, при современном уровне искусственного воспроизводства омуля количество выпускаемых заводами личинок составляет около половины потенциального фонда икры заготавливаемых производителей. Аналогичный среднесуточный показатель при наиболее эффективном естественном воспроизводстве этого вида в р. Верхняя Ангара равен 9,5%, т.е. ниже в пять раз (Соколов, Калягин, 2001).

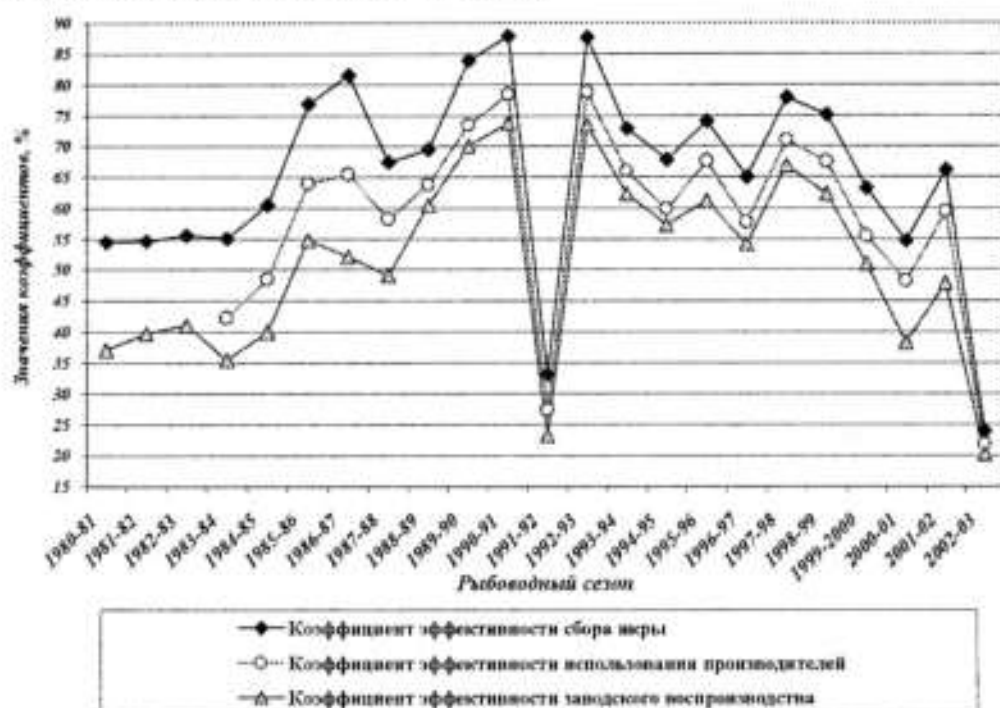


Рис. 5. Значения коэффициентов эффективности технологии воспроизводства байкальского омуля.

Fig. 5. Values of efficiency index of Baikal omul reproduction technology.

Переход байкальских рыбоводных заводов на экологический метод сбора икры пришелся на годы социально-экономического кризиса, вследствие которого произошло резкое сокращение масштабов работ по искусственному воспроизводству рыбных запасов в целом по стране. На Байкале в этот период удалось сохранить прежние объемы выпуска личинок омуля при сократившемся количестве отлавливаемых производителей на 9%. Такая ситуация объясняется возросшей по сравнению с периодом использования прежней технологии в 1,2 раза эффективностью заводского воспроизводства. Наиболее высокий качественный уровень искусственного воспроизводства достигнут на Селенгинском рыбоводном заводе, где в отдельные годы коэффициент эффективности заводского воспроизводства достигал 85-88%. В среднем за период с 1988 г. для этого завода он составляет 69%; на Баргузинском заводе –

62%; на Большереченском – 51% (табл. 2). Различия между максимальными и средними значениями этого коэффициента можно рассматривать как величину потенциального резерва эффективности работы заводов при современном состоянии биотехники.

За 70 лет рыбоводными предприятиями Байкала было собрано 64 млрд. шт. икры и выпущено в бассейн озера 42 млрд. личинок омуля (табл. 3). Около двух третьих от суммарных объемов сбора икры и выпуска личинок приходится на старейший Большереченский завод. Кроме того, главным образом, с этого завода вывозился посадочный материал с целью акклиматизации омуля в других водоемах страны и зарубежья. В общей сложности было вывезено 3,7 млрд. шт. собранной икры и 3,1 млрд. шт. проинкубированной икры и личинок.

Таблица 3. Основные результаты работы рыбоводных заводов Байкала по воспроизводству байкальского омуля.

Table 3. The basic results of work in Baikal fish-breeding farms on omul artificial reproduction.

Показатели	Заводы				
	Большереченский	Чивыркуйский	Селенгинский	Баргузинский	ИТОГО
	1933-2003 гг.	1980-1986* гг.	1976-2002 гг.	1980-2003 гг.	1933-2003 гг.
Вылов производителей омуля, тыс. шт.	19563	211	3218	1201	24192
в т. ч. самок	6420	100	1554	442	8516
Объем сбора икры, млн. шт.	46172	691	14531	2519	63913
Оплодотворяемость икры, %**	Нет данных	82	87	83	Нет данных
Завезено икры с др. заводов бассейна, млн. шт.	804	0	1176	940	2920
Завезено икры с других водоемов бассейна, млн. шт.	158	110	0	0	268
Вывезено икры на другие заводы бассейна, млн. шт.	1543	0	1382	0	2925
Вывезено икры за пределы бассейна Байкала, млн. шт.	3432	0	239	0	3671
Рассеяно собранной икры на нерестилищах, млн. шт.	791	0	0	0	791
Всего заложено на инкубацию икры, млн. шт.	41369	801	14086	3459	59715
Всего проинкубировано икры, млн. шт.	31718	626	10356	2479	45179
Отход икры общий, %	23	28	32	31	24
Отход от живой икры, %**	Нет данных	11	19	12	Нет данных
Вывоз проинкубированной икры на другие заводы бассейна, млн. шт.	327	0	92	226	645
Вывоз проинкубированной икры и личинок за пределы Байкала, млн. шт.	2775	0	330	0	3105
Завезено проинкубированной икры с других заводов, млн. шт.	92	0	555	0	647
Выпущено личинок в бассейн Байкала, млн. шт.	28706	626	10490	2253	42075

Примечания: \* – см. таблицу 2. \*\* – оплодотворяемость икры в период сбора до 1980 г. не определялась. Поэтому средние величины оплодотворяемости и других показателей, для расчета которых требуются эти значения, в некоторых случаях получить невозможно.

Notes: \* – see table 2. \*\* – the percent of fertilized eggs was not assessed in the course of sampling until 1980. This is why the average percent of fertilization and some other indexes, requiring the percent known to be assessed, cannot be assessed in some cases.

Установлено, что при среднегодовом изъятии для целей рыбоводства всего 20% нерестовых стад, заводское воспроизводство обеспечивает до 40% суммарного пополнения Байкала молодь омуля. В настоящее время в среднем около 22% промысловых запасов омуля сформировано за счет заводского воспроизводства (Болотова и др., 2001). Прогнозируемая величина общего допустимого улова стабилизировалась на уровне  $2,8 \pm 0,2$  тыс. т в год. Роль искусственного воспроизводства возрастает в условиях значительного неконтролируемого вылова, масштабы которого в настоящее время сопоставимы с величиной официальной добычи омуля.

К сожалению, потенциальные возможности рыбоводного комплекса Байкала в последние годы не используются в полной мере. На эффективности работы заводов отрицательно сказывается износ материально-технической базы в условиях усугубляющегося дефицита финансирования. Байкальский уникальный опыт по воспроизводству сиговых рыб недостаточно используется в других регионах страны.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенный анализ позволяет охарактеризовать заводское воспроизводство байкальского омуля как эффективное и высокотехнологичное. В последние десятилетия успешная работа рыбоводных заводов является одним из основных факторов, обеспечивающих относительную стабильность запасов байкальского омуля на фоне возрастающего антропогенного воздействия на экосистему озера.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- А.с. 1064930.* Устройство для нереста рыб / Дзюменко Н.Ф. (СССР). 1982. 4 с.
- Болотова Т.Т., Калягин Л.Ф., Палубис С.Э., Майстренко С.Г.* Роль искусственного воспроизводства в формировании запасов байкальского омуля // Состояние и проблемы искусственного воспроизводства байкальского омуля. СПб.: ГосНИОРХ, 2001. С. 89-92.
- Дзюменко Н.Ф.* Новая технология сбора икры байкальского омуля // Рыбное хозяйство. 1984. №10. С. 26-27.
- Дзюменко Н.Ф., Семенченко С.М.* Сбор икры сиговых рыб в речных условиях // Рыбное хозяйство. 1987. №6. С. 44-46.
- Дзюменко Н.Ф., Шемякин В.П., Палубис С.Э.* Сбор икры байкальского омуля на Селенгинском рыбоводном заводе // Рыбное хозяйство. 1986. №6. С. 33-35.
- Мишарин К.И.* Естественное размножение и искусственное разведение посольского омуля в Байкале // Изв. Биол.-геогр. научн.-иссл. ин-та при Иркут. ун-те. 1953. Т. 14. Вып. 1-4. С. 3-149.
- Семенченко С.М., Палубис С.Э., Майстренко С.Г.* Общая характеристика заводского воспроизводства // Состояние и проблемы искусственного воспроизводства байкальского омуля. СПб.: ГосНИОРХ, 2001. С. 25-34.



Смирнов В.В., Шумилов И.П. Омули Байкала. Новосибирск: Наука, 1974. 160 с.

Соколов А.В., Калягин Л.Ф. Общая оценка уровня воспроизводства байкальского омуля // Состояние и проблемы искусственного воспроизводства байкальского омуля. СПб.: ГосНИОРХ, 2001. С. 7-24.

Топорков И.Г. Исследование молоди посольского омуля // Экология, болезни и развитие байкальского омуля. Новосибирск: Наука, 1981. С. 55-69.

Черняев Ж.А. Эмбриональное развитие байкальского омуля. М.: Наука, 1969. 91 с.

Черняев Ж.А. Воспроизводство байкальского омуля. М.: Пищевая промышленность, 1982. 128 с.

## RESULTS OF BAIKAL OMUL PLANTING

© 2006 y. S.M. Semenchenko<sup>1</sup>, S.E. Palubis<sup>2</sup>

*1 – FSUE «The State Center of Fisheries», Tyumen*

*2 – FSUE «The Eastern Siberian Research-production Center of Fisheries», Ulan-Ude*

Results of retrospective analysis of quantitative indicators of Baikal fish-breeding farms are submitted, and the assessment of efficiency of omul artificial reproduction biotechnics is given. Artificial reproduction is one of the major factors providing relative stability of Baikal omul stocks in last decades on a background of growing anthropogenic influence on lake ecosystem.