

УДК 551.79(470.11)

*О.Ф. БАРАНОВСКАЯ, Э.С. ПЛЕШИВЦЕВА, М.А. ТРАВИНА*

## **СТРАТИГРАФИЯ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПОЗДНЕГО ПЛЕЙСТОЦЕНА И ГОЛОЦЕНА НИЗОВЬЕВ Р. СЕВЕРНОЙ ДВИНЫ (ПО ОПОРНЫМ РАЗРЕЗАМ)**

Приводятся результаты биостратиграфического изучения морских отложений позднего плейстоцена и голоцена Северо-Двинской впадины. В плейстоценовой толще выделены кареловские и юрасские, а в голоценовой - лодьминские и соломбальские морские слои. Эти слои четко выделяются в разрезе, имеют определенную палеонтологическую характеристику и, видимо, отвечают самостоятельным трансгрессиям. Для горизонта торфов на границе юрасских и лодьминских слоев в скв. 2-к имеются датировки абсолютного возраста ( $9115 \pm 100$  лет для подошвы и  $8370 \pm 100$  лет для кровли). Кареловские и юрасские морские слои сформированы в условиях климата, более холодного, чем современный, а лодьминские и соломбальские в климатических условиях теплее современных, а периодами - близких современным. Фациальный анализ осадков позволил выявить отложения от озерных и аллювиально-морских до морских (сублиторальных). Отложения, более глубоководные, чем сублиторальные, в изученном районе не встречены.

Исследование поздне- послеледниковых отложений района нижнего течения р. Северной Двины было начато в 1937 г. В. Я. Филиппович, а затем продолжено А.П. Жузе [1939], М.А. Лавровой [1968], Э.С. Плешивцевой, В.П. Грибом [1965] и другими.

Авторами настоящей статьи, наряду с геологическим изучением, проводилось изучение комплексов фораминифер, диатомей, пыльцы и спор из толщи позднеплейстоценовых и голоценовых отложений Северо-Двинской впадины. Целью исследований была детальная стратификация отложений с учетом данных исследований ископаемой флоры и фауны и фациальный анализ осадков.

Позднеплейстоценовые и голоценовые отложения имеют в Северодвинской впадине широкое распространение и залегают на валдайских или более древних толщах верхнеплейстоценового возраста. Морскими фациями они представлены в северной ее части, прослеживаясь, в основном, в пределах Приморской равнины от побережья Двинской губы на севере до абразионного уступа на юге (см. рис.) Они залегают в пределах абсолютных отметок  $-42+4,0$  м и имеют мощность от 10,0 до 46,0 м. Континентальные отложения прослеживаются, главным образом, южнее области развития морских толщ, т.е. к югу от уступа, имеющего высоту 12,0-14,0 м, в пределах абсолютных отметок  $+5,0 + 15,0$  м, при мощности от 2,0 до 10,0 м.

Детальное исследование фауны и флоры из нескольких десятков скважин позволило выделить ряд разрезов в качестве опорных для района низовьев р. Северной Двины. Анализ данных показал, что эти отложения имеют большую фациальную изменчивость по разрезу и простирацию: прослежены осадки от озерных до опресненных прибрежно-морских (лагунных и эстуарных) и сублиторальных. Наиболее глубоководные отложения встречены на севере Приморской равнины в Лодьминском эстуарии (опорный разрез - скв. 8001, д. Кузнечиха). Лагунные и эстуарные отложения отчетливо охарактеризованы несколько южнее, в Юрасском эстуарии (нижнее течение р. Юрас, опорные разрезы - скв. 2-к, 361, 362-а). Аллювиально-морские и аллювиальные осадки хорошо представлены на юге равнины, вблизи абразионного уступа (опорные разрезы - скв. 6532, 5-к). Расположение изученных скважин приведено на рис.

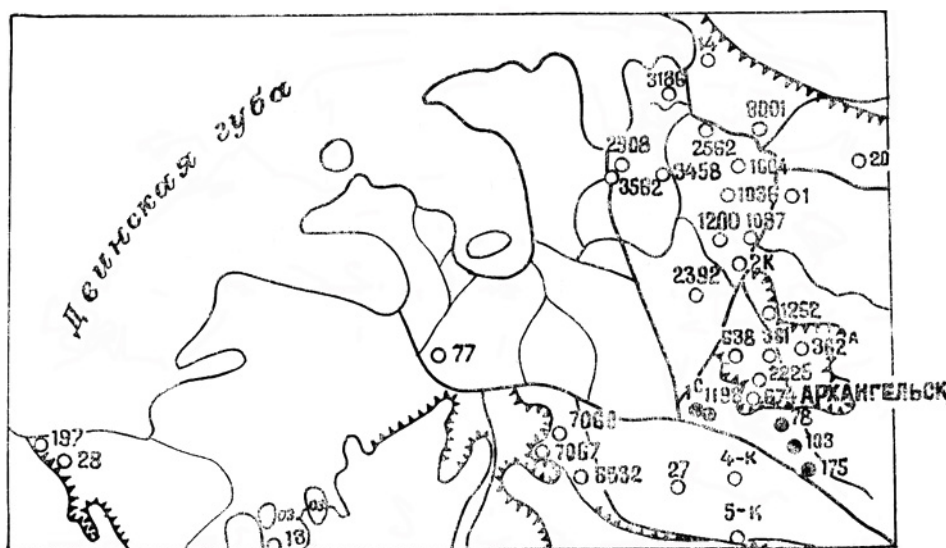


Рис. Схема расположения изученных скважин.

По геологическим и палеонтологическим данным весь разрез подразделяется на две толщи: верхнеплейстоценовую и голоценовую, граница между ними проходит внутри горизонта погребенных торфов мощностью до 0,5 м или заторфованных глин до 1,5 м, который хорошо прослеживается по простирацию. По данным определения абсолютного возраста, полученным Я.М. Пуннингом (Институт геологии АН ЭССР) для торфов из скважины 2-к, нижняя их часть (палинологическая зона IXa) имеет возраст  $9\ 115 \pm 100$  лет, а верхняя (зона IXb) -  $8\ 370 \pm 100$  лет. Палеонтологическое изучение этих толщ показало, что позднеплейстоценовые отложения содержат более холодолюбивую фауну и флору, чем голоценовые. В голоценовой толще значительно возрастает содержание теплолюбивых (бореальных) фораминифер и диатомей, а также пыльцы и спор мезофильно-термофильных видов. Каждая из толщ состоит из ряда слоев, отвечающих отдельным этапам осадконакопления и имеющих определенную палеофитологическую и палеонтологическую характеристику. Так, по палинологическим данным выделяются 12 зон, которые отражают непрерывность процесса развития растительности от среднего дриаса доныне [Плешивцева, 1973]. Эти зоны привязаны к зонам схемы Поста Нильсона [Nilsson, 1964] и отвечают климатическим периодам Блитта - Сернандера.

## Отложения позднего плейстоцена

**Озерно-ледниковые слои**  $Q_{III}^{lg}$  (средний дриас, зона XII). Эти слои в изучаемом районе вскрыты в основании разрезов скважин: 1, дер. Карелы (интервал глубин 35,8-30,00 м) и 8 001, р. Кузнечиха (интервал глубин 34,45-32,5 м). В подошве слоя залегают коричневатые-серые ленточновидные глины, переходящие вверх по разрезу в коричневатые-серые и серые неслоистые глины. В ленточновидных глинах среди пыльцы и спор преобладают *Betula* sp., *Ephedra*, маревые, споры зеленых мхов, *Lycopodium alpinum* и *L. pungens*. Диатомеи и фораминиферы не обнаружены. В вышележащих неслоистых глинах господствуют *Betula nana* и *Alnaster fruticosus*, участие пыльцы *Pinus* и *Picea* незначительно, в составе травянистых преобладают осоковые. Здесь встречены единичные молодые раковины арктических фораминифер *Trifarina fluens* (Todd), *Elphidiella groenlandica* (Cushman) - хорошей сохранности. Спорадически отмечаются единичные панцири морских диатомей: *Melosira sulcata* (Ehr.) Kutz., *Hyalodiscus scoticus* (Kutz.) Grun., *Coscinodiscus curvatulus* Grun. и пресноводных: *Melosira islandica* subsp. *helvetica* O. Müll., *Pinnularia* sp. Сохранность панцирей диатомей плохая (много обломков). По-видимому, проникновение в приледниковый пресноводный бассейн первых арктических фораминифер и диатомей было связано с установлением во впадине Белого моря морского режима в конце среднего дриаса.

**Кареловские слои**  $Q_{III}^{kri}$  (аллеред, зона XI). Эти слои названы нами кареловскими по дер. Карелы, где расположен стратотипический разрез, слоев (скв. 1). Они вскрыты пока всего лишь в двух скважинах. В скв. 1 (интервал 30,6-26,0) это серые пылеватые глины, сменяющиеся серыми мелкозернистыми песками, а в скв. 8001 (интервал 32,15-28,7 м) - коричневатые-серые слоистые глинистые пески, переходящие в глины. В кровле слоев прослеживается маломощный прослой песков. Мощность слоев 3-3,5 м. В составе пыльцы древесных господствуют *Picea* и *Betula* sect. *Albae*, присутствует *B. nana*. Среди травянистых доминирует *Cyperaceae*, единично *Ephedra*. В спорах - *Bryales*, *Selaginella selaginoides*, *Lycopodium apressum*, *L. alpinum*. Слои содержат редкие фораминиферы: арктические - *Elphidium clavatum* Cushman, *Islandiella norcrossi* (Cushman), *I. teretis* (Tapp); бореально-арктический - *Stainfortia concava* (Hoeg.) и *Cassidulina barbara* Buz. Встречена одна раковина бореального вида *Pyrgo williamsoni* (Silv.). Диатомеи в скв. 8001 те же, что и в озерно-ледниковых слоях, а в скв. 1 - гораздо богаче [Плешивцева, Гриб, 1965].

**Юрасские слои** -  $Q_{III}^{jur}$  (поздний дриас, зона X; пребореаль зоны IX а, в), слои получили название от р. Юрас, где разрез этих отложений наиболее полный. Слои широко распространены в Приморской равнине и залегают на кареловских в скв. 1 и 8001 или прямо на озерно-ледниковых слоях позднего плейстоцена (скв. 361, 362-а, 1087, 2-к).

В изученных разрезах встречены прибрежно-морские и аллювиально-морские отложения. Прибрежно-морские отложения вскрыты в скважинах 8001, 362-а, 361, где они представлены зеленовато-бурыми песчанистыми глинами, которые вверх по разрезу переходят в пески или заторфованные глины и торф. Мощность от 2,5 до 5,7 м. По всему слою встречаются раковины *Portlandia arctica* Grey. В составе пыльцы зоны X господствует *Betula* sect. *Albae*, значительно участие *Betula nana*, постоянно присутствует *Alnaster*. В группе травянистых попеременно преобладают *Cyperaceae*, *Chenopodiaceae*, *Artemisia*, значительно участие пыльцы разнотравья. Встречена *Ephedra*, *Hippophae rhamnoides*. Зона IXа характеризуется увеличением содержания пыльцы *Betula* sect. *Albae* и *Picea*. Количество пыльцы тундровых элементов флоры несколько сокращается (*Betula nana*, *Alnaster* и др.). Характерно значительное участие

пыльцы водных растений. В зоне IXв снова увеличивается содержание тундровых элементов флоры.

Диатомеи представлены как морскими, так и пресноводными видами (до 35 видов). Найдены они, как правило, единичными створками. Из морских постоянно встречаются: *Melosira sulcata* (Ehr.) Kutz., *Hyalodiscus scoticus* (Kutz.) Grun., *Synedra tabulata* (Ag.) Kutz., *Diploneis subcincta* A.C., из пресноводных: *Eunotia praerupta* Ehr., *Amphora ovalis* Kutz., *Epithemia turgida* (Ehr.) Kutz. и др. В верхней части слоя диатомеи исчезают или сменяются пресноводными. В комплексе фораминифер насчитывается 37 видов из группы известковистого бентоса и один вид - планктонный. 14 видов принадлежат семейству Elphidiidae. Отмечено до 20 видов из 170 экз. в 100 г. сухой породы. Наиболее обильны по числу особей виды - *Elphidium clavatum* Cushman (до 60 экз.) и *Cassidulina barbara* Bur. (до 35 экз.). Постоянно встречаются, но в количестве менее 10 экз. в образце *Criboelphidium orbiculare* (Brady), *C. granatum* (Qud.), *Protoelphidium asterotuberculatum* (Voorth), *Islandiella norcrossi* (Cushman), *I. teretis* (Tapp.), *Stainfortia concava* (Hoeg.); остальные виды спорадически и единично: *Elphidiella groenlandica* (Cushman), *Nonionella labradorica* (Daws.), *Melonis zaandamae* (Voorth), *Buccella hannai arctica* Vol., *B. frigida* (Cushman), *Trifarina fluens* (Todd) и др. Характерно полное отсутствие милиолид и нодозариид. Комплекс имеет смешанный экологический состав и зоогеографическую характеристику. Преобладают арктические виды мелководья. В скв. 8001 комплекс фораминифер этих слоев беден (всего 7 видов).

Аллювиально-морские отложения представлены гравелистыми песками с тонкими прослоями суглинка и обломками тонкостенной фауны и серыми супесями с растительным детритом (скв. 6532). Мощность их меняется от 5,5 м в скв. 6532 до 22,0 м в скв. 5-к. Среди диатомей (скв. 6532) в нижней части слоя наряду с довольно большим количеством пресноводных встречаются единичные панцири морских и солоноводно-морских, верхняя часть слоя характеризуется богатой озерной флорой. Фораминиферы исследованы в скв. 5-к, где они рассеяны по всей толще в количестве до 40 раковин на 100 г сухой породы и относятся к 17 видам из группы широкого вертикального распространения. Доминирует *Elphidium clavatum* Cushman.

### Голоценовые отложения Q<sub>IV</sub><sup>1-4</sup>

**Лодьминские слои** Q<sub>IVm1</sub><sup>ld</sup> (конец пребореала - зона IXс; бореаль - зона VIII-VII; начало атлантического периода - зона VI).

Слои названы лодьминскими по р. Лодьма, где расположена скв. 8001, она вскрывает слои в полном объеме и имеет очень четкую палеонтологическую характеристику. Эти слои прослеживаются по всей территории Приморской равнины, залегают на юрасских слоях верхнего плейстоцена и представлены черными пластичными глинами (илы) с органикой, которые выше постепенно опесчаниваются и переходят в пески. Присутствие горизонта черных илов очень характерно для этих слоев и резко отличает их от нижележащих и перекрывающих осадков. Мощность слоев 18,0-20,0 м.

В нижней части слоя илов (зона IX-с) в составе пыльцы древесных господствует *Betula* sect. *Albae*, отмечается увеличение *Picea* и сокращение пыльцы и спор тундровых элементов флоры. В илах, формировавшихся в первой половине бореального времени (зона VIII), увеличивается содержание *Pinus*, *Betula* sect. *Albae*, *Picea*, минимально участие ольхи. В группе травянистых доминирует *Cyperaceae*, отмечается пыльца мезофильного разнотравья - *Caryophyllaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae* и др., в спорах господствуют *Polypodiaceae*, *Lycopodium clavatum*, однако постоянно присутствуют тундровые и аркто-альпийские виды: *Lycopodium appressum*,

*L. alpinum*, *Selaginella selaginoides*. В осадках второй половины бореального времени (зона VII) увеличивается содержание ольхи, появляется пыльца широколиственных пород. Первая половина атлантического времени (зона VI) характеризуется господством *Picea*, увеличением широколиственных пород и ольхи.

По результатам изучения фауны и диатомей в этих слоях по простиранию выделяются сублиторальные (скв. 8001), лагунные (скв. 361, 362a) и аллювиально-морские (скв. 4-к, 5-к, 6532) осадки.

Сублиторальные отложения вскрыты в скв. 8001. Здесь с глубины 24,75 м в толще глин, отвечающих зоне VIII, отмечена богатая диатомовая флора, характерная для сублиторальных отложений. Количество морских и солоноводных диатомей возрастает до 90%. Доминируют планктонные виды: *Coscinodiscus oculus iridis* Ehr., *Melosira moniliformis* var. *hispida* Castr., *Porosira glacialis* (Grun.) Jorg., *Chaetoceras* sp. (споры), *Biddulphina levis* Ehr., из донных наиболее часты виды рода *Diploneis* и *Campylodiscus echeneis* Ehr. Данный комплекс диатомей отражает максимум I голоценовой трансгрессии.

Комплекс фораминифер состоит из 24 бентосных видов. В отдельных пробах содержится от 240 до 2510 экз. По числу видов и особей преобладают эльфидииды. Характерно присутствие большой группы видов, не встреченных в отложениях нижележащих слоев или представленных там единично. Среди них: *Elphidium* ex gr. *clavatum* Sup. (до 1200 экз. в образце), *E. florentinae* Shup. (до 60 экз.), *E. margaritaceum* Cushm. (до 550 экз.) и др. Одновременно исчезают полностью исландиеллы, бульминиды, эльфидиеллы, ряд видов букцеллы и др. Вверх по разрезу наблюдается некоторое изменение в составе комплексов диатомей и фораминифер. Число диатомей сокращается. Снижается процент морских форм. Увеличивается число олигогалобов. Постоянно встречаются *Melosira sulcata* (Ehr.) Kutz., *Epithemia turguda* (Ehr.) Kutz., *Amphora ovalis* Kutz., виды *Fragilaria*. Одновременно происходит изменение в составе комплекса фораминифер. Появляется ряд видов из сем. *Miliolidae*: *Quinqueloculina arctica* Cushm., *Q. longa* Gud., *Q. sp.*, *Miliolinella* cf. *pyriformis* (Schlumb); из них два первых вида в количестве до нескольких десятков на 100 г сухой породы. Кроме милиолид, здесь же отмечено появление раковин нескольких видов из сем. *Polimorphinidae* (р.р. *Pygulina* и *Globulina*), а также вида *Asterigerina pulchella* (Phleg.) и др. Характер изменения состава комплексов диатомей и фораминифер свидетельствует о формировании верхней части лодьминских слоев в условиях регрессии моря.

Фауна и флора этой же толщи, вскрытой в дельте р. Северной Двины (скв. 362a), имеют более мелководный и опресненный характер. Комплекс фораминифер состоит из 5 видов, представленных сотнями экземпляров крупных, преимущественно взрослых особей. Это: *Quinqueloculina nitida* Norv., *Elphidium excavatum* (Terq.), *E. margaritaceum* (Cushm.), *E. florentinae* Shup., *Criboelphidium* cf. *frigidum* (Cushm.). Такой бедный видовой состав (при обилии особями) свойствен комплексам мелководных опресненных участков морских бассейнов (лагун и заливов) при слабом водообмене с зоной открытого моря. Диатомовые характеризуются отсутствием глубоководных планктонных форм.

В области развития аллювиально-морских осадков, вскрытых в скв. 5-к (интервал 24,0-7,0 м), по всей толще встречаются единичные раковины стеногалинных и эвригалинных видов фораминифер. Первые, как правило, представлены молодыми особями из сем. *Islandiellidae*. Бедность фауны на фоне смешанного экологического состава говорит о неблагоприятных условиях для развития фораминифер. По-видимому, наряду с опреснением сказывалась и песчаность грунтов. Среди диатомей (скв. 6532) преобладают олигогалобы. Однако солоноводные виды достигают высокого развития. Это виды донные и обрастаний *Diploneis smithii* (Breb.) Cl.,

*Nitzschia*, *Campylodiscus echeneis* Ehr. Так же как и фораминиферы, состав диатомей указывает на то, что бассейн был очень опреснен. Здесь, возможно, шло образование озерного водоема, где был только приток морских вод.

Соломбальские слои -  $Q_{IVm_2}^{sol}$  (вторая половина атлантики - зона V; первая половина суббореала - зона IV) вскрыты всеми скважинами на Приморской равнине и хорошо изучены в Юрасском и Лодьминском эстуариях, а также на островах Повракульском, Соломбальском и др. Они сложены глинами, глинистыми песками с прослоями чистых песков, а также заиленными песками с растительными остатками. Выше по разрезу вскрываются песчаные глины и глинистые пески с гнездами торфа. Мощность слоев - до 8,5 м (наибольшая мощность отмечается в скв. 8001).

Отложения второй половины атлантического времени (зона V) характеризуются максимальным участием пыльцы термофильных элементов флоры - *Quercus*, *Ulmus*, *Tilia*, *Alnus*, на фоне господства пыльцы *Picea*. В составе трав доминирует разнотравье, возрастает участие пыльцы прибрежно-водных растений - *Typha* sp., *Sphagnum* sp., *Alisma* sp., *Myriophyllum spicatum*. В споровых господствует *Polypodiaceae*, максимально участие лесных видов плаунов. Зона IV характеризуется абсолютным господством ели, резким снижением участия широколиственных пород. В группе травянистых преобладают *Cyperaceae*, *Gramineae*, в спорах *Polypodiaceae*, *Sphagnum*. Здесь появляется богатая морская диатомовая флора, характерная для литорали - сублиторали. Планктонные морские и солоноводно-морские виды: *Talassiosira baltica* (Grun.) Ostf., с var. *fluviatilis* A. Cl., *Th. excentrica* (Ehr.) Cl., *Coscinodiscus curvatulus* Grun., *Cyclotella striata* (Kutz.) Grun. достигают массовой встречаемости. Донные и эпифитные занимают подчиненное положение, хотя они представлены большим разнообразием видов. Среди олигогалобов преобладают: *Melosira ambigua* (Grun.) O.Müll., *M. granulata* (Ehr.) Ralfs., *Stephanodiscus astraea* (Ehr.) Grun., *Amphora ovalis* Kutz., *Epithemia turgida* (Ehr.) Kutz.

Большое количество форм морского планктона позволяет с уверенностью говорить о существовании второй голоценовой трансгрессии. Формирование осадков происходило в сублиторальной зоне моря, большую роль при этом играла р. Сев. Двина, чем объясняется наличие в составе комплекса диатомей довольно большого количества олигогалобов. По мере удаления от современной береговой линии к югу хорошо прослеживается изменение видового состава диатомей: сокращается общее количество диатомей и в том числе морских. В области развития аллювиально-морских отложений комплексы пресноводные, а створки морских диатомей единичны. Это указывает на то, что воды второй голоценовой трансгрессии сюда фактически не заходили. В отложениях, соответствующих зоне IV (скв. 8001), диатомовая флора характеризуется уменьшением морских форм и постепенным увеличением количества мезогалобов и олигогалобов, указывающих на постепенное обмеление и опреснение бассейна. Доминируют *Navicula peregrina* (Ehr.) Kutz., *Achnanthes hauciana* Grun., *Amphora ovalis* (Ehr.) Kutz.

Горизонт торфов, перекрывающий эти осадки, указывает на полное заболачивание водоема. Для соломбальских слоев характерно полное отсутствие фораминифер. Встречаются лишь единичные, переотложенные из мезозойских отложений, раковины, относящиеся к родам *Hoeglundina*, *Marginulina*, *Discorbus*, а также радиолярии и спикулы губок. В одновозрастном горизонте в данных колонках из Белого моря встречен богатый комплекс агглютинирующих форм: группа видов из родов *Ammotium*, *Narphragmites*, *Reorax*, *Adercothyma*, *Eggerella* и др. Не исключено, что подобный комплекс мог содержаться и в соломбальских слоях. Однако известно, что в ископаемом состоянии раковины агглютинирующих фораминифер в четвертичных толщах, как правило, не сохраняются, что неоднократно отмечалось в

отечественной и зарубежной литературе [Brodniewicz, 1965]. Помимо этого, присутствие в соломбальских слоях богатого морского комплекса диатомей служит косвенным доказательством того, что условия для существования морских организмов были достаточно благоприятными. Таким образом, фораминиферы, видимо, были, но не сохранились.

Болотные отложения (зона III-I) повсеместно перекрывают морские слои II голоценовой трансгрессии и имеют мощность до 3,5 м.

Анализ фактического материала позволяет предположить, что слои, выделенные в толще отложений позднего плейстоцена и голоцена, сформировались в различные циклы осадконакопления. Все слои, кроме залегающих в основании разреза озерно-ледниковых, по-видимому, отвечают самостоятельным трансгрессиям Белого моря на территории Северо-Двинской впадины.

*Озерно-ледниковые (?) слои.* Они образовались на дне пресноводного холодноводного бассейна, который лишь в самом конце своего существования, очевидно, имел временную и непродолжительную связь с морем, откуда были занесены единичные арктические фораминиферы и морские диатомей. Климат был суровым, холоднее современного. Господствующее положение в растительном покрове занимали перигляциальные тундры.

*Кареловские слои.* Их формирование связано с первым проникновением в конце позднего дриаса, аллереда морских вод в Приморскую равнину. Условия для развития органической жизни были, видимо, неблагоприятными, так как фауна и диатомей очень скудны и малочисленны и в верхней части слоев исчезают совсем. Широкого развития эта трансгрессия не имела. Климатические условия были более благоприятными по сравнению с предыдущим периодом. В это время господствовали еловые, елово-березовые редколесья в сочетании с перигляциальной тундрой.

*Юрасские слои.* Образование их происходило в морском бассейне, который занимал большую территорию. Условия для развития морской фауны и диатомовой флоры были достаточно благоприятными, однако неодинаковыми для всей акватории, что отразилось на составе комплексов фораминифер и диатомей. Затем море отступило, а на территории Приморской равнины началось формирование торфяников. Климат на протяжении всего времени формирования слоев был субарктическим. Развивались березовые редколесья, сочетавшиеся с перигляциальными тундрами.

*Лодзьминские слои.* Сформировались в ходе обширной морской трансгрессии, оставившей довольно мощную толщу осадков, содержащих богатые комплексы диатомей, фораминифер, значительно отличающиеся от таковых в подстилающих слоях. Комплексы отличаются как по видовому составу, так и по степени развития тепловодного элемента. Прослежены осадки нескольких фаций, до сублиторальной включительно. В конце первой половины атлантического периода море ушло, но отдельные участки территории оставались, по-видимому, затопленными. В это время широкое распространение получают сосново-березовые и березово-сосновые леса с елью.

*Соломбальские слои.* Их образование связано с новой трансгрессией Белого моря. Гидрогеологические условия этого бассейна были отличны от условий предыдущего. Бассейн был опреснен. Резко менялся состав диатомей в сравнении с таковыми из нижележащего слоя. Фораминиферы отсутствуют. Вторая голоценовая трансгрессия распространялась в максимально теплые климатические условия, когда на территории произрастали еловые, сосново-березово-еловые леса с примесью широколиственных пород.

С отступанием моря на морской террасе происходит развитие болот.

## ЛИТЕРАТУРА

*Жузе А.П.* Палеогеография водоемов на основе диатомового анализа. - Тр. Верхневолжск. эксп. Географ.-эконом. ин-та ЛГУ, 4, 1939, с. 1-86.

*Лаврова М.А.* Позднеледниковая и послеледниковая история Белого моря. - В кн.: Неогеновые и четвертичные отложения Западной Сибири. М., «Наука», 1968, с. 140-163.

*Плешивцева Э.С., Гриб В.П.* К стратиграфии четвертичных отложений нижнего течения р. Сев. Двины. - Докл. по геоморфол. и палеогеограф. Северо-Запада европейской части СССР, вып. 2, 1. Л., 1965, с. 7-34.

*Плешивцева Э.С.* Растительный покров побережья Двинской губы Белого моря в период бореальной и поздне- послеледниковых морских трансгрессий. - Мат-лы к симпозиуму 1968 г.: Кайнозойская история полярного бассейна и развитие ландшафтов северных территорий. Л., Гидрометеиздат, 1970, с. 268-271.

*Плешивцева Э.С.* Палинологическая характеристика позднее- послеледниковых отложений Северо-Двинской впадины. - Труды III Междунар. палинолог. конф. М., «Наука», 1973, с. 23-26.

*Brodiewicz Y.* Recent and Some Holocene Foraminifera of the southern Baltic Sea. - Acta, Paleont., Polonica, 1965, Vol. X, No. 2, p. 131-235, PL. I-XI.

### Ссылка на статью:



*Барановская О.Ф., Плешивцева Э.С., Травина М.А.* Стратиграфия морских отложений позднего плейстоцена и голоцена низовьев р. Северной Двины (по опорным разрезам). - В сб.: Стратиграфия и палеогеография четвертичного периода Севера европейской части СССР. Петрозаводск, Карельский филиал АН СССР, 1977, с. 111-118.