

© Н. Н. ВЕРЗИЛИН, Г. И. КЛЕЙМЕНОВА

ЗНАЧЕНИЕ ТОРФЯНИКОВ ДЛЯ ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ РАЙОНА ЮНТОЛОВСКОГО ЗАКАЗНИКА

Лахтинская низина, где расположен Юнтоловский заказник, изучалась неоднократно [1, 15, 16, 20, 25]. Полученные результаты многочисленных комплексных исследований голоценовых отложений позволили дать представление о их возрасте, стратиграфической и генетической последовательности за последние 10 000 лет. Удалось также воссоздать некоторые черты палеогеографических обстановок, главным образом историю развития растительности, палеоклиматических особенностей и палеобассейнов.

В связи с палеогеографическими аспектами района Юнтоловского заказника кратко остановимся на истории палеобассейнов, оставивших свой след в геологической истории осадконакопления на рассматриваемой территории. Нами приводятся результаты изучения отложений, вскрытых скважиной на р. Юнтоловка, в пределах самой низкой наземной части Лахтинской депрессии. Абсолютная отметка устья скважины составляет 0.5 м, общая мощность ее отложений — 25 м [25].

Палинологические и диатомовые исследования показали, что на глубине 25.0—16.5 м залегают позднеледниковые отложения, на 16.5—0.3 м — послеледниковые начиная с пребореальных [15].

Кроме того, в пределах Лахтинского болота, сформировавшегося на северном побережье Финского залива, изучен разрез отложений мощностью в 2.5 м. Результаты палинологического и радиоуглеродного датирования показали, что накопление этой толщи происходило в послеледниковье непрерывно начиная с бореального времени [16].

Первоначально, в пребореальное время, в пределах Лахтинской котловины распространялось Иольдиевое море, которое характеризовалось неоднократной сменой экологического режима. По данным диатомового анализа, установлена следующая последовательность стадий: опресненный палеоводоем, запечатлевшийся толщей осадков в 7.0 м, последующее развитие солонатоводной трансгрессии (0.5 м), вторичное опреснение палеобассейна (0.5 м) и вторичное его осолонение (около 0.6 м). Развитие Иольдиевого моря заканчивается стадией регрессии и началом процесса заторфования [15]. В целом за время его существования накопилась довольно мощная толща отложений (около 9 м), представленная голубовато-серыми пылеватыми, слоистыми суглинками с включениями растительных остатков. В самой глубокой части Лахтинской депрессии у р. Юнтоловка отложения Иольдиевого моря залегают на абсолютной отметке — 6.89 м [25]. В начале бореального времени процесс заторфования продолжался. Одновременно начинается слабый подток анциловых озерных вод, о чем свидетельствуют единичные, но постоянно встречающиеся диатомовые этого палеобассейна. В целом же бореальный водоем отличался высокой степенью заболоченности (на это указывает богатая по видовому составу, типичная болотная диатомовая флора), а также характеризовался низкими температурами [15].

В этих условиях накопилась, местами заторфованная, толща осадков (мощностью около 3.0—4.0 м), представленных мелкозернистыми песками, пылева-

тыми супесями и суглинками с постоянной примесью растительных остатков. Отметки залегания анциловых осадков в Лахтинской депрессии составляют —4—6 м [25]. Торфяные горизонты мощностью от 0.4 до 1.25 м в Лахтинской низине образовывались в разные этапы существования бореального заболоченного бассейна. По радиоуглеродным данным, последнее заторфывание этого палеоводоема произошло 8180 ± 160 л. н. [16].

С последующим периодом голоцена — атлантическим — связано существование на территории Лахтинской низины Литоринового моря. Состав диатомовой флоры из отложений этого палеобассейна показал развитие двух морских трансгрессий, разделенных фазой опреснения. При этом установлено, что вторая трансгрессия являлась более продолжительной по времени и характеризовалась более высокой степенью солености морских вод [15]. Литориновые отложения представлены в разрезах Лахтинской низины в основном пылеватыми тяжелыми суглинками с растительными остатками мощностью около 1 м и горизонтом тяжелой супеси с зернами мелкого гравия мощностью от 2 до 0.5 м. В изученном разрезе Лахтинского болота на глубине 1.60—1.20 м встречается торфяной прослой, сформировавшийся в атлантическое время. Радиоуглеродное датирование образца из интервала 1.35—1.25 м определило его возраст в 7490 ± 90 л. н. [16]. Регрессия Литоринового моря произошла в суббореальное время и на территории Лахтинской низины начал существовать пресноводный озерный водоем, который быстро заболачивался. Смену экологического режима палеобассейнов фиксирует контакт супесей и залегающей выше торфяной залежи; образование последней началось в суббореальный период и продолжалось в течение субатлантики. За это время накопилось около 1.0 м последовательно залегающих (снизу вверх) гипново-тростниковых, вахтовых, травяно-древесных и сфагновых торфов. Образец, взятый на глубине 0.1—0.2 м, определил время заключительного (современного) этапа торфонакопления в изученном разрезе Лахтинского болота: 1020 ± 130 л. н. [16]. С регрессией Литоринового моря в суббореальный период нередко связывают начало непрерывного современного торфонакопления в Лахтинской впадине, причем возраст подошвы этого торфа в южной части торфяника по имеющимся данным радиоуглеродного датирования оценивается в 3520 ± 140 л. н. [1].

В последние годы в Лахтинской низине были документированы, согласно радиоуглеродным датировкам, значительно более молодые торфяные отложения. Эти данные, как и чрезвычайная изменчивость отложений на небольшой территории, включающая чередование по площади торфяников и минеральных (супесчаных и суглинистых) отложений, свидетельствуют, по нашему мнению, о том, что на рассматриваемой территории в голоценовом осадконакоплении не зафиксировались следы этапов погружения под воды Балтики всей рассматриваемой территории.

Из осадков, образовавшихся в послеледниковое время, первостепенное значение имеет рассмотрение особенностей распространения на территории Юнтоловского заказника торфяников. Мы обращаемся к торфяникам не случайно: ведь они являются образованиями наземных обстановок осадконакопления. Для современной наземной части Юнтоловского заказника было типично (до вмешательства человека) практически повсеместное распространение торфяников [1]. Оценка их возраста неоднозначна.

Почти по всей площади Лахтинской низины распространен горизонт осокового торфа с зернами мелкого песка. Его мощность оценивается в пределах 0.5—1.25 м. Этот горизонт, согласно [1], почти повсеместно залегает ниже

уровня моря до глубин –3.6 м. По радиоуглеродным данным, торф образовался во время регрессии Анцилового озера, причем средняя скорость торфонакопления составляла 2.5 мм/год [1]. Указывается также, что погребенный торф раннего голоцена обычно отделен от современного торфяника минеральным горизонтом мощностью 0.2—2.0 м, но иногда и смыкается с современным. Следовательно, можно предполагать, что в Лахтинской низине есть участки, где начавшееся во второй половине бореала торфообразование, по-видимому, продолжалось до современности. Значит эти территории на относительно длительное время, фиксируемое заметным торфообразованием, не затопливались водами Балтики. Кроме того, раз есть участки, на которых торфяники смыкаются между собой, то вряд ли в таких местах могло существовать и Литориновое море. А для подтверждения, что оно существовало, хорошо было бы иметь данные анализа диатомовых. Мы не утверждаем, что в рассматриваемом районе не проявилась трансгрессия Литоринового моря, а считаем, что она имела место не повсеместно и, конечно, не достигала высот около 15 м, как принято часто показывать на кривых изменения уровня Балтики и Ладоги ([24], рис. 3).

Нам кажется возможным предполагать, что на территории Юнтоловского заказника с начала голоцена торфонакопление происходило местами почти до современности. Ведь есть разрезы, в которых торфяная залежь непрерывна. Кроме того, возможно, в пользу такого предположения говорят и следующие представления. Указывается, что основание современного торфяника нередко располагается ниже уровня моря, причем отмечается наличие двух погребенных торфяников, из которых нижний располагается даже на отметках 6—7 м ниже ур. моря. Указывается, что эти данные позволяют говорить о преобладающей тенденции погружения Лахтинской низины в голоцене [1].

Возникает вопрос: а как же ранее приводимое указание о залегании более древнего торфяника с подошвой до глубин 3.6 м ниже уровня моря? Как объяснить залегание более молодых отложений гипсометрически ниже более древних? И если учесть, что до 1920-х гг. торфом была покрыта большая часть Лахтинской низины, а абсолютные отметки ее поверхности не превышали 3.5 м, то как объяснять погружение современных торфяников местами более чем на 7 м? А до этого, во время Литориновой трансгрессии, погружение было еще более значительным? Однако основным противоречием является другое: в наземной части Юнтоловского заказника присутствуют торфяники всех возрастных диапазонов голоцена и в то же время указывается присутствие торфяников, причем разновозрастных, на глубинах ниже уровня моря. Как объяснить это?

Объяснение, нам кажется, может быть сделано, если обратиться к недавно полученным новым данным [21—23, 26]. Согласно этим работам, было проведено в зимнее время бурение четырех скважин в западной части акватории Лахтинского разлива на расстоянии 350—500 м друг от друга и двух скважин на суше на северном побережье разлива. Существенно, что, помимо разнообразных анализов, в этих работах было проведено радиоуглеродное датирование отложений, позволяющее, по нашему мнению, по-новому трактовать условия образования осадков, формировавшихся в голоцене на территории Юнтоловского заказника.

Вскрытые скважиной IV [26] донные отложения на глубине 4.5 м в западной части Лахтинского разлива в кровле представлены маломощным горизонтом гиттии, под которым залегает 2-метровая толща серых, тонких, плотных, однородных глин (иногда с прослоями гидротроилита). Ниже, почти на глубине 7 м,

вскрыт слой слабо разложившегося торфа мощностью 0.35 м; возраст в его средней части составляет всего 314 ± 100 л. н. [26]. Едва ли можно предполагать, что возраст глин моложе залегающего под ними торфа. Не велика ли мощность глин при ненарушенном, судя по прослоям гидротроилита, залегании? Если все же глины моложе торфа, то как возник торф, непосредственно предшествовавший интенсивному (двухметровому) однородному накоплению глинистых осадков? При осушении водоема? Но осушение должно было быть значительным по существенному падению уровня вод, по крайней мере более чем на 8 м ниже современного. Почему произошли такое падение и, главное, резкий, после формирования торфяников, подъем воды, ознаменовавшийся накоплением глин с гидротроилитом? Почему такие колебания уровня вод не проявились в осадконакоплении в более прибрежных обстановках Лахтинского разлива, в частности в разрезе скважин V—VI, подробно изученном и представленном на рис. 1 в [21, 26]? В этом разрезе залегающий в кровле (73—43 см) торф имеет внизу возраст 2890 ± 100 л. н. Выше по разрезу (в интервале 43—7 см) отложения по радиоуглеродным датировкам относятся к современным. Верхние 6 см в разрезе представлены голубовато-серыми глинистыми отложениями. Существенно, что непосредственно ниже упомянутого торфяника в интервале 260—73 см залегают голубовато-серые плотные глинистые отложения с прослоями гидротроилита, а на глубине 290—260 см — темно-бурая гиттия с датировкой 9160 ± 150 л. н.

Итак, упомянутые при описании скважины IV торфяники, в верхней части датированные возрастом 314 ± 100 л. н., в акватории Лахтинского разлива, по нашему мнению, не могли образоваться на месте их нахождения, так как в этом случае достаточно длительное время уровень воды в Лахтинском разливе должен был быть ниже современного по крайней мере на 8 м. Вряд ли такое событие было бы не отмечено человеком, а геологические последствия его не проявились бы в седиментогенезе. Особенно необъяснимым представляется непосредственное отложение на этих торфяниках пачки (мощностью около 2 м) *однородных* глин с гидротроилитом: почему произошла резкая смена наземных осадков водными, однородными глинистыми? Невольно встает вопрос: а зафиксированы ли подобные существенные изменения в осадконакоплении и в уровне моря в соответствующее время на близких территориях? Свидетельств их неизвестно.

Возникает вопрос: не могли ли указанные особенности осадконакопления быть связаны с разработкой в 1970—1980-х гг. донных отложений Лахтинского разлива? Ведь в это время были удалены значительные массы донных осадков, нарушен их рельеф, увеличена во многих случаях глубина залегания поверхности. Характерно, что к началу разработок глубины в разливе в основном были значительно меньше современных. То, что в рассматриваемых разрезах [21—23, 26] глубины достигают больших величин — не могло ли быть связано с углублением дна во время указанных разработок? Нам кажется, это мало вероятно. Возможно, эти участки с несколько завышенными глубинами были приурочены к устьевой частию р. Юнтоловка. Главное же, по-видимому, состоит в том, что осадки скважин I—IV [21, 26], расположенных на расстоянии 350—500 м друг от друга на акватории, трудно интерпретировать как результат техногенного переотложения существенно не перемятых, а четко стратифицированных, сначала в основном торфяных отложений, а затем однородных глин с гидротроилитом, венчающихся гиттией в кровле. И уж совсем трудно с этих позиций объяснить, что сходные с отмеченными в скважине IV размытыми,

ограничивающими сверху и снизу торфяники, были прослежены и в скважинах I и II, т. е. на значительном расстоянии [21, 26].

В этой связи представляется более логичным объяснить упомянутые изменения в разрезе донных отложений Лахтинского разлива проявлением сейсмических явлений, т. е. толчками при землетрясениях. Для образования сейсмогенных деформаций с фиксируемым перемещением осадочного материала необходимо, чтобы кроме толчков землетрясений существовали насыщенные водой осадки и достаточно резкие уклоны их поверхности.

Следует подчеркнуть, что в последние годы для разных мест Ленинградской области и удаленных от Санкт-Петербурга территорий (о-в Гогланд в Финском заливе, губа Чупа Белого моря, север Кольского полуострова) Н. Н. Верзилиным с соавторами были описаны достаточно многочисленные и разнообразные следы голоценовых землетрясений [2–7, 9, 11–13]. Это позволяет предполагать, что подобные явления происходили и в районе Юнтоловского заказника. Здесь следует сделать уточнение. Ранее были описаны следы более древних землетрясений: в основном позднеледниковых и ранне-среднеголоценовых. Это было связано, очевидно, с тем, что наблюдавшиеся следы проявлялись лишь в длительно существовавших, насыщенных водой осадках достаточно устойчивых водоемов. Естественно, в наземных образованиях они не проявлялись. В осадках же современных озер у авторов не было возможности осуществлять их поиск. Поэтому опубликованные в последнее время данные по скважинам в Лахтинской низине представляют уникальный интерес.

Рассматриваемые здесь отложения формировались на границе наземных и водных обстановок, когда в этом месте длительно накапливавшиеся бассейновые глинистые отложения уже сменились торфообразованием, начавшимся в обнажении, описанном в [26], около 300 л. н. В рассматриваемом месте это событие, вероятно, было связано с некоторым снижением уровня Лахтинского разлива (возможно, и всей Балтики). На берегу шло торфообразование, а в Лахтинском разливе продолжалось, вероятно, накопление глинистых илов. Оно продолжалось бы, если бы не произошло землетрясение. Возможно, оно совпало по времени с землетрясением в северной части оз. Суванто (Суходольское), задокументированным в 1902 г. [2, 3]. Однако точно судить о времени этого события нет возможности. Можно лишь утверждать, что оно было несколько позже, чем датировка 314 л. н.: торф должен был сначала образоваться, а затем сместиться при землетрясении. Естественно, что при сползании по склону, а возможно, и при прекращении его, при торможении, торфяной материал часто мог испытывать перемятие, перемешивание с глинистым или песчаным материалом. Так, в рассматриваемой скважине (IV) на глубине 6.65 м отмечается слой торфа мощностью 35 см, «ограниченный сверху и снизу так называемыми размывами — прослоями с увеличением доли песчаной фракции. Данные размывы прослеживаются в скважинах I, II и IV» ([23], с. 28). Указывается также, что ниже торфа залегают глины, перемятые с торфом, а на уровне 7.45 м отмечается еще один прослой торфа мощностью 20 см. Авторы работы ([23], с. 28) отмечают: «Наблюдается латеральная изменчивость на незначительных расстояниях, что объясняется гидрологическим режимом водоема». Нам же представляется, что указанная изменчивость, скорее, связана с неоднородностью осадков из-за формирования части из них под воздействием подводно-оползневых процессов. Особенно это относится к торфяникам, которые не могли накапливаться в подводных условиях, а потому должны были сползти на дно водоема с суши.

Итак, можно предполагать, что толчки при землетрясении привели местами к сползанию с суши на дно водоема торфяных осадков. Далее продолжало осуществляться либо нормальное, в данном случае глинистое, осадконакопление, либо происходили последующие смещения насыщенных водой более прибрежных, ранее возникших осадков в несколько более глубокую зону водоема. Для первого предположения, великовата мощность отложений, которые должны быть моложе 300 лет. В геологическом смысле это очень мало. Поэтому можно считать, что значительная часть глинистых осадков, а скорее и все они, до подошвы гиттии (в кровле вскрытых разрезов) являются подводно-оползневыми образованиями, возникшими при сползании из-за толчков землетрясений ранее отложенных осадков из более мелководных участков в более глубоководные.

По описаниям в [26] можно предполагать, что оползать могли голубовато-серые плотные глинистые отложения с прослоями гидротроилита, залегавшие на глубине примерно 260—73 см и лежавшие на темно-бурой гиттии, возраст которой составляет 9160 ± 150 BP. Сползание могло происходить примерно с гипсометрического уровня 73—260 см на глубину 4.5—6.5 м. Различие высот вполне приемлемое для возможности сползания глинистых насыщенных водой масс, даже без толчков землетрясений. Однако нам кажется, что причиной все же были именно сейсмические явления. Тем более что срыв глинистых масс вполне мог происходить по границе с гиттией, залегающей на глубине 290—260 см, которая при толчках землетрясений могла служить вследствие процессов тиксотропии как хорошая смазка, способствующая началу прибрежного сползания вышележащих осадков. Не исключено, что при толчках землетрясений первоначально сползли наземные торфяники, возможно с глинистых насыщенных водой и скользких осадков, а уже позже, при последующих землетрясениях или толчках того же землетрясения, сползла пачка глин с подстилавшей ее гиттии (возрастом 9160 ± 150 BP), перешедшей в тиксотропное состояние.

В заключение в связи с вопросами, рассмотренными в статье, следует подчеркнуть, что нередко в работах (в частности, в [1]) указываются сведения о залегании голоценовых торфяников того или иного возраста на разных глубинах, иногда ниже уровня современного моря. К сожалению, такие сведения без конкретных привязок к соответствующим обнажениям не могут быть надежно интерпретированы. Доказательством этому могут служить рассмотренные в статье материалы. Торфяники — надежные палеогеографические индикаторы наземных обстановок, располагавшиеся гипсометрически выше прилегающего морского, да и любого другого водоема. Это непреложная для гумидных обстановок истина, которую нельзя не учитывать при реконструкциях прошлого. Если это безусловное правило не соблюдается, надо искать причины такого несовпадения. Чаще всего они могут быть связаны с последующими тектоническими неравномерными по площади подвижками. Но иногда, как в рассмотренном случае, их могли вызвать и толчки при землетрясениях, приводившие к смещению торфяных накоплений с места их наземного образования вниз по склону в водоемы. В результате часть торфяной залежи оказалась среди отложений, образовавшихся в длительно существующих водных обстановках. Обычно такие соотношения пытаются объяснить колебаниями уровня соответствующих водоемов, но часто в этих колебаниях не проявляется синхронность событий и их возможный масштаб. Поэтому нередко на гипсометрию торфяников, залегающих ниже уровня вод водоемов, не обращается должного внимания, как и на фациальный состав вмещающих их отложений.

Кроме того, нередко не учитывается и гипсометрическое положение хорошо исследованных торфяников, например Усть-Тосненского (юго-восточная часть Санкт-Петербурга, левобережье Невы). Максимальные отметки современной поверхности болота составляют 18.5 м, отметки ложа — 12.3—14.0 м. Возраст по радиоуглеродному датированию контактных с грунтом нижних слоев торфа в центре болотного массива составляет 9490 ± 140 л. н., на окраинах — 8300 ± 840 и 7970 ± 150 л. н. [18].

В процессе исследований установлена на большей площади непрерывность формирования торфяной толщи в болотном массиве Усть-Тосненское за последние 10 000 лет, что является показателем устойчивости тектонических обстановок. Анализ строения торфяной залежи свидетельствует о том, что она не подвергалась размывам, т. е. может рассматриваться как репер, до которого с момента его возникновения в начале послеледниковья и донныне не доходили воды каких-либо водоемов; не подвергался торфяник также и воздействию речных потоков [17]. Значит, трансгрессии в Приладожье не могли достигать в голоцене высот, близких к абсолютной высоте 12 м. Поскольку в голоцене Ладожское озеро постоянно должно было иметь уровень выше близ расположенного морского водоема (ведь сток вод шел из озера), уровень Балтики должен был быть постоянно заметно ниже указанной величины.

Для рассматриваемой в статье проблемы большое значение имеют также данные, недавно опубликованные большим коллективом авторов относительно стоянок неолита—раннего металла в устье р. Охта [19]. Как уже отмечалось нами [8], очень важно то, что приводимый в [19] изученный разрез, подробно документированный гранулометрическими анализами, располагается на незначительной высоте над современным уровнем моря: примерно от 1.0 до 3.2 м. При этом возраст его, судя по имеющимся радиоуглеродным данным, охватывает интервал примерно 7288 ± 85 — 2300 ± 100 л. н. Соответственно в течение этого времени рассматриваемые отложения находились то под водой, то осушались и осваивались нередко людьми. Естественно, отложение осадочного материала происходило под водой и в стабильных условиях. Напротив, территория использовалась людьми при спаде вод. Такой процесс происходил неоднократно, а потому можно предполагать, что общие изменения уровня вод должны были быть несущественными. Вывод основывается на исключительной стабильности гранулометрического состава формировавшихся осадков, представленных практически только алевритовыми образованиями. Против представлений о возможных значительных подъемах уровня вод вблизи впадения р. Охта в Неву свидетельствует также широкое распространение торфяников, фиксировавшихся ранее на относительно незначительном удалении, причем с разных сторон от места соединения указанных рек [14].

Приведенные материалы позволяют сделать предположение о тектонической стабильности Юнтоловского заказника в голоцене, которая находится в соответствии с ранее обоснованными положениями о невозможности перекрытия в прошлом трансгрессиями палеобассейнов или водами Невы Усть-Тосненского торфяника и маловероятности значительных подъемов воды у впадения р. Охта в Неву по крайней мере примерно после 7300 л. н. Кроме того, можно с достаточной уверенностью предполагать, что именно недавняя сейсмическая активность в районе Юнтоловского заказника привела к существенно аномальному строению осадочной толщи в акватории Лахтинской низины.

Материалы были подготовлены по гранту СПбГУ, тема НИР 18.37.90.2011.

Список литературы

- [1] Андреева Е. Н., Волкова Е. А., Гимельбрант Д. Е. и др. Юнтоловский региональный комплексный заказник / Ред. Е. А. Волкова, Г. А. Исаченко, В. Н. Храмов. СПб., 2005. 202 с.
- [2] Ассиновская Б. А., Верзилин Н. Н., Окнова Н. С. О сейсмичности северного берега оз. Суходольского в послеледниковое время // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация. Материалы конф. Т. 1. СПб.: Изд-во РГПУ, 2009. С. 137—139.
- [3] Ассиновская Б. А., Верзилин Н. Н., Карпинский В. В., Тронин А. А. Сейсмологическое исследование очаговой зоны исторического землетрясения 13 мая 1902 года на северном берегу оз. Суходольское // Вестн. СПбГУ. Сер. 7. 2010. Вып. 1. С. 117—128.
- [4] Верзилин Н. Н., Арсланов Х. А., Окнова Н. С. О послеледниковых сейсмических явлениях в нижней части бассейна р. Вьон (запад Приладожья) // Геология, геоэкология и эволюционная география. СПб., 2007. С. 64—67.
- [5] Верзилин Н. Н., Ассиновская Б. А., Окнова Н. С. К вопросу о сейсмичности территории Ленинградской области // Геология и цивилизация. V Междунар. конф. «Геология в школе и вузе». СПб., 2007. С. 55—58.
- [6] Верзилин Н. Н., Бобков А. А. Следы голоценовых землетрясений на севере Кольского полуострова // Геология, геоэкология, эволюционная география. СПб., 2009. С. 20—25.
- [7] Верзилин Н. Н., Бобков А. А. По следам послеледниковых сейсмических проявлений в северо-восточном ограничении губы Чупа Белого моря // Экскурсии в геологию: коллективная монография. Т. V. СПб.: Изд-во РГПУ, 2009. С. 40—49.
- [8] Верзилин Н. Н., Калмыкова Н. А., Окнова Н. С. Проявление истории р. Нева в гранулометрическом составе позднеледниковых-голоценовых отложений // Вестн. СПбГУ. Сер. 7. 2012. Вып. 1. С. 64—72.
- [9] Верзилин Н. Н., Калмыкова Н. А., Суслов Г. А. Следы землетрясений в позднеледниковых голоценовых отложениях Приладожья // Всерос. совещ. «Главнейшие итоги в изучении четвертичного периода и основные направления исследований в XXI веке». Тез. докл. СПб., 1998. С. 312—313.
- [10] Верзилин Н. Н., Клейменова Г. И. Особенности биогенного осадконакопления в голоцене на территории Ленинградской области // Изв. РГО. 2005. Т. 137. Вып. 1. С. 35—46.
- [11] Верзилин Н. Н., Окнова Н. С. Палеосейсмичность о-ва Гогланд в поздне-, послеледниковье // Изв. РГО. 2006. Т. 138. Вып. 5. С. 57—69.
- [12] Верзилин Н. Н., Окнова Н. С. Следы голоценовых землетрясений в бассейне р. Вьон (западная окраина Ладожского озера) и гранулометрический состав отложений // Типы седиментогенеза и литогенеза и их эволюция в истории Земли. Материалы 5-го Всерос. литологического совещ. Т. 1. 2008. С. 134—137.
- [13] Верзилин Н. Н., Севастьянов Д. В. Следы голоценовых землетрясений в Приладожье // Докл. РАН. 2001. Т. 381. № 2. С. 255—258.
- [14] Геологический атлас Санкт-Петербурга. СПб.: Комильфо, 2009. 57 с.
- [15] Джиноридзе Р. И., Клейменова Г. И. Материалы к палеоботанической характеристике поздне- и послеледниковых отложений Лахтинской котловины // Проблемы палеогеографии. Л., 1965. С. 193—214.
- [16] Клейменова Г. И. Палинологические исследования послеледниковых отложений по разрезам Лахтинского и Шуваловского болот // Вестн. ЛГУ. Сер. 7. 1975. Вып. 2. С. 94—104.
- [17] Клейменова Г. И., Верзилин Н. Н. Некоторые черты послеледниковых ландшафтов Приневской низменности в зоне развития болота «Усть-Тосненское» // Изв. РГО. 2011. Т. 143. Вып. 3. С. 65—73.
- [18] Кузьмин Г. Ф. Болота и их использование. Сб. науч. тр. СПб.: ВНИИТП, 1993. Вып. 70. 140 с.
- [19] Кулькова М. А., Сапелко Т. В., Лудикова А. В. и др. Палеогеография и археология стоянок неолита—раннего металла в устье реки Охта (Санкт-Петербург) // Изв. РГО. 2010. Т. 142. Вып. 6. С. 13—31.

- [20] *Марков К. К.* Поздне- и послеледниковая история развития окрестностей Ленинграда на фоне поздне- и послеледниковой истории Балтики // Труды Ком. по изучению четвертичного периода. 1934. Т. IV. Вып. I.
- [21] *Маслова Е. М., Морозов Д. А., Нестеров Е. М.* Экогеохимия донных отложений Лахтинского разлива // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация. Материалы конф. Т. I. СПб.: Изд-во РГПУ, 2009. С. 30—34.
- [22] *Морозов Д. А., Нестерова Л. А., Малоземова О. В., Нестеров Е. М.* Сравнительный анализ донных отложений озерных систем южного обрамления Фенноскандии // Геология в школе и вузе: геология и цивилизация. VII Междунар. конф. Сб. трудов. Т. I. СПб.: Изд-во РГПУ, 2011. С. 32—38.
- [23] *Нестеров Е. М., Маслова Е. М., Морозов Д. М. и др.* Геохимия донных отложений Лахтинского разлива // Геология, геоэкология, эволюционная география: СПб.: Эпиграф, 2008. С. 27—31.
- [24] *Субетто Д. А., Арсланов Х. А., Долуханов П. М. и др.* Формирование стока Ладожского озера в голоцене и расселение человека // Экологическое состояние континентальных водоемов северных территорий. СПб.: Наука, ВВМ, 2005. С. 207—214.
- [25] *Усикова Т. В., Клейменова Г. И., Джиноридзе Р. И.* Поздне- и послеледниковая история развития района Ленинграда // Baltica. Т. 1. 1963. С. 150—174.
- [26] *Шмитт Е. М., Морозов Д. А., Кулькова М. А. и др.* Геохимия береговой зоны северо-восточной части Финского залива в голоцене // Геология, геоэкология, эволюционная география. Т. IX: Сб. научн. тр. СПб.: Изд-во РГПУ, 2009. С. 94—100.

Санкт-Петербург
verzilinnu@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный университет

Поступило в редакцию
12 апреля 2012 г.