

УДК 551.462 : 639.2

Г. Г. МАТИШОВ, В. Д. РВАЧЕВ

ЗНАЧЕНИЕ РЕЛЬЕФА МОРСКОГО ДНА ДЛЯ ОКЕАНИЧЕСКОГО РЫБОЛОВСТВА

Особенности рельефа морского дна рассматриваются как одно из условий успешного донного траления и как важный фактор среды обитания промысловых рыб. На основании сопоставления промысловых и геоморфологических материалов отмечается необходимость более полного использования данных о рельефе при рыбохозяйственных исследованиях.

В последние десятилетия в нашей стране и за рубежом большой размах получили морские геоморфологические исследования в пределах подводных окраин материков. Они проводились главным образом в связи с решением кардинальных теоретических проблем, а также в связи с гидрографическим картированием, геологопоисковыми работами и запросами тралового рыболовства. Прикладные геоморфологические исследования приобретают все большую значимость в современном океаническом рыболовстве, основу которого составляет промысел донных рыб.

Геоморфологию морского дна в рыбохозяйственной практике необходимо рассматривать по крайней мере в двух аспектах: первый — исследования поверхности морского дна как поля деятельности тралового флота, второй — изучение рельефа дна и грунтов как составной части среды обитания донных организмов.

Современный океанический рыбный промысел ведется донными и разноглубинными тралами. Характер движения трала по поверхности дна, степень его износа, тип применяемых орудий лова, скорость траления и другие показатели техники и тактики тралового лова определяют в основном геоморфологическими особенностями шельфа и материкового склона промысловых районов.

Шельф в районах Северной Атлантики, Гренландского, Норвежского и Баренцева морей представляет собой трансгрессивные платформенные равнины, характеризующиеся сложным сочетанием субаэральных (структурно-денудационных), ледниковых и водно-ледниковых форм рельефа. Поверхность шельфа находится на глубинах 100—300 м и лишь в троговых желобах углубляется до 600—900 м (Матишов, 1973а; Рвачев, 1972). В значительных пределах изменяется ширина шельфа — от 15—20 до 100—200 миль. Основная морфоструктурная особенность гляциальных шельфов — четкое разделение их на внутреннюю и внешнюю части. Их разграничивает краевой (маргинальный) желоб.

Узкий внутренний шельф сложен архейско-протерозойскими и нижнепалеозойскими породами фундамента. Здесь развиты в основном кольчатые равнины, изрезанные глубокими и узкими экзарационно-структурными долинами или имеющие сглаженную поверхность со специфическим ландшафтом курчавых скал и бараньих лбов. На внешнем шельфе фундамент глубоко погружен и перекрыт моноклинально залегающими пластами мезокайнозойских осадочных пород, мощность и паде-

ние которых увеличиваются к краю шельфа. Внешний шельф (плита) характеризуется распространением пластовых равнин, рельеф которых определяют плато (банки), ограниченные уступами и троговыми желобами, а также крупные столовые возвышенности, перемежающиеся с обширными впадинами.

Материковый склон Северной Атлантики и Норвежско-Гренландского бассейна — крупная тектонически predetermined форма рельефа дна, представляющая сложное сочетание наклонных равнин, откосов и уступов, находящихся на глубинах от 100—500 до 2000—3500 м (Матисов, 1973а). Крутизна склона в среднем составляет 2—8°, но может достигать нескольких десятков градусов. Его высота колеблется от 1 до 3 км и более, а ширина от 15 до 60 миль.

Для материкового склона характерно широкое распространение эрозионного рельефа, специфику которого определяет густая сеть узких (0,4—2,5 миль) глубоких (80—300 м) долин. Они врезаны в крутопадающие (3—8°) осадочные пласты. На крутых (10—30°) сбросовых уступах развит денудационно-тектонический рельеф, представленный глубокими (800—2200 м) ущельями и каньонами, обширными выступами и поднятиями между каньонами. На пологом (2—4°) склоне с моноклинально залегающими осадочными слоями распространен эрозионно-аккумулятивный рельеф, для которого характерны небольшие долины глубиной 10—70 и шириной 400—1200 м. Аккумулятивный рельеф отмечается в основном в нижней части материкового склона.

Шельф и материковый склон в различной степени пригодны для тралового промысла. Оптимальные геоморфологические условия для траления имеются на абразионно-аккумулятивных равнинах внешнего шельфа и пологих аккумулятивных равнинах склона. В различной степени пригодны для тралений ледниково-аккумулятивный, эрозионно-аккумулятивный, песчано-грядовый типы рельефа внешнего шельфа, а также эрозионный, эрозионно-аккумулятивный и аккумулятивный типы рельефа материкового склона. Непригоден для донных тралений экзарационно-структурный рельеф внутреннего шельфа и денудационно-тектонический рельеф материкового склона (у берегов Норвегии, Южной Гренландии, Лабрадора и др.). На крутых тектонических уступах материкового склона, расчлененных глубокими каньонами, траловые работы постоянно сопряжены с повреждениями и потерями орудий лова. На таких участках эффективный промысел возможен лишь разноглубинными тралами. Основываясь на материалах по геоморфологии дна, максимальные нормы износа орудий лова на определенное количество вылавливаемой рыбы следует устанавливать для денудационно-тектонического рельефа, а минимальные — для абразионно-аккумулятивных и аккумулятивных равнин.

Эффективные траления можно успешно вести, имея четкие представления о закономерностях рельефа морского дна и распределения донных отложений. Для этих целей в Полярном институте (ПИРО), других рыбохозяйственных институтах и бассейновых промысловых разведках составляются промысловые пособия — крупномасштабные промысловые схемы, обзорные рыбопромысловые карты и атласы, промысловые лоции и наставления, детальные батиметрические и геоморфологические карты, в том числе и карты типов рельефа дна. Эти пособия используются при составлении перспективных планов развития морского рыбного промысла и подготовке тралового флота к работе в определенных промысловых районах. Они позволяют лучше разобратся в конкретной геоморфологической обстановке — наметить наиболее удобные для тралений и богатые рыбой участки, лучше спланировать курсы тралений и тем самым избежать повреждений или потерь орудий лова. Эти мероприятия, несомненно, повышают производительность каждого траулера и тралового промысла в целом.

Определенный интерес для рационального ведения промысла имеют схемы районирования шельфа и материкового склона по условиям промысла — по износу и потере орудий лова. Они могут быть использованы при установлении дифференцированных норм износа орудий лова, снабжении судов необходимыми типами и количеством тралов, определении плана по вылову рыбы на каждое судно, направленное на промысел в конкретный геоморфологический район, для качественной оценки пригодности отдельных участков дна для траления. В основу схем районирования по условиям промысла должны быть положены типы мезо- и микрорельефа дна, относительно равноценные по их рыбохозяйственному использованию, а также характер и степень аварийности (износа) тралов в пределах отдельных типов подводного рельефа.

Геоморфологические исследования представляют несомненный интерес не только в практике тралового лова, повышая его производительность. Геоморфологический фактор необходимо самым тщательным образом учитывать как непосредственно на промысле, так и при составлении прогнозов и схем распределения донных рыб. В сложной взаимосвязи природных компонентов, составляющих среду обитания промысловых объектов, рельеф дна характеризуется, с одной стороны, относительным постоянством в пространстве и времени, с другой — воздействием на комплекс океанологических факторов, определяющих развитие физико-химических процессов и органической жизни в океане.

Направление постоянных течений Северной Атлантики соответствует простиранию материкового склона, при этом чем круче склон, тем больше скорость течений и горизонтальные градиенты температуры придонных слоев воды. Их стрежень тяготеет к внешнему краю шельфа, обуславливая высокую подвижность придонных вод и залегание вдоль края шельфа, в верхней части склона, нетипичных для открытого океана осадков — песков, крупных алевритов, гравийно-галечных и валунных россыпей. На генеральные струи постоянных течений налагаются крупномасштабные вихри, образующиеся над резким изломом дна от шельфа к материковому склону и приводящие к возникновению зон конвергенции или дивергенции (Рыжков, 1966). Густая расчлененность материкового склона глубокими каньонами и долинами, а шельфа — системой глубоких краевых (внутришельфовых) и поперечных желобов, часто связанных с каньонами (Матишов, 1973а), создает геоморфологические предпосылки для проникновения теплых атлантических вод на внешнюю и центральную части шельфа. Чем уже шельф, тем он сильнее расчленен и, следовательно, более открыт для захождения океанических вод.

При сопоставлении детальных батиметрических карт со схемами промысловых квадратов и траловых уловов и анализе большого опыта работы тралового флота обнаруживается существование косвенных и прямых связей рыбных скоплений с формами рельефа, приуроченность их к конкретным типам рельефа и донных отложений. Среди общих закономерностей в распределении донных рыб важнейшей является их приуроченность к внешнему шельфу и верхней части материкового склона, причем промысловые скопления тяготеют к еще более узкой (20—40 миль) зоне края шельфа — самой верхней части материкового склона. Устойчивость в распределении донных рыб, определяемая, естественно, общей циркуляцией, термикой, химизмом и первичной продуктивностью водных масс, в известной мере контролируется рельефом дна.

Отмечается определенная связь в распределении пикши, мойвы, камбалы-ерша с вершинами мелководных банок, треска же чаще держится на склонах банок и возвышенностей, тогда как палтус предпочитает днища глубоких желобов шельфа и крупных долин материкового склона. Скопления креветки на шельфе встречаются в троговых долинах, желобах и впадинах, куда проникают струи теплых течений. На обширных банках и шельфовых равнинах, где сравнительно однородный гидроло-

гический режим, наиболее устойчивые скопления донных рыб (трески, пикши) обычно располагаются вдоль вытянутых гряд и уступов или зон холмисто-грядового рельефа. Формы мезо- и микрорельефа, возвыша-ясь над ровным дном, вызывают локальные изменения динамики вод, создается как бы местный микроклимат, более благоприятный для раз-вития кормовых объектов (бентоса, планктона) и рыбных скоплений, чем на окружающих равнинах.

В Северной Атлантике хорошо известны крупные скопления морского окуня, палтуса, макруруса в долинах и каньонах материкового склона, в которые заходят струи постоянных течений. В них образуются локаль-ные циркуляции и микрофронты, по ним поднимаются к поверхности глубинные воды, богатые биогенными элементами, что и создает благо-приятные условия для развития кормовой базы и скоплений рыб (Мати-шов, 1973б). Скопления донных и пелагических рыб на обширных глу-боководных краевых плато и порогах связаны с устойчивыми фронталь-ными зонами, с резкими отклонениями или ветвлениями постоянных те-чений и подъемом глубинных вод.

Донные рыбы в течение жизненного цикла совершают закономерные миграции к местам нароста и нагула, находящимся в различных геомор-фологических районах и удаленным друг от друга на сотни миль. Нерест лабладорской трески происходит, например, в пограничной зоне между абразионно-аккумулятивными равнинами внешнего шельфа и эрозий-ным (долинным) рельефом материкового склона Северного Лабрадора. Нерестовые и преднерестовые миграции трески совершает вдоль внеш-него края шельфа, а места ее откорма приурочены к скалистым прибре-жным равнинам Лабрадора. Кормовые миграционные пути трески между этими районами располагаются, по-видимому, вдоль крутых склонов желобов, разделяющие банки внешнего рельефа. Естественно, все это связано с совокупным воздействием многих факторов среды, эво-люции и биологии рыб, и геоморфологический фактор не имеет решаю-щего экологического значения. Однако он проявляется косвенно через океанологические факторы и должен учитываться при исследованиях. Возможно, более важную роль играют геохимические и геоморфологи-ческие процессы (окислительно-восстановительные, седиментационные, эрозийные, абразионные).

Геоморфологические факторы, контролируя направление и скорость постоянных течений, положение зон подъема глубинных вод и гидро-логических фронтов, влияя на локальную динамику, газовый состав, тер-мические градиенты водных масс, контролируя гранулометрический со-став и скорость накопления современных осадков, состав и распределе-ние бентоса, тем самым косвенно или прямо влияют и на распределение донных рыб. Все общие положения и выводы, вытекающие из сравни-тельного анализа геоморфологического и промыслового материала, мо-гут рассматриваться в качестве рабочей основы при поиске рыб и рыбо-хозяйственных исследованиях. Дальнейшее планомерное изучение дон-ного мезо- и микрорельефа промысловых районов необходимо для бо-лее полного и рационального использования пищевых ресурсов океана.

ЛИТЕРАТУРА

- Матишов Г. Г. Основные черты геолого-геоморфологического строения подводной ок-раины материков Северо-Западной Атлантики и Норвежско-Гренландского бассей-на. В сб. «Проблемы изучения и освоения природных ресурсов Севера». Апатиты, 1973а.
- Матишов Г. Г. Рельеф морского дна и скопления рыбы на материковом склоне Се-верного бассейна. II Всес. конф. по промысловой океанологии. Тез. докл. Калинин-град, 1973б.
- Рвачев В. Д. Рельеф шельфа Северо-Западной Атлантики и условия тралового про-мысла. Тр. ПИНРО, вып. 28, Мурманск, 1972.

Рыжков Ю. Г. К вопросу о формировании зон дивергенции и конвергенции потоков над краем материкового шельфа в Атлантическом океане. Тр. МГИ АН УССР, т. 35, Киев, 1966.

Полярный научно-исследовательский
и проектный институт морского
рыбного хозяйства и океанографии
(ПИНРО)

Поступила в редакцию
26.II.1974

IMPORTANCE OF THE SEA FLOOR TOPOGRAPHY FOR FISHING IN OCEANS

G. G. MATISHOV, V. D. RVATCHEV

Summary

The importance of geomorphological studies for ocean fishing is discussed on the base of comparison of geomorphological and fishery materials of the Polar institute. Some technical and tactic features of bottom sweeping are determined by floor topography and ground types. Geomorphological factors influence oceanological ones and thus — directly or indirectly — fish distribution. The geomorphological factors must be taken into consideration at fishery investigations.
