

DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.6.039  
УДК 551.35.06

**А. Н. Толстоброва, Д. С. Толстобров, В. В. Колька**  
Геологический институт ФИЦ КНЦ РАН, Апатиты, Россия

## **СЛЕДЫ ТРАНСГРЕССИИ МОРЯ ТАПЕС В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ОЗЕР В ДОЛИНЕ РЕКИ ВОРОНЯ, КОЛЬСКИЙ ПОЛУОСТРОВ**

### **Аннотация**

В 2018–2019 гг. в ходе комплексной экспедиции были проведены полевые палеолимнологические исследования в долине реки Воронья Кольского полуострова. В разрезах двух озер (23,5 и 29,0 м) вскрыты осадки, формирование которых проходило, возможно, во время трансгрессии Тапес в Баренцевом море. Во время трансгрессии уровень моря не поднимался выше высотной отметки 31 м.

### **Ключевые слова:**

*донные отложения, озера, трансгрессия Тапес, Кольский полуостров, голоцен.*

**A. N. Tolstobrova, D. S. Tolstobrov, V. V. Kolka**  
Geological Institute of FRC KSC RAS, Apatity, Russia

## **RECORDS OF THE TAPES SEA TRANSGRESSION IN BOTTOM SEDIMENTS OF LAKES IN THE VORONIA VALLEY, KOLA PENINSULA**

### **Abstract**

During a complex expedition in 2018–2019, field paleolimnological studies were fulfilled in the Voronya river valley of the Kola Peninsula. In sections of two lakes (23,5 and 29,0 m) sediments, the formation of which occurred during possibly the Tapes transgression in the Barents Sea, were discovered. During the transgression, sea level did not rise above the altitude of 31 m.

### **Keywords:**

*bottom sediments, lakes, transgression Tapes, Kola Peninsula, Holocene.*

### **Введение**

Территория северо-востока Фенноскандинавского щита является классическим районом изучения изменений положения береговой линии моря, связанных с неотектоническими движениями земной коры. На побережье с конца позднего дриаса отмечается регрессия моря, которая прерывается среднеголоценовой трансгрессией Тапес (Толстобров и др., 2018; Corner et al., 1999, 2001; Romundset et al., 2011; Snyder et al., 1997). Максимум трансгрессии приходится примерно на 7500 л. н. (кал.). После отмечается регрессия моря со средней скоростью от 2 до 4 мм/год, которая постепенно снижается. В данной работе приводятся новые литологические данные о возможных следах трансгрессии Тапес в осадках озер, расположенных в долине реки Воронья, Кольский полуостров.

### **Район исследования**

Район исследования находится на севере Кольского региона, в районе долины р. Воронья (рис. 1, А), ниже Серебрянской ГЭС-2. Долина реки простирается с юга на север. Относительно краевых образований район исследования располагается в 6 км на восток от внешней полосы пояса II, формирование которого соотносится с похолоданием в древнем дриасе (Система..., 2010). Дневная поверхность района исследования представлена различными гранитоидами архейского возраста (Геологическая..., 1996). Рельеф

в районе сильно расчлененный, с небольшими сопками и плато, имеющими абсолютную высоту до 240 м н. у. м. и крутые склоны. В долине реки отмечается комплекс голоценовых морских террас, высота которых достигает 68 м относительно современного уровня моря (Кошечкин и др., 1971).



Рис. 1. Положение района исследования (А) и изученных озерных котловин в районе долины р. Воронья (Б)

Fig. 1. The location of the study area (A) and the studied lake basins in valley of the Voroniya River (B)

### Фактический материал

В 2018–2019 гг. методом изолированных бассейнов (Колька и др., 2013) здесь были изучены донные отложения озерных котловин. В данной работе приводятся литологические данные трёх озёр, расположенных на высотных отметках 23,5, 29,0 и 31,0 м над современным уровнем моря (н. у. м.) (рис. 1, Б).

**Озеро 31.0 (N69°00'20.2"E35°39'49.1").** Озеро треугольной формы, максимальная глубина 7,4 м, в точке отбора керна — 3,3 м. Размер 230 x 100 м, площадь 0,023 км<sup>2</sup>. В северной части из озера вытекает ручей. На северо-западном берегу отмечается небольшое болото, судя по всему, на месте которого ранее была протока к озеру Меньковому. Высота порога стока 31 м (н. у. м.).

Описание разреза донных отложений снизу вверх:

472–470 см — песок с гравием, с галькой, серого цвета, промытый. Галька размером до 5 см. Переход в вышележащие осадки постепенный.

470–465 см — алеврит с песком, с диатомитом(?), серого цвета. Интервал представляет собой постепенный переход от песков к диатомиту(?).

465–445 см — диатомит(?) серого цвета, светло-серого цвета с темно-серыми пятнами, с темными слоями, без минеральной части. Переход в вышележащие породы неровный, четкий.

445–401 см — гиттия коричневая, неясно-слоистая. На глубине 435 и 422 см тонкие прослои светло-серого цвета. С растительными остатками.

С минеральной частью, которая постепенно исчезает вверх по разрезу. В интервале 401–405 см гиттия темно-коричневая.

401–386 см — гиттия светло-коричневая, монотонная.

386–366 см — гиттия светло-коричневая с оливковым оттенком, слоистая, неявно-слоистая, рыхлая.

366–330 см — гиттия темно-коричневая, (по цвету — как в интервале 430–401), монотонная, разжижена.

**Озеро 29.0 (69°01'59.9" E 35°41'29.9").** Озеро Безымянное, имеет овальную форму, размер 380 x 230 м, площадь 0,08 км<sup>2</sup>. В западной части в озеро впадает ручей, из восточной части вытекает ручей. Максимальная глубина около 11 м. Отбор донных осадков проводили на глубине 2,50 м в восточной части озера.

Описание разреза донных отложений снизу вверх (рис. 2, озеро 29):

600–587 см — глина голубовато-серая, монотонная. В нижней части (интервал 599,5 -600 см) отмечается песок серый м/ср/з. На границе с вышележащим слоем отмечается темно-серый слой мощностью 2 мм.

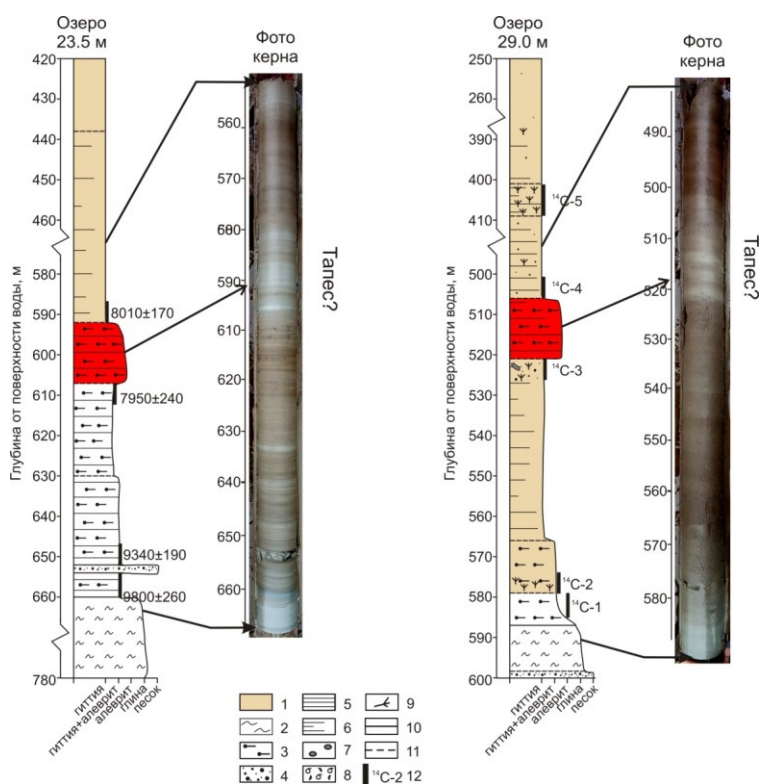


Рис. 2. Разрезы донных осадков озёр, расположенных в долине р. Воронья:

1 — гиттия; 2 — глина; 3 — алеврит; 4 — песок;

5 — слоистость; 6 — неявная слоистость; 7 — гравий / галька; 8 — обломки раковин; 9 — растительные остатки; 10 — резкая граница; 11 — постепенная граница; 12 — интервал на радиоуглеродное датирование

Fig. 2. Sections of bottom sediments of lakes located in the valley of the Voroniya River.

Legend: 1 — gyttja; 2 — clay; 3 — silt; 4 — sand; 5 — lamination; 6 — weak lamination; 7 — gravel / pebble; 8 — fragments of shells; 9 — plant remains;

10 — sharp boundary; 11 — gradual boundary; 12 — interval for radiocarbon dating

587–579 см — переходный интервал от глин к гиттии. Появляется оливковый оттенок, связанный с появлением органики. Постепенно вверх по разрезу количество органического материала увеличивается.

579–566 см — гиттия с алевроитом (глиной), неслоистая, светло-коричневого цвета. На глубине 579–575 отмечаются макроостатки растительности.

566–521 см — гиттия коричневая, неясно-слоистая. При отборе на радиоуглеродное датирование в интервале 521–526 отмечались единичные зерна гравия, песок кр/з и крупные остатки растений (веточки, палочки).

521–506 см — алевроит с гиттией светло-серого цвета, слоистый.

506–409 см — гиттия коричневая, слоистая, неясно-слоистая. Слоистость обусловлена чередованием коричневых и серовато-коричневых слоев с растительными остатками. Гиттия опесчанена.

409–401 см — гиттия темно-коричневая с большим количеством растительных остатков.

401–250 см — гиттия коричневого цвета с единичными растительными остатками. Отмечается небольшое количество минеральной части (крупнозернистый песок менее 5 %). В интервалах 282–274 см и 264–265 см серого цвета (диатомит?).

**Озеро 23.5 (N69°02'21.8"E35°42'30.4").** Озеро круглой формы, размер 310 x 190 м, площадь 0,059 км<sup>2</sup>. Из западной части озера вытекает ручей. В восточную часть озера впадают маленькие ручейки, которые имеют сезонный сток. Берега залесены, восточный берег заболочен.

Описание разреза донных отложений снизу вверх (рис. 2, озеро 23.5):

780–660 — глина серая с голубоватым оттенком, со слоями алевроита и мелкозернистого песка. На глубине 752–754 отмечена линза серого песка.

660–630 см — тонкослоистый интервал алевроита и органики (гиттия). В интервале 654–652 см прослой серого песка.

630–607 см — слой аналогичен нижележащему слою, увеличивается количество органического материала. В интервале 607–612 см отмечаются муаровые текстуры.

607–592 см — слоистый интервал, увеличивается количество алевроита. Вверх по разрезу постепенно слоистость исчезает, увеличивается количество органики. Переход в вышележащую гиттию постепенный.

592–438 см — гиттия с прослоями мощностью 5–7 см, выраженными по изменению цвета. Цвет интервала — от коричневого до зеленовато-коричневого.

438–420 см — гиттия темно-коричневая, монотонная.

### **Обсуждение и результаты**

Анализ литологической последовательности донных отложений из озера 31,0 м показывает, что в начале голоцена данная территория была покрыта морскими водами. При поднятии земной поверхности происходила постепенная изоляция озерной котловины от морского бассейна. Вверх по разрезу донных отложений озера отмечается изменение условий осадконакопления от морских к пресноводным. Таким образом, здесь вскрыта регрессивная последовательность осадков, какие-либо следы повторного присоединения озерной котловины к морскому бассейну отсутствуют.

В разрезе донных отложений озера 29,0 м отмечается более сложная последовательность осадков. Сначала происходило формирование осадков в морских условиях, затем в результате поднятия земной поверхности произошла изоляция озерной котловины от морского бассейна, стали формироваться озерные осадки (гиттия). Выше по разрезу в озерных осадках отмечается прослой слоистого алеврита с органикой (мощность около 15 см). Формирование этого слоя, видимо, связано с повторным проникновением морского бассейна в пределы озерной котловины.

В толще донных отложений озера 23,5 м выделяются морские осадки, представленные голубовато-серыми глинами с линзами песка. Вверх по разрезу они сменяются осадками переходной зоны, которые представлены слоистой алевритистой гиттией. В разрезе озера отмечается мощная переходная зона (около 70 см). Большая мощность переходной зоны в этом озере указывает на то, что уровень моря долгое время находился на одной и той же высоте. Выше по разрезу отмечается увеличение содержания алеврита, что, видимо, соответствует повышению глубины морского бассейна.

В пределах Фенноскандии поднятие уровня моря в среднем голоцене связано с трансгрессией Тапес. По опубликованным данным, на побережье полуострова Варангер (Romundset et al., 2011) и в районе пос. Дальние Зеленцы (Snyder et al., 1997) во временном интервале 8500–6500 <sup>14</sup>C лет назад отмечается трансгрессия с амплитудой 2–5 м. В то же время в долине р. Паз и в районе г. Полярного (Corner et al., 1999, 2001) эта трансгрессия проявилась уже только в виде длительного стояния береговой линии моря на одном уровне (“*stillstand*”).

Таким образом, в начале голоцена в результате регрессии моря происходила постепенная изоляция озерных котловин в пределах долины реки Воронья. Уровень моря опустился практически до порога стока из озера 23,5 м. Котловина озера 23,5 м, в отличие от озера 29,0 м, не была полностью изолирована от морского бассейна. Во время трансгрессии (возможно, трансгрессии Тапес), уровень моря сначала долгое время находился на одной высоте, происходило формирование мощной переходной зоны в разрезе озера 23,5 м. Далее произошло повышение уровня моря. Морской бассейн повторно проникал в пределы озера 29,0 м, но не достигал озерной котловины 31,0 м. Следовательно, в районе исследования во время максимума трансгрессии уровень моря располагался на высотной отметке примерно 30 м.

Необходимо отметить, что в районе пос. Териберка, который расположен в 30 км на северо-запад от района исследования, береговые формы максимума трансгрессии Тапес фиксируются на высотной отметке 22 м (Кошечкин и др., 1971; Толстобров и др., 2018). В районе пос. Дальние Зеленцы, который расположен в 20 км на северо-восток от района исследования, уровень моря во время максимума трансгрессии устанавливается на отметке 15 м (Snyder et al., 1997). Как было написано выше, в районе исследования уровень моря достигал 30 м. Такие расхождения в определении положения высоты береговой линии на таком небольшом участке исследования не позволяют нам уверенно говорить о том, что это следы именно трансгрессии Тапес. С другой стороны, такие расхождения, возможно, связаны с наложением дифференцированных вертикальных движений различных блоков земной коры в пределах района исследования на общий характер поднятия. В настоящее время работы продолжают. Более достоверные выводы можно будет сделать после проведения диатомового анализа и радиоуглеродного датирования донных осадков озерных котловин.

## Выводы

В разрезах донных отложений озера 1 (23,5 м) и озера 2 (29,0 м) вскрыты осадки, формирование которых, возможно, проходило во время трансгрессии Тапес в Баренцевом море. Во время трансгрессии уровень моря не поднимался выше высотной отметки 31 м.

*Работа выполнена по теме НИР 0226–2019–0054 лаборатории № 43 Геологического института КНЦ РАН при частичной поддержке гранта РФФИ №18–35–00054–мол\_а.*

## Литература

Геологическая карта Кольского региона (северо-восточная часть Балтийского щита) / гл. ред. Ф. П. Митрофанов. 1 : 500 000. Апатиты, 1996.

Колька В. В., Евзеров В. Я., Мёллер Я. Й., Корнер Г. Д. Перемещение уровня моря в позднем плейстоцене — голоцене и стратиграфия донных осадков изолированных озер на южном берегу Кольского полуострова, в районе поселка Умба // Известия Российской академии наук. Серия географическая. 2013. № 1. С. 73–88.

Кошечкин Б. И., Кудлаева А. Л., Первунинская Н. А., Самсонова Л. Я. Древнебереговые образования северного и северо-восточного побережья Кольского полуострова // Вопросы формирования рельефа и рыхлого покрова Кольского п-ова. Л.: Наука. 1971. С. 17–85.

Система Белого моря. Т. I. Природная среда водосбора Белого моря / ред. А. П. Лисицын, И. А. Немировская, В. П. Шевченко. М.: Научный мир, 2010. 479 с.

Толстобров Д. С., Толстоброва А. Н., Колька В. В., Корсакова О. П., Субетто Д. А. Возможные следы голоценовых цунами в озёрных донных отложениях в районе пос. Териберка (Кольский полуостров, Россия) // Труды КарНЦ РАН. 2018. № 9. Сер. Лимнология. Океанология. С. 92–102.

Corner G. D., Yevzerov V. Ya., Kolka V. V., Moller J. J. Isolation basin stratigraphy and Holocene relative sea-level change at the Norwegian-Russian border north of Nikel, northwest Russia // Boreas. 1999. Vol. 28, No. 1. P. 146–166.

Corner G. D., Kolka V. V., Yevzerov V. Ya., Moller J. J. Postglacial relative sea-level change and stratigraphy of raised coastal basins on Kola Peninsula, northwest Russia // Global and Planetary Change. 2001. Vol. 31. P. 153–175.

Romundset A., Bondevik S., Bennike O. Postglacial uplift and relative sea level changes in Finnmark, northern Norway // Quaternary Science Reviews. 2011. Vol. 30. P. 2398–2421.

Svendsen J. I., Mangerud J. Late Weichselian and Holocene sea-level history for a cross-section of western Norway // Journal of Quaternary Science. 1987. Vol. 2, No. 2. P. 113–132.

Snyder J. A., Forman S. L., Mode W. N., Tarasov G. A. Postglacial relative sea-level history: sediment and diatom records of emerged coastal lakes, north-central Kola Peninsula, Russia // Boreas. 1997. Vol. 26. P. 329–346.

## Сведения об авторах

### Толстоброва Алена Николаевна

младший научный сотрудник, Геологический институт ФИЦ КНЦ РАН,  
alexeeva@geoksc.apatity.ru

**Толстобров Дмитрий Сергеевич**

кандидат геолого-минералогических наук, младший научный сотрудник, Геологический институт ФИЦ КНЦ РАН, [tolstobrov@geoksc.apatity.ru](mailto:tolstobrov@geoksc.apatity.ru)

**Колька Василий Васильевич**

кандидат геолого-минералогических наук, доцент, заведующий лабораторией, Геологический институт ФИЦ КНЦ РАН, [kolka@geoksc.apatity.ru](mailto:kolka@geoksc.apatity.ru)

**Tolstobrova Alena Nikolaevna**

Junior Researcher, Geological Institute of FRC KSC RAS, [alexeeva@geoksc.apatity.ru](mailto:alexeeva@geoksc.apatity.ru)

**Tolstobrov Dmitry Sergeevich**

PhD (Geology & Mineralogy), Junior Researcher, Geological Institute of FRC KSC RAS, [tolstobrov@geoksc.apatity.ru](mailto:tolstobrov@geoksc.apatity.ru)

**Kolka Vasily Vasiljevich**

PhD (Geology & Mineralogy), Associate Professor, Head of Laboratory, Geological Institute of FRC KSC RAS, [kolka@geoksc.apatity.ru](mailto:kolka@geoksc.apatity.ru)

DOI: 10.25702/KSC.2307-5252.2019.6.040

УДК 551.248.2 : 551.79

**В. А. Чеботарева**

Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

**ПОЗДНЕ- И ПОСЛЕЛЕДНИКОВЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В РАЗРЕЗЕ НИЗКОЙ  
ТЕРРАСЫ НА ЮГО-ЗАПАДНОМ ПОБЕРЕЖЬЕ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА**

**Аннотация**

В ходе работ научно-исследовательской практики по четвертичной геологии ИНОЗ СПбГУ были получены новые данные о геологическом строении позднеледниковой толщи и особенностях современного рельефа юго-западного Прионежья. Эти данные указывают на признаки дифференцированных голоценовых движений амплитудой до 15 м, причем опускания приурочены к полосе побережья в районе Гиморецкой Щельги и связаны, видимо, с молодыми сбросовыми нарушениями северо-западного простирания.

**Ключевые слова:**

*четвертичная геология, позднеледниковье, Прионежье, Гиморецкая Щельга, голоценовые движения, сбросовые нарушения.*

**V. A. Chebotareva**

Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

**LATE AND POST GLACIAL SEDIMENTS IN THE SECTION OF A LOW  
TERRACEON, THE SOUTHWEST COAST OF LAKE ONEGA**

**Abstract**

In the course of the research work on the Quaternary Geology of the Institute of Earth Sciences of St. Petersburg State University, new data were obtained on the geological structure of the Late Glacial stratum and the features of the modern relief of the southwestern Prionezhie. These data indicate signs of differentiated Holocene movements with an amplitude of up to 15 m, with subsidence occurring along the coastal strip in the area of the Gimoretsky Schelga, and are apparently related to young faults of the north-west strike.

**Keywords:**

*quaternary geology, late glacial, Onega region, Gimoretsky Shchelga, golocene movements, fault dislocations.*