

НОВЫЕ ДАННЫЕ О РЕЛЬЕФЕ КОТЛОВИНЫ ОНЕЖСКОГО ОЗЕРА

^{1,2}Беляев П.Ю., ^{1,2}Рыбалко А.Е., ²Зобков М.Б.

¹ФГБУ «ВНИИОкеангеология». Санкт-Петербург, Россия

²Институт водных проблем Севера Карельского научного центра РАН. Петрозаводск, Россия

Работа выполнена по результатам полевых работ, проводившихся на акватории Онежского озера в период 2016-2019 гг., при участии сотрудников СПбГУ, МГУ, ИВПС Кар НЦ РАН и ряда других организаций. Помимо данных полевых исследований, в работе задействованы результаты анализа GRID, помогающие дать характеристику рельефа дна озера и данные государственной геологической карты третьего поколения.

Ключевые слова: *Онежское озеро, четвертичные отложения, рельеф, геоморфологическая схема, анализ батиметрии.*

Онежское озеро – второе по величине озеро северо-запада России. Площадь озера составляет около 10 000 км². Максимальная глубина составляет 120 м., средняя глубина – 31 м. Наибольшие глубины сосредоточены в северной и центральной части озера. Рельеф дна расчленён в большей степени также в северной части [*Ладожское озеро. Мониторинг...*, 2000, *Субетто и др.*, 2009]. Котловина Онежского озера является по своей природе тектонической. Формирование её морфоскульптуры связано с деятельностью оледенений четвертичного периода [*Максимов и др.*, 2015; *Бискэ и др.*, 1971].

Результаты полевых исследований, проводимых в период с 2016 по 2019 гг. на акватории озера, включавших в себя геологический пробоотбор, сейсмоакустические исследования и гидролокацию бокового обзора, в совокупности с данными предшествующих исследователей [*Saarnisto, Saarinen, 2001; Макарьев, 2002; Максимов и др.*, 2015] позволили охарактеризовать строение верхнеплейстоцен-голоценового чехла Онежского озера. Полученная же информация позволила в совокупности с анализом GRID-поверхности дна Онежского озера охарактеризовать строение рельефа озёрной котловины, взяв за основу легенду государственной геологической карты третьего поколения [*Максимов и др.*, 2015].

Строение четвертичного чехла котловины Онежского озера представлено следующими типами отложений: в основании залегают морены осташковского возраста gШос. Сложены глинами и валунными суглинками. Выходы данных отложений на поверхность наблюдаются в прибрежной части Кондопожского и Повенецкого заливов, на восточном берегу Заонежского залива и в районе мыса Петропавловский. Формируют перекаат в Повенецком заливе. Также эти отложения слагают различные грядовые формы рельефа, развитые в пределах глубин до 30 м. Вероятно, по аналогии с формами ледникового генезиса, наблюдаемыми в пределах котловины Ладожского озера, морфология ледниковых форм в пределах котловины Онежского озера напрямую зависит от морфологии поверхности дочетвертичных образований [*Беляев и др.*, 2020]. Выше по разрезу залегают отложения fШос, представленные флювиогляциальными песками различной зернистости и галькой. Распространены на северном берегу озера в окрестностях полуострова Заонежье и в прибрежной части на севере озера. Слагают вытянутые гряды, распространённые в открытой части озера и в заливах. На флювиогляциальных отложениях залегают три пачки лимногляциальных отложений (lg₁Шос, lg₂Шос и lg₃Шос), каждая из которых соответствует стадии существования приледникового водоёма в данном регионе. Данный тип отложений представлен серыми и серо-коричневыми глинами, с включениями песка и аутигенных минералов [*Страховенко и др.*, 2018]. Слагают наиболее спокойные участки дна в центральной части озера, либо древние озёрные террасы. Верхняя часть разреза сложена современными озёрными

отложениями InH. Отложения представлены алевропелитами и илами тёмно-зеленого, серо-зелёного и серого цвета. Консистенция различна в зависимости от условий формирования. Содержат в себе небольшую примесь песка и органики. Данный тип отложений в заливах имеет железистую корку в верхней части. Формируют аккумулятивные поля в центральной части озера и в заливах.

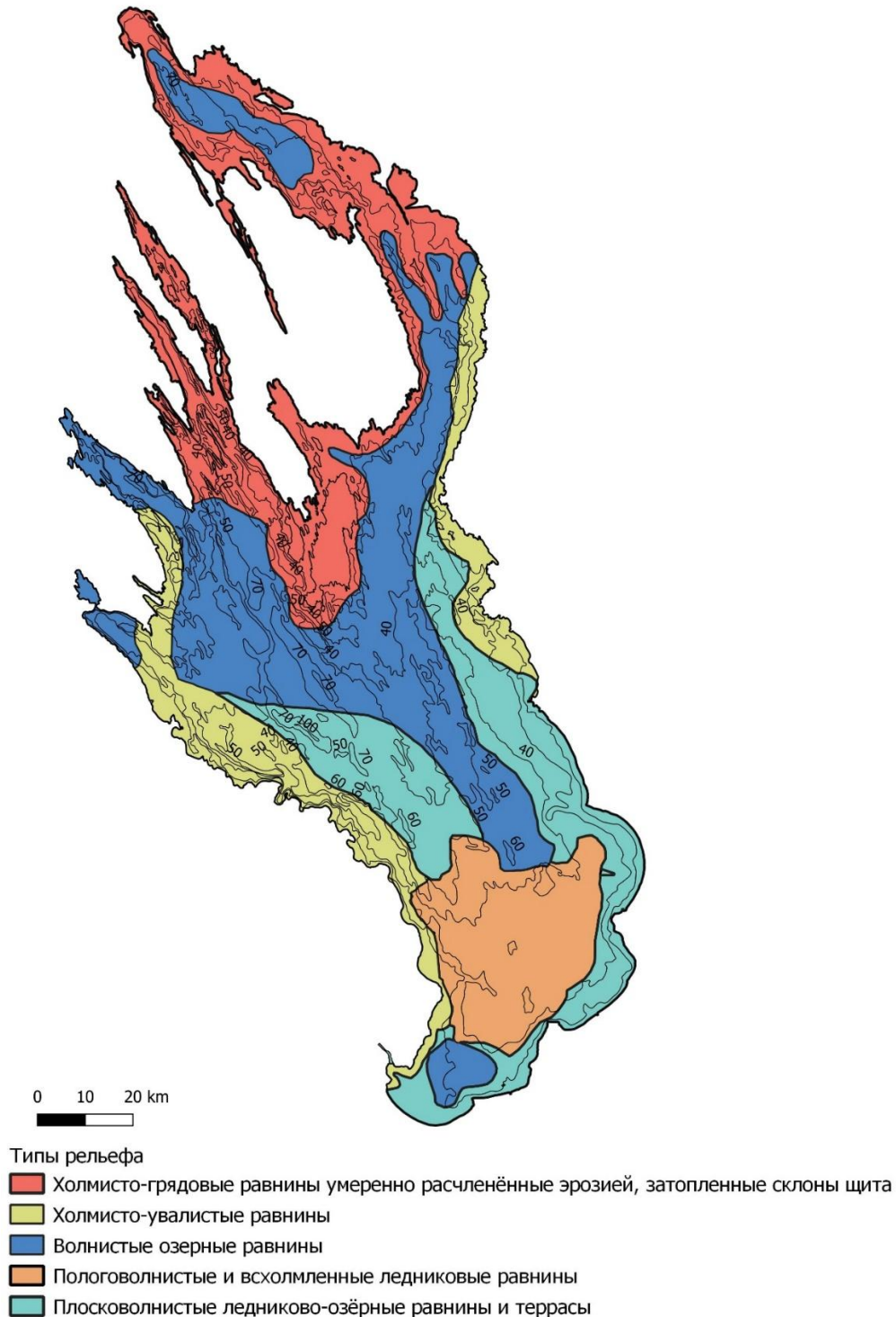


Рис.1. Геоморфологическая схема Онежского озера. Описание типов подводных поверхностей дано ниже.

В дальнейшем, сопоставление данных о строении четвертичных отложений и данных о рельефе позволило составить геоморфологическую схему дна Онежского озера. За основу была взята легенда государственной геологической карты третьего поколения ВСЕГЕИ [Максимов и др., 2015]. Всего на дне котловины Онежского озера выделяется

пять типов подводных поверхностей. Две из них денудационные и три – аккумулятивные. Ниже (Рис. 1) дана сама геоморфологическая схема.

Холмисто-грядовые равнины умеренно расчленённые эрозией и затопленные склоны щита. Распространены северной части озёрной котловины, в наиболее близкой к берегу части. Являются наиболее расчленённым типом поверхности. Преобладающие глубины 10-20 м. В зоне распространения данного типа поверхности присутствует большое количество гряд и фьордов. В плане четвертичных отложений, здесь преобладают выходы морен и флювиогляциалов, покрывающих гряды и прибрежную часть котловины. Межгрядовые же понижения заполнены лимногляциальными (lgIII) и озёрными (lnH) отложениями.

Холмисто-увалистые равнины. Выделены в западной и северо-восточной прибрежной части озера. Средняя глубина доходит до 50 м. Колебание высот – примерно 10 метров, пологие склоны. Данный тип подводной поверхности сложен моренными, ундальювиальными и лимногляциальными отложениями.

Волнистые озёрные равнины. Распространены в центральной части котловины и в кутовых частях заливов. Характерны для наиболее глубоких участков озера. Рельеф в пределах таких поверхностей пологий, образован процессами озёрной аккумуляции в голоцене-позднем неоплейстоцене. Отложения, слагающие данный тип поверхностей, относятся к озёрным, либо лимногляциальным.

Пологоволнистые и всхолмленные ледниковые равнины. Встречены только в южной части озера. В основном глубины доходят до 20 метров. При приближении к центральной части увеличиваются до 50 метров. Рельеф пологоволнистый, низкая степень расчленения. Присутствуют выходы моренных отложений. Присутствует несколько грядообразных форм рельефа, предположительно ледникового происхождения и несколько долинообразных понижений в зоне прохождения 40-метровой изобаты. Отложения в зоне распространения данного типа рельефа представлены моренами, и лимногляциальными отложениями.

Плосковолнистые ледниково-озёрные равнины и террасы. Распространены в центральной и южной части озера. Глубина – от 10 до 70 метров. Рельеф пологий, превышения незначительны. По своей сути являются аккумулятивными полями, но образованными не современной озёрной аккумуляцией, а ледниково-озёрной, что подтверждается формирующими данный тип поверхности отложениями – лимногляциальными ленточными глинами.

В целом, общая картина рельефа в Онежском и Ладожском озёрах схожа, что подтверждается и многими предшествующими исследователями [Макарьев и др., 2002; Субетто, 2009; Максимов и др., 2015, Saarnisto, Saarinen, 2001]. Таким образом, южная часть более пологая и в данный момент подвержена размыву в большей степени, нежели северная часть, являющаяся более расчленённой, где в настоящее время гораздо сильнее развиты процессы аккумуляции. В перспективе, данная схема может быть использована в целях актуализации Государственной геологической карты четвертичных отложений, либо же для целей решения задач четвертичной геологии и палеогеографии.

Работы, предшествующие написанию этих тезисов, были выполнены при поддержке грантов РФФИ № 18-17-00176 и РФФИ № 18-05-00303

ЛИТЕРАТУРА

Бискэ Г.С., Лак Г.Ц., Лукашов А.Д., Горюнова Н.Н., Ильин В.А. Строение и история котловины Онежского озера. Петрозаводск, 1971. 73 с.

Ладожское озеро. Мониторинг, исследование современного состояния и проблемы управления Ладожским озером и другими большими озерами. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. 490 с.

Макарьев А.А., Макарьева Е.М., Погорельский А.И., Серов Е.К. Перспективы полезных ископаемых прибрежной зоны Онежского озера // Разведка и охрана недр. 2002. № 9. С. 61-64.

Максимов А.В., Богданов Ю.Б., Воинова О.А., Коссовая О.Л. и др. Государственная геологическая карта Российской Федерации. Масштаб 1: 1 000 000 (третье поколение). Серия Балтийская. Лист Р-(35),36 – Петрозаводск. Объяснительная записка. – СПб.: Картографическая фабрика всегеи, 2015. 400 с. + 3 вкл.

Субетто Д.А. Донные отложения озер: палеолимнологические реконструкции, издательство РГПУ им. А.И.Герцена, 2009. 349 с.

Беляев П.Ю., Рыбалко А.Е., Субетто Д.А. Геоморфология котловины Ладожского озера. Новые данные // Астраханский вестник экологического образования. 2020. №5(59). С. 142-154.

Страховенко В.Д., Субетто Д. А, Овдина Е.А., Белкина Н.А., Ефременко Н.А., Маслов А.В. Современные донные отложения Онежского озера: строение, минеральный состав и систематика редкоземельных элементов // Доклады Академии наук. 2018. Т. 481. № 4. С. 414–417. doi: 10.31857/S086956520001844-1

Saarnisto M., Saarinen T. Deglaciation chronology of the Scandinavian Ice Sheet from the Lake Onega Basin to the Salpausselka End Moraines // Global and Planetary Change. 2001. Vol. 31. P. 387–405. [https://doi.org/10.1016/S0921-8181\(01\)00131-X](https://doi.org/10.1016/S0921-8181(01)00131-X)

NEW DATA ABOUT GEOMORPHOLOGICAL FEATURES OF ONEGA LAKE

^{1,2}Belyaev P.Yu., ^{1,2}Rybalko A.E., ²Zobkov M.B.

¹VNIIOkeangeologiya. St. Petersburg, Russia

²Institute for Water Problems of the North, Karelian Scientific Center, Russian Academy of Sciences. Petrozavodsk, Russia

The work was carried out as a result of field researches in the water area of Lake Onega in the period 2016-2019, with the participation of employees of St. Petersburg State University, Moscow State University, IVPS Kar SC RAS and a number of other organizations. In addition to field research data, then we used the results of the GRID analysis, which help to characterize the relief of the lake bottom and the data of the third generation state geological map.

Keywords: *Lake Onega, Quaternary deposits, geomorphology, geomorphological scheme, analysis of bathymetry.*