

Г. Ц. ЛАК, И. М. ЭКМАН

## О ТРАНСГРЕССИЯХ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА В ГОЛОЦЕНЕ

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 3 VII 1974)

В процессе проводимых в последние годы Институтом геологии Карельского филиала АН СССР геолого-геоморфологических исследований побережья Ладожского озера на северо-восточном его берегу на абс. выс. 18—20 м были вскрыты пески и алевриты, подстилающиеся алло- и автохтонными торфами с обломками древесины, датированными радиоуглеродным методом в  $8760 \pm 100$  (ТА-411) и  $8650 \pm 100$  (ТА-285) лет\*.

Эти алеврито-песчаные осадки расчленены местами более молодыми органическими слоями и охарактеризованы комплексами пресноводных диатомовых, свидетельствующими о существовании в послеледниковое время в котловине Ладожского озера нескольких различных водоемов с разными физико-географическими условиями. Установлено, что осадки возраста  $8170 \pm 80$  лет (ТА-379) содержат диатомовую флору, представленную в основном планктонными видами *Melosira islandica* et ssp. *helvetica*, *M. granulata*, а также представителями родов *Cymbella*, *Gomphonema*, *Epithemia*, *Navicula*, т. е. сходную с флорой Анцилового озера Балтики. В конце бореального — начале атлантического времени (8000—7900 л.н.) наблюдается смена экологического состава диатомовой флоры. При отсутствии малейших признаков осолонения явственно проявляется процесс обмеления водоема. Доминирующее положение занимают виды из родов *Fragilaria*, *Achnanthes*, *Navicula*. Полностью исчезают представители рода *Melosira*, столь характерные для отложений максимальной фазы бореальной трансгрессии.

Береговая линия этого водоема прослеживается в виде абразионных уступов высотой до 5—6 м, абразионно-аккумулятивной террасы, береговых валов, валунных шtrandов, позволяющих считать, что уровень его на северо-восточном побережье Ладожского озера достигал высоты не менее 21—23 м.

В самом начале атлантического времени в Приладожье развивается регрессия и начинается формирование торфяников (возраст нижних слоев торфа  $7870 \pm 110$  лет (ТА-587)). Регрессия носит глубокий характер, и все северо-восточное побережье выходит из-под уровня водоема. Процессы торфообразования продолжают и в течение большей части суббореала ( $5970 \pm 80$  (ТА-358),  $4250 \pm 100$  (ТА-588),  $3560 \pm 60$  (ТА-589) л.н. и др.)

Началом Ладожской трансгрессии следует, по-видимому, считать вызванный тектоническими причинами спуск вод озерной системы Большая Саймаа в Ладогу, который произошел около 5000 л.н. (<sup>1, 2</sup>). К югу от г. Питкяранта возраст кровли неразмытого торфяника, лежащего на абс. выс. 18 м под береговым валом максимума трансгрессии, определяется в  $3070 \pm 70$  лет (ТА-354).

Качественный состав диатомовой флоры отложений суббореального времени снова обогащается за счет планктонных видов *Melosira islandica* et ssp. *helvetica*, *M. granulata*, *Stephanodiscus astraea* (<sup>3</sup>). На рубеже суб-

\* Радиоуглеродные определения абсолютного возраста наших образцов органического материала выполнены в Тартуской лаборатории под руководством А. А. Лийва.

атлантического и суббореального периодов трансгрессивная фаза в развитии водоема переходит в регрессивную.

В субатлантическое время, около 2000 л.н., устанавливается кратковременный подъем уровня, распространившийся до абс. отм. 15–16 м.

Это доказывается возрастом древесных остатков и торфов, захороненных под песчаными отложениями. Радиоуглеродные датировки органического материала находятся в интервале  $2280 \pm 70$  (ТА-363) и  $2170 \pm 120$  (ТА-362) лет.

При последующей регрессии водоема происходит формирование самой молодой террасы на абс. выс. 7,5 м. В осадках, лежащих эту террасу, наблюдается очередная смена экологического состава диатомовых водорослей. Доминирующими становятся *Tabellaria fenestrata*, *T. flocculosa*, *Tetracyclus lacustris*, *Eunotia robusta* и др., свидетельствующие о начавшемся обмелении водоема.

На южном берегу Ладожского озера, в долине р. Сясь, вблизи с. Сясьские Рядки К. К. Марковым, В. С. Порецким, Е. В. Шляпиной были изучены песчано-глинистые осадки с органическими слоями видимой мощностью 6,0 м. Глинистые гиттин и низы песчаных слоев, залегающие на торфе, содержат обильную пресноводную диатомовую флору и датированы пыльцевым анализом суббореальным периодом, т. е. временем Ладожской трансгрессии (4).

Нашими исследованиями в районе с. Сясьские Рядки была вскрыта 5-метровая толща поздне- и послеледниковых отложений сложного строения. Нижние песчаные слои, скорее всего позднеледни-

кового возраста, залегают на алевритах, которые книзу сменяются бурыми ленточными глинами, уходящими под урез воды (см. рис. 1). Ленточные глины и алевриты содержат небольшое количество морских диатомовых (до 100 створок на препарат), при единичной встречаемости пресно-

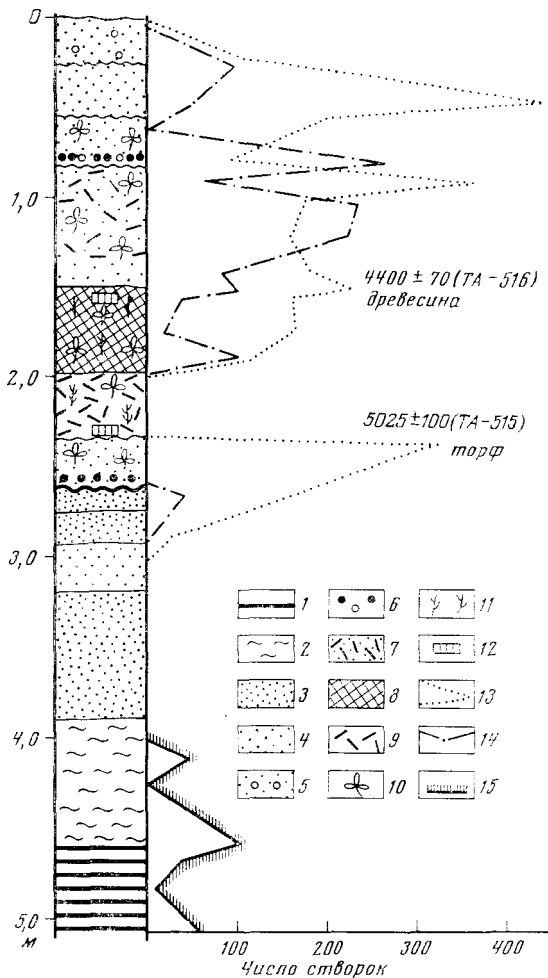


Рис. 1. Диаграмма количественного развития диатомовых в поздне- и послеледниковых отложениях в разрезе на р. Сясь. 1 – ленточные глины; 2 – алевриты тонкослоистые; 3 – пески тонкозернистые, алевритистые; 4 – пески мелкозернистые; 5 – пески средне- и крупнозернистые с мелкой галькой; 6 – гравий и галька; 7 – пески тонко- и мелкозернистые, слоистые, обогащенные гумусным веществом и растительными остатками; 8 – гиттия глинистая, тонкослоистая; 9 – торф; 10 – остатки травянистых растений; 11 – обломки древесины; 12 – места отбора проб на радиоуглеродный анализ; 13 – планктонные диатомовые; 14 – литоральные диатомовые; 15 – морские диатомовые

водных видов. Морские виды представлены формами, характерными для водоемов высокой солености: *Rhabdonema arcuatum*, *Grammatophora oceanica* et v. *subtilissima*, *Gr. arctica*, *Chaetoceros affinis*, *Ch. holsaticus*. Однако все они плохой сохранности и встречаются в обломочном состоянии. Общий характер морской ископаемой диатомовой флоры, встречаемость их в лепточных глинах, сильная разрушенность створок позволяют рассматривать их как неинситуальные образования.

Вышележащие мелко- и тонкозернистые пески (интервал 3,9—2,6 м) в отношении диатомовых водорослей немые, что следует, видимо, объяснить неблагоприятными гидродинамическими условиями. И лишь в верхней части этой песчаной толщи начинается развитие планктонных видов диатомовых.

На глубине 2,3—2,6 м выделяются мелкозернистые пески, содержащие остатки озерных трав и в базальной части гравий (см. рис. 1). Этот слой лежит на интенсивно размытой поверхности нижележащей песчаной толщи, что свидетельствует о его трансгрессивном налегании, с перерывом в осадконакоплении. В рассматриваемых осадках наблюдается первая вспышка в развитии планктонных форм. Преобладают виды и рода *Melosira*: *M. islandica* et ssp. *helvetica*, *M. granulata*, а также *Cyclotella comta* и ряд других.

Судя по абсолютному возрасту низов перекрывающего их торфа, первый максимум развития планктонных диатомовых на южном берегу Ладожского озера имел место ранее 5025±100 л.н. (ТА-515). Поскольку в Южном Приладожье накопление древнейших слоев торфа, залегающих под осадками Ладожской трансгрессии, началось около 7970±260 л.н. (5), не исключено, что седиментация песков с богатой планктонной диатомовой флорой происходила во второй половине бореального времени.

Кривая развития планктонных и литоральных диатомовых в гиттии и песках, залегающих на торфе (см. рис. 1) и относящихся к образованию Ладожской трансгрессии, свидетельствует о существовании неоднократных колебаний уровня водоема. Здесь, как и на северо-восточном берегу Ладожского озера, в осадках суббореального и субатлантического периодов в развитии планктонных диатомовых четко выявляется ряд максимумов, свидетельствующих о сложной истории Ладоги, смене трансгрессивных фаз регрессивными. В диатомовой флоре слоев, отвечающих максимумам уровня Ладожской трансгрессии, более половины видов представлены планктонными формами: *Melosira islandica* et ssp. *helvetica*. В горизонтах, соответствующих спадам уровня водоема, наблюдается смена в экологическом составе диатомовой флоры: планктонные виды рода *Melosira* уступают место литоральным формам, представленным родами *Achnanthes*, *Cocconies*, *Fragilaria*, *Tabellaria* и др.

Подведя итог вышесказанному, можно сделать следующие выводы:

1. В начале бореального времени (8900—8600 л.н.) северное и, видимо, южное побережья Ладожского озера, в связи с поднятием территории, кратковременно осушаются, и начинается их заболачивание.

2. Во второй половине бореального времени в Ладожской котловине проявляется трансгрессия, тождественная стадия Анцилового озера Балтики, хорошо выраженная в экологическом облике ископаемой диатомовой флоры.

3. На границе между бореальным и атлантическим периодами начинается глубокая и длительная регрессия, проявившаяся в изменении состава диатомовой флоры. На террасах и равнинах побережья формируются торфяники, небольшие реликтовые прибрежные водоемы. Согласно радиоуглеродным датировкам, длительность такого режима развития на разных участках побережья продолжалась от 3000 до 5000 лет.

4. Началом Ладожской трансгрессии следует считать время около 5000 л.н. Развитие ее до максимума было длительным и прерывистым, со спадами и новыми подъемами уровня. Она далеко не на всем побережье

Ладоги проявилась одинаково и синхронно. На северных берегах максимум трансгрессии датируется в 3100—5000 лет, а на южных — примерно в 2500 лет.

5. Около 2000 л.н. проявляется вторая (поздняя) Ладожская трансгрессия, нашедшая свое отражение в береговых линиях и экологическом составе диатомовой флоры. Наиболее четко следы этой кратковременной трансгрессии устанавливаются на северо-восточном побережье Ладоги.

Институт геологии  
Карельского филиала Академии наук СССР  
Петрозаводск

Поступило  
1 VII 1974

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> *M. Saarnisto, A. Siiriäinen, Suomen museo, 1970.* <sup>2</sup> *Г. С. Буско, Г. Ц. Лак и др.,* В кн.: Природа, береговые образования и история развития внутренних водоемов и морей Восточной Прибалтики и Карелии, 1971. <sup>3</sup> *Г. Ц. Лак, И. М. Экман,* В кн.: Вопросы геоморфологии и геологии антропогена Севера Европейской части СССР, Апатиты, 1972. <sup>4</sup> *К. К. Марков, В. С. Порецкий, Е. В. Шляпина,* Тр. Комисс. по изуч. четвертичн. пер. IV, 1934. <sup>5</sup> *К. К. Марков,* В кн.: Рельеф и стратиграфия четвертичных отложений северо-запада Русской равнины, «Наука», 1961.