

З. Г. ПАЛЕНИЧКО
Кандидат биологических наук

ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ДОННОЙ ФАУНЫ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ОНЕЖСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ

Материалом для настоящей статьи послужили сборы Беломорской экспедиции 1944 и 1946 гг., организованной Министерством рыбной промышленности Карело-Финской ССР, впоследствии совместно с Карело-Финской Научно-исследовательской Базой Академии Наук СССР. Сборы включают 132 гидробиологических станции с драгажными ловами, которые охватили прибрежный район залива от о-ва Молчанова на западе до Кондострова на востоке и область глубин от 0 до 20 м.

В задачу работ входило определение качественного состава донного населения Онежского залива и выявление основных закономерностей его распределения в этой самой тепловодной, богато населенной и наименее изученной части Белого моря.

По распределению глубин, грунтов и характеру течений в исследованном районе Онежского залива можно различать три зоны.

Первая из них, зона прибрежного мелководья, с глубинами от 0 до 5 м, опоясывает берега и простирается в ширину в среднем от 0,5 до 6 км. Эта полоса побережья может быть названа зоной береговых отложений, так как здесь происходит выпадение и накопление основной массы осадков, приносимых с суши водами рек, ручьев и смываемых волнами с берегов.

Морские воды в зоне береговых отложений наиболее богаты минеральными и органоменными веществами, а также взвешенными илистыми частицами; они наиболее подвержены влиянию приливотливных течений и штормовых волнений, наиболее распреснены и наиболее прогреты в летний период, а охлаждены в зимний период года.

В типичном случае эта зона заполнена грунтом, носящим местное название „няши“, которая представляет собой тонкий серый ил с большим содержанием глинистых частиц, полужидкий на поверхности и вязкий внутри.

Зона береговых отложений лучше всего развита в таких местах

побережья, где при обильном стоке материковых вод относительно слабо выражено влияние приливо-отливных течений и волнений.

Наиболее развита зона береговых отложений в губах — Сумской, Вирьме, Колежме, а наименее — в районе Юкова.

Вторая зона моря также характеризуется процессом накопления осадков и по характеру преобладающего грунта может быть названа зоной иловых отложений.

Ил, осаждающийся здесь, слагается за счет наиболее мелкой фракции грунта и частиц детрита, приносимых водами от берегов. Он отличается от няши малым содержанием глинистых частиц и обильным детрита, т. е. как по морфологической структуре, так и по биологическим показателям.

Вторая зона, располагаясь за первой, занимает глубины от 4—5 до 8—10 м и простирается в ширину в среднем на 15—20 км. Помимо ила в этой зоне встречаются заиленные пески и валунная россыпь.

Воды этой зоны моря, при больших глубинах и большей удаленности от берегов, менее подвержены сезонным колебаниям температуры, влиянию штормовых волнений, кроме того они менее взмучены и распреснены. Процесс отложений илов характеризует эту зону как зону „затишья“, что создается в результате взаимодействия приливо-отливных и постоянных течений.

Третья зона моря по характеру грунта и обилию моллюсков и их раковин может быть названа зоной песка и ракушки. Наличие песчаного грунта, со скоплением мертвой ракушки, свидетельствует о действии постоянного течения, которое, судя по расположению песков, полукольцом обрамляет склов глубин береговой отмели. Зона песка и ракушки располагается на расстоянии десятков километров от берега в среднем на глубинах от 10 до 20 м и простирается в ширину на 10—15 км.

Три прибрежные зоны залива отличаются также по температуре и солености вод.

В придонном слое воды обнаружены следующие колебания температуры и солености (IX—1946 г.).

Зоны	Температура по С°	Соленость в ‰
1	15,5—13	0—12
2	13—12	12—25
3	12,5—11	25—20,5

Таким образом, в прибрежной части Онежского залива наблюдается закономерное пространственное изменение всех гидрофизических и гидрологических факторов среды.

Гидрологический режим Онежского залива до сих пор мало изучен. Данные, имеющиеся в литературе, касаются только вопроса об обмене водами между бассейном моря и Онежским заливом и гидрологического режима онежских проливов (1,2,5).

Разделение южной части Онежского залива на три зоны, естественно, носит схематический характер. В природных условиях зоны менее резко разграничены, они более или менее постепенно переходят

дят одна в другую. Однако зональное подразделение залива находит полное подтверждение при анализе биологических данных.

Рассмотрим качественный состав и распределение донного населения Онежского залива. Чтобы избежать перечисления видов в комплексах донных животных, разграничим руководящие группы их по характеру и способу питания и применим соответствующую терминологию для обозначения комплексов.

В имеющемся материале отсутствуют дночерпательные пробы, а поэтому характеристика донных комплексов приводится по драгажным и траловым ловам на основании частоты встречаемости отдельных видов и групп животных и численности их особей в уловах.

Частота встречаемости вычислена в процентах к общему количеству находений в пробах, а численность экземпляров по видам учтена при вылове по общепринятой оценке: масса, много, и т. д.

Население дна в зоне береговых отложений, исключая литораль и заросли прибрежных растений (4) на пространствах, заполненных илшей, отличается большой качественной бедностью.

Первое место, по частоте встречаемости, занимает группа полихет, а второе—группа двустворчатых моллюсков. Среди полихет руководящими формами являются: *Terebellides strömi*, *Scoloplos armiger* и *Nephtis minuta*, а среди двустворчатых—моллюски из рода *Astarte*. Такой состав комплекса является типичным для зоны береговых отложений. Комплекс включает в себя всего лишь около 10 видов.

По характеру питания это комплекс детритоядных форм, а по способу питания—комплекс илоедов и фильтраторов придонного слоя вод, так как полихеты добывают детрит, пропуская ил через кишечник, а двустворчатые—фильтруя придонный слой воды.

Из состава комплекса очевидно, что в зоне береговых отложений происходит оседание детрита, но при обильном осаждении минеральных частиц детрит оказывается погребенным в толще грунта, откуда он легче всего извлекается илоедами—полихетами. Меньшая часть детрита оседает на поверхности грунта, о чем свидетельствует присутствие двустворчатых моллюсков.

Обеднение донного населения в первой зоне происходит за счет полного или частичного выпадения обширных групп детритоядных животных. Здесь отсутствуют все стеногалинные формы: илоеды иглокожие и подавляющее большинство илоедов полихет.

Из группы фильтраторов совершенно отсутствуют фильтраторы толщи вод: мидии, баланусы, мшанки, губки, асцидии. Существование даже самых широко эвригалинных форм, например—мидий, невозможно из-за обилия минеральных частиц грунта, взвешенных в воде и засоряющих фильтровальный аппарат и жабры. Для мидий губительное влияние этого фактора хорошо известно из практики их культивирования.

Из группы детритоедов-фильтраторов придонного слоя вод—двустворчатых моллюсков некоторые эвригалинные и эвритермные формы отсутствуют из-за своеобразной структуры грунта, так как его поверхностный полужидкий слой, несомненно, препятствует процессу нормального дыхания и питания; стеногалинные формы отсутствуют из-за значительного распреснения вод, стенотермные—из-за резкого сезонного колебания температуры и т. д.

Условия, неблагоприятные для развития подводной растительности, исключают возможность существования комплекса растительноядных форм.

Таким образом, обеднение донного населения в зоне береговых отложений объясняется жестким отбором форм. Лишь немногие виды способны существовать в условиях большого распределения, заиленности вод, при своеобразной структуре грунта, термике, динамике вод и пр.

Население дна в зоне иловых отложений по сравнению с населением первой зоны залива значительно богаче и разнообразнее.

Типичный комплекс илоедов и фильтраторов придонного слоя еще встречается у границы первой зоны, но по мере удаления от нее группа двустворчатых моллюсков значительно обогащается видами и особями за счет двух видов *Cardium*, *Leda*, *Yoldia*, *Cyprina* и др., тогда как группа полихет почти не претерпевает изменений в своем составе. В результате образуется новый комплекс, комплекс фильтраторов придонного слоя и илоедов. Ведущие группы комплекса меняются местами. При этом частота встречаемости моллюсков возрастает от 40 до 100%, тогда как значение полихет падает от 100 до 30%.

Комплекс фильтраторов придонного слоя и илоедов является типичным для зоны иловых отложений. Он населяет не только илы, но и заиленные пески, где к его составу добавляется ряд новых характерных форм: *Hydrobia ulvae*, *Pectinaria hyperborea*, *Mysis mixta*, *Crangon allmani* и др. Этот комплекс, в отличие от комплекса илоедов насчитывает в своем составе свыше 40 видов и около 20 руководящих форм.

Помимо типичного комплекса, в зоне иловых отложений встречается и несколько других комплексов в отдельных местах с валунной россыпью или обнажением глин, но они имеют второстепенное значение. Возрастающая численность видов и особей детритоядных животных в зоне иловых отложений указывает на возрастающее количество детрита, а замена комплекса илоедов комплексом фильтраторов придонного слоя — на увеличение его количества в поверхностном слое грунта.

Население дна в зоне песка и ракуши характеризуется еще большим разнообразием видового состава, куда входят свыше 60 форм. Типичный комплекс третьей зоны содержит также в подавляющем большинстве детритоядные формы. Однако, в его составе доминируют фильтраторы толщи вод: мидии, баланусы, мшанки. Второе место по частоте встречаемости занимают фильтраторы придонного слоя — двустворчатые моллюски и совершенно утрачивают свое значение илоеды — полихеты.

Обедненную группу илоедов составляют формы, собирающие ил вместе с детритом с поверхности грунта, а именно иглокожие, например, офиуры *Ophiopholis* и др.

Группа фильтраторов придонного слоя, хотя и не играет в комплексе третьей зоны первенствующей роли, но представлена чрезвычайно обильно.

Для зоны песка и ракуши характерно наличие вблизи крупных островов (Разостров, Жужмуй, Кондостров и др.) массовых скоплений двустворчатых моллюсков: *Astarte*, *Cyprina*, *Modiola*, *Mytilus* и др. В скоплениях ракушек, однако, первое место, как по частоте встречаемости, так и по плотности населения, принадлежит мидиям — фильтраторам толщи вод.

В зоне песка и ракуши, судя по составу типичного комплекса, основная масса детрита сосредоточена в толще вод, а не на поверх-

ности грунта, где он еще присутствует в значительных количествах, обеспечивающих существование массовых скоплений двустворчатых—фильтраторов придонного слоя.

Итак, распределение донного населения и смена его состава обнаруживают также закономерную зональность, установленную выше по гидрологическим и гидрофизическим данным.

На основе этого можно составить общее представление о ходе процессов продуцирования и распределения детрита в Онежском заливе.

По справедливому определению проф. Л. А. Зенкевича (3) Белое море может быть названо „морем двустворчатых моллюсков“ за значительное преобладание их в составе фауны над всеми другими группами донных беспозвоночных.

Основная масса детрита слагается за счет растительных компонентов. Главные продуценты растительного детрита сосредоточены у берегов моря—в зоне береговых отложений.

Непрерывный приток органических веществ с суши обуславливает интенсивный ход процессов продуцирования живого вещества, рост и размножение макрофитов, фитопланктона, зоопланктона.

Среди продуцентов детрита исключительно важное место занимает морская трава—зостера (6).

Заросли зостеры в Белом море наибольшего развития достигают именно у берегов Онежского залива, где запасы ее исчисляются в 150 тыс. тонн сырого веса.*

В зоне береговых отложений накапливается колоссальный материал для образования детрита. Он слагается: из листьев зостеры, ежегодно отмирающих и легко обрываемых волнением, которые образуют валы выбросов по берегам; из отмирающих и обрываемых водорослей; из растительных остатков, приносимых водой и ветром с суши; из планктонных организмов, изобилующих у берегов и непрерывно массами погибающих при смене фаз опреснения и осолонения.

Высокая температура прибрежных вод, интенсивный ход бактериальных процессов и постоянное мощное движение воды способствуют переработке органических остатков в детрит.

В ходе биологической продуктивности моря роль первой зоны береговых отложений сводится, таким образом, к продуцированию органического материала, накоплению его и переработке в детрит. Накопление детрита и потребление его протекает здесь в ничтожных размерах.

Роль второй зоны—иловых отложений—сводится в основном к накоплению детрита, но и процессы потребления, постоянно возрастающие по мере удаления от берегов, достигают здесь более высокого развития.

Роль третьей зоны—песка и ракуши, в основном, сводится к потреблению детрита, и здесь интенсивность этого процесса достигает своих пределов.

Итак, схема зонального подразделения Онежского залива, основанная на закономерной смене главнейших гидрологических и гидрофизических факторов среды, подтверждается зависимым и закономерным ходом биологических процессов—распределением детрита и сменой состава донного населения.

Общая характеристика трех описанных зон Онежского залива приводится в следующей таблице.

* По данным Архангельского водорослевого института.

Зональное подразделение Онежского залива

Название зон	Граница зон		Общая характеристика зон				Роль зон в биологических процессах продуцирования		Состав бентоса и типичного комплекса форм
	Глубины в м	Протяженность в ширину в км	Динамика вод	Грунт	Соленость в ‰	Придонная температура по С°	Детрита	Бентоса	
								Общее количество основных видов бентоса	
Зона береговых отложений	2—5	0.5—6	Зона приливо-отливных течений и волнений	Глинистый серый ил „ляша“	0—12	15,5—13	Продуцирование органического материала, накопление и переработка в детрит	Около 10	Инифауна + олифауна Илоеды + фильтраторы придонного слоя
Зона иловых отложений	4—10	15—20	Зона „затишья“ — взаимодействие приливо-отливных и постоянных течений	Ил и заиленные пески	12—25	13—12	Накопление массы детрита и частичное потребление его	Свыше 40	Олифауна + инифауна Фильтраторы придонного слоя + илоеды
Зона песка и ракушки	11—20	10—15	Зона постоянного кругового течения	Песок и ракушка	25—26	12—11	Потребление детрита	Свыше 60	Энифауна + олифауна Фильтраторы толщи вод + фильтраторы придонного слоя

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов И. В. Гидрохимическая характеристика северной части Онежского залива 1947. Тр. 1-й научной сессии К-Ф гос. университета (печатается).
2. Дерюгин К. М. Фауна Белого моря и условия ее существования. Исследов. морей СССР, в. 7—8, 1928.
3. Зенкевич Л. А. Фауна морей СССР, 1947.
4. Паленичко З. Г. Материалы по распространению и экологии некоторых беспозвоночных Белого моря. Зоологич. журнал, XXVI, в. 2, 1947.
5. Ратманов Г. Е. К вопросу о гидрологическом режиме Онежских проливов Белого моря. Исследов. морей СССР, в. 9, 1928.
6. Petersen I. The sea bottom and production of fish food Rep. Danish Biol. St. XXV, 1913.

Z. G. Palenitshko

VALKEAN MEREN ONEGAN LAHDEN ETELAISEN OSAN
POHJAEIÖKUNNAN SIOJITTOMISEN TÄRKEIMMÄT LAJIMUKAISUUDET
YHTEENVETO

Karjalais-Suomalaisen SNT:n kalateollisuuden Ministeriön ja Neuvostoliiton Tiedeakatemiaan Karjalais-Suomalaisen Jaoston Valkeanmeren tutkimusretkikunnat suorittivat vuosien 1944 ja 1946 kuluessa hydrobiologisia tutkimustöitä Valkeanmeren Onegan lahdella.

Valkeanmeren retkikunnan keräykset, joihin perustuen ylläoleva kirjoitus julkaistaan, on koottu naaraus- sekä trallaamiskalastusta harjoittavalta 132 hydrobiologiselta tutkimusasemalta, joiden toiminta-ala käsittää lahden rannikkovesistön Moltshanova-saarelta Kondsaareen 0—20 metrin syvyydeltä.

Tutkimusten tarkoitus rajoittui pohjavesieliökunnan laadullisen kokoonpanon määrittelemiseen sekä sen sijoittelun tärkeimpien lajimuksien selville saamiseen. Pohjavesieläinten tärkeimmät ryhmät ja muodot määriteltiin pyydystyksissä saatujen lajien toistuvaisuuden ja määrän perusteella.

Maaperään, veden syvyyteen, virtaan, lämpötilaan ja suolapitoisuuteen nähden havaitaan Onegan lahden rannikkovesistössä selvästi kolme johdonmukaisesti sijoittunutta vyöhykettä; pohjalaskeumien vyöhyke, mutakerrostumien vyöhyke sekä hiekka- ja simpukkavyöhyke (taulukko). Onegan lahden vyöhykejako on todistettavissa biologisten todisteiden analyysillä.

Pohjalaskeumien vyöhykkeeseen ovat keskittyneet orgaanisten aineiden (zosteran, vesiheinän, planktonien) muodostumisprosessit, niiden kasaantuminen ja muuttuminen detritusmassaksi. Detrituksen kasaantumisen ja kulutuksen prosessit esiintyvät tällä vyöhykkeellä mitättömässä määrin. Detrituksen sakkautumista estää veden virtaaminen, ja pohjavesieliökunnan kehitystä estää detritusmassan puute sekä epäedulliset elämisen ehdot: veden muuttuminen suolattomaksi ja liejumaiseksi, pohjan rakenne y.m. Pohjavesieliökunta on verrattain köyhää määrälliseen sekä laadulliseen kokoonpanoonsa nähden (noin 10 lajia). Sen vallitsevan ryhmän muodostavat liejumadot, mikä viittaa detritusmassan kasaantumiseen pohjakerrostumaan.

Mutakerrostumien vyöhykkeeseen ovat keskittyneet detrituksen kasaantumisprosessit, ja samalla kasvaa huomattavasti myöskin sen käyttö.

Pohjavesieliökunta rikastuu sekä määrällisesti että laadullisesti (yli 40 lajia). Vallitsevan ryhmän muodostavat pohjaa lähinnä olevan vesikerroksen suodattajat, kaksikykyiset nilviäiset, mikä osoittaa detritusmassan kasaantumisen pohjan pinnalle.

Hiekka- ja simpukkavyöhykkeellä ovat keskittyneet detrituksen kuluksen prosessit. Pohjavesieliökunta on rikkain lajeista (yli 60), eräät lajit muodostavat joukkokasaantumisia.

Eliökunnan vallitsevana lajina on mytilus, liejun suodattaja, joka käyttää ravinnokseen pääasiallisesti detritusta, mikä osoittaa detrituksen suurimman osan kasaantumisen liejussa.

Täten ympäristön tärkeimpien hydrologisten ja hydrofyysillisten tekijän lainmukainen laaja vaihto on todistettavissa biologisten prosessien, detrituksen ja pohjavesieliökunnan sijoittelun riippuvaisuudella ja lainmukaisella kehityksellä.