

---

---

# ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ТВЕРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ, МИНЕРАГЕНИЯ

---

---

УДК 551.324+553.62+553.611.2 (470.21)

## ТИПЫ ДЕГЛЯЦИАЦИИ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ПОЗДНЕПЛЕЙСТОЦЕН- ГОЛОЦЕНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ КАРЕЛО-КОЛЬСКОГО РЕГИОНА

В. Я. Евзеров

*Геологический институт КНЦ РАН, г. Апатиты*

Поступила в редакцию 19 ноября 2018 г.

**Аннотация:** систематизированы сведения о дегляциации Карело-Кольского региона в позднем плейстоцене-голоцене и о распространении месторождений строительных материалов в покрове четвертичных отложений. Показано, что в обоих регионах доминировала ареальная дегляциация, и месторождения песков и песчано-гравийных смесей приурочены в Кольском регионе к областям проявления рассекающей, а в Карелии – ареальной дегляциации. В Кольском регионе обнаружено 154 месторождения песка и песчано-гравийных смесей и 25 месторождений легкоплавких глин. В Карелии разведано 369 месторождений песка и песчано-гравийных смесей и 71 месторождение легкоплавких глин. Месторождения глин повсеместно формировались, главным образом, при рассекающей дегляциации.

**Ключевые слова:** Карело-Кольский регион, поздний плейстоцен-голоцен, дегляциация, месторождения, пески и песчано-гравийные смеси, легкоплавкие глины.

### TYPES OF DEGLACIATION AND DISTRIBUTION OF DEPOSITS OF CONSTRUCTION MATERIALS IN THE LATE PLEISTOCENE- HOLOCENIC DEPOSITS OF THE KARELO-KOLA REGION

**Abstract:** information on the deglaciation of the Karelian-Kola region in the late Pleistocene-Holocene and the distribution of building material deposits in the cover of Quaternary sediments has been systematized. It is shown that areal deglaciation dominated in both regions and deposits of sands and sand and gravel mixtures are confined to the areas of dissecting deglaciation in the Kola region and to areal deglaciation in Karelia. In the Kola region, 154 deposits of sand and sand-gravel mixtures and 25 deposits of easily fusible clay were discovered. In Karelia, 369 deposits of sand and sand-gravel mixtures and 71 deposits of easily fusible clay have been explored. Deposits of clays were formed everywhere, mainly under dissecting deglaciation.

**Key words:** Karelian-Kola region, late Pleistocene-Holocene, deglaciation, sands and sand and gravel mixtures, easily fusible clays.

#### Введение

В конце неогена Земля достигла, по Дж. Эндрюсу, «ледникового порога» и установился режим регулярных климатических колебаний [1]. После этого значительные и кратковременные климатические изменения на поверхности Земли, в том числе и многократное чередование оледенений и межледниковий, стали практически полностью зависеть от количества попадающей на планету солнечной энергии. Наименьшее количество энергии поступало и поступает в районы, расположенные вблизи северного и южного полюсов Земли, и оно постепенно возрастает по мере приближения к экватору. В периоды похолоданий значительные площади континентов, расположенные вбли-

зи полюсов Земли, оказывались под ледниковыми покровами. Во время межледниковых потеплений происходило отступление ледников вплоть до полного исчезновения.

Выделяют три типа дегляциации территорий [2, 3]. Дегляциация может происходить фронтально посредством отступления края активного ледникового покрова. Она характерна для равнинных территорий, в пределах которых дистальная (фронтальная) часть лопастей получает существенно больше солнечной энергии, чем проксимальная. Дегляциация может быть ареальной, посредством омертвления крупных частей ледниковых покровов. Она присуща территориям, на которых суша чередуется с внутренними морями или

суше со сложной горно-долинной орографией и характерна для субширотно ориентированных ледниковых лопастей [4, 5]. Кроме того, значительное потепление климата, приводящее к уменьшению мощности ледника и выполаживанию его профиля, тоже влечет за собой стагнацию значительных площадей оледенения в его периферической части [6]. Третий тип – это рассекающая дегляциация. Она обычно проявляется вследствие расчленения прикраевой зоны ледниковых покровов морскими заливами [2, 3], а также в пределах крупных гляциодепрессий, в которых некогда располагались обширные и глубокие приледниковые водоемы [7]. С типами дегляциации тесно связано распространение месторождений строительных материалов и прежде всего песков, песчано-гравийных смесей и легкоплавких глин.

### Кольский регион

Кольский регион включает в себя территорию Мурманской области и прилегающие к ней шельфы Баренцева и Белого морей. В его пределах проведены детальные исследования отложений ледникового парагенетического ряда и созданных ими форм рельефа. Результаты изучения показали, что освобождение территории региона от поздневалдайского ледникового покрова происходило, в основном, посредством фронтально – ареальной (преимущественно ареальной) и рассекающей дегляциаций [4, 5]. Субширотно ориентированные Кольская и Беломорская лопасти получали примерно одинаковое количество солнечной энергии по всей площади, вследствие чего уменьшалась их мощность с последующим отчленением обширных периферических массивов от областей активного льда. Рассекающая дегляциация проявлялась вследствие расчленения тела ледника водами морских заливов. Подробные сведения о месторождениях строительных материалов, приуроченных к покрову четвертичных отложений, приведены в специальной работе автора [8]. Данная статья содержит лишь краткие сведения о месторождениях, для сравнения, по возможности, с материалами по Карелии [9], в которых, к сожалению, отсутствуют данные о генетической принадлежности каждого конкретного месторождения.

Вблизи индустриальных центров Мурманской области к 1 января 1998 года обнаружено 154 месторождения и проявления песка и песчано-гравийных смесей с запасами сырья около 304 млн м<sup>3</sup>. Из них 112 месторождений сконцентрировано на территории, освобождавшейся ото льда, посредством главным образом рассекающей дегляциации, а остальные 42 располагаются на площади преимущественного проявления дегляциации ареальной. Все месторождения в соответствии с генетической классификацией, разработанной исследователями ВСЕГЕИ [10], принадлежат к континентальным и морским шельфовым образованиям. К континентальным относятся месторождения трёх генетических типов: ледникового, флювиогляциального и озерно-ледникового, а к морским –

одного волнового.

В соответствии с имеющимися материалами известные месторождения объединены в шесть групп, отвечающих генетическим типам или группам фаций. К первой группе отнесены месторождения, которые приурочены к напорно-насыпным краевым и межлопастным ледниковым образованиям, оставшимся на месте формирования, или фрагментам этих образований (отторженцам), перемещенным под воздействием наступавшего ледника. Месторождения флювиогляциального генезиса разделены на три группы: флювиогляциальных дельт и конусов выноса, озоз, террас и флювиогляциальных осадков, фациальная принадлежность которых точно не установлена. В пятую и шестую группы помещены, соответственно, месторождения озерно-ледникового и морского генезиса.

На территории фронтально-ареальной дегляциации наибольшее количество месторождений приходится на долю первой, третьей и пятой групп. Запасы сырья здесь сконцентрированы в краевых ледниковых образованиях, озах и морских накоплениях. Совершенно иная картина наблюдается в другой совокупности из 112 месторождений, расположенных на площади, где доминировала рассекающая дегляциация. В ней количественно преобладают месторождения, приуроченные к флювиогляциальным дельтам и озерно-ледниковым отложениям (соответственно вторая и пятая группы). Что же касается разведанных запасов сырья, то их преобладающая часть сосредоточена в месторождениях флювиогляциальных дельт, к числу которых относится крупнейшее в регионе месторождение Соловарака с запасами более 30 млн м<sup>3</sup>. Несколько месторождений являются средними по запасам (от 6 до 7 млн м<sup>3</sup>), остальные – мелкими.

Геологами производственных и научных организаций в Кольском регионе обнаружено 8 месторождений и 17 проявлений легкоплавких глин, 5 из которых выявлено автором. Три месторождения являются средними по запасам сырья (от 2,5 до 10 млн м<sup>3</sup>), остальные относятся к категории мелких с запасами менее 2,5 млн м<sup>3</sup>. В западной части региона, на площади, где имела место рассекающая дегляциация, сосредоточено 21 месторождение и проявление. Из них 18 представлено ледниково-морскими и 3 последледниковыми морскими глинами. Восточнее в пределах огромной площади, на которой проявилась фронтально-ареальная дегляциация, находится всего лишь 4 месторождения, 2 из которых представлены озерно-ледниковыми, 1 – ледниково-морскими и 1 – последледниковыми морскими глинами. Следует отметить, что в случае наличия крупных депрессий перед фронтом активного льда при межстадиальном потеплении в приледниковых водоёмах могли формироваться значительные месторождения озерно-ледниковых ленточных глин. Так в котловине оз. Сейдозеро в бёллинге на площади 8–10 км<sup>2</sup> накопилась толща глин мощностью более 10 м, перспективные запасы которой превышают 80 млн м<sup>3</sup> [11].

### Карелия

В период поздневалдайского оледенения ледниковые лопасти по территории Карелии перемещались в юго-восточном направлении [12–14] и, соответственно, дистальные части лопастей получали значительно больше солнечной энергии, чем проксимальные. Иными словами, имели место условия, благоприятные для фронтальной дегляциации. Тем не менее, реальная обстановка, и прежде всего рельеф ледникового ложа, существенно усложнила процесс освобождения региона от ледникового покрова. И. Н. Демидов [7] убедительно показал, что нет оснований выделять в качестве самостоятельных вепсовскую и крестецкую стадии оледенения. По его данным в период максимального распространения ледника влияние Олонецкой, Вепсовской и Андомской возвышенностей в южной части региона создавало сжимающие напряжения в теле ледника, в результате которых преобладал чешуйчато надвиговый тип движения льда. Существенное значение имело и наличие уступа Карбонового глинта на пути распространения материкового льда. В итоге в краевой зоне ледника возникло мощное скопление ледниковых чешуй. Солнечной энергии оказалось недостаточно для перемещения льда, скопившегося в прикраевой области, в северо-западном направлении. Произошло отчленение широкой периферической части ледника вдоль Карбонового уступа, вызвавшее «скачкообразное перемещение фронта активного льда в проксимальном направлении, изменение баланса ледника и последующие релаксационные надвиги его фронта на поля мертвого льда» [7]. В итоге образовался комплекс, представленный чередованием напорных морен с обширными полями камов и зонами холмисто-котловинного мореного рельефа. Ширина его достигает 20–30 км, мощность доходит до 40–50 м [7]. Именно этот комплекс И. Н. Демидов рассматривает как нерасчлненные вепсовско-крестецкие образования (рис. 1).

В период потепления 14–15 тыс. лет назад<sup>1</sup> имело место отчленение активного льда и местами значительное перемещение его в северном направлении, а при последующем похолодании 13,3–14 тыс лет назад возвратное перемещение, завершившееся формированием краевых образований лужской стадии (рис. 1).

Значительное потепление в начале бёллинга привело к интенсивному таянию ледника и отступанию границы активного льда. Произошло выполаживание профиля ледникового покрова и уменьшение его мощности [6], вследствие чего значительные площади прикраевых частей ледника стали терять связь с областями питания. Омертвление периферического покрова ледника имело место, в частности, в Кольском регионе [5]. В Карелии краевые образования бёллинга не установлены. И. Н. Демидов [7] допускает, что в конце бёллинга уже почти полностью омертвела Восточно-Карельская ледниковая лопасть.

<sup>1</sup> Здесь и в дальнейшем изложении приводятся результаты радиоуглеродного анализа.

В указанный период в регионе, вероятно, происходило в основном отступление активного льда с возвратным перемещением в период похолодания, последовавшего за потеплением. Реактивация ледника привела к возникновению краевых образований невской стадии оледенения. В среднем же дриасе произошло всплытие периферической части ледника в Онегозерской котловине [7].

По данным И. Н. Демидова [7] в период аллерёдского потепления проявилась рассекающая дегляциация в котловине Онежского озера – районе крупной гляциодепрессии. Автор настоящей статьи полагает, что во время упомянутого потепления имела место не только рассекающая дегляциация, но произошло и омертвление ледника на огромной площади, простирающейся от краевых образований невской лопасти до гряды сальпаусселькя 1, и в пределах омертвевшего массива льда появилось достаточно много приледниковых водоёмов. Некоторое количество подобных водоёмов возникло и на площади распространения активного льда (рис. 1). В пользу омертвления ледникового покрова невской стадии свидетельствуют и материалы карельских исследователей, приведенные на рис. 2. Такие сложные ансамбли флювиогляциальных отложений обнаружены ими в пределах площади распространения ледника в невскую стадию недалеко от северо-восточной части побережья Ладожского озера. Эти ансамбли могли образоваться только в пределах массива мертвого льда.

Формирование гряды сальпаусселькя 1 имело место не в позднем дриасе, как принято считать, а в аллерёде, что в своё время достаточно убедительно показали Е. Хюппя, В. и М. Окко [17–20]. В позднем дриасе произошло лишь перекрытие краевых водноледниковых накоплений мореной в южной части гряды, в то время как севернее ледник не только перекрыл упомянутые отложения, но и продвинулся значительно дальше от гряды в восточном направлении (рис. 1) – ругозерская стадия Карелии. Завершилась дегляциация региона в голоцене, в том числе и в пределах вепсовско-крестецкого краевого пояса [7].

На севере Карелии в позднем плейстоцене-голоцене проявилась рассекающая дегляциация, явившаяся следствием развития Беломорской трансгрессии. Морские воды распространились на весьма значительную площадь (рис. 1).

В Карелии разведано 369 месторождений песка и песчано-гравийных смесей. Сведения по ним приведены в таблице 2.3.3.9 и показаны на рис. 2.3.3.7 в работе [9]. К сожалению, в таблице не указан генезис каждого из месторождений, что, естественно не позволяет разделить их на группы, отвечающие генетическим типам или группам фаций, как это сделано для Кольского региона. Приходится ограничиться лишь некоторыми соображениями о пространственном распространении месторождений и проявлений. Три из разведанных крупнейших по запасам месторождений расположены в районе южной части аллерёдского краевого образования (Ниясьярви – № 89, Сальпаусселькя – № 363 и

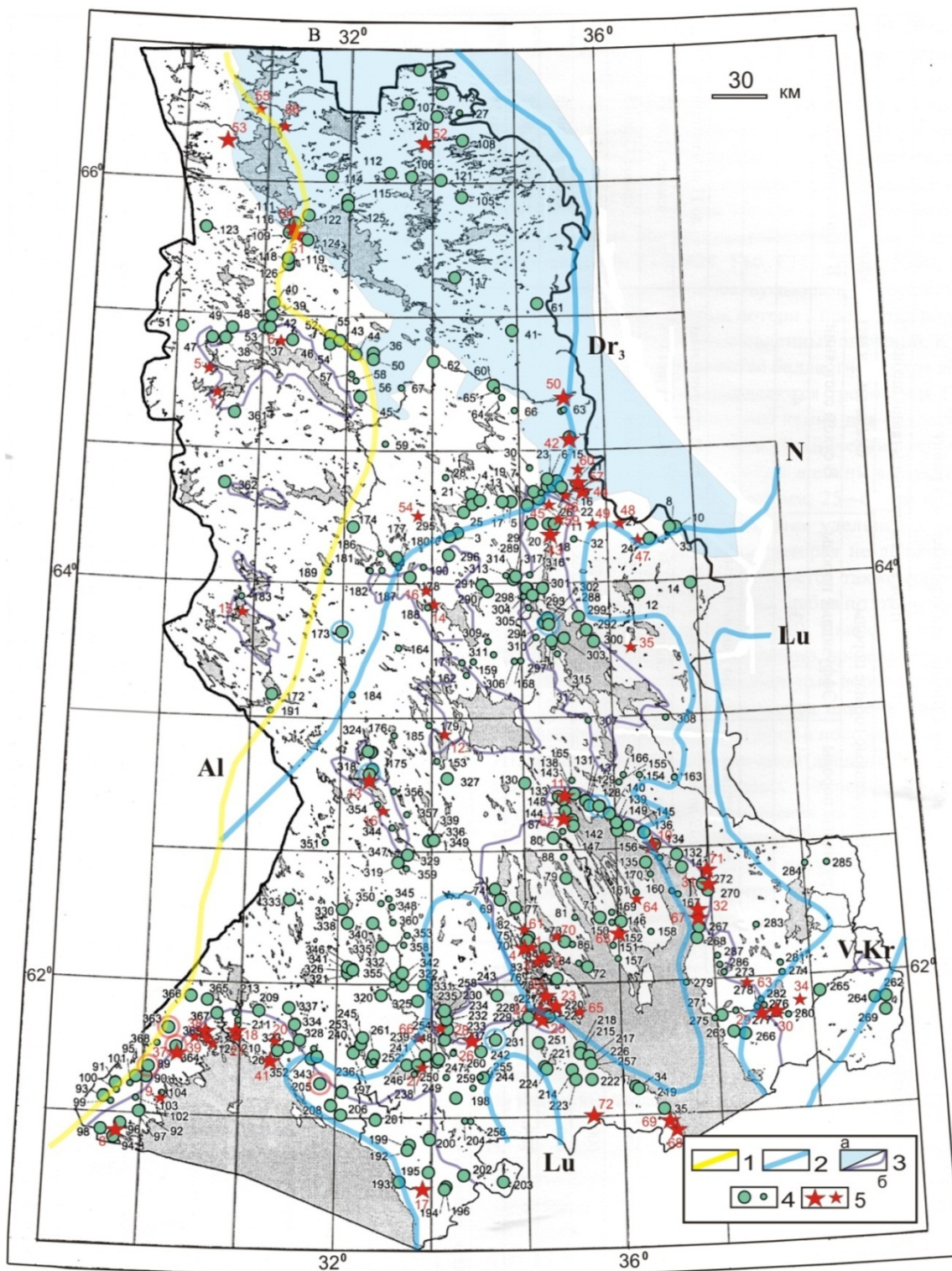


Рис. 1. Схема распространения краевых ледниковых образований, приледниковых водоёмов, месторождений песчано-гравийных смесей (ПГС) и легкоплавких глин Карелии по [7, 9] с дополнением по [15]: 1 – напорно-насыпные краевые ледниковые образования: преимущественно насыпные и 2 они же – преимущественно напорные (показаны вне масштаба); 3 – площадь распространения позднеплейстоцен-голоценовой морской трансгрессии (а) и граница приледниковых водоёмов (б); 4 – месторождения и проявления ПГС; 5 – месторождения и проявления легкоплавких глин. К проявлениям ПГС и глин отнесены: часть образований с запасами сырья категории С<sub>2</sub>, прогнозные формирования с запасами кат. Р<sub>1</sub>+Р<sub>2</sub> и все забалансовые. Номера месторождений и проявлений на схеме соответствуют таковым в таблицах 2.3.3.9 и 2.3.3.6 [9]. Красными окружностями выделены крупнейшие разведанные месторождения ПГС с запасами сырья более 15 млн. м<sup>3</sup>, а синими - средние - с запасами от 6,6 до 14 млн. м<sup>3</sup>. Приняты сокращения названий ледниковых стадий: V-Kr – вепсовско-крестецкая, Lu – лужская, N – невская, Al – аллерёдская и Dr3 – позднедриасовая.

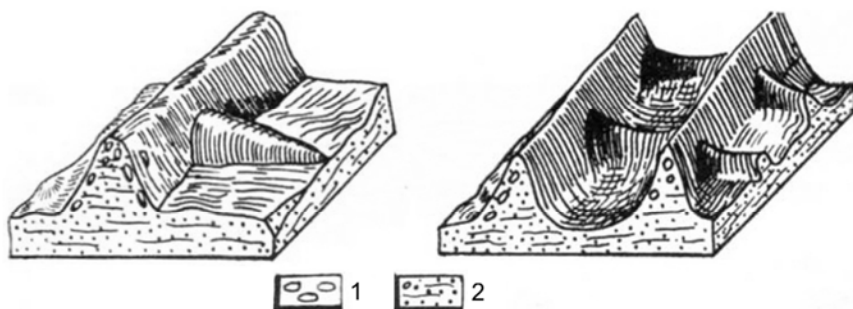


Рис. 2. Характер сочленения продольных и поперечных гряд в пределах Ууксинской водно-ледниковой магистрали (приводится по: [16, рис. 5]): 1 - валуны, 2 - галечно-песчаные отложения.

Хуканойское – № 364), четвертое (Кивия № 205) – вблизи северо-восточного побережья Ладожского озера. Опыт изучения ледниковых образований Кольского региона показал, что в тех случаях, когда край динамически активного льда контактировал с возникавшими или уже существовавшими в это время приледниковыми водными бассейнами происходило следующее. Высокая теплоёмкость воды приводила к быстрому совмещению ледяного берега с линией нулевого баланса масс ледника и длительному сохранению его довольно стабильного положения. Вследствие этого создавались условия для накопления у крутого ледяного берега мощных толщ флювиогляциальных осадков, состоящих из обломочного материала как сползшего по берегу и подвергнутого минимальной переработке в водной среде, так и принесенного потоками талых ледниковых вод. Автономия упомянутых крупнейших по запасам месторождений Карелии свидетельствует, скорее всего, об их формировании водно-ледниковыми потоками как флювиогляциальных дельт. С этим предположением согласуется обнаружение на обширной площади котловины Ладожского озера – крупной депрессии перед фронтом активного льда – толщи ленточно-слоистых озерно-ледниковых глин мощностью в 10–20 м [21], поскольку ассоциация флювиогляциальных дельт с озерно-ледниковыми глинами типична для ледниковых районов Северо-Запада России [22]. Приуроченность трех крупнейших месторождений к южной части аллерёдской гряды, рассматриваемой обычно как сальпаусселькя 1, весомый аргумент в пользу развиваемого автором представления о формировании упомянутого краевого образования, в основном, в период аллерёдского потепления. Что касается месторождений ПГС средних по запасам, то одно из них расположено вблизи краевой гряды аллерёда, а остальные – в пределах некогда существовавших приледниковых водоёмов. Большинство мелких месторождений ПГС, судя по схемам строения покрова четвертичных отложений, приведенных в работах карельских специалистов [12, 23, 24 и др.] и международной карте четвертичных отложений Финляндии и северо-запада Российской Федерации и их сырьевых ресурсов [25], приурочено к озам. И. Н. Демидов полагает, что весьма перспективны на месторождения ПГС и обширные камовые поля на юго-востоке Карелии, где таяние мертвого льда вепсовско-крестецкого краевого пояса, как отмечалось, происходило вплоть до голоцена [24].

В Карелии разведано и предварительно изучено 71

месторождение и проявление легкоплавок глин. Из них лишь четыре относятся к разряду средних с запасами сырья от примерно 3.8 до 8.6 млн м<sup>3</sup>. Это ледниково-морские или озерно-ледниковые ленточные глины, сформировавшиеся при рассекающей дегляциации на севере Карелии (Новосовпорог – № 51 и Кемское – № 50) и в бассейне Онежского озера (Шуйское – № 22 и Ивинское – № 72). Особого внимания, очевидно, заслуживает Кумское проявление глин под № 55 (самое северное на рис. 1). Перспективные запасы этого месторождения превышают 10 млн м<sup>3</sup> [26]. Остальные месторождения глин Карелии являются мелкими по запасам сырья и обнаружены, в основном, на площадях распространения в прошлом приледниковых водоёмов.

#### Заключение

Изложенный материал показывает, что при дегляциации поздневалдайского ледникового покрова и в пределах Кольского региона и на территории Карелии по разным причинам господствовала ареальная дегляциация. В Кольском регионе субширотно ориентированные ледниковые лопасти получали примерно одинаковое количество солнечной энергии по всей площади, что влекло за собой уменьшение мощности ледникового покрова с последующим отчленением от массива активного льда значительных периферических областей. В Карелии наличие крупных возвышенностей в её южной части и уступа Карбонового глинта привели к чешуйчато-надвиговому перемещению ледника и накоплению мощного ледникового покрова на значительной площади. Солнечной энергии, поступающей в пределы дистальной части ледника, оказалось недостаточно для перемещения этого образования и при потеплении отделение от активного льда произошло севернее. Омертвление ледникового покрова невской стадии оледенения, то явилось следствием уменьшения мощности и выполаживания Скандинавского ледникового покрова под влиянием значительного потепления в бёллинге. Фронтальная дегляциация в Карелии имела место на сравнительно небольшой площади, заключенной между луцкими и невскими краевыми образованиями. Рассекающая дегляциация как в Кольском регионе, так и в Карелии происходила, главным образом, вследствие расчленения ледникового покрова морскими заливами. В Карелии, кроме того, она проявилась в пределах Онегской гляциодепрессии, бывшей вместилищем обширного и глубокого приледникового водоёма.

Что касается распространения строительных материалов, то в Кольском регионе месторождения ПГС приурочены в основном к районам проявления рассекающей дегляциации. Объясняется это наличием значительного количества субмеридионально вытянутых депрессии, открывающихся в Баренцево море. В позднеледниковые по этим депрессиям проникали морские заливы, при впадении в которые потоки талых ледниковых вод формировали дельты. В Карелии большая часть месторождений ПГС, в том числе и крупнейшие из них по запасам сырья, обнаружена на территории проявления ареальной дегляциации. Многие из них тяготеют к ложбинам стока талых вод и возникавшим в период дегляциации водоемам. Большая часть из этих водоемов, сократившись по площади, существует до сих пор.

Крупные и средние по запасам месторождения озерно-ледниковых легкоплавких глин и в Кольском регионе и в Карелии сформировались при деградации ледникового покрова посредством рассекающей дегляциации. Однако, весьма значительные скопления озерно-ледниковых глин возникали и при ареальной дегляциации, если перед краем активного льда располагались обширные приледниковые водоёмы. Это Сейдозерская котловина в Кольском регионе и котловина Ладожского озера, частично расположенная на территории Карелии.

Приведенные в статье материалы показывают, что при дегляциации Карело-Кольского региона и формировании в его пределах месторождений ПГС и легкоплавких глин существенную роль наряду с климатическим играл и геоморфологический фактор.

Автор выражает искреннюю благодарность Н. А. Мансуровой за большую помощь в сведении из различных источников материалов, приведенных на рис. 1.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Эндрюс, Дж. Современный ледниковый период: кайнозойский / Дж. Эндрюс. – Зимы нашей планеты. М.: Мир, 1982. – С. 220–281.
2. Гроссвальд, М. Г. Дегляциация – Гляциологический словарь / М. Г. Гроссвальд // Ред. В. М. Котляков. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – С. 116–117.
3. Гроссвальд, М. Г. Покровные ледники континентальных шельфов. / М. Г. Гроссвальд. – М.: Наука, 1983. – 216 с.
4. Евзеров, В. Я. Маргинальные образования одной из стадий поздневалдайского оледенения на Кольском п-ве и в северной части Беломорской котловины / В. Я. Евзеров // ДАН. – Т.348. – №5. – 1996. – С. 681–682
5. Евзеров, В. Я. Пояса краевых ледниковых образований Кольского региона / В. Я. Евзеров, С. Б. Николаева // Геоморфология. – 2000. – № 1. – С. 61–73.
6. Lundqvist, J. Summary of project IGCP-253 / J. Lundqvist, M. Saarnisto // Quaternary international. – 1995. – Vol. 28. – P. 9–17.
7. Демидов, И. Н. Деградация поздневалдайского оледенения в бассейне Онежского озера. / И. Н. Демидов // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып.8. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2005. – С. 134–142.

8. Евзеров, В. Я. Размещение месторождений песка, песчано-гравийных смесей и легкоплавких глин Кольского региона в связи с дегляциацией / В. Я. Евзеров // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 2000. – Вып. 9. – № 3. – С. 152–159.
9. Минерально-сырьевая база Республики Карелия. Кн. 2: Неметаллические полезные ископаемые. Подземные воды и лечебные грязи : монография / В. П. Михайлов [и др.] – Петрозаводск : «Карелия». – 2006 – 355 с.
10. Методическое руководство по изучению и геологической съемке четвертичных отложений / А. К. Агаджанян [и др.]. – Л.: Недра, 1987. – 307 с.
11. Евзеров, В. Я. Месторождения ленточных глин Сейдозерской котловины / В.Я. Евзеров // Геология неметаллических полезных ископаемых Кольского полуострова. Апатиты: Кольский филиал АН СССР. – 1982. – С. 94–98.
12. Лукашов, А. Д. Деградация последнего оледенения и некоторые особенности маргинальной и островной ледниковой аккумуляции в Карелии / А. Д. Лукашов, И. М. Экман // Природа и хозяйство Севера. Вып.7. Мурманск, 1981. – С. 8–20.
13. Экман, И. М. Стратиграфия. Четвертичная система / И. М. Экман // Геология Карелии. «Наука». – Л. 1987. – С. 79–93.
14. Ekman, I. Deglaciation, the Young Dryas end moraines and their correlation in Russian Karelia and adjacent areas / I. Ekman, V. Iljin // Eastern Fennoscandian Younger Dryas end moraines. GSF.Rainio H., Saarnisto M., (eds). Espoo. 1991. – P. 73–101.
15. Евзеров, В. Я. Геология четвертичных отложений Кольского региона / В.Я. Евзеров. – Мурманск: Изд. МГТУ, 2016. – 210 с.
16. Ладожское озеро (развитие рельефа и условия формирования четвертичного покрова котловины). / Г. С. Бискэ (ред.)– Изд.-во: «Карелия», Петрозаводск, 1978. – 206 с.
17. Нууппä, E. Itämeren historia uusimpien Itä- Karjalassa suoritettujen tutkimusten valossa / E. Нууппä // Terra. – 1943. – V. 55. – P. 122–127.
18. Нууппä, E. Kuvia Salpausselän rakenteesta. Summary: on the structure of the First Salpausselkä / E. Нууппä // Geology (Helsinki). – 1951.– №3. – P. 5–7.
19. Okko, V. The Second Salpausselkä at Julisjärvi, east of Hämeenlinna / V. Okko // Fennia. – 1957. – V. 81. – №4. – 46 p.
20. Okko, M. On the development of the First Salpausselkä, west of Lahti / M. Okko // Bull. Comm. geol. Finlande. – 1962. – №202. – P. 150–162.
21. Субетто, Д. А. Позднеплейстоценовая и голоценовая история озера. Глава 1. История возникновения и развития Ладожского озера / Д. А. Субетто. – Ладога. С.-Петербург: институт озероведения РАН. 2013. – 568 с.
22. Евзеров, В. Я. Породные парагенезисы флювиогляциальных дельт (на примере крайнего северо-запада России) / В.Я. Евзеров // Литология и полезные ископаемые. – № 6. – 2007. – С. 563–574.
23. Бискэ, Г. С. О краевых образованиях ледника в Карелии / Г. С. Бискэ // Известия Кар-Фин. фил. АН СССР. Петрозаводск. – 1953. – №4. – С. 90–100.
24. Демидов, И. Н. Этапы формирования и особенности локализации полезных ископаемых Карелии в четвертичном периоде / И. Н. Демидов // Геология и полезные ископаемые Карелии. Вып.1. Петрозаводск. – 1998. – С. 137–142.
25. Niemelä, J. Quaternary deposits of Finland and Northwestern part of Russian Federaton and their resources. Scale 1: 1 000 000 / J. Niemelä, I. Ekman, A. Lukashov // Espoo: Geological Survey of Finland. – 1993.
26. Ключин, С. Ф. Кумское месторождение глин – новый источник сырья для производства грубой керамики / С. Ф. Ключин, А. В. Одиноцова, П. А. Кособокова // Природа и хозяйство Севера, вып. 14. Мурманск: Мурманское книжн. издательство. – 1986. – С. 21–25.

ГИ КНЦ РАН, г. Апатиты

Евзеров Владимир Яковлевич, д. г.-м. н.

E-mail: yevzerov@geoksc.apatity.ru; Тел.: +7 (81555) 62793

Geological Institute Kola SC RAS

Yevzerov V. Ya., Doctor of Geology and Mineralogy Science

E-mail: yevzerov@geoksc.apatity.ru; Tel.: +7(81555) 62793