

Ю. Г. АЛЕЕВ

О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ И ФИЛОГЕНЕТИЧЕСКОМ ЗНАЧЕНИИ
НЕКОТОРЫХ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РЫБ
ПОДСЕМЕЙСТВА CARANGINAE (CARANGIDAE, PERCIFORMES)

(Представлено академиком Е. Н. Павловским 5 XI 1954)

Обширное сем. Carangidae в экологическом отношении весьма разнообразно. Наряду с неритическими формами, каковы, в частности, *Alectis* и *Caranx*, оно включает в себе ряд океанических видов, к числу которых принадлежат, например, многие представители родов *Trachurus*, *Decapterus*, *Megalaspis*, *Naucrates* и др. В настоящей статье рассматриваются некоторые стороны приспособления представителей подсем. Caranginae к подвижному пелагическому образу жизни*. Поскольку этот вопрос связан с вопросом о приспособлении к подвижному образу жизни у рыб вообще, он представляет известный общетеоретический интерес.

Приспособление к подвижному пелагическому образу жизни у рыб, в частности и у представителей подсем. Caranginae, морфологически выражается прежде всего в изменении формы тела, а также формы и расположения плавников. Неритические, сравнительно малоподвижные формы подсемейства, примером которых могут служить многочисленные виды рода *Caranx*, имеют высокое, сжатое с боков тело и высокую голову с притупленным рылом. Горизонтальные кили, образуемые щитками боковой линии, у них выражены слабо (*Caranx hippos* (Linné)) или почти не выражены (*Caranx speciosus* (Forskål)) и имеются только на хвостовом стебле; хвостовой стебель высокий, высота его примерно равна его ширине или даже превосходит ее. У более подвижных форм, каковы, в частности, представители родов *Decapterus* и *Megalaspis*, тело делается более вытянутым и удобообтекаемым, голова заостряется; хвостовой стебель расширяется, превращаясь в горизонтальный стабилизатор и отчасти, повидимому, в руль глубины, что особенно хорошо выражено у *Megalaspis*. Горизонтальные кили на боках тела у таких форм получают более сильное развитие; у наиболее подвижного *Megalaspis cordyla* (Linné) кили хорошо выражены не только на хвостовом стебле, но и на протяжении большей части туловища (см. рис. 1).

Параллельно с изменениями формы тела изменяется строение плавников: происходит дифференцировка второго спинного и анального плавников на две функционально различные части. Передние части этих плавников, расположенные несколько сзади центра тяжести, сохраняют функцию вертикальных стабилизаторов; задние же их части, более удаленные от центра тяжести, превращаются в серии отдельно стоящих уплощенных лучей и приобретают новую функцию — функцию рулей поворотов.

Эти отдельно стоящие маленькие рулевые плавнички, по недоразумению называемые обычно «дополнительными», у наименее подвижных

* Материалом служили коллекции Зоологического института АН СССР.

форм подсемейства (*Caranx*) отсутствуют; у более подвижных форм сзади второго спинного и анального плавников имеется по одному (*Decapterus*) или по несколько (*Megalaspis*) рулевых плавничков (рис. 1). Есть среди представителей подсемейства и такие формы, у которых образование этих плавничков находится в начальной стадии (*Trachurus* sp. sp.).

С функциональной стороны рулевые плавнички изучены нами у ставриды (*Trachurus* sp.). Наблюдение за движением ставриды в аквариуме

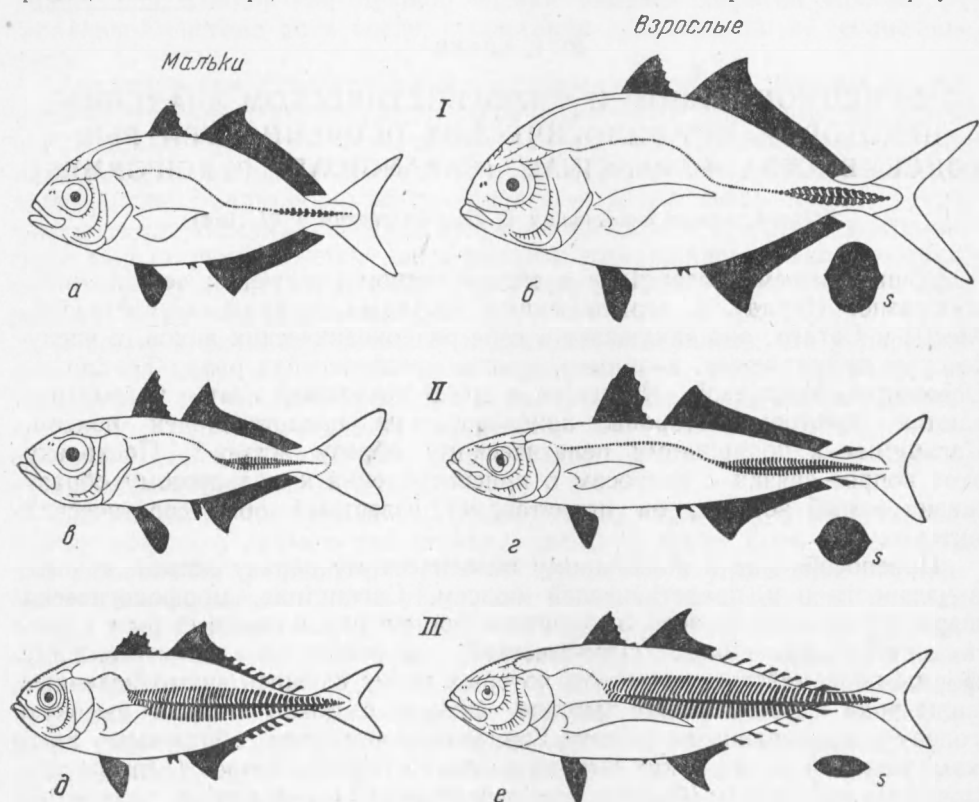


Рис. 1. *Caranx* (I), *Decapterus* (II) и *Megalaspis* (III). а — *Caranx speciosus* (Forskål), длина* 8,5 см (по ⁽³⁾ с изменениями); б — то же, длина 17,5 см; в — *Decapterus punctatus* (Agassiz), длина 2,0 см (по ⁽²⁾ с изменениями); з — то же, длина 11,9 см; д — *Megalaspis cordyla* (L.), длина 7,3 см; е — то же, длина 19,3 см; s — поперечное сечение хвостового стебля

позволило установить, что при поворотах в стороны удлиненные последние лучи второго спинного и анального плавников (рулевые лопасти**) отклоняются вправо или влево, т. е. действуют как рули поворотов.

Изменениям в форме тела и строении плавников сопутствуют и другие морфологические изменения, связанные с приспособлением к движению с большими скоростями. В этом отношении особенно замечательны изменения жирового века, представляющего собой своеобразный «обтекатель» для глаза. Так, если у *Caranx* жировое веко отсутствует (*C. speciosus* (Forskål)) или выражено слабо (*C. hippos* (L.)), то у *Decapterus* оно имеется всегда и развито сильнее, чем у *Caranx*, а у *Megalaspis* развито наиболее сильно — отверстие его мало и оставляет открытой

* Здесь и всюду имеется в виду длина до конца средних лучей хвостового плавника.

** Вполне обособленных рулевых плавничков, таких, как у *Decapterus* и *Megalaspis*, у ставриды нет.

только часть зрачка (рис. 1). Весьма характерно, что жировое веко появляется (в онтогенезе и, судя по всему, в филогенезе) первоначально на задней части глаза (*Caranx hippos*, *Trachurus* sp. sp. и др.), т. е. там, где, как следует полагать, исходя из гидродинамических соображений, возникают наиболее вредные завихрения.

Необходимо особо подчеркнуть, что как рулевые плавнички, так и жировое веко представляют собой приспособления именно к движению с относительно большими скоростями, а не к подвижному образу жизни вообще. Так, если все рыбы, ведущие подвижный образ жизни и совершающие значительные по протяженности миграции, имеют, как правило, более или менее прогонистое, часто веретеновидное тело, поскольку при такой форме тела лобовое сопротивление (возникающее при движении с любыми скоростями) и связанные с ним бесполезные траты энергии сводятся к минимуму, то далеко не все рыбы, совершающие значительные миграции, имеют рулевые плавнички и хорошо развитое жировое веко, так как необходимость в этих элементах возникает только после того, как средние скорости движения превышают определенный предел.

Интересно проследить развитие указанных особенностей в онтогенезе. В связи с этим следует прежде всего отметить, что формы подвижные имеют в онтогенезе стадии, во многих отношениях аналогичные взрослому состоянию менее подвижных форм. Так, например, у малька *Decapterus* рулевые плавнички не отделены, а жировое веко зачаточное, т. е. наблюдается такое же положение, как у взрослых *Caranx* (рис. 1). У малька *Megalaspis* длиной 7,3 см рулевые плавнички, свободные у взрослой рыбы, частью связаны перепонкой*; жировое веко у малька развито значительно слабее, чем у взрослой рыбы (рис. 1).

Все это свидетельствует о том, что тип строения, соответствующий менее подвижному образу жизни (*Caranx*), более примитивен (т. е. является более древним), чем тот, который свойственен более подвижным формам (*Decapterus*, *Megalaspis*). Таким образом, есть основания считать, что *Caranx* стоит ближе к наиболее древним представителям подсемейства, тогда как *Decapterus* и *Megalaspis* принадлежат, напротив, к числу наиболее молодых групп *Caranginae*. Предположение о древности рода *Caranx*, помимо фактов онтогенеза, непосредственно подтверждается палеонтологическими данными: в ископаемом состоянии представители этого рода известны с эоцена (1), чего нельзя сказать о *Decapterus* и *Megalaspis*.

Сходные зависимости между развитием формы тела, плавников и жирового века наблюдаются и в других группах рыб, в частности, у представителей сем. *Clupeidae*. Так, по данным А. Н. Световидова (4), в подсем. *Clupeinae* у бореальных *Sprattus* и *Clupea* последние лучи анального плавника не удлинены, жировое веко развито слабо, преимущественно на задней части глаза; у более тепловодных (тропических и субтропических) и более подвижных *Sardinella*, *Sardinops* и *Sardinia* последние лучи анального плавника, напротив, значительно увеличены (т. е. иначе говоря, имеются рулевые лопасти на анальном плавнике), тело несколько более прогонистое, чем у *Sprattus* и *Clupea*, а жировое веко развито очень сильно как на задней, так и на передней части глаза.

Небезинтересно отметить, что рулевые плавнички и хорошо развитое жировое веко свойственны, как правило, рыбам более или менее тепловодным (*Clupeidae*, *Carangidae*, *Scombroidei*, *Thunniformes*, *Mugiliformes* и др.), в то время как у более холодноводных пелагических форм отсутствуют или развиты слабо.

* У более ранних мальков они не отделены от остальной части плавника; однако таких мальков в нашем материале не было, поэтому на рис. 1 изображен малек длиной 7,3 см.

Не исключена возможность, что такая зависимость в известной мере объясняется пойкилотермностью рыб, так как быстрота движения рыб до известной степени зависит, бесспорно, от температуры воды.

Из приведенных примеров видно, что все перечисленные особенности формы тела, строения и расположения плавников и строения жирового века (а также и ряд других морфологических особенностей, в частности строение системы боковой линии, которого мы здесь не касаемся) представляют собой единый комплекс, функционально связанный с движением и обусловленный приспособлением к подвижному пелагическому образу жизни.

Тот факт, что указанный комплекс морфологических особенностей мы находим у представителей филогенетически весьма далеких, но экологически близких групп рыб (например, Clupeidae и Carangidae), показывает, что в данном случае мы имеем дело с широко распространенным явлением конвергенции.

Поступило
19 VI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ A. S. Woodward, Catalogue of the Fossil Fishes in the British Museum, 4, 1901. ² S. F. Hildebrand, L. E. Cable, Bull. of Fisheries, 46, 1093, 456, fig. 71 (1930). ³ Y. Wakiya, Ann. Carnegie Museum, 15, 2—3, 278, pl. 31, fig. 3 (1924). ⁴ А. Н. Световидов, Фауна СССР, Рыбы, 2, 1, 11—191, 1952.