

## Подводные каньоны на суше?

Г. А. Сафьянов

Кандидат географических наук

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Таинственный мир подводных каньонов — сложная и актуальная проблема современной науки<sup>1</sup>. Много спорят о их происхождении. Распро-

<sup>1</sup> Подробно о подводных каньонах см. «Природа», 1971, № 1.

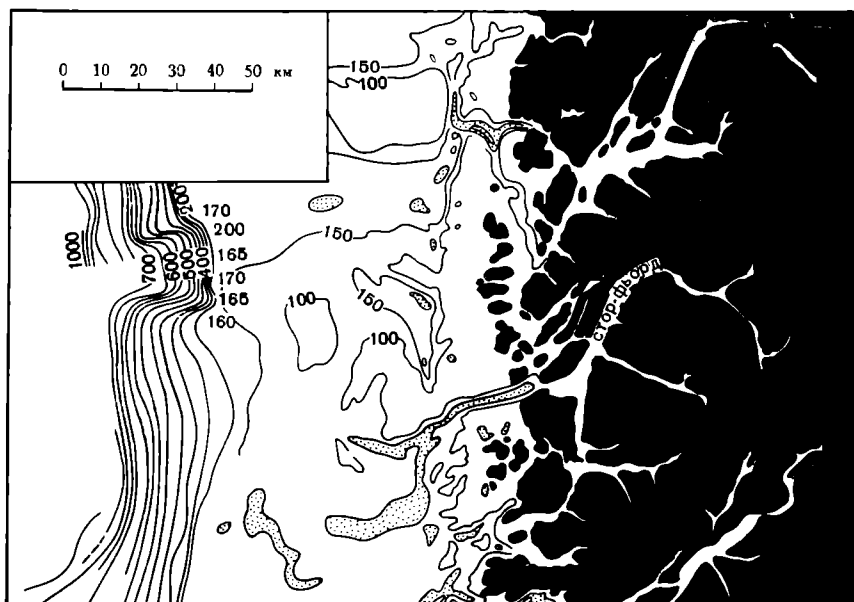
странена точка зрения, согласно которой глубоководные каньоны или хотя бы их верховья возникли на суше, а затем уже погрузились в море. А не мог ли произойти обратный процесс: подводные каньоны поднялись из глубин и стали долинами су-

ши? Такую гипотезу выдвинул американский геолог Дж. Уинслоу<sup>1</sup>.

Тому, кто привык смотреть с континента на море, может показаться, что некоторые знакомые вещи этот исследователь поставил «с ног на голову». Он взглянул на континент со стороны моря и предположил, что многие долины суши представляют собой не что иное, как подводные каньоны, поднятые из глубин моря и преобразованные затем сухопутными процессами. Рассмотрим некоторые аргументы этой гипотезы.

В самом деле, если сторонниками гипотезы речного происхождения подводных каньонов субаэральные долины были затоплены столь бесцеремонно, то почему следует исключать возможность поднятия подводных каньонов выше уровня моря? Известно, что многие подводные каньоны продолжают на суше долинами. Таковы некоторые участки побережий Калифорнии, Японии, Цейлона, Тайваня, Филиппинских о-вов и Средиземного моря. Надводный рельеф в этих районах мало отличается от продолжающего его подводного, что наводит на мысль о едином происхождении этих образований.

Возраст формирования подводных каньонов наиболее часто связывают с плейстоценом. В это время уровень моря стал низким, а воздействие мутьевых потоков было наиболее эффективным. Между тем мощность накопления турбидитов — отложений мутьевых потоков — явно не уклады-



Побережье Норвегии изрезано фьордами. Их подводные продолжения (показаны крпном) пересекают большую часть шельфа.

<sup>1</sup> J. H. Winslow. Raised Submarine canyons: an exploratory hypothesis. «Ann. Assoc. Amer. Geogr.», v. 56, 1966, № 4, pp. 634—672.

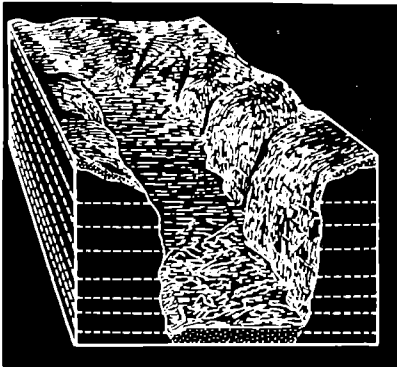


вается в сравнительно короткие временные рамки плейстоцена. Новейшие исследования показывают, что выносы глубоководных конусов каньонов Дельгада и Монтерей (Тихий океан) относятся к доплейстоценовому периоду. Но чем древнее подводный каньон, тем сложнее его геологическая история и больше вероятности поднятия хотя бы его верхней части. Так, например, ископаемые подводные каньоны силурийского возраста найдены в Англии, а другие, относящиеся к нижнетретичному времени, — во флише Центральных Карпат, эоценового возраста — в юго-восточном Техасе. К позднемиоценовому возрасту относится долина Сан-Хоакин в Калифорнии. Следовательно, подводные каньоны поднимались над уровнем моря и становились ископаемыми довольно часто.

Существуют и другие примеры поднятых подводных каньонов. Таковы, например, речные эстуарии Токио, Колумбии, Хепатан (Тайвань), Конго. На протяжении 50 миль нижнего течения река Конго прорезает поднятые морские террасы плейстоценового возраста и имеет умеренные уклоны до лестницы водопадов ниже Стонлей-Пул. У этого пункта падение составляет не менее 300 м, а ширина долины ниже водопадов хорошо согласуется с шириной эстуария и вершины подводного каньона. Этот участок суши интенсивно поднимался в новейшее геологическое время, значит, некогда участок вблизи водопадов представлял собой верховья каньона.

Имеется много доказательств, что и фьорды во многих случаях являются поднятыми подводными каньонами. Большинство фьордовых побережий испытало в кайнозойе поднятие, преимущественно на протяжении третичного времени. Таковы фьордовые побережья Норвегии, Исландии, Шницбергена, Шотландии, Гренландии, Лабрадора, Ньюфаундленда, Британской Колумбии, Аляски, Чили и Новой Зеландии.

Нельзя сказать, что при обосновании этой гипотезы не возникало затруднений, но во множестве случаев существующие подводные каньоны продолжают в верховьях фьордами, хотя сочленение этих форм релье-



*Вид сверху предполагаемого поднятого каньона Дрейкс-Эстери на мысе п-ва Рейс: вверху — каньон вскоре после выхода из-под уровня моря; внизу — современный облик побережья.*

*Блокдиаграмма вершины притока Самнер подводного каньона Ла-Холья.*

ефа замаскировано большой толщей неконсолидированных осадков. По новым данным<sup>1</sup>, в пределах Хардангер-фьорда в Норвегии широко распространены современные турбидиты.

Этими примерами вовсе не ограничивается возможное распространение подводных каньонов, поднятых выше уровня моря. Подводные долины и разделяющие их гребни, об-

<sup>1</sup> Х. Хольтедалъ. Современные турбидиты в Хардангер-фьорде, Норвегия. В сб.: Геология и геофизика морского дна. М., «Мир», 1969.

следованные вблизи о. Сан-Мигель (Азорские острова) на глубинах от 180 до 540 м, напоминают рельеф острова выше уровня моря. Глубоко вдающиеся в сушу заливы — риасы северо-западной Испании и вادي Хадрамаута (Арабский п-ов), лагунное побережье между мысом Консепшен и заливом Сан-Диего в Калифорнии и побережья Корнуэлла, Йоркшира, Южной Шотландии, Северной Англии, — вот далеко не полный перечень районов весьма вероятного распространения подводных каньонов, вышедших на сушу.

Смелая гипотеза Уинслоу представляет большую ценность для морской геоморфологии и геоморфологии суши. Такой взгляд по-другому ставит проблемы исследования континентальных долин. Он заставляет внимательно всматриваться в их знакомый облик и искать те полустертые черты, которые могли явиться наследием их предполагаемого морского происхождения. Вероятно, решение этой задачи требует изучения знатоками морского дна и суши.

УДК 551.462

## Паническая реакция и скорости движения рыб

Б. В. Вискребенцев  
Н. В. Савченко

Всесоюзный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии Министерства рыбного хозяйства СССР  
Москва

Многие, вероятно, не раз слышали о необыкновенных поступках, совершаемых людьми в состоянии крайнего возбуждения. Под влиянием сильного страха, при панической реакции люди легко перепрыгивают через высокие стены, не доступные им в нормальном состоянии, развивают необыкновенную скорость бега, проявляют чудеса силы и пр. К сожалению, в этих рассказах отсутствует главное — точные цифры рекордов, без которых обсуждение этих фактов просто невозможно. Вместе с тем достоверное знание о подобных реакциях несомненно способствовало бы расширению нашего биологического кругозора. Не случайно Ч. Дарвин в книге «Выражение эмоций у человека и животных» не раз возвращался к паническим реакциям, считая что «крайняя степень страха действует как могучее возбуждающее средство»; И. М. Сеченов посвятил подобным реакциям специальный раздел своей книги «Рефлексы головного

мозга». Разбирая, в частности, физиологический механизм реакций сильного испуга, Сеченов полагал важной в их формировании не столько силу раздражителя, сколько внезапность его действия. Позднее американский физиолог В. Кеннон, останавливаясь на реакциях, сопутствующих сильному эмоциональному напряжению, подчеркивал, что «если бы обстоятельства благоприятствовали эксперименту, мы могли бы получить знание о том добавочном в энергии, что сопутствует сильному эмоциональному подъему». Одновременно Кеннон полагал существование в организме огромного «резервуара энергии», мобилизуемого в крайних ситуациях. К сожалению, в дальнейшем анализе панических реакций предпринято не было, в связи с чем их точные качественные характеристики, как для людей, так и для животных практически отсутствуют.

Проводя подводные исследования поведения рыб в естественных усло-

виях, мы обратили внимание на то, что в определенных ситуациях для рыб характерно проявление панических реакций. Наблюдения побудили нас попытаться воспроизвести реакцию в эксперименте и зафиксировать ее количественные параметры, и в частности скорость движения. Основная сложность опыта заключалась в подборе условий и стимулов для провоцирования реакции. Было установлено, что действие внезапного сейсмического низкочастотного раздражителя на рыб предварительно, выдерживаемых в условиях низкого общего фона раздражителей, позволяет воспроизвести паническую реакцию. Обычно эксперимент проводился следующим образом. Группа рыб помещалась в специальные мелководные бассейны большой площади и выдерживалась в них, как правило, сутки в условиях низкого фона раздражителей (отсутствие производственных шумов, вмешательства экспериментатора и пр.). Сам опыт — реакция рыб на сейсмический низкочастотный стимул (взрыв, удар по стенду бассейна) — кинограммировался автоматической кинокамерой на фоне линейного и временного масштабов. Весь эксперимент обычно занимал несколько секунд и включал в себя: спокойное плавание рыб, внезапный удар или серия ударов, стремительные броски рыб, которые быстро прекращались. Параметры сейсмического раздражителя подбирались экспериментально и фиксировались количественно через систему пьезо-