

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СТРОЕНИИ, ВОЗРАСТЕ, СОСТАВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОСТАТКОВ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ В ОКРЕСТНОСТЯХ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

© Д. Ю. БОЛЬШИЯНОВ*, ****, ¹ А. В. КРЫЛОВ**, ² А. Н. МОЛОДЬКОВ***, ³
Л. А. САВЕЛЬЕВА****, ⁴ Н. Ю. АНИКИНА*****, ⁵ З. В. ПУШИНА*****, ⁶
Е. А. РАШКЕ*, М. Ю. НИКИТИН*****, ⁷ А. С. КЛЕВЦОВ**, ⁸

* Арктический и антарктический научно-исследовательский институт, Санкт-Петербург

** ЗАО «Поляргео», Санкт-Петербург

*** Таллиннский технический университет, Таллинн, Эстония

**** Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург

***** Центральная горно-геологическая лаборатория, Сыктывкар

***** ВНИИОкеангеология им. И. С. Грамберга, Санкт-Петербург

***** Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена,

Санкт-Петербург

E-mail: ¹ bolshiyarov@yandex.ru

² krylov-polargeo@yandex.ru, klevtsov@ya.ru

³ anatoli.molodkov@ttu.ee

⁴ saveliev@mail.ru

⁵ anikinanadya@mail.ru

⁶ musatova@mail.ru

⁷ boogiewoogieboy@mail.ru

⁸ klevtsov@ya.ru

В статье приводятся результаты комплексного изучения морских отложений среднего и позднего неоплейстоцена по пяти разрезам в окрестностях Санкт-Петербурга. В трех разрезах мгинских отложений описано 16 видов морских и пресноводных моллюсков. В этих комплексах доминируют виды западно-арктического происхождения. 8 видов моллюсков в мгинских отложениях обнаружены впервые: *Arctica islandica* (Linn.), *Macoma balthica* Linn., *Musculus niger* (Gray), *Modiolus modiolus* (Linn.), *Margaritifera margaritifera* Linn., *Pisidium amnicum* (Mull.), *Sphaericum solidum* (Norm.), *Corbicula fluminalis* (Mull.). Эта фауна жила в узких, мелководных, частично пресноводных бассейнах, соединявшихся с Северным Ледовитым океаном во время конца среднего и в позднем неоплейстоцене. Два разреза морских осадков с ИК-ОСЛ возрастом 21.1—20.3 тыс. л. н. и палеонтологической характеристикой описаны около Санкт-Петербурга на высотах 20—130 м.

Ключевые слова: мгинские отложения, морские отложения, средний и верхний неоплейстоцен, окрестности Санкт-Петербурга, новые виды моллюсков, новые ОСЛ и ЭПР датировки.

Введение. В 2010—2014 гг. с целью датирования были изучены две группы давно известных и уже подробно описанных разрезов отложений мгинской толщи верхнего кайнозоя, выходящих на поверхность в пределах Приневской низменности в районе Санкт-Петербурга. Они ранее изучались Н. В. Потуловой [7], В. З. Скороходом [8], Е. А. Черемесиновой [9], Д. Б. Малаховским, И. В. Котлуковой [5] и другими исследователями. Кроме того, были исследованы новые разрезы выходов морских отложений: на территории города, на бровке глинта и в долине р. Новзёмы на восточном побережье Ладожского озера (рис. 1). В разрезах р. Мги у с. Горы, карьера завода «Эталон» у пос. им. Свердлова и скважины в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга было собрано более 100 раковин морских и пресноводных моллюсков часто хорошей сохранности. Многие раковины представлены экземплярами с сомкнутыми створками и следами конхиолинового слоя, что свидетельствует об их возможном прижизненном захоронении и недальнем переносе. Спорово-пыльцевые комплексы из изученных разрезов изучались Л. А. Савельевой (СПбГУ) и Е. А. Рашке (ФГБУ «ААНИИ»), фораминиферы — Н. Ю. Аникиной (ЦГЛ, Сыктывкар), моллюски — А. В. Крыловым

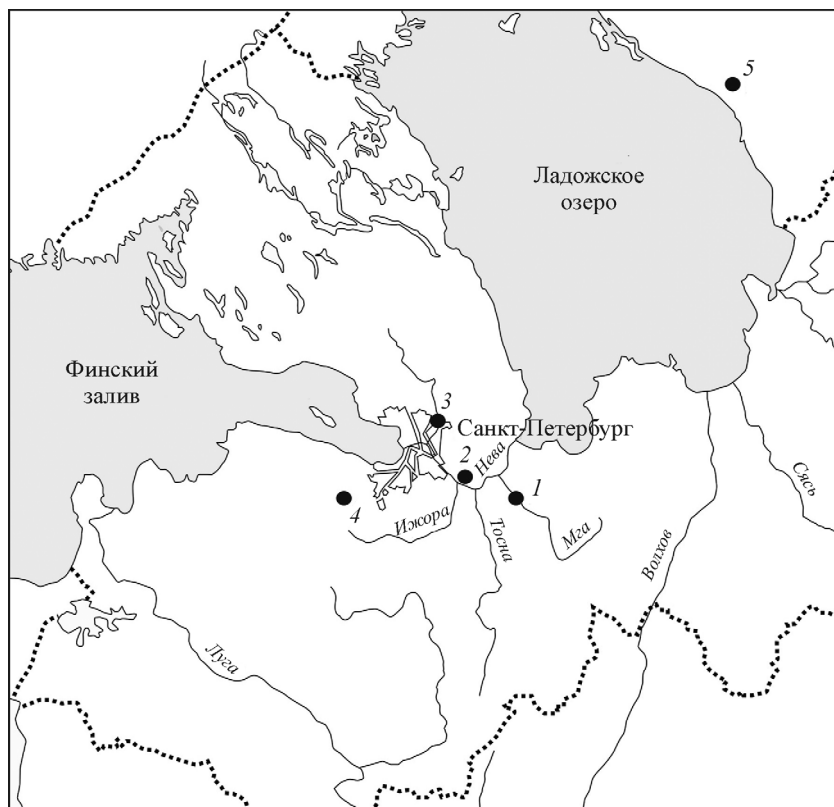


Рис. 1. Схема расположения исследованных разрезов отложений (показаны точками).

1 — разрез в долине р. Мги у с. Горы, 2 — разрез у завода «Эталон» в пос. им. Свердлова, 3 — скважина в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга, 4 — шурф в урочище Хабони на бровке глинта, 5 — закопуша в первой террасе долины р. Новзёмы.

(ЗАО «Поляргео»), диатомовые водоросли — З. В. Пушиной (ВНИИОкеангеология). Датирование раковин моллюсков выполнено в Лаборатории абсолютной геохронологии А. Н. Молодковым (ТТУ, Таллинн). Цель работы — представить и кратко обсудить новые данные об изученных четвертичных отложениях района Санкт-Петербурга.

Фактический материал. Долина р. Мги. Разрезы в долине р. Мги расположены на ее левом и правом берегах в с. Горы в 0.2—0.25 км ниже ж/д моста (железная дорога на Волховстрой). Данные разрезы считаются стратотипическими для отложений мгинской толщи всего Северо-Запада России, поэтому их изучению уделялось повышенное внимание. Самый изученный разрез находится в 15 м от железного пешеходного моста ниже по течению в точке с координатами $59^{\circ}45'58.8''$ с. ш., $30^{\circ}58'30.8''$ в. д. Здесь (рис. 2), начиная от уреза воды, вскрываются серые тонкослоистые (горизонтально- и косослоистые) алевроитовые глины с редкой галькой ордовикских известняков (диаметром до 2—5 см). По плоскостям слоев часто встречаются коричневые поверхности, насыщенные мелким растительным детритом со следами листьев осок. Эти прослои органики типа гиттии переслаиваются с глиной, и только в глине находятся скопления раковин морских моллюсков (часто с со-

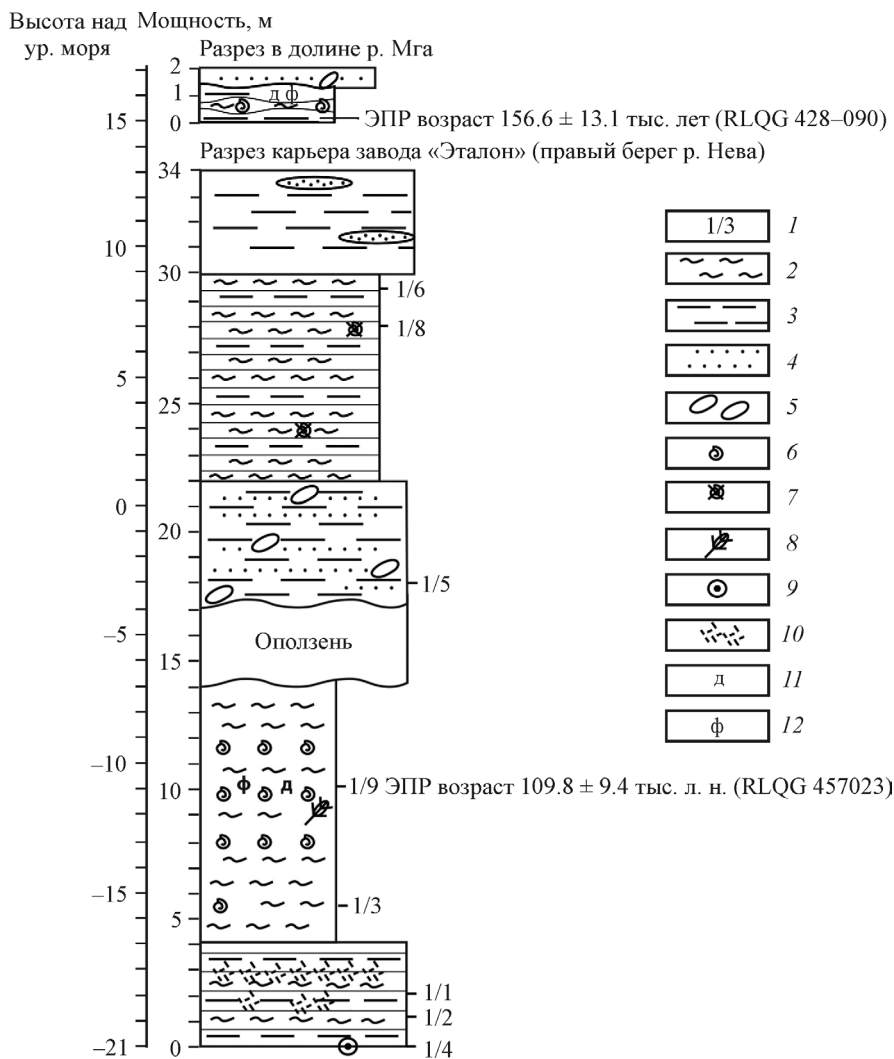


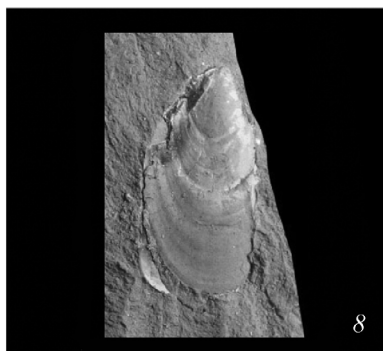
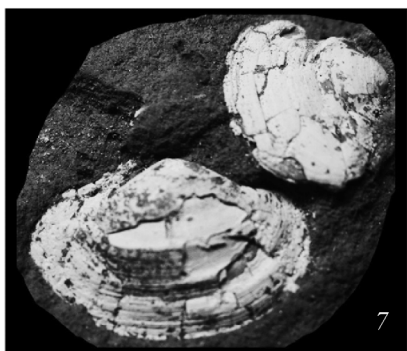
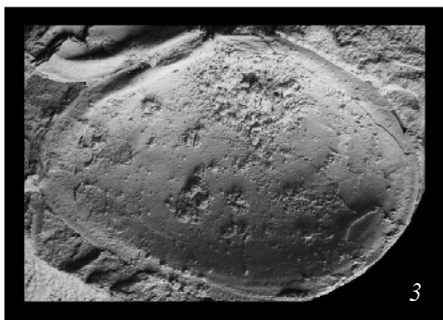
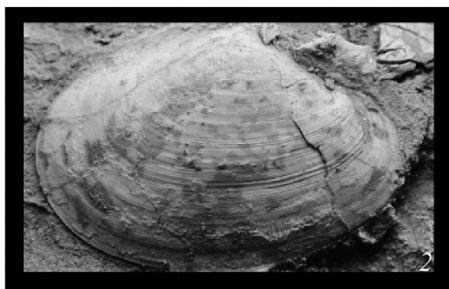
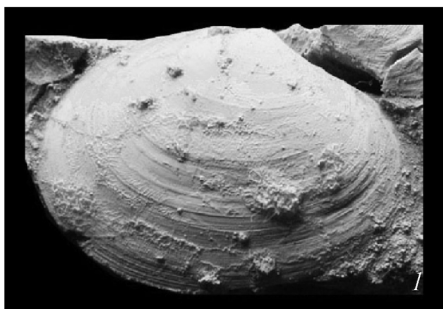
Рис. 2. Разрезы в долине р. Мга и завода «Эталон».

1 — номер образца; 2 — глина; 3 — алевроит; 4 — песок; 5 — валуны; 6 — раковины моллюсков; 7 — фрагменты створок раковин моллюсков; 8 — отпечатки листьев, трав; 9 — конкреции размером гальки; 10 — растительный детрит; 11 — морские диатомовые водоросли; 12 — фораминиферы.

мкнутыми обеими створками), среди которых преобладает *Portlandia arctica* (Gray). Виды найденных моллюсков и фораминифер представлены в табл. 1, на рис. 3, а, б.

Раковины мелкие, тонкостенные, залегают преимущественно параллельно линии напластования, однако также наблюдаются залегающие вертикально и под углом к ней. Видимая мощность толщи 0.65 м. На этих глинах залегают серо-коричневые глинистые алевроиты с большим количеством органического материала, в которых встречаются обломки раковин *Portlandia arctica* (Gray). Мощность этого слоя 0.15—0.20 м, верхний контакт неровный. Выше распространены песчано-гравийно-галечные отложения с валунами гранитоидов.

a



Песок желтый, разнoзернистый, слоистость хорошо выражена. Толщина слоя 0.3 м. Выше залегает современная почва.

В осадках нижнего слоя установлен бедный комплекс фораминифер, состоящий из четырех арктических и арктобореальных видов (11 экз.): *Globulina* sp., *Cribrononion incertus* Will. *Retroelphidium atlanticum* (Gud.), *Haynesina orbicularis* Brady. Сохранность мелких раковин плохая, часть их поломана. Комплекс, вероятно, формировался в средне-, позднеэоценовое время в неблагоприятных условиях неспокойного морского бассейна с пониженной соленостью. Кроме микрофауны, в образце отмечены растительные остатки, угольная крошка, геммулы и спиккулы губок.

В этих же осадках обнаружен диатомовый комплекс (табл. 2, рис. 4), включающий 19 морских и два бентосных пресноводных вида: *Epithemia turgida* (Ehrenberg) Kützing, *Gomphonema* cf. *angustatum* (Kützing) Rabh., встречающихся единично. В комплекс входит один морской планктонный тепловодный вид силикофлагеллят *Dictyocha fibula* (Ehrenberg). В комплексе преобладают споры планктонных неритических видов: *Chaetoceros* sp. (31 % от общего состава комплекса), *Thalassiosira gravis* Cleve (20 %), океанические диатомеи *Thalassionema nitzschioides* Grunow (25 %). В субдоминирующую группу входят литоральные виды: *Rhabdonema minutum* Kützing (11 %); *Hyalodiscus scoticus* (Kützing) Grunow (3 %), которые обитают как в морских, так и в солоноватых водах, и др. В числе сопутствующих видов: *Thalassiosira eccentrica* (Ehrenberg) Cleve (0.3 %), *Actinopteryx undulatus* (Bail.) Ralfs (до 1 %), *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kützing (0.6 %), *G. oceanica* (Ehrenberg) Grunow (2 %), *G. angulosa* Ehrenberg (0.6 %), *Rhoicosphenia curvata* var. *marina* (Kützing) Grunow (до 1 %). Комплекс диатомей отражает морские прибрежные незначительно опресненные условия накопления осадков.

Спорово-пыльцевой спектр (СПС) образца содержит более 96 % пыльцы древесных пород (ольха — 50 %, лещина — 27 %). Присутствует пыльца граба (3 %), дуба (3 %), вяза (1 %) и липы (0.4 %). Сумма пыльцы трав ≤ 4 %. Споры составляют всего 2 %, среди которых обнаружены споры осмунды (чистоуст). В целом концентрация пыльцы очень высокая, а ее сохранность удовлетворительная. Формирование осадка происходило в условиях господства лесной растительности с участием неморальных элементов флоры: ши-

Рис. 3, а. Палеонтологическая таблица I.

1 — *Macoma calcarea* (Gmelin, 1791). Вид раковины снаружи (×1.5), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

2 — *Macoma calcarea* (Gmelin, 1791). Вид раковины снаружи (×1.5), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

3 — *Macoma calcarea* (Gmelin, 1791). Вид раковины изнутри (×1.5), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

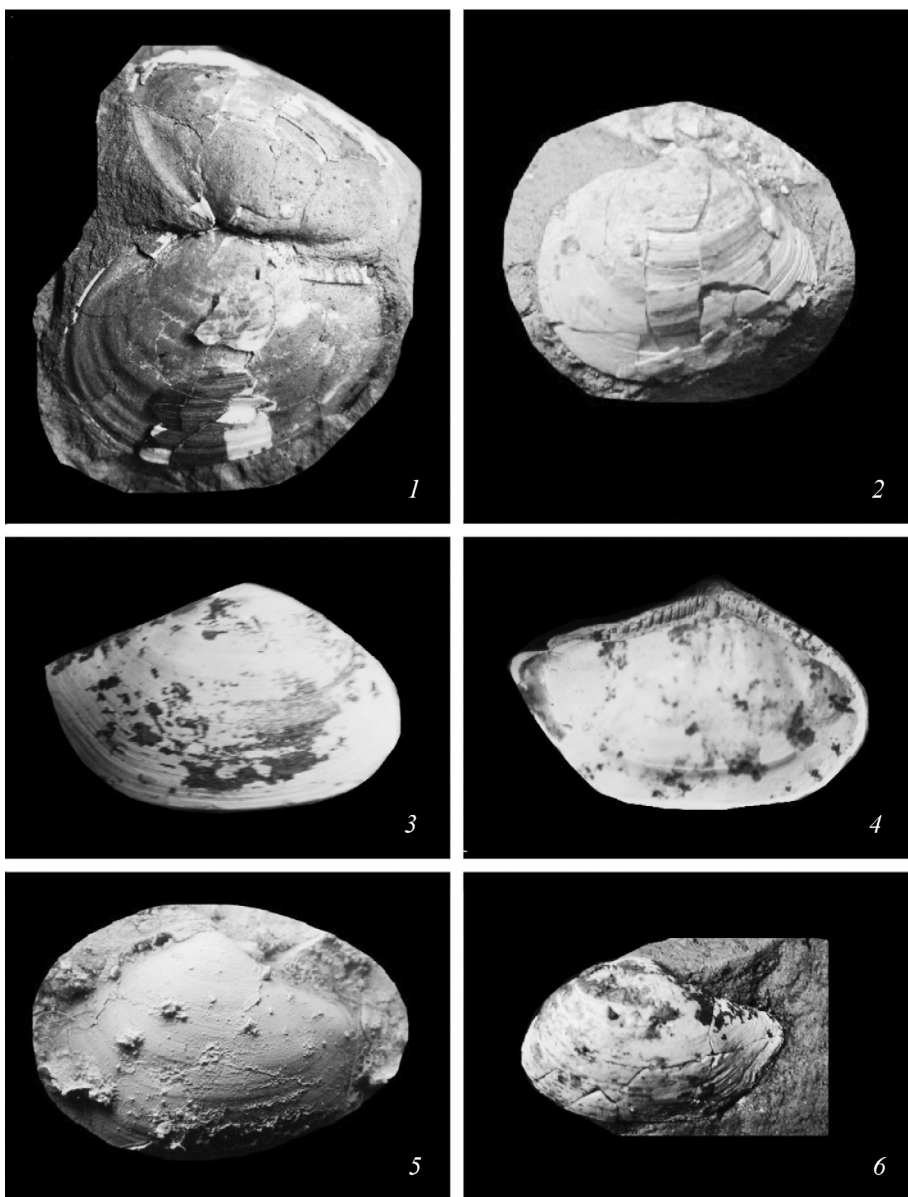
4 — *Clinocardium ciliatum* (Fabricius, 1780). Вид раковины снаружи (×1.5), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

5 — *Cerastoderma glaucum* (Poirer, 1789). Вид раковины снаружи (×3), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.

6 — *Clinocardium ciliatum* (Fabricius, 1780). Вид целой раковины с сомкнутыми створками сбоку (×1.5), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

7 — *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758). Вид раковины снаружи (×1.5), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.

8 — *Mytilus edule* (Linnaeus, 1758). Вид раковины снаружи (×1), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.



роколиственных пород и лещины, предположительно во время климатического оптимума микулинского межледниковья (зоны М4-М6, по Гричуку [1]). Переслаивание глин, содержащих раковины морских моллюсков, фораминиферы и морские диатомовые водоросли, с прослоями органического вещества и отпечатками листьев наземных растений свидетельствует о периодической смене обстановок осадконакопления с морских на мелководно-пресноводные. Такие условия возможны в эстуарно-дельтовых системах. Определение возраста образца методом электронно-парамагнитно-резонансной спектроскопии (ЭПР) в Таллиннском техническом университете показало результат 156.6 ± 13.1 тыс. лет (RLQG 428—090).

Карьер завода «Эталон» у пос. им. Свердлова. Более представительный разрез мгинской толщи вскрыт в карьере завода «Эталон». Он располагается на правом берегу р. Невы у пос. им. Свердлова ($59^{\circ}48'14.6''$ с. ш., $30^{\circ}40'12.9''$ в. д.). Дно карьера находится на уровне 18—21 м ниже уровня моря, его глубина 34 м, диаметр разрабатываемой части 150—180 м при проведении работ осенью 2011 г. Ниже приводится описание разреза (снизу вверх).

Нижняя пачка шоколадных глин (рис. 2) видимой мощностью 3.5—4 м представляет собой четко переслаивающиеся темно-коричневые и серые глины со светло-серыми алевритами, растительным детритом, разделяющими отложения на картоноподобные плитки. В разрезе наблюдаются слабо различимые знаки ряби. Образец глин с волокнистой структурой с горизонта 2 м над дном карьера не содержит фораминифер, но характеризуется СПС, который представлен пылью древесно-кустарниковой группы (54 %) и группы трав (46 %). Доминирует пыльца карликовой березки (29 %) и сосны (17 %), присутствует пыльца ели (3 %), древовидных видов берез (3 %), ольховника (2 %) и ивы (1 %). Среди травянистой растительности доминирует пыльца полыни (12 %). Злаковых и маревых по 6—7 %, осоковых 5 %. Споры составляют 21 % и представлены главным образом папоротниками и сфагновыми мхами. Присутствуют единичные споры плауна и плаунка плауновидного. Дочетвертичные пыльца и споры составляют около 2 %. Концентрация микрофоссилий низкая, а их сохранность — плохая. СПС формировался в относительно холодных условиях лесотундры или тундры. Из диатомовых водорослей обнаружены только обломки морских диатомей порядка *Centraceae*.

Коричневые глинистые алевриты выше постепенно переходят в серые тонкослоистые глины, с раковистым изломом. С уровня 5—6 м над дном карьера появляются мелкие белые, хрупкие раковины моллюсков *Portlandia*

Рис. 3, б. Палеонтологическая таблица II.

1 — *Macoma balthica* (Linnaeus, 1758). Вид раковины с раскрытыми створками снаружи (×3), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

2 — *Pisidium amnicum* (Muller, 1774). Вид раковины снаружи (×3), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.

3 — *Portlandia arctica* (Gray, 1824). Вид раковины снаружи (×3), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.

4 — *Portlandia arctica* (Gray, 1824). Вид той же раковины изнутри (×3), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.

5 — *Portlandia arctica* (Gray, 1824). Вид раковины снаружи (×3), Ленинградская обл., карьер у пос. им. Свердлова, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2011 г.

6 — *Portlandia siliqua* (Reeve, 1855). Вид раковины снаружи (×3), Ленинградская обл., р. Мга у с. Горы, мгинская толща, сборы А. В. Крылова, 2010 г.

Таблица 1

Видовой состав комплексов моллюсков и фораминифер из разрезов верхнего кайнозоя долины р. Мга у с. Горы, карьера завода «Эталон» у пос. им. Свердлова и скважины в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга

Виды моллюсков	Расположение изученных разрезов				
	скважина в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга	карьер завода «Эталон» у пос. им. Свердлова		долина р. Мга у с. Горы	
		по Д. Б. Ма- лаховскому и И. В. Котлу- ковой [5]	по А. В. Кры- лову	по В. З. Ско- роходу [8]	по А. В. Кры- лову
1. <i>Arctica islandica</i> (Linnaeus, 1767)			+		+
2. <i>Clinocardium cilia- tum</i> (Fabricius, 1780)			+	+	
3. <i>Cerastoderma glau- cum</i> (Poiret, 1789)		+	Уточнение вида	+	Уточнение вида
4. <i>Mytilus edule</i> (Linnaeus, 1758)			+	+	
5. <i>Musculus niger</i> (Gray, 1824)					+
6. <i>Modiolus modiolus</i> (Linnaeus, 1758)					+
7. <i>Margaritifera mar- garitifera</i> (Linnaeus, 1758)					+
8. <i>Macoma calcarea</i> (Gmelin, 1791)			+	+	
9. <i>M. balthica</i> (Linnaeus, 1758)			+		+
10. <i>Pisidium amnicum</i> (Muller, 1774)					+
11. <i>Portlandia arctica</i> (Gray, 1824)	+	+		+	+
12. <i>P. siliqua</i> (Reeve, 1855)			+	+	+
13. <i>P. aestuariorum</i> (Mossevich, 1928)			+	+	+
14. <i>Corbicula fluminalis</i> (Muller, 1774)			+		+
15. <i>Littorina littorea</i> (Linnaeus, 1758)				+	
16. <i>Sphaericum solidum</i> (Normand, 1844)					+

Таблица 1 (продолжение)

Виды и рода фораминифер	Расположение изученных разрезов	
	карьер завода «Эталон» у пос. им. Свердлова	долина р. Мга у с. Горы
	по Н. Ю. Аникиной	
1. <i>Retroelphidium atlanticum</i> (Gudina, 1964)	+	+
2. <i>R. aff. atlanticum</i> (Gudina, 1964)	+	
3. <i>Cribrononion incertus</i> Williamson in Jones, 1994		+
4. <i>C. obscurus</i> (Gudina, 1966)	+	
5. <i>Buccella frigida</i> (Cushman, 1921)	+	
6. <i>Haynesina orbicularis</i> (Brady, 1881)		+
7. <i>H. asterotuberculata</i> (van Voorthuysen, 1957)	+	
8. <i>Discorbis deplanatus</i> (Gudina, 1968)	+	
9. <i>Melonis</i> sp.	+	
10. <i>Globulina</i> sp.		+

arctica (Gray), *P. siliqua* Reeve, *Portlandia aestuariorum* (Moss.), которые залегают скоплениями по 10—20 шт. С высоты 9.8 м над дном карьера наблюдаются темно-серые тонкослоистые глины (горизонтально- и мелковолнистые). В интервале 9—11 м над дном карьера темные глины содержат значительное количество раковин двустворчатых моллюсков (рис. 2). Банки моллюсков имеют линзовидное залегание, раковин настолько много, что глина из-за них считается некондиционной для производства кирпича. По сообщению главного инженера карьера, эта линза с фауной была вскрыта совсем недавно. Все раковины тонкостенные, трещиноватые (при препарировке требуют обработки клеем). В глинах также наблюдаются отпечатки растительности (листьев, трав), отдельные и редкие гальки красного гранита и серого ордовикского известняка. ЭПР возраст раковин и вмещающих осадков составляет 109.8 ± 9.4 тыс. лет (RLQG 457-023).

В образце глин с горизонта 9.5 м над дном карьера выявлен достаточно полный микрофаунистический комплекс, состоящий из 9 видов (268 экз.) фораминифер арктического и арктобореального типа. В комплексе наблюдается явное преобладание эльфидиид, которые представлены: *Retroelphidium atlanticum* (Gud.) и *R. aff. atlanticum* (Gud.) (мелкие). Кроме того, определены: *Discorbis deplanatus* Gud., *Buccella frigida* (Cush.), *Cribrononion obscurus* Gud., *Haynesina asterotuberculata* (Voorth.), *Melonis* sp. и др. В комплексе наблюдаются неопределимые начальные камеры фораминифер. Сохранность материала средняя и плохая, мелкие раковинки в большинстве, некоторые раковины ломаные. Этот комплекс формировался в условиях неглубокого опресненного морского бассейна с пониженной придонной температурой, вероятнее всего в позднечетвертичное время. Кроме раковинок фораминифер в этом образце при микрофаунистическом анализе отмечены растительные остатки,

Таблица 2

Видовой состав диатомовых комплексов из разрезов верхнего кайнозоя долины р. Мга у с. Горы, карьера завода «Эталон» у пос. им. Свердлова и р. Новзёмы*

Виды диатомей	Экология	Расположение изученных разрезов и определенная в них диатомовая флора		
		образец М1, долина р. Мга (%)	образец 1/9, карьер завода «Эталон» (%)	образец 209, долина р. Новзёма (кол. экз.)
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	м, б	1	8	
<i>Actinocyclus ochotensis</i> Jousé	м, пл.	0.3	0.3	
<i>Actinoptychus undulatus</i> (Bail.) Ralfs	м, пл.	1		
<i>Amphora</i> sp.	м, б		0.3	
<i>Bacterosira fragilis</i> Gran	м, пл.		0.3	
<i>Chaetoceros</i> sp.	м, пл.	31	61	f
<i>Cocconeis californica</i> Grunow	м, б		1	
<i>Cocconeis costata</i> Greg.	м, б	0.6	2	vr
<i>C. scutellum</i> Ehrenberg	с-м, б		1	
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	м, пл.	0.3		
<i>C. marginatus</i> Ehrenberg	м, пл.		0.3	r
<i>C. oculus-iridis</i> Ehrenberg	м, пл.	0.3		
<i>Diploneis interrupta</i> (Kützing) Cleve	с-м, б	0.3		
<i>D. smithii</i> (Bréb.) Cleve	с-м, б	0.3	1	
<i>Diploneis</i> sp.		0.6	1	
<i>Epithemia turgida</i> (Ehrenberg) Kützing	пр, б	0.3		vr
<i>Fallacia tschuktschorum</i> (Cleve) Pienitz	м, б	0.3	1	
<i>Gomphonema angustatum</i> (Kützing) Rabh.	пр, б	0.3		
<i>Grammatophora angulosa</i> Ehrenberg	м, б	0.6	2.6	
<i>G. arctica</i> Cleve	л-м, б		1	
<i>G. marina</i> (Lyngb.) Kützing	м, б	0.6	0.3	
<i>G. oceanica</i> (Ehrenberg) Grunow	м, б	2	2	
<i>G. oceanica</i> var. <i>macilenta</i> (W. Smith) Grunow	м, б			
<i>Gyrosigma</i> sp.	м, б		1	r
<i>Hyalodiscus scoticus</i> (Kützing) Grunow	с-м, б	3	18	
<i>Licmophora</i> sp.	м, б		0.3	
<i>Nitzschia distans</i> Gregory	с-м, б		0.3	
<i>Opephora marina</i> (Gregory) Petit	м, б		0.3	
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Kützing	с-м, б		0.3	
<i>Pauliella taeniata</i> (Grunow) Round et Basson	м, пл.		0.3	
<i>Pinnularia quadratarea</i> (Schmidt) Cleve	м, б		0.6	
<i>Podosira</i> sp.			1	vr
<i>Porosira glacialis</i> (Grunow) Jørgensen	л-м, пл		0.3	r
<i>Rhabdonema arcuatum</i> (Lyngb.) Kützing	м, б		0.3	
<i>R. minutum</i> Kützing	м, б	11	19	
<i>Rhabdonema</i> sp.	м, б			r
<i>Rhoicosphenia marina</i> (Kützing) M. Schmidt	м, б	1	0.3	

Таблица 2 (продолжение)

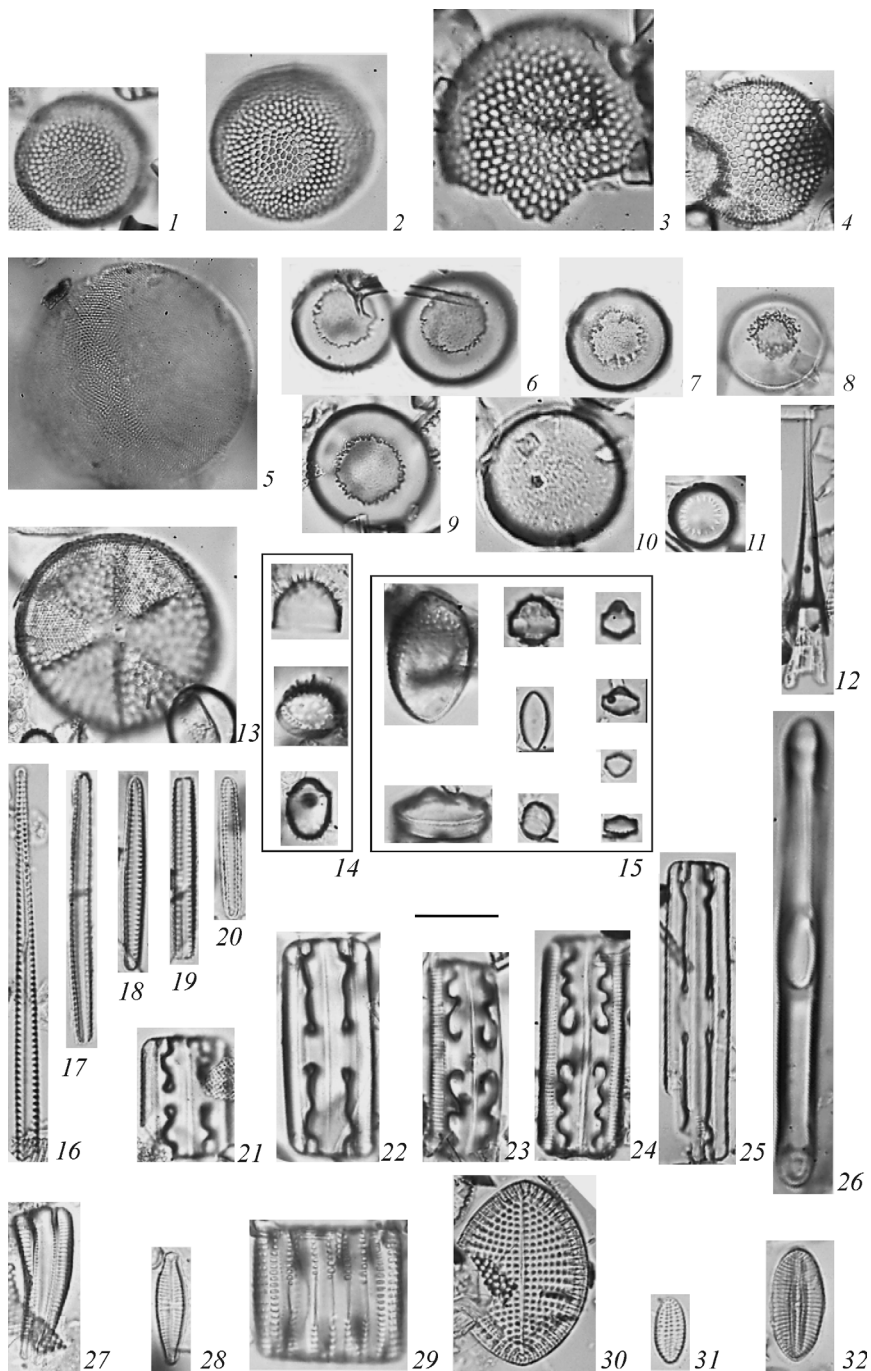
Виды диатомей	Экология	Расположение изученных разрезов и определенная в них диатомовая флора		
		образец М1, долина р. Мга (%)	образец 1/9, карьер завода «Эталон» (%)	образец 209, долина р. Новзёма (кол. экз.)
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	м, пл.		2	
<i>Synedra</i> sp.				
<i>Thalassionema nitzschioides</i> Grunow	м, пл.	25	10	f
<i>Thalassiosira brama Putra</i> var. <i>septentrionalis</i> (Grunow) Makarova	с-м, пл.	0.6		
<i>Th. essentrica</i> (Ehrenberg) Cleve	м, пл.			vr
<i>Th. gravida</i> Cleve	м, пл.	20	2	г
<i>Th. nativa</i> Sheshukova-Poretzkaya	м, пл.			
<i>Thalassiosira</i> sp. 1				vr
<i>Thalassiosira</i> sp. 2		0.3		
Силикофлагеллаты				
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	м, пл.	0.3	0.3	
<i>D. speculum</i> Trusted	м, пл.		0.3	

Примечание. * м — морские, л-м — ледово-морские, с-м — солоноватоводные и солоноватоводно-морские, пл. — планктон, б — бентос. Встречаемость каждого вида была подсчитана в % от общего состава комплекса в образцах М1 и 1/9 (подсчитывалось 300 створок в каждом образце), в образце 209 количество створок диатомей невелико, поэтому была использована буквенная индексация встречаемости каждого вида: vr — единично (от 1 до 5 экз. на препарат), г — редко (от 5 до 10 экз. на препарат), f — нередко (от 10 до 100 экз. на препарат).

угольная крошка, спикулы губок, единичные мегаспоры и единичные центрические диатомовые.

В образце 1/9 обнаружен морской комплекс, включающий 35 видов диатомей, и 2 вида силикофлагеллат, встреченных единично (*Dictyocha fibula* и *D. speculum* Trusted). В диатомовом комплексе преобладают споры планктонного неритического вида *Chaetoceros* sp. (61 % от общего состава комплекса). В субдоминирующую группу входят литоральные морские виды: *Rhabdonema minutum* (19 %), *Hyalodiscus scoticus* (18 %). В числе сопутствующих видов присутствуют океанические (*Thalassionema nitzschioides* — до 7 %, *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis* — до 1 %), морские неритические (*Thalassiosira gravida* — до 2 %) и литоральные виды (*Achnanthes brevipes* Agardh — до 8 %, *Synedra* sp. — до 2 %, *Cocconeis costata* Greg. — до 2 %, *C. californica* Grunow — до 1 %, *C. scutellum* Ehrenberg — до 1 %, *Diploneis smithii* (Breb.) Cleve — до 1 %, *Grammatophora marina* — 0.6 %, *G. oceanica* — 2 %, *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Kützing — до 1 %, *Podosira* sp. — до 1 %). Диатомовый комплекс отражает условия осадконакопления в морских литоральных условиях.

В СПС господствует пыльца древесных пород (97 %), среди которой преобладает пыльца ольхи (38 %) и лещины (21 %), пыльца древовидных видов берез (14 %) и сосны (7 %). Отмечается участие пыльцы дуба (12 %) и вяза (5 %). Концентрация пыльцы в образце очень высокая, сохранность разная



(от хорошей до очень плохой). Такой состав СПС с высоким участием неморальных элементов флоры указывает на существование типичных условий микулинского межледникового и, возможно, начала климатического оптимума (зона М 4, по Гричуку [1]). Эти две нижние пачки глин от дна карьера имеют видимую мощность до 14 м (нижние шоколадные глины до 4 м и верхние серые глины и глинистые алевроиты до 10 м).

Верхний контакт глин закрыт оползнем высотой до 3.2 м. Над ним наблюдается вертикальная стенка высотой от 3.5 до 5 м, сложенная серым плотным глинисто-песчаным алевроитом с массивной текстурой. Толща содержит валуны и гальку гранитоидов и осадочных пород в количестве <10 % по объему, а также гравий. Валуны расположены более или менее равномерно по объему породы. Верхняя граница мореноподобной толщи выступает из старых стенок карьера в виде уступов, а выработанная площадка, на которой производятся дальнейшие вскрышные работы, находится на высоте 21—22 м над дном карьера. Из толщ диамиктона отобран образец с высоты 4.2 м над нижним контактом с глинами. В нем обнаружены две раковинки фораминифер хорошей сохранности — *Retroelphidium atlanticum* (Gud.) и мелкая *Melonis* sp. В СПС образца доминирует пыльца древесных пород (90 %), представленная ольхой (37 %), древовидными березами (14 %), лещиной (13 %), сосной (8 %) и елью (5 %). Присутствует пыльца дуба, граба, вяза и липы. Сумма пыльцы трав не превышает 10 %. Среди споровых (17 %) доминируют сфагновые мхи, присутствуют споры плауна, уховника, гроздовника и других папоротников. Большинство обнаруженных пыльцевых и споровых зерен имеют плохую сохранность. Зафиксировано присутствие дочетвертичных форм пыльцы и спор в количестве около 5 %.

Выше залегают серые, тонкослоистые глинистые алевроиты мощностью до 8.5 м, которые содержат обломки раковин моллюсков *Macoma balthica* Linn. Нижний контакт с мореноподобной толщей не выявлен. В образце с уровня 6 м над подошвой пачки фораминиферы не обнаружены, но встречаются споры и пыльца, отражающие сравнительно холодные условия с доминированием древесно-кустарниковой пыльцы (71 %), среди которой преобладает пыльца карликовой березки (35 %) и ольховника (23 %), присутствует пыльца ели и сосны (2—3 %). Значительно участие пыльцы группы трав (29 %). Количе-

Рис. 4. Диатомовые водоросли из отложений исследованных разрезов.

1—3 — *Thalassiosira gravida* Cleve (1 — образец М1, долина р. Мги, 2 — образец 1/9, карьер завода «Эталон», 3 — образец 209, долина р. Новзёмы), 4 — *T. eccentrica* (Ehrenberg) Cleve (образец М1, долина р. Мги), 5 — *Porosira glacialis* (Grunow) Jørgensen (образец 209, долина р. Новзёмы), 6—9 — *Hyalodiscus scoticus* (Kützing) Grunow (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 10 — *Podosira* sp. (образец 209, долина р. Новзёмы), 11 — *Paralia sulcata* (Ehrenberg) Kützing (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 12 — *Rhizosolenia hebetata* f. *hiemalis* Gran (образец 1/9 карьер завода «Эталон»), 13 — *Actinopteryx undulatus* (Bail.) Ralfs (образец М1, долина р. Мги), 14—15 — споры *Chaetoceros* sp. (14 — образец М1, долина р. Мги, 15 — образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 16 — *Synedra* sp. (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 17—20 — *Thalassionema nitzschioides* Grunow (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 21—22 — *Grammatophora marina* (Lyngb.) Kützing (образец М1, долина р. Мги), 23—24 — *G. angulosa* Ehrenberg (образец М1, долина р. Мги), 25 — *G. oceanica* (Ehrenberg) Grunow (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 26 — *Rhabdonema* sp. (септа) (образец 209, долина реки Новзёмы), 27 — *Rhoicosphenia curvata* var. *marina* (Kützing) Grunow (образец М1, долина р. Мги), 28 — *Gomphonema* cf. *angustatum* (Kützing) Rabh. (образец М1, долина р. Мги), 29 — *Achnanthes brevipes* Agardh (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 30 — *Cocconeis scutellum* Ehrenberg (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 31 — *C. californica* Grunow (образец 1/9, карьер завода «Эталон»), 32 — *Diploneis smithii* (Bréb.) Cleve (образец 1/9, карьер завода «Эталон»).

ство пыльцы полыней составляет 9 %, осоковых — 4, маревых — 3, злаковых — 2 %. В группе споровых преобладают споры сфагновых мхов. Отмечаются плохая сохранность встреченных микрофоссилий, а также присутствие спор дочетвертичных растений.

Разрез заканчивается песчаными алевритами с линзами песков общей мощностью до 3.5 м. Почвенный слой представлен растительным перегноем с многочисленными стеблями осоки и раковинами пресноводных моллюсков *Succinea putris* Linn., *Planorbis corneus* (Linn.). Мощность слоя 0.1—0.2 м.

Скважина в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга. Пробурена в 775 м к юго-востоку от входа на территорию крематория, за Волго-Донским проспектом и железнодорожной веткой, в 30—40 м к югу от последней. Высота устья скважины 13.8 м.

Сверху вниз вскрыты следующие отложения (рис. 5).

0—0.3 м — почвенно-растительный слой.

0.3—3.7 м — алевриты песчаные, пластичные, коричнево-серые, неясно-слоистые с пятнами и прослоями ожелезнения, тиксотропные, с примесью органических веществ.

3.7—6.6 м — глинистые алевриты туго- и мягкопластичные, ленточные. Ленты состоят из прослоев серых алевритов и коричневых глинистых алевритов. Переход от верхнего серого алеврита в коричневый глинистый алеврит постепенный. В кровле каждой ленты прослой серых алевритовых песков, толщина которых вверх по разрезу увеличивается от 1—2 до 20—30 мм. Мощность лент от 2—4 до 20—30 мм.

6.6—7.3 м — глинистые алевриты мягкопластичные, серые, неясно-слоистые, тиксотропные, с тонкими прослоями алевритов и алевритовых песков, насыщенных водой, с единичными включениями гравия.

7.3—8.7 м — пески серовато-коричневые мелкозернистые, с гравием и галькой до 1—3 %, плотные, насыщенные водой.

8.7—10.4 м — песчаные алевриты, серые, пластичные (полутвердые, с глубины 9.8 м тугопластичные), массивные, с гравием и галькой до 3—5 %.

10.4—11.8 м — пески алевритовые, серые, влажные, с прослоями (до 1—3 см) алевритов песчанистых, твердых. В интервале 10.4—10.7 м — пески мелкозернистые, коричневатые-серые, с единичными включениями гравия, насыщенные водой.

11.8—13.3 м — алевриты глинистые, темно-серые, твердые, слоистые, с тонкими прослоями алевритовых песков, серых, влажных, с многочисленными включениями и прослоями (до 1—3 мм), обогащенными органическим веществом.

13.3—14.2 м — пески мелкозернистые, серые, с гравием и галькой до 3—5 %, плотные, влажные. В интервале 13.9—14.2 м — прослой глинистого алеврита серого, твердого, неясно-слоистого, без включений.

14.2—19.3 — глинистые алевриты серовато-коричневые твердые, горизонтально- и волнистослоистые, с тонкими прослоями (до 1—3 мм) серых алевритовых песков влажных, с единичными включениями гравия и мелкой гальки, с примесью органических веществ. С глубины 18.5 м увеличивается содержание гравия и гальки до 3—5 %.

19.3—21.5 м — глинистые алевриты темно-серые до черных, твердые, горизонтально-слоистые, с тонкими прослоями песчаных алевритов и песков, с многочисленными включениями и прослоями (до 1—3 см), обогащенными органическим веществом, с обломками и целыми раковинами морских мол-

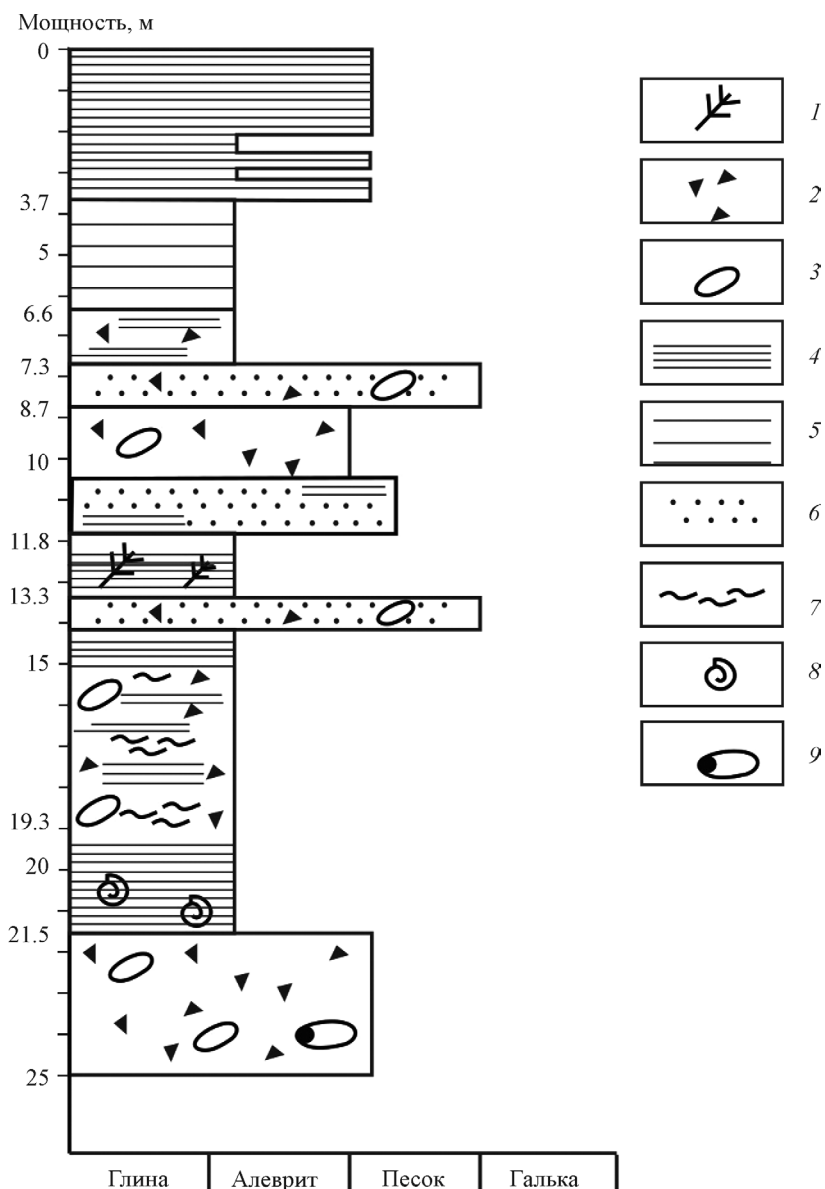


Рис. 5. Разрез скважины в Красногвардейском районе Санкт-Петербурга.

1 — органические остатки, 2 — гравий, 3 — валуны, 4 — горизонтальная слоистость отложений, 5 — ленточные глины, 6 — песок, 7 — волнистая слоистость, 8 — раковины моллюсков, 9 — массивная текстура отложений.

люсков. На глубине 20.7—21.1 м — прослой твердых серовато-коричневых глинистых алевритов, с частыми тонкими (до 3—5 мм) прослоями песков и алевритовых песков.

21.5—25.0 м — песчаные алевриты, коричневатого-серые, массивные, твердые, со среднеокатанными гравием и галькой до 10—15 %, единичными валунами.

По отложениям выполнен только анализ малакофауны с горизонта 20 м, где обнаружены разрозненные целые раковины морских моллюсков *Portlandia arctica* (Gray.).

Урочище Хабони. Расположено на бровке глинта в 4 км к северо-западу от пос. Ропша, в 2.5 км к северу-северо-востоку от д. Глядино, в точке с координатами 59°43'58.1'' с. ш., 29°48'02.1'' в. д., на высоте 127 м над ур. моря. Разрез находится в выкопанной экскаватором канаве вдоль грунтовой дороги, отходящей от шоссе на д. Оржицы в северном направлении. Канавка расчищена. В ней описаны 2 шурфа (рис. 6).

В первом шурфе обнажаются глины с прослоями более крупнозернистого материала, в том числе гальки. С глубины примерно 1 м встречаются флюидальные напыления кристаллов гипса. Видимая мощность глин 1.85 м. Глинистая толща подстилается супесчаными отложениями коричневого цвета, которые вскрываются во втором разрезе.

Второй разрез расположен в 30 м от предыдущего в той же канаве. Мощность вскрывающихся отложений 1.65 м. В верхней части (до 0.5 м) наблюдаются те же самые глины, что и в первом разрезе. Ниже они сменяются более крупнозернистыми отложениями (алевритопсаммитами) коричневого цвета с включениями гравия и гальки, состоящей из карбонатных осадочных пород и гранитоидов.

Для проведения спорово-пыльцевого и диатомового анализов было взято 5 образцов: 2 из шурфа № 1 и 3 из шурфа № 2.

В образце 1/1 пыльцы не обнаружено. В пробе 1/10 концентрация пыльцы очень низкая. Доминирующим пыльцевым таксоном является липа — 82 пыльцевых зерна из обнаруженных 104. Среди других древесных пород обнаружена пыльца граба, вяза, ольхи, лещины, что в совокупности с относительно большим количеством пыльцы липы может свидетельствовать о произрастании широколиственных пород в этом или близлежащих регионах. Пыльцевые зерна липы часто истонченные или уродливые (например, 2-поровые), что может быть следствием неблагоприятных условий для вегетации.

В этом образце установлены немногочисленные морские планктонные диатомеи *Coscinodiscus radiatus* и другие, а также единичные аэрофильные пресноводные диатомеи *Hantzschia amphioxys* (Ehrenberg) Grunow. Небольшое количество створок диатомей не позволяет сделать заключение об условиях формирования осадков.

В пробе 2/1 подсчитано 67 зерен пыльцы и 26 спор. Среди пыльцы древесных пород (сосна, липа, ольха, береза) соотношения примерно одинаковые (в среднем по 10 пылинок на каждый таксон), однако среди них довольно много минерализованной и уплощенной пыльцы. Среди пыльцы травянистых растений преобладают злаки и полыни, из споровых — сфагнум и папоротники. В пробах 1/10 и 2/1 найдены споры гриба *Glomus*, который обычно селится на незадернованных, эродированных почвах. Ввиду низкой концентрации пыльцы сделать заключение о растительности и климатических условиях формирования осадков не представляется возможным. Однако, вероятно, эти условия были неблагоприятными для захоронения микрофоссилий.

В пробе 2/3 подсчитано 77 пыльцевых зерен, 54 из которых относятся к древесным породам. Доминирующим таксоном (23 зерна) является сосна, затем древовидная береза и ель. Также присутствуют единичные зерна ольхи, ольховника, вяза, лещины. Пыльца травянистых растений представлена 11 таксонами, встречающимися в единичных количествах. Среди спор при-

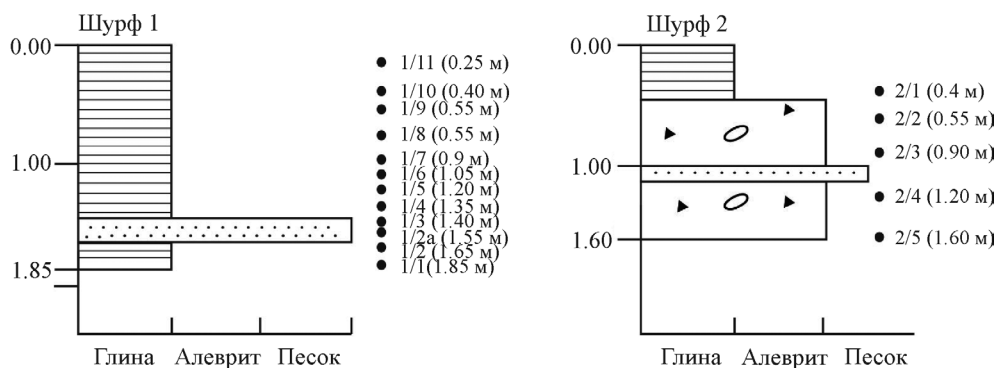


Рис. 6. Разрез шурфов урочища Хабони.

Условные обозначения см. к рис. 2 и 5. Черные кружки соответствуют глубинам отбора образцов.

сутствуют папоротники, сфагнум и плаун булавовидный. Все микрофоссилии плохой сохранности. Встречается много органических остатков неизвестного происхождения. Присутствуют зеленые водоросли *Botryococcus* и *Pediastrum kawraisky*. Последний вид обычно обитает в холодных олиготрофных и относительно больших озерах [10].

В образце 2/5 было подсчитано 37 пыльцевых и 6 споровых зерен. Преобладает пыльца древесных и кустарниковых пород, представленная сосной, березой карликовой, елью, ольховником. Среди спор так же, как и в других пробах, были встречены споры сфагнума и папоротников. Отмечается присутствие зеленых водорослей *Botryococcus* и *Pediastrum kawraisky*. Диатомовые водоросли в этом образце не обнаружены. В образцах 2/3 и 2/5 встречены переотложенные споры, цисты динофлагеллят и спикулы губок.

Таким образом, наличие зеленых водорослей, единичных пыльцевых зерен водной растительности (cf. *Nuphar lutea*), а также большого количества неопределенных, но, скорее всего, имеющих водное происхождение микрофоссилий (цисты, динофлагелляты), может свидетельствовать о накоплении данных осадков (пробы 2/3, 2/5) в водных условиях.

В образце 2/1 обнаружен бедный морской комплекс диатомей. Преобладают споры планктонного вида *Thalassiosira gravis*. Морские виды *Chaetoceros* sp., *Thalassionema nitzschioides* встречены единично. Также единично встречен солоноватоводно-морской вид *Hyalodiscus scoticus*.

В образце 2/3 определено максимальное количество диатомей для этого разреза, но количественно и по видовому разнообразию этот диатомовый комплекс беднее установленного в образцах из обнажений на р. Мге и в карьере завода «Эталон». В диатомовом комплексе преобладают споры: *Chaetoceros* sp., *Thalassionema nitzschioides*, обломки створок *Coscinodiscus oculus-iridis*. Встречены типичные представители неритического планктона и литорали *Thalassiosira gravis*, *Grammatophora oceanica* и др. Также обнаружены спикулы губок. Установленные диатомовые водоросли указывают на морской генезис отложений, представленных образцами 2/3 и 2/1.

ИК-ОСЛ возраст отложений из шурфа 2 между горизонтами отбора образцов 2/1 и 2/2 составил 20.6 ± 1.6 тыс. л. н. (RLQG 2243-054).

В целом, анализируя оба разреза, можно предположить осадконакопление в морском водоеме (прибрежная зона) в условиях изменения климата от

достаточно прохладного в нижней части второго разреза к более тепловому (с присутствием липы в окружающей растительности) в верхних частях обоих разрезов. Однако палеоклиматические реконструкции на основании спорово-пыльцевого анализа при такой низкой концентрации микрофоссилий не могут быть надежными.

Долина р. Новзёмы. Приток р. Видлицы — р. Новзёма, протекающая вблизи северо-восточного побережья Ладожского озера, привлекла внимание великолепными разрезами морских отложений с диатомовой флорой, описанными и охарактеризованными в работах Г. Ц. Лака [3, 4]. Посещение долины реки состоялось в 2012 г. При следовании по нижнему течению Новзёмы на протяжении 6 км, в тех местах, где Г. Ц. Лаком на карте были отмечены вертикальные стенки разрезов, непосредственно подмываемых рекой, они не были обнаружены. По-видимому, Г. Ц. Лак исследовал разрезы верхнего течения р. Новзёмы, а не нижнего, на что указано в работах [3, 4]. Каменистое русло реки врезано в первую террасу, но никаких обнажений, тем более вертикальных стенок с удобными подходами обнаружить не удалось. Склоны первой террасы задернованы и залесены. Лишь в 4.8 км выше слияния р. Новзёмы с р. Видлицей, в точке с координатами 61°14'11.2'' с. ш., 32°24'36.6'' в. д., на правом берегу, на высоте 20—22 м над ур. моря случайно обнаружены необычайно яркого желтого цвета четвертичные отложения, в которых и была заложена закопуша. Более глубокая выработка не удалась, так как отложения представлены песчаными алевролитами, тиксотропными во влажном состоянии, что приводило к постоянному заплыванию стенок закопуши. Из нее отобраны образцы.

В отложениях (образец 209-1) обнаружены обедненный «мгинский» диатомовый комплекс, спикеры губок, клетки зеленых водорослей *Desmidiaceae*, споры и пыльца. В диатомовом комплексе преобладают *Thalassionema nitzschioides*, споры *Chaetoceros* sp., *Coscinodiscus marginatus*. Встречены, хоть и единично: *Hyalodiscus* sp., *Thalassiosira gravis*, *Thalassiosira* sp., *Porosira glacialis* (Grunow) Jørgensen, *Podosira* sp., *Rhabdonema* sp., *Cocconeis scutellum*. Обнаруженный в образце 209-1 диатомовый комплекс сходен с диатомовым комплексом образца 2/1 из шурфа 2 урочища Хабони. ИК-ОСЛ возраст отложений из долины р. Новзёмы составил 22.4 ± 1.7 тыс. л. н. (RLQG 2245-054).

Заключение. В результате изучения пяти разрезов морских отложений в окрестностях Санкт-Петербурга получены следующие выводы.

1. Впервые в мгинской толще нами были обнаружены 4 вида морских моллюсков (переносящих опреснение): *Arctica islandica* (Linn.), *Macoma balthica* Linn., *Musculus niger* (Gray), *Modiolus modiolus* (Linn.) и 4 вида пресноводных моллюсков: *Margaritifera margaritifera* Linn., *Pisidium amnicum* (Mull.), *Sphaericum solidum* (Norm.), *Corbicula fluminalis* (Mull.).

2. Следует отметить, что практически все виды морских моллюсков мгинского моря отличались значительной внутривидовой изменчивостью и не являются типичными представителями этих видов, полностью идентичным современным. Малые размеры и часто плохая сохранность раковин моллюсков свидетельствуют о том, что бассейн был мелководным, а моллюски обитали и захоранивались в сравнительно неблагоприятных условиях, однако на месте своего обитания. Полученный состав малакофауны и микрофауны свидетельствует об опресненности этого морского бассейна.

Комплекс моллюсков практически не содержит видов, характерных для Балтийского моря. Например, даже *Macoma balthica* Linn., *Mytilus edule* Linn.,

Modiolus modiolus (Linnaeus) (известные и сейчас в Балтийском море) представлены не балтийскими формами, а формами и популяциями, характерными для отложений миоцена—среднего неоплейстоцена Арктического бассейна. Особенно важной является находка *Clinocardium ciliatum* (Fabr.) — вида, характерного для отложений Северной Атлантики и Баренцева моря [2]. Найденные в описанных разрезах фораминиферы также являются типичными для Северной Атлантики и морей западной части Арктического бассейна Евразии, а не балтийскими. Это свидетельствует о том, что на данной территории в среднем (а возможно, и ранее)—начале позднего неоплейстоцена существовал узкий мелководный морской бассейн с преимущественно илистым дном, связанный с Северным Ледовитым океаном.

3. При изучении мгинских отложений были установлены два противоречия. Первое связано с совместной встречаемостью в этих осадках арктобореальной малако- и микрофауны с теплыми микулинскими СПС. Однако это можно объяснить тем, что все эти виды моллюсков и фораминифер и в настоящее время обитают в Арктическом бассейне, как в сравнительно холодных водах, так и в зоне Гольфстрима, а в четвертичное время течения были также активны. Второе противоречие наблюдается в различных результатах датирования этих отложений. По ЭПР датировкам бассейн существовал на протяжении нескольких десятков тысяч лет со среднего до позднего неоплейстоцена, а палеонтологические находки свидетельствуют о более древнем бассейне, имеющем миоцен-среднеплейстоценовый возраст. Наиболее вероятным возрастом для нас представляется возраст отложений, вскрытых в разрезе на р. Мга у с. Горы, — средний неоплейстоцен, а в разрезе карьера завода «Эталон» у пос. им. Свердлова — поздний неоплейстоцен. Таким образом, возраст так называемой «мгинской толщи» в разрезах Ленинградской области может колебаться в значительных пределах. Этот вопрос нуждается в дальнейшем исследовании.

4. Несмотря на несовпадение ИК-ОСЛ возраста мгинских отложений и морских осадков, вскрытых в урочище Хабони и на р. Новзёма, можно предположить, что глинт является тектонической структурой, при восходящих движениях в которой морские отложения верхнего неоплейстоцена (что следует из ИК-ОСЛ возраста и диатомового анализа отложений урочища Хабони) или заключительной фазы валдайского времени (на основании ИК-ОСЛ возраста) подняты на высоту до 125—130 м над современным уровнем моря. Район урочища Хабони — один из наиболее приподнятых участков глинта по разломам северо-западного простираения и их складчатого обрамления [6].

5. Морские события возрастом 22.4—20.6 тыс. л. н., отмеченные осадконакоплением на глинте (урочище Хабони) и на восточном побережье Ладожского озера (долина р. Новзёмы), определились, по-видимому, не случайно. Признаки морских отложений и прямые подтверждения их происхождения находятся и в других районах Ленинградской области, что свидетельствует о значении морских трансгрессий на данной площади в позднем неоплейстоцене—голоцене. Морские отложения этого же возраста (21.1—20.3 тыс. л. н.), залегающие на высоте 36—38 м над современным уровнем моря, известны на северо-западе Норвегии [11].

Авторы благодарны Д. Б. Малаховскому, И. В. Котлуковой, Е. А. Гусеву и Д. В. Зархидзе за помощь, оказанную при написании этой статьи.

Список литературы

- [1] Гричук В. П. Ископаемые флоры как палеонтологическая основа стратиграфии четвертичных отложений // Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины. М.: Наука, 1961. С. 27—71.
- [2] Крылов А. В., Зархидзе Д. В., Марке Р. Кайнозойские моллюски Российской Арктики и их стратиграфическое значение // Фундаментальные проблемы квартера: итоги изучения и основные направления дальнейших исследований. Матер. VI Всерос. совещ. по изуч. четвертичного периода. Новосибирск, 2009. С. 302—304.
- [3] Лак Г. Ц. Диатомовая флора морских и озерных надморенных отложений в котловине Ладожского озера. Петрозаводск, 1976. 63 с.
- [4] Лак Г. Ц. Экологические особенности ископаемой диатомовой флоры северо-восточного побережья Ладожского озера. Петрозаводск: Карелия, 1980. 80 с.
- [5] Малаховский Д. Б., Котлукова И. В. Проблемы стратиграфии и палеогеографии верхнего плейстоцена Северо-Запада России // Региональная геология и металлогения. 2000. № 12. С. 17—29.
- [6] Никитин М. Ю. Структурные дислокации и травертины Ижорского плато // Позднеледниковый максимум в Валдайском регионе Северо-Запада России. Сочинение и экскурсия рабочей группы ИНКВА «Перибалтик» на Северо-Западе России (г. Валдай, 13—17 сент. 2012 г.). С. 69—89.
- [7] Потулова Н. В. Некоторые вопросы стратиграфии четвертичных отложений Ленинградской губернии // Изв. Геолкома. 1924. Т. XLIII. С. 1209—1236.
- [8] Скороход В. З. Фауна межледниковых отложений р. Мги // Мат-лы по четвертичной геологии СССР. Ч. 1. Тр. Всесоюз. геолого-разведочного объединения НКТП СССР. Л.; М., 1932. Вып. 225. С. 82—93.
- [9] Черемисинова Е. А. К вопросу о возрасте морских межледниковых отложений на р. Мге Ленинградской области // Бюлл. комиссии по изуч. четвертичного периода. 1960. № 25. С. 50—70.
- [10] Jankovska V., Komarek J. Indicative value of *Pediastrum* and other coccal green algae in paleoecology // Folia Geobotanica 2000. Vol. 35. P. 9—82.
- [11] Vorren T. O., Vorren K.-D., Aasheim O., Dahlgren K. I. T., Forwick M., Hassel K. Paleoenvironment in northern Norway between 22.2 and 14.5 cal. Ka BP // Boreas 2013. 10.1111/bor.12013. P. 1—20.

Поступило в редакцию
12 января 2016 г.

New data about age, structure, faunal composition of marine sediments in the vicinity of St. Petersburg

© D. Yu. Bolshiyarov*,¹ A. V. Krylov**,² A. N. Molodkov***,³ L. A. Savelieva****,⁴ N. Yu. Anikina*****,⁵ Z. V. Pushina*****,⁶ E. A. Rashke*,⁷ M. Yu. Nikitin*****,⁷ A. S. Klevtsov**,⁸

* Arctic and Antarctic Research Institute, St. Petersburg
** Polyargeo Ltd., St. Petersburg
*** Tallinn Technical University, Tallinn, Estonia
**** St. Petersburg State University, St. Petersburg
***** Central Geological and Mining Laboratory, Syktyvkar
***** All-Russian Research Institute for Geology and Mineral Resources of the World Ocean, St. Petersburg
***** Russian State Pedagogical University, St. Petersburg.
E-mail: ¹ bolshiyarov@aari.ru
² krylov-polyargeo@yandex.ru,
³ anatoli.molodkov@ttu.ee
⁴ savelieval@mail.ru
⁵ anikinanadya@mail.ru
⁶ musatova@mail.ru
⁷ boogiewoogieboy@mail.ru
⁸ klevtsov@ya.ru

The complex results of the study of the 5 sites with the middle and late Pleistocene marine sediments are discussed. Sixteen marine and freshwater mollusc and eight marine foraminifera species were found in the three Mga stage localities in the vicinity of St. Petersburg. Forms of western Arctic origin dominate within these complexes. Eight mollusc species were found here for the first time: *Arctica islandica* (Linn.), *Macoma balthica* Linn., *Musculus niger* (Gray), *Modiolus modiolus* (Linn.), *Margaritifera margaritifera* Linn., *Pisidium amnicum* (Mull.), *Sphaerium solidum* (Norm.), *Corbicula fluminalis* (Mull.). These fauna inhabited in narrow shallow-water boreal marine and partly freshwater basins, which were connected with the Arctic Ocean during the late middle and late Pleistocene. Marine sediments with IR-OSL ages of 21.1 ka and 20.3 ka and paleontological characteristics were found in two sections near St. Petersburg at the heights of 20–130 m above modern sea level.

Key words: Mga sediments, marine sediments, middle Pleistocene, late Pleistocene, vicinity of St. Petersburg, new IR-OSL and ESR dates, new mollusc species.

References

- [1] Grichuk V. P. Iskopaemye flory kak paleontologicheskaya osnova stratigrafii chetvertichnykh otlogov // Relief i stratigraphiya chetvertichnykh otlogov severo-zapada Russkoi ravniny. M.: Nauka, 1961. S. 27–71.
- [2] Krylov A. V., Zarkhidze D. V., Marke P. Kainozoiskie molluski rossiiskoi Arktiki i ikh stratigraphicheskoe znachenie // Fundamentalnye problemy Kvartera: itogi izucheniya i osnovnye napravleniya dalneishykh issledovaniy. Materialy VI Vserossiiskogo soveshaniya po izucheniyu chetvertichnogo perioda. Novosibirsk, 2009. S. 302–304.
- [3] Lak G. C. Diatomovaya flora morskikh i ozernykh nadmorenykh otlogov v kotlovine Ladozhskogo ozera. Petrozavodsk, 1976. 63s.
- [4] Lak G. C. Ekologicheskie osobennosti iskopaemoi diatomovoi flory severo-vostochnogo pobereghiya Ladozhskogo ozera. Petrozavodsk: Kareliya, 1980. 80 s.
- [5] Malakhovsky D. B., Kotlukova I. V. Problemy stratigraphii i paleogeographii verkhnego pleistocena Severo-Zapada Rossii // Regionalnaya geologiya i metallogeniya. 2000. N 12. S. 17–29.
- [6] Nikitin M. Yu. Strukturnye dislokatsii i travertiny Izhorskogo plato // Pozdnelednikovyi maksimum v Valdaiskom regione Severo-Zapada Rossii. Soveshanie i ekskursiya rabochei gruppy INQUA «Peribaltik» na Severo-Zapade Rossii (Valdai. 13–17 sent. 2012). S. 69–89.

- [7] Potulova N. V. Nekotorye voprosy stratigraphii chetvertichnykh otlozhenii Leningradskoi gubernii // Izvestiya Geolkom. 1924. T. XLIII. S. 1209—1236.
- [8] Skorokhod V. Z. Fauna mezhdnukovykh otlozhenii reki Mgi // Materialy po chetvertichnoi geologii SSSR. Ch 1. Trudy Vsesoyuznogo geologo-razvedochnogo obiedineniya NKTP SSSR. L.; M., 1932. Vyp. 225. S. 82—93.
- [9] Cheremesinova E. A. K voprosu o vozraste morskikh mezhdnukovykh otlozhenii na reke Mge Leningradskoi oblasti // Bulletin komissii po izucheniyu chetvertichnogo perioda. 1960. N 25. S. 50—70.
- [10] Jankovska V., Komarek J. Indicative value of *Pediastrum* and other coccal green algae in paleoecology // Folia Geobotanica 2000. Vol. 35. P. 9—82.
- [11] Vorren T. O., Vorren K.-D., Aasheim O., Dahlgren K. I. T., Forwick M., Hassel K. Paleoenvironment in northern Norway between 22.2 and 14.5 cal. Ka BP // Boreas 2013. 10.1111/bor.12013. P. 1—20.

Изв. РГО. 2016. Т. 148, вып. 3

ИЗМЕНЕНИЕ РУСЛА РЕКИ АМУР ПОСЛЕ НАВОДНЕНИЯ 2013 ГОДА

© А. Н. МАХИНОВ,^{*,1} А. С. ЗАВАДСКИЙ,^{**} В. И. КИМ,^{*} А. В. ЧЕРНОВ,^{**,2}
Е. К. ГУБАРЕВА^{**}

^{*} Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Хабаровск

^{**} Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова, Москва

E-mail: ¹amakhinov@mail.ru

² Alexey.chernov@inbox.ru

Рассматривается влияние катастрофического наводнения 2013 г. на русло, русловые процессы и перераспределение стока воды между рукавами в среднем и нижнем течении р. Амур. На основе анализа морфологии и гидрологического режима основных рукавов реки выявлены проблемные участки Амура с наиболее активными русловыми переформированиями.

Установлено, что в период 2013—2014 гг. на р. Амур отмечалась высокая активность русловых процессов, обусловленная влиянием паводка 2013 г. Оценена интенсивность современных эрозивно-аккумулятивных процессов на отдельных участках разветвленного русла. Выявлена приуроченность зон повышенной аккумуляции к истокам второстепенных рукавов и участкам впадения крупных притоков. Впервые выполнены измерения расходов воды в протоках на пограничных участках р. Амур с целью выявления тенденций в их развитии.

Особое внимание уделено оценке влияния наводнения на перераспределение стока воды между рукавами на участках разветвлений, создающих риск нежелательного изменения русловых процессов. Подобные работы имеют особую актуальность в среднем течении р. Амур в пределах ЕАО, где по фарватеру р. Амур проходит линия государственной границы с КНР.

Ключевые слова: Амур, паводок, русловые процессы, перераспределение стока, берег, размыв, аккумуляция.

Введение. В переформировании русел рек юга Дальнего Востока исключительно велика роль летне-осенних паводков, существенно изменяющих не только формы руслового рельефа, но и положение водного потока в днище долины [6, 9]. Наиболее значительные изменения происходят на самых динамичных участках русла, что представляет опасность для различных видов хозяйственной деятельности, разрушая дороги, строения, уничтожая сельскохозяйственные земли. Нежелательная направленность развития русловых