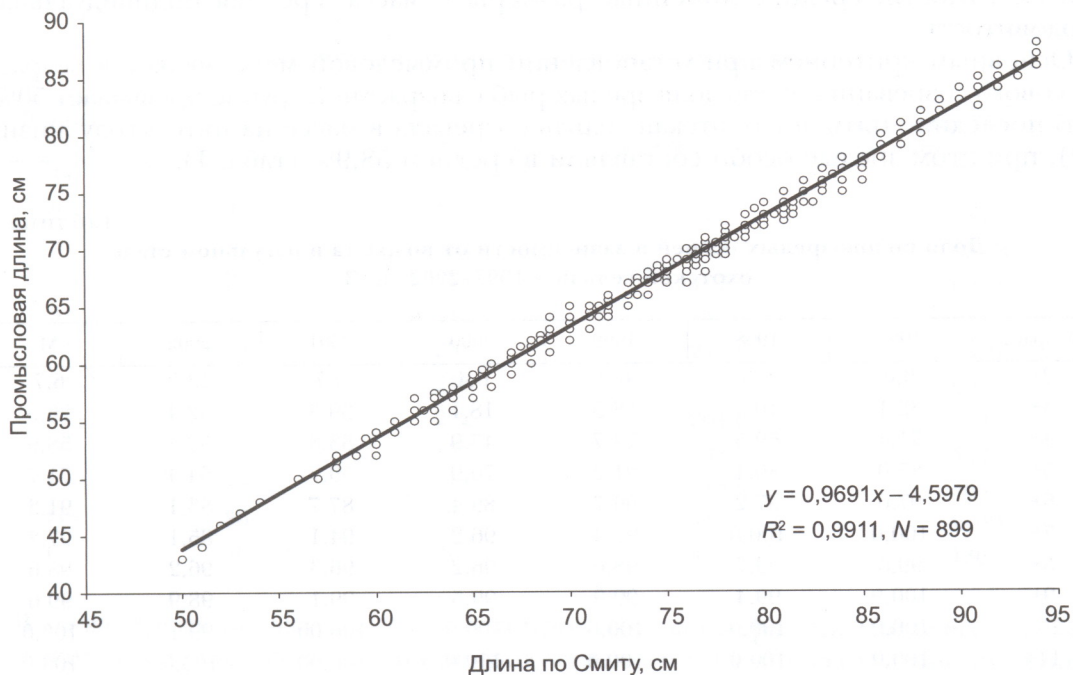


полового созревания: у самцов в возрасте 7–8 лет при АС 58–65 см, у самок – после 12 лет при длине тела 75–85 см. За год–два до этого наблюдалось, что темпы линейного роста резко снизились и увеличились скорости весового прироста черного палтуса, причем у самок этот процесс происходит при большей длине и в старшем возрасте.

Таким образом, оптимальным, на наш взгляд, представляется решение об установлении минимальной промысловой меры для охотоморской популяции черного палтуса на уровне 58 см по стандартной биологической длине АС, или 51 см по промысловой длине АД (рисунок).



Соотношение АС (длина по Смиуту) – АД (промысловая длина) черного палтуса, по материалам 1993 г.

Основные промысловые скопления черного палтуса образованы крупными половозрелыми экземплярами, а доля неполовозрелого, имеющего размеры менее предлагаемой нами новой МПМ, в промысловых уловах составляет менее 7%. В будущем новая биологически обоснованная промысловая мера, по нашему мнению, может сыграть положительную роль в мерах регулирования промысла этого ценного промыслового вида.

УДК 639.222.2

К вопросу о минимальной промысловой мере на охотскую сельдь

А.М. Панфилов (МагаданНИРО)

В настоящее время промысловая мера на охотскую сельдь принимается равной 24 см по длине АД (расстояние от вершины рыла при закрытом рте до осно-

вания средних лучей хвостового плавника). Эта величина была обоснована А.С. Лабетским [1975] на основании данных о доле половозрелых и неполовозрелых рыб в уловах нагульной сельди в осенний период 1962–1972 гг.

За прошедшие 30 лет как в структуре популяции, так и в составе ихтиоценоза Охотского моря произошли некоторые изменения, требующие уточнения промысловой меры в соответствии с вновь полученными данными.

Минимальная промысловая мера, являясь исключительно промысловым, а не биологическим параметром, принимается тем не менее с учетом ряда биологических показателей, как-то: возраст массового вступления особей в нерестовый запас, доля половозрелых особей в возрастных группах, коэффициенты естественной смертности, средние линейные размеры и масса, средняя индивидуальная плодовитость.

Основным критерием при установлении промысловой меры является возраст массового созревания, когда доля зрелых рыб в возрастной группе превышает 50%.

В последние пять лет охотская сельдь созревала в массе на пятом году жизни (4+), при этом зрелые особи составляли в среднем 58,9% (табл. 1).

Таблица 1

Доля половозрелых особей в зависимости от возраста в нагульном стаде охотской сельди в 1997–2002 гг., %

| Возраст | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | М |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|
| 2+ | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 6,4 | 9,7 | 13,0 | 6,7 |
| 3+ | 32,1 | 10,1 | 38,5 | 18,1 | 39,3 | 32,4 | 26,9 |
| 4+ | 71,4 | 59,5 | 74,7 | 47,9 | 53,6 | 59,4 | 58,9 |
| 5+ | 87,0 | 80,4 | 91,2 | 70,9 | 59,7 | 64,4 | 71,7 |
| 6+ | 97,6 | 97,2 | 96,7 | 89,4 | 87,7 | 83,1 | 91,3 |
| 7+ | 100,0 | 100,0 | 99,4 | 96,2 | 94,1 | 85,1 | 97,3 |
| 8+ | 99,6 | 99,7 | 98,6 | 96,2 | 96,3 | 96,2 | 98,6 |
| 9+ | 100,0 | 99,4 | 99,9 | 99,5 | 99,1 | 98,9 | 99,6 |
| 10+ | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,00 | 99,1 | 100,0 |
| 11+ | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,00 | 100,0 | 100,0 |
| 12+ | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,00 | 100,0 | 100,0 |
| 13+ | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,00 | 100,0 | 100,0 |

Тем не менее стабильное превышение 50%-го уровня в этот период достигалось только на шестом году жизни, поскольку в 2000 г. в возрасте 4+ зрелыми были менее 50% особей (см. табл. 1). В 1962–1972 гг. сельдь созревала в массе (65,3%) на пятом году жизни [Лабетский, 1975].

В 1997–2002 гг. доля половозрелых рыб была стабильно высокой в размерном классе 24,5–25,5 см – от 56,7 до 80,5% особей средней длиной по АС 25 см были половозрелыми (табл. 2).

Таблица 2

Доля половозрелых особей в зависимости от размера в нагульном стаде охотской сельди в 1997–2002 гг., %

| Длина АС, см | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | М |
|--------------|-------|-------|------|-------|------|-------|------|
| 19,6–20,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 20,6–21,5 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 4,3 | 9,1 | 5,3 | 5,1 |
| 21,6–22,5 | 0,0 | 1,8 | 25,0 | 6,5 | 7,4 | 25,0 | 6,5 |
| 22,6–23,5 | 37,8 | 12,1 | 22,0 | 13,7 | 33,8 | 33,3 | 25,5 |
| 23,6–24,5 | 42,3 | 33,0 | 54,8 | 41,5 | 50,1 | 50,26 | 46,6 |
| 24,6–25,5 | 64,4 | 61,4 | 80,5 | 60,5 | 64,6 | 56,7 | 65,0 |
| 25,6–26,5 | 87,3 | 77,6 | 92,3 | 78,2 | 82,0 | 76,7 | 83,1 |
| 26,6–27,5 | 96,0 | 89,8 | 96,0 | 90,3 | 92,5 | 88,9 | 92,9 |
| 27,6–28,5 | 99,5 | 98,9 | 98,8 | 96,9 | 97,1 | 92,9 | 98,4 |
| 28,6–29,5 | 100,0 | 99,3 | 99,9 | 99,3 | 98,5 | 99,4 | 99,5 |
| 29,6–30,5 | 100,0 | 100,0 | 99,8 | 100,0 | 99,1 | 100,0 | 99,7 |

При расчете максимальной ихтиомассы популяции А.С. Лабетский применял усредненный коэффициент естественной смертности, равный 30% для всех возрастных групп. Нами применяются дифференцированные коэффициенты смертности, рассчитанные в Охотской лаборатории МоТИНРО (МагаданНИРО) и на протяжении ряда лет используемые при составлении прогнозов запасов охотской сельди (табл. 3). Отметим, что в связи с происходящей в последнее десятилетие перестройкой экосистемы Охотского моря [Шунтов, 1998] представляется необходимой периодическая корректировка коэффициентов. Согласно нашим расчетам максимальная ихтиомасса нагульной сельди достигается на пятом году жизни (табл. 3).

Таблица 3

Ихтиомасса сельди в зависимости от возраста

| Возраст, лет | М, % | Исходная численность, экз. | Масса (средняя 1997-2001гг.), г | Биомасса нагульной охотской сельди, г |
|--------------|------|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| 1+ | | 1000 | | |
| 2+ | 30 | 700 | 83,1 | 58170 |
| 3+ | 24 | 532 | 122,2 | 65010 |
| 4+ | 22 | 415 | 157,6 | 65398 |
| 5+ | 18 | 340 | 184,3 | 62711 |
| 6+ | 14 | 293 | 218,6 | 63969 |
| 7+ | 16 | 246 | 244,9 | 60199 |
| 8+ | 18 | 202 | 264,0 | 53213 |
| 9+ | 22 | 157 | 288,0 | 45279 |
| 10+ | 28 | 113 | 318,8 | 36088 |
| 11+ | 36 | 72 | 340,8 | 24690 |
| 12+ | 48 | 38 | 362,2 | 13645 |

В то же время нельзя забывать, что промысловая мера, прежде всего, является важным условием сохранения репродуктивного потенциала популяции. Определяя минимальный промысловый размер, необходимо обеспечить хотя бы однократное участие в нересте пополнения. Согласно многолетним данным, охотская сельдь впервые вступает в массу в нерестовый запас в возрасте пяти полных лет. Следовательно, минимальную промысловую меру следует определять, исходя из средних линейных размеров нагульной сельди в возрасте не 4+, а 5+ (шестилетки).

Средняя длина по АС (длина по Смиту) нагульной сельди на шестом году жизни в последнее время медленно снижалась, в среднем составив 26 см (табл. 4).

Таблица 4

Динамика средней длины возрастных групп нагульной охотской сельди в осенне-зимний период 1997-2002 гг.

| Год | Длина по АС, см | | | | |
|--------|-----------------|------|------|------|------|
| | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ |
| 1997 | 20,6 | 23,6 | 25,3 | 26,3 | 27,3 |
| 1998 | 21,1 | 23,2 | 25,0 | 26,5 | 27,4 |
| 1999 | 19,8 | 23,5 | 25,0 | 26,4 | 27,2 |
| 2000 | 21,8 | 23,1 | 24,5 | 25,7 | 27,1 |
| 2001 | 22,2 | 23,4 | 24,4 | 25,2 | 26,6 |
| 2002 | 20,9 | 23,4 | 24,8 | 25,4 | 26,6 |
| Средн. | 21,1 | 23,4 | 24,9 | 26,0 | 27,1 |

Принимая во внимание возраст и средние размеры массового созревания охотской сельди в последнее время, а также возраст массового вступления в нерестовый запас, мы считаем, что минимальная промысловая мера на охотскую сельдь может быть установлена в размере 26 см по АС.

Поскольку применение на практике в качестве промысловой меры длины AC (расстояние от вершины рыла при закрытом рте до конца средних лучей хвостового плавника) затруднительно, необходимо определить параметр пересчета,

$$\Delta l = L_{AC} - L_{AD}, \quad (1)$$

позволяющий перейти на длину AD .

Анализ выборки в объеме 13200 экз. показал, что зависимость Δl от возраста сельди описывается полиномом третьей степени

$$y = 0,0013x^3 - 0,0315x^2 + 0,2678x + 0,7183. \quad (2)$$

По мере роста сельди Δl несколько изменяется (рис. 1) и в возрасте 5+ составляет в среднем 1,448 см. Следовательно, в настоящее время промысловая мера (соответствующая средней длине AC в возрасте 5+) может быть рекомендована в размере 24,5 см по AD .

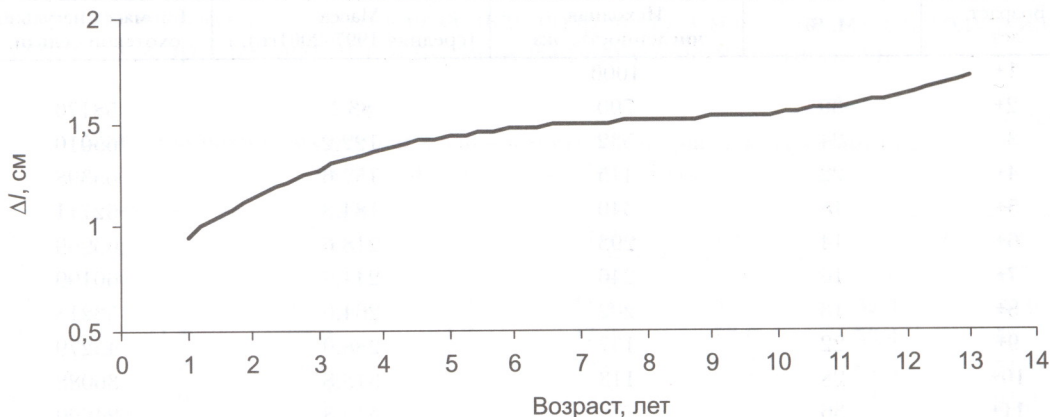


Рис. 1. Зависимость параметра Δl от возраста охотской сельди

Вместе с тем анализ динамики приловов сельди непромысловых размеров на промысле нагульной сельди показывает, что минимальная промысловая мера не может быть константой в течение длительного периода.

Так, с 1976 по 2002 г., в период применения промысловой меры в 24 см, прилов особей непромысловых размеров на промысле нагульной сельди колебался от 1,7% до 74,5% и в среднем составил 20,7% (рис. 2).

После периода депрессии охотского стада во второй половине 1970-х гг. пятилетний цикл появления урожайных поколений, характерный для охотской сельди, был нарушен. Кроме того, снизилась общая численность охотской сельди; в

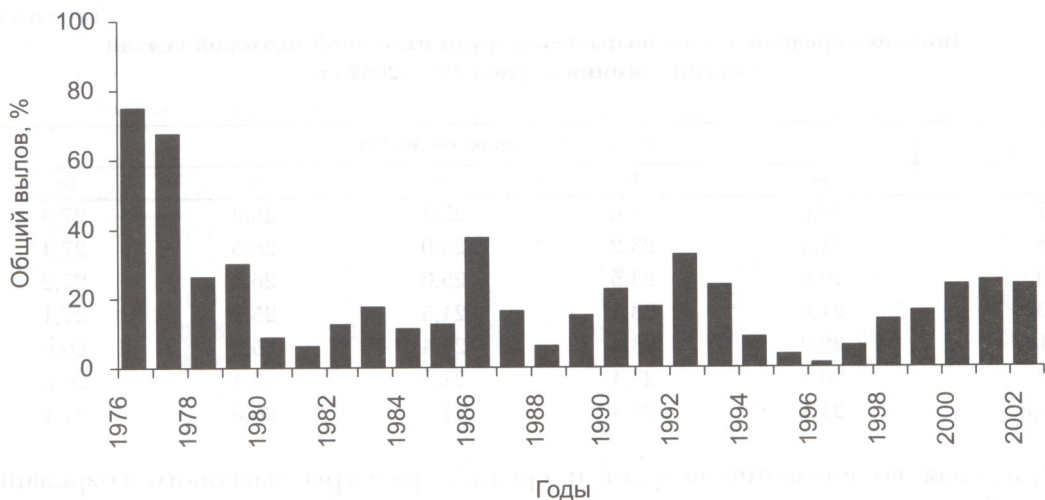


Рис. 2. Прилов сельди непромысловых размеров на промысле нагульной охотской сельди в 1976–2002 гг., % к общему вылову

результате со второй половины 80-х гг. прошлого века отмечено снижение прилова сельди непромысловых размеров. Прилов рыб непромыслового размера на промысле нагульной сельди в 1961–2002 гг. составил (%): 1961–1970 – 25,2; 1971–1980 – 37,5; 1981–1990 – 15,6; 1991–2000 – 14,6; 2001 – 24,8; 2002 – 23,8.

Нетрудно заметить, что доля сельди непромысловых размеров в уловах, в первую очередь, определяется не промысловыми параметрами, а возрастной структурой нагульного стада (табл. 5).

Таблица 5

Возрастной состав охотской нагульной сельди в 1997–2002 гг., %

| Год | Возраст, лет | | | | | | | | | | | Штук |
|------|--------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|
| | 2+ | 3+ | 4+ | 5+ | 6+ | 7+ | 8+ | 9+ | 10+ | 11+ | 12+ | |
| 1997 | 0,02 | 0,8 | 3,7 | 7,7 | 4,1 | 9,8 | 35,1 | 35,6 | 2,5 | 0,08 | – | 5045 |
| 1998 | 0,4 | 7,4 | 14,8 | 9,8 | 4,3 | 7,0 | 27,5 | 26,8 | 1,6 | 0,3 | 0,1 | 1374 |
| 1999 | 2,8 | 4,1 | 8,8 | 11,1 | 9,6 | 11,1 | 21,6 | 23,5 | 4,7 | 2,1 | 0,4 | 21539 |
| 2000 | 3,77 | 5,17 | 10,95 | 13,29 | 19,78 | 11,50 | 11,25 | 18,61 | 3,83 | 1,20 | 0,63 | 11863 |
| 2001 | 2,47 | 8,05 | 18,30 | 20,32 | 15,06 | 11,28 | 8,24 | 10,68 | 3,61 | 1,43 | 0,36 | 20418 |
| 2002 | 2,84 | 3,57 | 12,42 | 20,81 | 29,65 | 10,13 | 7,17 | 7,19 | 4,10 | 1,61 | 0,52 | 12855 |

Согласно многолетним данным сельдь менее 24 см по *AD* встречается в возрастных группировках до 6+ включительно (доля особей непромыслового размера в возрасте 6+ в последние пять лет составляла от 2 до 13,3%). При увеличении относительной численности сельди в возрасте 2+ – 6+ лет (в результате вступления в промысловый запас урожайных поколений либо в связи с элиминацией многочисленных старшевозрастных групп) возрастает и прилов особей менее 24 см по *AD* (см. рис. 2).

Так, в нагульном стаде 2001–2002 гг. суммарная доля особей в возрасте 2+ – 6+ лет возросла до 62–69% и соответственно прилов молодежи на промысле нагульной сельди увеличился до 23,8–24,8% (см. табл. 5). Следовательно, при любых значениях постоянной минимальной промысловой меры уровень прилова особей непромысловых размеров будет меняться соответственно структуре нагульного стада и с некоторой периодичностью, определяемой вступлением в промысловый запас урожайных поколений, достигая максимума.

Учитывая современное состояние популяции охотской сельди [Панфилов и др., 2001], было бы правильным введение «плавающей» промысловой меры, минимальное значение которой рассчитывается по показанной выше методике. Для охотской сельди характерно преобладание в запасе особей одного–двух поколений, что наиболее ярко проявляется либо при наличии высокоурожайного поколения на фоне среднеурожайных или низкоурожайных, либо при формировании запаса неурожайными поколениями, на фоне которых проявляется поколение средней урожайности.

При наличии в запасе высокоурожайного поколения основной пресс промысла приходится именно на него (рис. 3, *a*). Со временем высокоурожайное поколение в результате промысла и старения теряет определяющую роль в запасе. Тогда в уловах резко возрастает доля младшевозрастных рыб, что нежелательно в случае формирования пополнения низкоурожайными либо неурожайными поколениями (рис. 3, *b*). При появлении мощного пополнения вначале происходит рост численности промыслового запаса (первая фаза), затем по мере взросления сельди данного многочисленного поколения увеличение биомассы при снижении численности (вторая фаза).

В этом случае при неизменной промысловой мере будет вылавливаться пополнение низкоурожайных поколений, что приведет к еще большему снижению запасов. Для сохранения малочисленного пополнения при вступлении запаса во вторую фазу (см. рис. 3, *b*) минимальную промысловую меру на охотскую сельдь необходимо увеличивать.

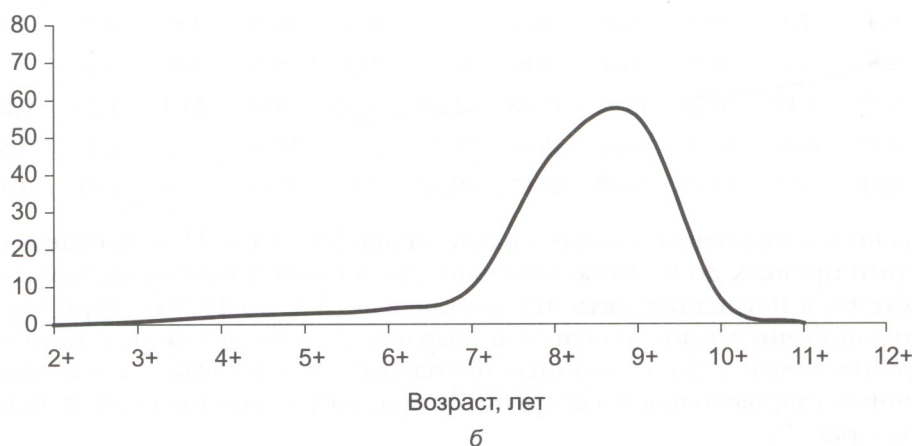
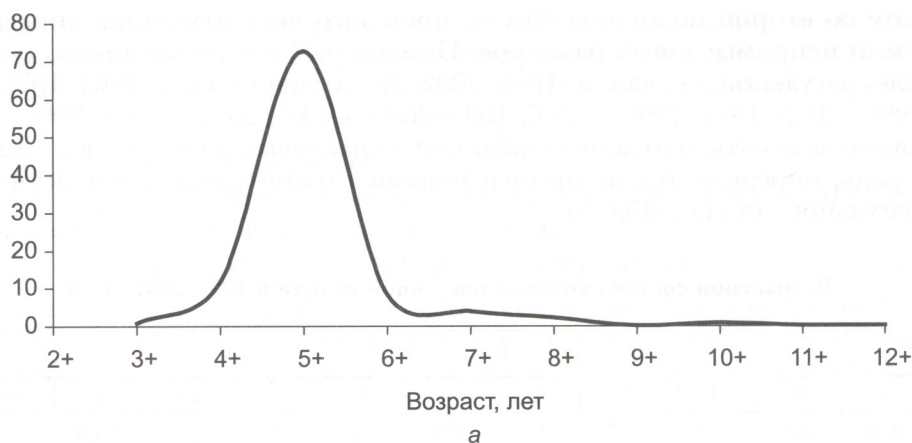


Рис. 3. Динамика возрастного состава охотской сельди при формировании запаса высокоурожайным поколением

Литература

- Лабеецкий А.С. 1975. О минимальной промысловой мере на охотскую сельдь // Рыбное хозяйство. № 4.— С. 14–16.
- Панфилов А.М., Фархутдинов Р.К. 2001. О результатах исследований охотской нерестовой сельди в 2000 г. и перспективах ее промысла // Сб. науч. тр. Вып. 1.— Магадан.— С. 94–103.
- Шунтов В.П. 1998. Перестройка в пелагических экосистемах Охотского моря — реальный факт // Рыбное хозяйство. № 1.— С. 25–27.

УДК 639.232

К обоснованию промысловой меры дальневосточных скатов (сем. Rajidae) на примере массовых западноберингоморских видов

А.М. Орлов (ВНИРО)

Ромбовые скаты (Rajidae) представляют собой важный компонент донных ихтиоценов северной части Тихого океана. Они являются потребителями таких промысловых объектов, как тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, минтай *Theragra chalcogramma*, узкозубая палтусовидная камбала *Hippoglossoides elassodon*, желтоперая