

Вып. 1	Магаданский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии – МагаданНИРО Сборник научных трудов	2001
-----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------

## ЛОКАЛЬНЫЕ СТАДА ГОРБУШИ СЕВЕРНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ ОХОТСКОГО МОРЯ

*С.Л. МАРЧЕНКО, И.С. ГОЛОВАНОВ*

Протяженность северного побережья Охотского моря составляет около 2 тыс. км, и на этом участке насчитывается более 80 крупных и мелких водоемов, в которых воспроизводится горбуша. Впервые районирование североохотского побережья было проведено В.К. Клоковым (1970). В основу его схемы деления были положены географическая обособленность районов, особенности динамики численности, преобладание в уловах отдельных видов и биологические особенности нерестовых стад лососей. В то же время вышла совместная работа В.К. Клокова и Л.А. Фроленко (1970), посвященная изучению элементарного химического состава чешуи горбуши, и дополняющая структуру В.К. Клокова. Согласно этим исследованиям, на северном побережье Охотского моря были выделены три рыбопромысловых района:

- Гижигинский – от р. Авекова до р. Вилига;
- Ямский – от р. Калалага до р. Яма;
- Тауйский – от р. Сиглан до рек Мотыклейского залива.

Дальнейшее уточнение промысловой структурированности региона для наиболее массового вида – горбуши, было сделано И.С. Головановым (1983). Основываясь на сравнении основных биологических показателей (длина по Смитту, вес и плодовитость) горбуши разных рек, он разделил Тауйский рыбопромысловый район на Ольскую (от р. Сиглан до р. Ола) и Тауйскую (от р. Армань до рек Мотыклейского залива) группы рек.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу предлагаемого нами районирования положены величины ежегодных подходов горбуши в реки северного побережья Охотского моря в период с 1966 по 2000 гг. и циркуляция вод деятельного слоя в прибрежной зоне в теплый период. Величины подходов исследованы методом главных компонент, позволяющим провести классификацию данных. Для сохранения дисперсий величины ежегодных подходов были переведены в логарифмический масштаб. Анализ схемы течений проведен на основании опубликованных данных (Чернявский, 1981; Чернявский и др., 1981; Шунтов, 2001).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Применение факторного анализа позволило классифицировать реки Северного побережья и отнести их к нескольким, хорошо обособленным друг от друга, группам рек (рис. 1). Две из выделенных групп располагаются в Тауйской губе, две – в зал. Шелихова (рис. 2).

В прежних границах остались Ольская и Тауйская группы рек. Подтвержден статус Гижигинской группы, но ее границы расширены за счет включения рек Калалага и Кананыга, входивших ранее в состав Ямской группы рек. Наибольшие структурные изменения претерпела Ямская группа рек: кроме перераспределения двух северных рек в состав Гижигинской группы, из ее состава вышла р. Яма, единственная река на материковом побережье зал. Шелихова, имеющая выраженный лиман. Таким образом, в составе этой группы остались водоемы, расположенные на отрезке р. Туманы – р. Иреть. На основании структурных изменений в Ямской группе рек, и, в первую очередь, вывода из нее р. Ямы, а также для предупреждения путаницы, мы предлагаем переименовать этот куст рек, присвоив ему наименование Тахтоямской группы. Из всех выделенных совокупностей, наиболее плотную плеяду образуют реки Гижигинской группы. В остальных группах реки располагаются более дисперсно (см. рис. 1).

Расположение плеяд на плоскости координат интерпретируется следующим образом. Ось абсцисс показывает, какая генеративная линия доминирует в той или иной группе и отражает вклад доминирующего поколения в общую величину подходов. Ольская и Гижигинская группы рек расположены в противоположных частях декартовых координат. В Ольской группе долгое время, с 1986 по 1998 гг., доминировала генерация четного ряда лет. Вклад доминирующего поколения в подходы горбуши достигает 70,4 % от общей величины подходов. В Гижигинской группе на протяжении всего периода наблюдений доминирует нечетный ряд поколений. Его вклад в подходы достигает 86,9 %. В Тауйской и Тахтоямской группах рек доминирует поколение нечетного ряда лет, поэтому они занимают промежуточное положение, со смещением в сторону Гижигинской группы. Вклад доминирующего поколения достигает, соответственно, 61,2 и 61,8 % от величины общего подхода. Расположение Тауйской группы рек и р. Яма ближе к центру объясняется проявлением двух высокоурожайных лет в рецессивном четном поколении – в 1990 и 1992 гг.

Ось ординат на рисунке 1 показывает величину запасов горбуши той или иной реки в группе. Водоемы, расположенные в верхней части, обладают минимальными, а в нижней части – максимальными запасами. Но данная закономерность не распространяется на группы рек.

Выделение математическим методом промысловых районов поставило нас перед необходимостью проверки реальности их существования. Принимая во внимание тот факт, что в начальный морской период гибнет до 97–99 % скатившейся молоди, нами было сделано предположение, что именно условия в прибрежье являются фактором, определяющим конечную величину подхода производителей на том или ином участке побережья, а в нашем случае – рыбопромысловом районе.

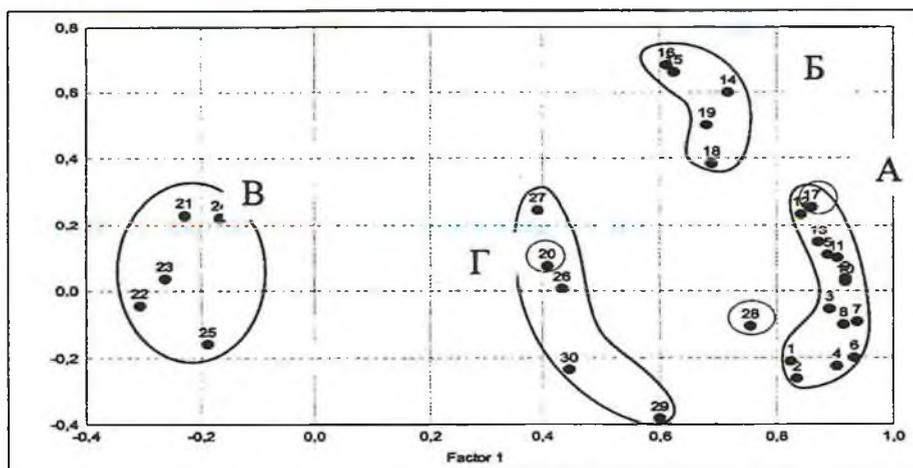


Рис. 1. Распределение рек северного побережья Охотского моря по динамике подходов в период с 1966 по 2000 гг. на плоскости координат:

Обозначения рек: А – Гижигинская группа рек: 1 – Авекова, 2 – Гижига, 3 – Вархалам, 4 – Б. Гарманда, 5 – Наяхан, 6 – Уйкане, 7 – Студеная, 8 – Таватум, 9 – Широкая, 10 – Пропащая, 11 – Вилига, 12 – Калалага, 13 – Кананыга; Б – Тактоямская группа рек: 14 – Туманы, 15 – Наслаган, 16 – Булун, 17 – Угулан, 18 – Тактояма, 19 – Иреть, 20 – Яма; В – Ольская группа рек: 21 – Сиглан, 22 – Богурчан, 23 – Окурчан, 24 – Нюрчан, 25 – Ола; Г – Тауйская группа рек: 26 – Арманы, 27 – Ойра, 28 – Яна, 29 – Тауй, 30 – Мотыклейка



Рис. 2. Карта-схема промысловых районов горбуши северного побережья Охотского моря

Анализ литературы подтвердил наше предположение – выделенные рыбопромысловые районы по своим границам совпали с гидрологическими формациями вод побережья (табл. 1, рис. 3).

Согласно данным В.И. Чернявского (1981), гидрологические формации обладают уникальными физико-химическими характеристиками. Работы, проведенные в Тауйской губе в 1986–1990 гг., подтвердили данные В.И. Чернявского и, кроме того, показали различия в качественном составе планктонных сообществ западной и восточной частей Тауйской губы (Афанасьев и др., 1991). На основании этого можно предположить, что гидрологические образования по своей сути являются отдельными биотопами, а их устойчивость во времени и пространстве определяет динамику ежегодных подходов горбуши на отдельных отрезках побережья.

Рассмотрим влияние водоворотов на условия в побережье в период выхода молоди горбуши в море. Циклонические водовороты, или апвеллинги, характеризуются мощным течением. Эти циркуляции, за счет создания зоны разрежения в поверхностном слое, способствуют подъему холодных, обогащенных биогенами придонных вод. С одной стороны, подъем вод приводит к обогащению биогенными веществами деятельного слоя, но, с другой, – существенно его охлаждает. В период весеннего льдоразрушения квазистационарная система Пенжинского апвеллинга удерживает ледовые поля, вовлекая их в водоворот. Задержка льда вблизи берегов негативно сказывается на прогреве поверхностных вод на прилегающем участке побережья. О влиянии длительной задержки ледовых массивов на гидробионтов можно судить по тому факту, что в этой зоне побережья отсутствуют постоянные нерестилища гижигинско-камчатской сельди.

Таблица 1

**Рыбопромысловые районы горбуши и гидрологические формации в побережье северного побережья Охотского моря**

Рыбопромысловый район	Гидрологическая формация	Источник
Гижигинская группа рек	Антициклонический водоворот в вершине зал.Шелихова	Чернявский, 1981; Чернявский и др., 1981; Шунтов, 2001
Тахтоямская группа рек	Пенжинский циклонический водоворот	там же
Ольская группа рек	Антициклонический водоворот в восточной части Тауйской губы	там же; Афанасьев и др., 1991
Тауйская группа рек	Циклонический водоворот в западной части Тауйской губы	там же; Афанасьев и др., 1991

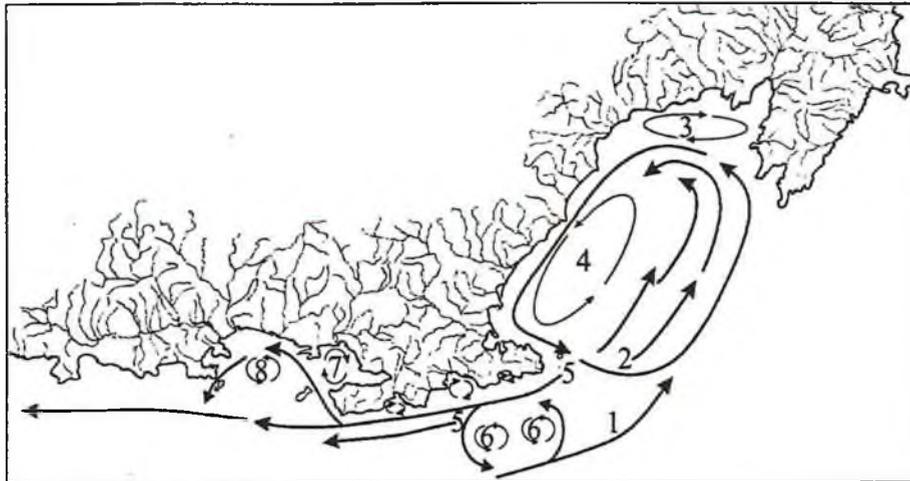


Рис. 3. Карта-схема циркуляции вод, прилежащих северному побережью Охотского моря, в теплый период:

1 – Северная ветвь, 2 – Пенжинское циклоническое течение, 3 – антициклоническое течение вершины зал. Шелихова, 4 – Пенжинский апвеллинг, 5 – Ямское течение, 6 – Ямский апвеллинг, 7 – антициклоническое течение в восточной части Тауйской губы, 8 – циклоническое течение западной части Тауйской губы

Антициклонические микроциркуляции характеризуются слабым течением и способствуют удержанию молоди в пределах заливов, а также равномерному распределению кормового планктона по акватории заливов. Распределение вод антициклонических вихрей благоприятно сказывается на смолтификации молоди в прибрежье и на накоплении биомассы кормового мезопланктона, и препятствует проникновению хищных форм планктона, способных вступать в пищевую конкуренцию с молодой горбуши. Еще одна положительная для выживания молоди черта антициклонических образований заключается в заглаблении теплых поверхностных вод, что способствует раннему и быстрому прогреву водных масс.

Таким образом, циклонические водовороты, в отличие от антициклонических, не создают благоприятных условий для успешного выживания, что сказывается на величине запасов в реках того или иного участка побережья. Как следует из таблицы 1, Ольская и Гижигинская группы рек, обладающие наибольшими запасами, по своим границам совпадают с антициклоническими вихрями, тогда как Тауйская и Тахтоямская группы рек, обладающие меньшими запасами, – с циклоническими циркуляциями.

Кроме того, разница в условиях раннего морского периода жизни в западной и восточной частях Тауйской губы позволила горбуше Ольской группы рек в середине 80-х годов перейти на доминирование четного ряда поколений. Особенностью этого перехода является то, что четный ряд поколений имеет меньшую плодовитость и, соответственно, меньший репродукционный потенциал по сравнению с поколениями нечетного ряда лет (табл. 2).

Таблица 2

## Биологическая характеристика горбуши северного побережья Охотского моря \*

Группа рек	Длина тела по Смитту, см			Масса тела, кг			Абсолютная индивидуальная плодовитость, шт. икр	N, экз.
	самцы	самки	оба пола	самцы	самки	оба пола		
Четный ряд поколений								
Гижигинская	$\frac{45.7 \pm 0.1}{33-59}$	$\frac{44.8 \pm 0.04}{36-57}$	$\frac{45.2 \pm 0.04}{33-59}$	$\frac{1.2 \pm 0.01}{0,43-2,72}$	$\frac{1.09 \pm 0.003}{0,53-2,0}$	$\frac{1.13 \pm 0.003}{0,43-2,72}$	$\frac{1459 \pm 5}{360-2940}$	8273
Ольская	$\frac{47.6 \pm 0.1}{34-65}$	$\frac{46.1 \pm 0.1}{34-60}$	$\frac{46.8 \pm 0.1}{34-65}$	$\frac{1.24 \pm 0.01}{0,34-3,1}$	$\frac{1.09 \pm 0.004}{0,4-2,48}$	$\frac{1.16 \pm 0.005}{0,34-3,10}$	$\frac{1403 \pm 6}{91-3323}$	5804
Тауйская	$\frac{47.2 \pm 0.1}{33,5-64}$	$\frac{45.9 \pm 0.04}{33,5-57}$	$\frac{46.5 \pm 0.04}{33,5-64}$	$\frac{1.33 \pm 0.01}{0,44-3,22}$	$\frac{1.17 \pm 0.003}{0,42-2,23}$	$\frac{1.25 \pm 0.003}{0,42-3,22}$	$\frac{1473 \pm 5}{201-4590}$	10901
Нечетный ряд поколений								
Гижигинская	$\frac{46.9 \pm 0.1}{32-63}$	$\frac{45.4 \pm 0.04}{30-60}$	$\frac{46.1 \pm 0.03}{30-63}$	$\frac{1.28 \pm 0.005}{0,4-3,0}$	$\frac{1.13 \pm 0.003}{0,48-2,65}$	$\frac{1.2 \pm 0.003}{0,40-3,00}$	$\frac{1586 \pm 5}{156-3669}$	11167
Ольская	$\frac{48.9 \pm 0.1}{34-63}$	$\frac{46.9 \pm 0.05}{35-60,5}$	$\frac{47.9 \pm 0.05}{34-63}$	$\frac{1.38 \pm 0.01}{0,43-3,5}$	$\frac{1.18 \pm 0.004}{0,45-2,12}$	$\frac{1.28 \pm 0.004}{0,43-3,50}$	$\frac{1537 \pm 6}{244-4703}$	7410
Тауйская	$\frac{48.6 \pm 0.1}{32-65,5}$	$\frac{46.8 \pm 0.03}{35-62}$	$\frac{47.7 \pm 0.03}{32-65,5}$	$\frac{1.42 \pm 0.01}{0,29-3,76}$	$\frac{1.23 \pm 0.003}{0,38-2,28}$	$\frac{1.32 \pm 0.003}{0,29-3,76}$	$\frac{1559 \pm 5}{146-3938}$	12688

\* – материалы по биологическим показателям горбуши Тахтоямской группы рек и р. Яма не приводятся из-за нерегулярности сборов

Соответственно, для того, чтобы генерация четного ряда лет могла стать доминирующей, в прибрежье должны сложиться исключительно благоприятные условия. Согласно данным В.Г. Хена (1991), основанным на ледовитости Охотского моря, с 1984 г. в Охотском море наступил теплый период. Это стало отправной точкой для перехода Ольской группы рек на доминирование четной генерации. Наступление в конце 90-х годов холодного периода привело к возврату данной группы на доминирование поколений нечетного ряда лет.

На основании вышеизложенного, можно заключить, что выделенные математическим методом группы рек реально существуют. Помимо различий в динамике численности они различаются по основным биологическим показателям (см. табл. 2) с высоким уровнем достоверности ( $p < 0,05$ ) по критерию Стьюдента (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Сравнение горбуши выделенных групп рек критерием Стьюдента

Группа рек	Длина тела		Масса тела		Плодовитость	
	Гижигинская	Ольская	Гижигинская	Ольская	Гижигинская	Ольская
Четный ряд поколений						
<i>Самцы</i>						
Ольская	16,71	-	4,50	-		
Тауйская	15,82	3,80	15,76	8,76		
<i>Самки</i>						
Ольская	19,91	-	0,23	-	7,05	-
Тауйская	19,47	4,27	20,67	16,76	1,83	8,70
<i>Оба пола</i>						
Ольская	25,25	-	4,17	-		
Тауйская	24,53	5,38	24,73	16,00		
Нечетный ряд поколений						
<i>Самцы</i>						
Ольская	21,96	-	11,92	-		
Тауйская	22,00	3,82	18,68	4,29		
<i>Самки</i>						
Ольская	24,20	-	10,95	-	6,12	-
Тауйская	27,42	1,13	24,06	10,33	3,89	2,87
<i>Оба пола</i>						
Ольская	30,50	-	14,95	-		
Тауйская	32,63	3,52	26,90	8,31		

Обращает на себя внимание факт, что горбуша Гижигинской группы рек имеет наименьшие, а горбуша Ольской и Тауйской – наибольшие размерно-весовые показатели. Кроме того, горбуша соседних групп – Ольской и Тауйской – имеет очень близкие, но, тем не менее, достоверно различимые, размерно-весовые показатели.

По нашему мнению, горбуше выделенным группам рек, согласно номенклатуре группировок внутривидового ранга, больше всего подходит статус локальных стад: они различаются динамикой численности и биологическими показателями, а в период размножения занимают определенную территорию (Иванков, 1993, 1997).

#### ЛИТЕРАТУРА

*Афанасьев Н.Н., Михайлов В.И., Чевризов Б.П., Карасев А.Н.* Условия формирования, структура и распределение кормовой базы молоди лососевых рыб в Тауйской губе Охотского моря // Сб. науч. трудов Гос. НИИ озер. и реч. рыб. хоз-ва. 1994. Вып. 308. С. 25–41.

*Голованов И.С.* Пространственная структура стад горбуши материкового побережья Охотского моря // Биологические проблемы Севера. Ч. 2. Тез. X Всес. Симпоз.– Магадан: ДВНЦ АН СССР, 1983.– С. 163.

*Иванков В.Н.* Популяционная организация лососей с коротким пресноводным периодом жизни // Вопр. ихтиологии. 1993. Вып. 1. С. 78–83.

*Иванков В.Н.* Изменчивость и микроэволюция рыб.– Владивосток: Изд-во Дальневосточного университета, 1997.– 124 с.

*Клоков В.К.* К вопросу о динамике численности нерестовых стад лососей на северном побережье Охотского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1970. Т. 71. С. 169–178.

*Клоков В.К., Фроленко Л.А.* Элементарный химический состав чешуи горбуши // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1970. Т. 71. С. 179–190.

*Хен В.Г.* Об аномальном потеплении Берингова и Охотского морей в восьмидесятые годы // Мониторинг условий среды в районах морского рыбного промысла.– М.: ВНИРО, 1991.– С. 65–73.

*Чернявский В.И.* Циркуляционные системы Охотского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1981. Т. 105. С. 13–19.

*Чернявский В.И., Бобров В.А., Афанасьев Н.Н.* Основные продуктивные зоны Охотского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1981. Т. 105. С. 20–25.

*Шунтов В.П.* Биология Дальневосточных морей. Т. 1.– Владивосток: ТИНРО-центр, 2001.– 580 с.