

УДК 553.62+553.611.2 (470.21)

Евзеров В.Я.

РАЗМЕЩЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПЕСКА, ПЕСЧАНО-ГРАВИЙНЫХ СМЕСЕЙ И ЛЕГКОПЛАВКИХ ГЛИН КОЛЬСКОГО РЕГИОНА В СВЯЗИ С ДЕГЛЯЦИЕЙ

В статье показано, что в Кольском регионе в разное время и на разных площадях превалировали два способа дегляциации: ареальная и рассекающая и что распространение месторождений песка, песчано-гравийных смесей и кирпичных глин теснейшим образом связано с характером дегляциации территорий.

Введение

Кольский регион включает в себя Кольский полуостров и прилегающие к нему шельфы Баренцева и Белого морей. В его пределах месторождения строительных материалов, приуроченные к покрову четвертичных отложений, сформировались главным образом в период деградации поздневалдайского ледникового покрова [5,26], и их размещение, как мы покажем в данной работе, обусловлено в первую очередь характером дегляциации территории. Различают три способа дегляциации: фронтальную, осуществляемую посредством постепенного отступления краев активных ледников, ареальную, заключающуюся в омертвлении крупных частей ледниковых покровов или долинных ледников и их постепенном утонении, и рассекающую, при которой вследствие спуска льда в океан ледяными потоками, развитию бухт отёла и их отступлению к верховьям подледниковых депрессий происходит глубокое расчленение ледникового покрова зачастую с образованием изолированных остаточных ледников [1]. Проявление того или иного способа дегляциации определяется прежде всего рельефом ледникового ложа, слагающими его породами и климатом. В Кольском регионе на протяжении позднего валдая превалировала ареальная дегляциация. В голоцене на смену ей пришла дегляциация рассекающая.

Дегляциация Кольского региона

Поверхность последнего ледяного щита в Кольском регионе была низко градиентной как в период максимального распространения, так и во все стадии деградации. Этому способствовало расположение его периферических частей на невысокой равнине с чехлом рыхлых водосодержащих пород, охватывающей современный континент и шельф. Наличие водосодержащего рыхлого субстрата на ложе ледника существенно снижало сопротивление сдвигу на контакте льда с ложем и приводило к выполаживанию поверхности ледника. Кроме того, хороший дренаж ледяных масс осуществлялся через открытые к северу широкие депрессии кристаллического фундамента [7].

Деградация ледника протекала в условиях циклических вариаций климата разного ранга, установленных посредством детальных исследований различными методами ледниково-морских, пресно-

водных и глубоководных морских осадков [15,16,19,22]. Каждая из вариаций продолжительностью от 500 до 2000 лет включала в себя сравнительно быстрое потепление и последующее постепенное или ступенчатое похолодание.

В периоды межстадиальных потеплений в основном в связи с низко градиентным характером поверхности ледника в Кольском регионе происходило отчленение от основного массива льда огромных периферических областей ледника [23]. В течение этих же периодов край динамически активного льда при благоприятных геоморфологических условиях контактировал с возникавшими или уже существовавшими в это время приледниковыми водными бассейнами. 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 подвергшегося минимальной переработке в водной среде, так и принесенного потоками талых ледниковых вод. Впоследствии при полном освобождении территории ото льда эти толщи проявлялись в рельефе в виде гряд насыпных краевых образований, так называемых маргинальных озов. В зафронтальной полосе в пределах массива активного льда потоки талых ледниковых вод переносили и отлагали обломочный материал различной крупности главным образом в трещинах и, возможно, в тоннелях, возникавших в теле ледника.

Край активного льда в Кольском регионе не удалялся сколько-нибудь значительно от области накопления предкраевых толщ флювиогляциальных осадков. Свидетельства его отступления установлены в двух районах, расположенных севернее Ловозерских тундр и южнее Ура-губы. В первом из них, где край ледника отступал к западу, маргинальный оз местами раздваивается, и его западная ветвь либо примыкает к восточной ветви, либо отстоит от неё на расстоянии от 50 до 500 м [3]. Южнее Ура-губы, в непосредственной близости к её вершине развита насыпная краевая гряда [24], на проксимальном склоне которой в морене обнаружен отторженец глин. Очевидно, что эти глины сначала, при отступлении ледника в южном направлении накопились в

приледниковом водоёме, а при последующем наступлении ледника в период стадийного похолодания были отторгнуты от сформировавшейся толщи глин и перемещены на склон насыпной гряды. По нашим наблюдениям, в морском приледниковом водоёме аналогичном тому, существование которого наиболее вероятно в урагубском районе, глинистые толщи формировались в нескольких сотнях метров от края льда [2]. Незначительное проявление фронтальной дегляциации, установленное в упомянутых районах, подтверждается отсутствием озерно-ледниковых осадков в основании всех изученных нами разрезов отложений озерных котловин центральной и восточной частей Кольского полуострова [3,8]. Оно несомненно является следствием суровых климатических условий, в которых протекала дегляциация региона. В позднем валдае, на протяжении которого климат в окрестностях ледникового покрова повсеместно был холоднее современного [16,18], на Кольском полуострове он, очевидно, отвечал наименее суровому арктическому. Суровым климатом региона объясняется и длительное таяние отчленившихся периферических массивов льда, которое, видимо, происходило на протяжении не одного, а нескольких межстадийных периодов. Такое предположение подтверждается весьма существенным различием возраста начального накопления органики (до 2000 лет) в озерах, расположенных в непосредственной близости друг к другу [25]. При таянии массивов мертвого льда в небольших объёмах накапливались флювиогляциальные и озерно-ледниковые осадки. Фронтально-ареальная (преимущественно ареальная) дегляциация в пределах Кольского региона имела место на протяжении промежутка времени от начала деградации ледникового покрова вплоть до последнего межстадийного потепления в аллерёде.

Во время стадийных похолоданий ледник, наступая, в той или иной степени деформировал гряды насыпных краевых образований, если таковые оказывались на пути перемещения льда. В пределах районов слабого проявления деформаций наблюдаются незначительные смещения отдельных участков этих гряд. В районах же интенсивных дислокаций гряда местами разорвана со смещением отторженцев, как минимум, на сотни метров-первые километры; в оставшихся на месте фрагментах насыпных гряд обломочный материал смят в складки, сформированы чешуи и проявлен диапиризм [3,4]. При максимальном распространении ледника в каждую из стадий он образовывал перед своим краем главным образом гряды напорных морен, если поверхность ледникового ложа была наклонена в направлении перемещения льда. Если же ложе было наклонено навстречу движению льда, то перед его краем возникало приледниковое озеро и наряду с напорными грядами формировались флювиогляциальные дельты [3,4].

В Кольском регионе в течение каждого межстадийно-стадийного климатического цикла у края активного льда создавался пояс маргинальных

ледниковых образований, состоящий из двух полос краевых гряд: внутренней и внешней. Внешняя, наиболее удаленная от центрально-ледниковой области полоса всегда возникала после внутренней. [3,4,6]. Расположение краевых поясов региона и некоторых других ледниковых образований, в основном отражающих направления движения льда в заключительные этапы эволюции Скандинавского ледникового щита, показаны на рис.1. Анализ схемы свидетельствует, что в Кольском регионе краевые образования располагаются почти по нормали к направлениям движения ледяных масс, маркированным ориентировкой друмлингов, флют и ледниковой штриховки. Формирование поясов IV и III у края активного материкового льда происходило за пределами континентальной части Кольского региона, которая является основным объектом наших исследований, направленных на выяснение закономерностей распространения месторождений строительных материалов. Сведения о рыхлых стройматериалах, развитых в Беломорской котловине, содержатся в работе А.Е.Рыбалко [14]. Однако их не стоит рассматривать в качестве реального резерва для эксплуатации, поскольку, как вполне справедливо подчеркивает сам упомянутый автор, изъятие больших масс песка из месторождений шельфа приводит к негативным последствиям в береговой зоне.

На Кольском полуострове накопление осадочных толщ, связанных с дегляциацией территории, началось, когда в связи с потеплением, имевшим место между 14 700 и 16 100 лет до настоящего времени (н.в.), и последующим похолоданием в интервале от ~14 700 до 13 400 - 13 000 лет до н. в. [6,16,19] одновременно с возникновением внешнего пояса III образовался внутренний пояс краевых образований III между Кольской и Беломорской ледниковыми лопастями. Вероятно в это же время в основном сформировались сложные моренной первичные массивы Мунозерской островной возвышенности. В строении этой возвышенности помимо первичных массивов принимают участие значительные массы озерно-ледниковых и флювиогляциальных осадков. Их отложение началось, видимо, в период бёллингского потепления и продолжалось вплоть до стадийного похолодания в позднем дриасе [9]. Во время формирования маргинальных поясов II и I, отвечающих, соответственно, климатическим ритмам бёллинг- древний дриас и аллерёд- поздний дриас [6], обломочный материал накапливался, главным образом в пределах сравнительно нешироких полос. Эти полосы включали в себя площади, занимаемые самими поясами краевых образований и примыкающие к ним неширокие зафронтальные, а местами и предфронтальные территории. При существовании и перед фронтом ледника водоёмов в них отлагались как флювиогляциальные, так и озерно-ледниковые или ледниково-морские осадки [3].

В заключительный этап деградации поздневалдайского ледяного щита, охватывающий промежуток времени между поздним дриасом и началом

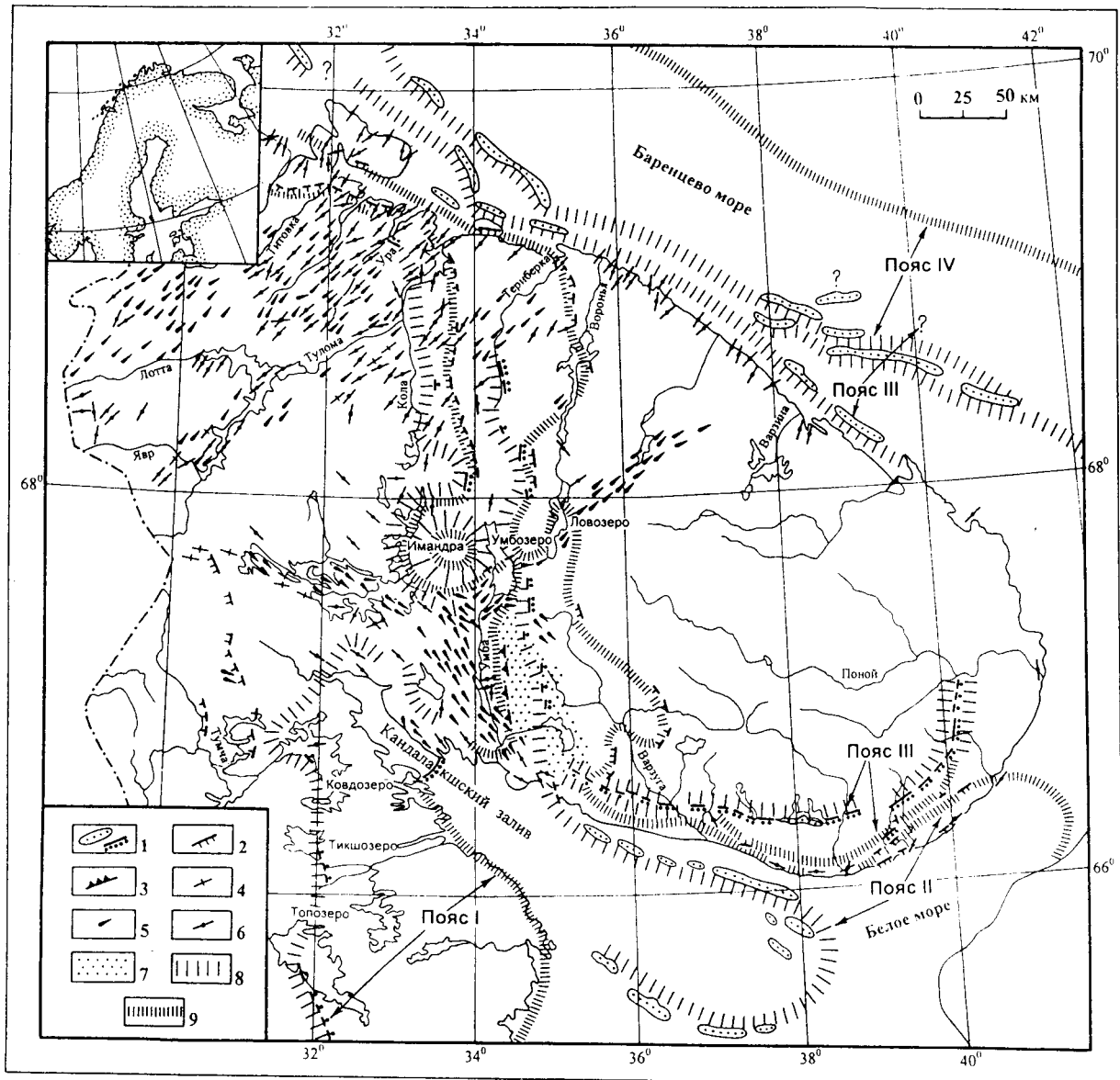


Рис. 1. Схема распространения ледниковых образований Кольского региона: гряды: 1 - краевые и межлопастные напорно-насыпные морены; 2 - напорные морены. 3 - маргинальный уступ; 4 - флютинги; 5 - друмлины; 6 - ледниковые шрамы; 7 - островная возвышенность; 8 - положение края ледника (или отдельной лопасти) при формировании насыпных конечно-моренных гряд внутренней полосы маргинального пояса в период межстадиального потепления; 9 - то же при образовании напорных конечно-моренных гряд внешней полосы маргинального пояса в период стадиального похолодания.

В центральной части схемы замкнутые контуры, отражающие положение края льда в различные этапы эволюции ледника (условные обозначения 8 и 9), приурочены к Хибинскому (на западе) и Ловозерскому горным массивам. Схема составлена по материалам В.Рамсея [18], А.А.Полканова [19], М.А.Лавровой [20], А.А.Никонова [21], В.Я.Евзерова, Ю.Г.Самойловича [4] и автора. Она модернизирована с учетом результатов полевых работ 1999 г в сравнении с вариантом схемы, приведенной в статье [17].

бореала, монолитное тело ледника было расчленено протяженными морскими заливами, и постепенно лед растаял. Таяние сопровождалось накоплением в окрестностях заливов и в них самих значительных количеств флювиогляциальных осадков различной зернистости и ленточных ледниково-морских глин.

Месторождения строительных материалов

Месторождения песка и песчано-гравийных смесей. Геологами различных производствен-

ных организаций вблизи индустриальных центров Мурманской области, занимающей континентальную часть Кольского региона, к 1 января 1998 года обнаружено 154 таких месторождения и проявления с запасами сырья около 304 млн. м³, в том числе 185.2 млн. м³ по категориям А, В и С и 118.4 млн. м³ по категории Р. Большинство этих месторождений уже оработано. Из них 112 месторождений сконцентрировано на территории, ограниченной полосой стадиальных моренных гряд пояса I и освобождавшейся ото льда, как отмечалось, посредством глав-

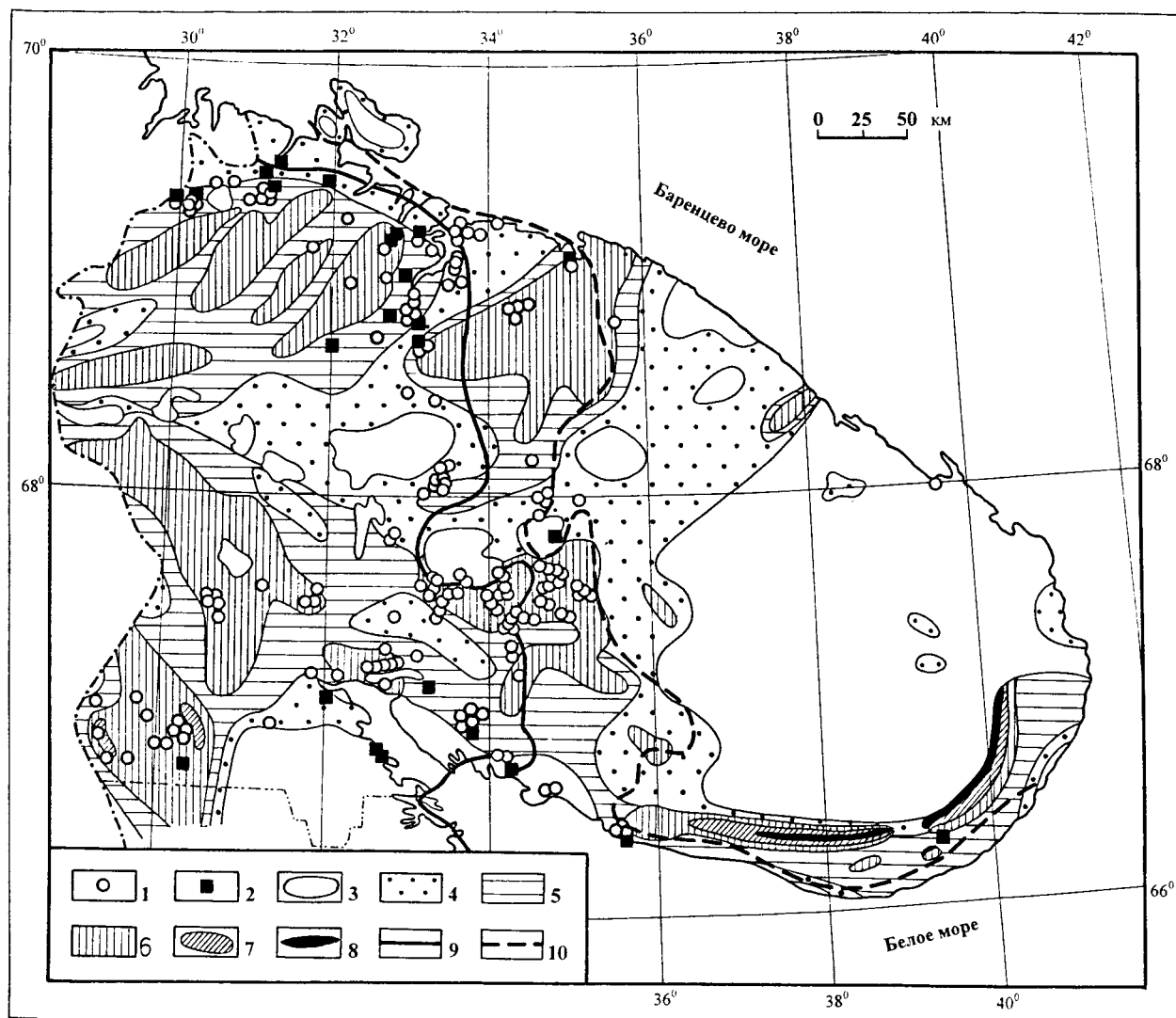


Рис. 2. Схема размещения месторождений и прогнозных площадей песка, песчано-гравийных смесей и месторождений легкоплавающих глин на территории Мурманской области. Месторождения и проявления: 1- песков и песчано-гравийных смесей; 2 - легкоплавающих глин. Площади с прогнозными ресурсами песка и песчано-гравийных смесей: 3 - < 5 тыс. м³; 4 - от 5 до 50 тыс. м³; 5 - от 50 до 100 тыс. м³; 6 - от 100 до 300 тыс. м³; 7 - от 300 до 500 тыс. м³; 8 - > 500 тыс. м³. Граница максимального распространения ледника в периоды стадийных похолоданий: 9 - позднего дриаса; 10 - древнего дриаса.

ным образом рассекающей дегляциации, а остальные 42 располагаются восточнее указанной территории, в основном в непосредственной близости к ней, на площади преимущественного проявления ареальной дегляциации (рис.2). Все месторождения в соответствии с генетической классификацией, разработанной исследователями ВСЕГЕИ [11], принадлежат к континентальным и морским шельфовым образованиям. К континентальным относятся месторождения трёх генетических типов: ледникового, флювиогляциального и озерно-ледникового, а к морским - одного волнового. Наименее надёжно установлено происхождение месторождений озерно-ледникового типа. Геологи, определяя их генетическую принадлежность, в большинстве случаев опирались на морфологию форм, образованных осадками, а не на структурно-текстурные характеристики последних и характер строения разрезов. В итоге к камам были

отнесены типичные лимнокамы, диапиры и холмы, сложенные осадками флювиогляциальных конусов выноса, которые сформировались на неровной ледяной поверхности. Кроме того, к флювиогляциальному типу отнесен ряд месторождений, приуроченных к внутренней полосе поясов краевых образований, которые, строго говоря, должны рассматриваться в качестве ледниковых. Многолетние ревизионные работы, выполненные автором на значительной части месторождений песка и песчано-гравийных смесей, позволили уточнить их генезис.

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 фраг-

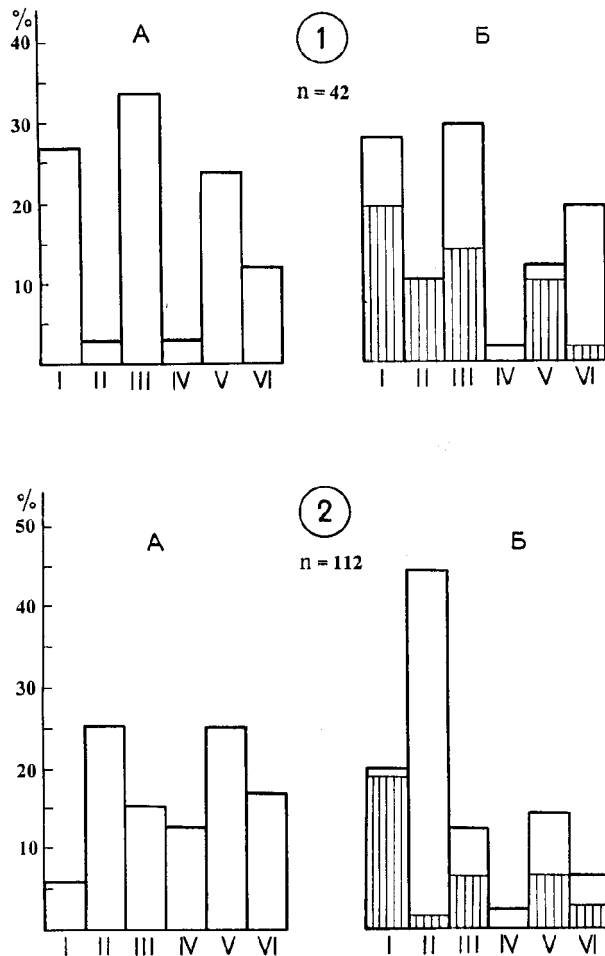


Рис. 3. Частота встречаемости месторождений песка и песчано-гравийных смесей (А) различных генетических типов и групп фаций и распределение в них запасов (Б) на территории преимущественно ареальной (1) и рассекающей (2) дегляциации. Группы месторождений в отложениях: I - напорно-насыпных краевых и межлопастных гряд; II - озоз; III - флювиогляциальных дельт и конусов выноса; IV - флювиогляциальных террас и флювиогляциальных с неустановленной фациальной принадлежностью; V - озерно-ледниковых; VI - морских волнового генетического типа. Запасы категорий А, В, С - белое поле, Р - поле с вертикальной штриховкой.

ментам этих образований (отторженцам), перемещенным под воздействием наступавшего ледника. Месторождения флювиогляциального генезиса разделены на три группы: озоз, флювиогляциальных дельт и конусов выноса, 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 (рис.3, 1А). Что же касается запасов сырья, то они сконцентрированы в краевых ледниковых образованиях, озозах и морских накоплениях (рис.3, 1Б). Совершенно иная картина наблюдается в другой сово-

купности из 112 месторождений, расположенных на площади, где доминировала рассекающая дегляциация. Здесь преобладают месторождения, приуроченные к флювиогляциальным дельтам и озерно-ледниковым отложениям (соответственно вторая и пятая группы) (рис.3, 2А), и около 45% запасов сырья сосредоточено в месторождениях флювиогляциальных дельт (рис.3, 2Б). Широкое распространение дельт в области рассекающей дегляциации обусловлено несколькими причинами: наличием многочисленных морских заливов, глубоко вдававшихся в массив льда, значительным расчленением поверхности ледника и гляциоизостатическим поднятием территории [10,21]. Существенно более ограниченное развитие флювиогляциальных дельт на территории фронтально-ареальной дегляциации континентальной части Кольского региона объясняется, вероятно, слабым расчленением поверхности ледника при его деградации и гораздо меньшей протяженностью зоны контакта монолитного края ледника с водами приледниковых бассейнов; кроме того, восточное побережье Кольского полуострова практически не испытывало гляциоизостатического поднятия [10,21].

Прогнозные запасы строительных материалов больших территорий обычно оцениваются методом аналогий: устанавливаются черты сходства и различия конкретных площадей с ранее разведанными и производятся подсчеты по известным формулам, содержащимся во многих работах. Поскольку в Кольском регионе количество детально разведанных участков ограничено, а реальные обстановки осадконакопления многообразны, такой подход представляется неоправданным. Мы предпочли базироваться на результатах дешифрирования аэрофотоматериалов, подкрепленных полевыми исследованиями, и данных о строении и составе четвертичных отложений, содержащихся в многочисленных отчетах производственных организаций. Объем каждого геологического тела, образованного отложениями того или иного генезиса, рассчитывался по обычным геометрическим формулам. Полученные материалы показали, что основная часть прогнозных запасов песка и песчано-гравийных смесей приурочена к позднеледниковым отложениям поздневалдайского покровного оледенения. Она достигает 27786.4 млн. м³. Кроме того, мы подсчитали и запасы моренного материала в друмликах, широко используемого за рубежом в строительстве дорог. Они составляют 569.8 млн. м³. Распределение запасов по площади показано на рис.2. Анализ данной схемы в сравнении со схемой распространения ледниковых образований региона (рис.1) показывает, что на территории преобладающей ареальной дегляциации распространение значительных количеств песка и песчано-гравийных смесей, превышающих 100 тыс. м³, контролируется преимущественно краевыми образованиями. В южной и в юго-восточной частях Кольского полуострова такие количества сырья сконцентри-

рованы главным образом в узкой протяженной зоне, включающей внутреннюю полосу краевых образований пояса III. Следующая зона их развития значительно большей ширины тяготеет к субмеридиональному отрезку маргинального пояса II, местами выходя за его пределы. На площади проявления рассекающей дегляциации зоны распространение песка и песчано-гравийных смесей в количествах, превышающих 100 тыс. м³, приурочены в основном к депрессиям кристаллического фундамента, маркированным современной гидросетью. Выявленные закономерности размещения прогнозных запасов песка и песчано-гравийных смесей дают возможность целенаправленно вести поиски месторождений данного вида сырья в регионе.

Месторождения кирпичных глин. В Мурманской области геологами производственных и научных организаций обнаружено 8 месторождений и 17 проявлений легкоплавких глин, 5 из которых выявлено автором. Запасы категорий А, В и С, установленные в месторождениях, составляют около 20.6 млн. м³, а запасы категорий С₂ и Р - 1.1 млн. м³. Большинство месторождений эксплуатировалось; одно из них с запасами в 1.5 млн. м³ практически отработано. Перспективные запасы категорий С₂ и Р всех известных проявлений достигают 205 млн. м³ и могут быть увеличены. Расположение месторождений глин показано на рис.2. Как видим, в западной части региона, на площади, где имела место рассекающая дегляциация, сосредоточено 21 месторождение и проявление, из которых 18 предствлено ледниково-морскими и 3 послеледниковыми 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 - послеледниковыми морскими глинами. Озерно-ледниковые и ледниково-морские глины были сформированы мутьевыми потоками [2,14] и ассоциируют в регионе с флювиогляциальными дельтами, на передовом склоне которых упомянутые потоки и зарождались [2]. В результате их переотложения в прибрежно-морской обстановке, произошедшего в голоцене, возникли залежи морских глин [2]. Флювиогляциальные отложения, слагающие дельты, и ледниково-морские и озерно-ледниковые глины являются в конечном итоге дифференциатами ледниковых образований. Их соотношение должно отвечать таковому обломков соответствующих классов крупности в гранулярном спектре морены. Следовательно, зная гранулярный состав морены конкретного участка и объём развитых в его пределах дельтовых осадков, можно оценить запасы сопряженных с последними глин. Так, в нижнем течении р.Уры ориентировочный объём песчано-галечных отложений флювиогляциальной дельты и оза достигает 90 млн. м³. В морене, подобной развитой на этом участке, на долю частиц размером менее 0.05 мм, которые

обычно слагают залежи глин, приходится около 20%. Опираясь на эти данные, нетрудно подсчитать, что объём парагенетически связанной с дельтой глинистой толщи составлял порядка 20 млн. м³. В настоящее время, судя по данным разведки, он несколько меньше, поскольку залежь глин после образования была частично размыва регрессировавшим морем.

Следует отметить, что поиски месторождений глин проводились, конечно, главным образом в промышленно освоенных западных районах региона. Однако отнюдь не это обстоятельство является причиной отмеченной диспропорции в пространственном распределении месторождений глин. Автором при составлении макета карты Мурманской области, вошедшего в международную карту "Четвертичные отложения Финляндии и Северо-Запада Российской Федерации и их сырьевые ресурсы" масштаба 1:1 000 000 [20], был систематизирован весь накопленный к 1992 г. фактический материал по строению и составу покрова рыхлых отложений региона. Оказалось, что в восточной части Кольского полуострова залежи глин встречаются крайне редко. Здесь в 8 пунктах обнаружены глины микулинской (ээмской) межледниковой трансгрессии и лишь в 5 пунктах глины, накопившиеся в период деградации последнего покровного ледника. Залежи межледниковых глин имеют малую мощность, небольшую протяжённость и перекрыты мощной толщей отложений ледникового парагенетического ряда. Вследствие этого их практическая ценность невелика. Практически значимыми здесь являются залежи озерно-ледниковых, ледниково-морских и морских глин. Их редкая встречаемость в сравнении с площадью проявления рассекающей дегляциации, объясняется рассмотренными выше причинами, предопределившими существенно более ограниченное развитие на этой территории флювиогляциальных дельт, с которыми парагенетически связаны толщи озерно-ледниковых и ледниково-морских глин.

Судя по результатам изучения месторождений и проявлений глин, на площади региона, освобожденной ото льда посредством рассекающей дегляциации, основная масса глинистых частиц сосредоточена в ледниково-морских отложениях, тогда как на территории фронтально-ареальной дегляциации залежи глин имеются и в ледниково-морских и в озерно-ледниковых отложениях. В связи с этим существенное значение приобретает положение верхней морской границы, установленное работами многих исследователей, и приледниковых озерных бассейнов. Очевидно, что поиски глин необходимо проводить в пределах территории, лежащей ниже верхней морской границы и покрывавшейся морем в поздне- и послеледниковое время, а также в областях распространения приледниковых озер. Эти территории весьма обширны. Однако установленная парагенетическая связь ледниково-морских и озерно-ледниковых залежей глин с флювиогляциальными

ми дельтами позволяет сконцентрировать поисковые работы на небольших участках. По нашим данным в Кольском регионе залежи глин, представляющих практический интерес, формировались на расстоянии в несколько сотен метров от дельт в морских водоёмах и на расстоянии 3-5 км в приледниковых озерах [2,14].

Флювиогляциальные дельты сочетаются с озами или ложбинами стока талых вод и легко распознаются при дешифрировании аэрофотоснимков. В приморских районах по мере отступления береговой линии происходил размыв глинистых отложений и формирование террас с маломощным аккумулятивным покровом. Соответственно, наиболее мощные залежи глин располагаются между дельтой (частично под дельтовыми осадками) и площадью развития морских террас. Таким образом, при обнаружении дельтовых отложений глины следует искать, продвигаясь в дистальном направлении, и, наоборот, необходимо двигаться в сторону дельты, встретив низкую террасу с цоколем из ледниково-морских глин. В областях развития приледниковых озера залежи глин тоже размывались, но только современными водотоками, и искать их следует в пределах депрессий на расстоянии 3-5 км от флювиогляциальной дельты.

Глинистые залежи, выходящие на дневную поверхность, могут быть установлены уже при дешифрировании аэрофотоснимков, поскольку для них характерно расчленение сетью оврагов со специфическим древовидным рисунком [2,26]. Однако, если они заболочены или погребены под песчаными осадками, то для их обнаружения необходимы полевые работы, которые целесообразно вести с применением изложенной методики. Указанные поисковые критерии были апробированы в полевых условиях при обследовании четвертичных отложений, выполняющих долину р. Печенги. Их использование позволило в течение трёх дней выявить крупную залежь ледниково-морских глин.

Обсуждение результатов

Изложенный материал позволяет заключить, что размещение месторождений кирпичных глин, песков и песчано-гравийных смесей контролировалось главным образом характером дегляциации территории. При преимущественно ареальной дегляциации, имевшей место в интервале от начала деградации покровного ледника до начала позднего дриаса, в первый этап (формирование пояса III) накопление крупнообломочного материала происходило практически только между двумя ледниковыми лопастями. Сами ледниковые лопасти были весьма монолитны, расчленение поверхности льда охватывало лишь узкие краевые полосы лопастей, и зарождавшиеся в них потоки талых ледниковых вод поставляли обломочный материал в межлопастное пространство. Кроме того, туда же попадали обломки, вытаявшие из льда и сползшие по ледяным скло-

нам. Во второй этап, включающий бёллинг, древний дриас и аллерёд, накопление песчано-галечных отложений по-прежнему происходило в периферических частях ледниковых лопастей, но область формирования крупных скоплений песка и песчано-гравийных смесей значительно расширилась, скорее всего вследствие расширения полос в той или иной степени расчлененной поверхности льда. Сделанное предположение подтверждается доминированием на рассматриваемой территории месторождений этого вида сырья, приуроченных к озам и краевым (и/или межлопастным) образованиям. В них сосредоточено, соответственно, около 28% и 30% запасов. Недостаточно интенсивное расчленение поверхности ледника и сравнительно малая протяженность зоны контакта льда с водами приледниковых бассейнов в течение всего периода фронтально-ареальной дегляциации привели к формированию малого количества дельт и сопряженных с ними месторождений кирпичных глин.

Наиболее значительные изменения, вплоть до полного исчезновения, ледниковый покров претерпел после последней значительной реактивации в позднем дриасе, в период рассекающей дегляциации. В его тело внедрились весьма протяженные морские заливы. Достигла максимума расчлененность поверхности ледника, и потоки талых ледниковых вод, нагруженные обломочным материалом, с самых различных направлений устремились в заливы. Эти потоки в местах впадения в морские заливы сформировали огромное количество флювиогляциальных дельт, поскольку территория испытывала гляциоизостатическое поднятие. Соответственно в области рассекающей дегляциации около 45% запасов песка и песчано-гравийных смесей приходится на долю месторождений, приуроченных к флювиогляциальным дельтам. Здесь же обнаружено и наибольшее количество месторождений ледниково-морских кирпичных глин, парагенетическая связь которых (также как и озерно-ледниковых глин) с флювиогляциальными дельтами установлена вполне надёжно.

Заключение

1. Характер дегляциации территории предопределял размещение месторождений кирпичных глин, песка и песчано-гравийных смесей в континентальной части Кольского региона.
2. На территории доминирования ареальной дегляциации значительные массы песка и песчано-гравийных смесей накапливались в сравнительно узких предфронтальных и фронтальных зонах. В её пределах преобладают месторождения, приуроченные к озам и краевым (межлопастным) образованиям. Флювиогляциальные дельты и сопряженные с ними месторождения озерно-ледниковых и ледниково-морских глин здесь крайне редки.
3. При рассекающей дегляциации песок и песчано-гравийный материал в больших объёмах

концентрировались преимущественно в протяженных линейных депрессиях, открытых в сторону Баренцева и Белого морей. В области господства рассекающей дегляциации доминируют месторождения песка и песчано-гравийных смесей, тяготеющие к флювиогляциальным дельтам, и широко распространены месторождения ледниково-морских глин, парагенетически связанных с дельтами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гляциологический словарь. -Л., 1984. -528 с.
2. Евзеров В.Я. Формирование и размещение месторождений легкоплавающих глин северо-восточной части Балтийского щита // Препринт научного доклада. -Апатиты, 1988. -41 с.
3. Евзеров В.Я. Специфика формирования маргинальных гряд поздневалдайского ледникового покрова в условиях арктического климата // Геоморфология. -1996. -№ 2. -С.64-71.
4. Евзеров В.Я. Маргинальные образования одной из стадий поздневалдайского оледенения на Кольском полуострове и в северной части Беломорской котловины // Докл. РАН. -1996. -Т. 348, № 5. -С.681-682.
5. Евзеров В.Я., Горбунов Е.О., Колька В.В. Размещение месторождений и прогнозных запасов песка и песчано-гравийных смесей в связи со структурой и динамикой последнего ледникового покрова // Четвертичные отложения и новейшая тектоника ледниковых областей Восточной Европы. -Апатиты, 1993. -С.5-13.
6. Евзеров В.Я., Николаева С.Б. Пояса краевых ледниковых образований Кольского региона // Геоморфология. -2000. -№ 1. -С. 61-73.
7. Евзеров В.Я., Самойлович Ю.Г. Реконструкция северо-восточной краевой области скандинавского ледникового покрова в поздневалдайское время // Геоморфология. -1998. -№ 4. -С.65-70.
8. Евзеров В.Я., Хомутова В.И., Мёллер Я.Ё. Развитие последнего покровного оледенения в восточной части Кольского полуострова (по результатам изучения отложений озерных котловин) // История плейстоценовых озер Восточно-Европейской равнины. -СПб., 1997. -С.47-54.
9. Колька В.В. Мунозерская островная возвышенность // Вестн. МГТУ. -1998. -Т.1, №3. -С.79-88.
10. Лаврова М.А. Четвертичная геология Кольского полуострова. -М.-Л., 1960. -233 с.
11. Методическое руководство по изучению и геологической съёмке четвертичных отложений. -Л., 1987. -306с.
12. Никонов А.А. Развитие рельефа и палеогеография антропогена на западе Кольского полуострова. -Л., 1964. -181 с.
13. Полканов А.А. Очерк четвертичной геологии северо-западной части Кольского полуострова // Тр. Советской секции Междунар. ассоциации по изучению четвертичного периода (INQUA). -1937. -Вып.3. -С.63-80.
14. Рыбалко А.Е. Позднечетвертичный седиментогенез внутренних морей гляциальных шельфов северо-запада России: Автореф. дис. ...докт. геол.-мин. наук. -С.-Пб., 1998. -48 с.
15. Alm T. Øvre Årasvatn - palynostratigraphy of a 22,000 to 10,000 BP lacustrine record on Andøya, northern Norway // Boreas. -1993. -Vol. 22. -P. 171-188.
16. Alm T., Vorren K.-D. Climate and plants during the last ice age // Plant life. -Tromsø, 1993. -P. 4-7.
17. Bakhmutov V.G., Yevzerov V.Ya., Kolka V.V. Paleomagnetism and lithology of Late Weichselian deposits in Ust-Pjalka's periglacial lake, south-east of the Kola Peninsula // Geologica Carpatica. -1993. -V. 44, № 5. -P.315-324.
18. Behre K.-E. Biostratigraphy of the last glacial period in Europe // Quaternary Science Reviews. -1989. -Vol.8. -P. 25-44.
19. Lehman S.J., Keigwin L.D. Sudden changes in North Atlantic circulation during the last deglaciation // Nature. -1992. -Vol.356. -P.757-762.
20. Niemelä J., Ekman I, Lukashov A. (Eds.) Quaternary deposits of Finland and Northwestern part of Russian Federation and their resources. Scale 1:1 000 000. -Espoo, 1993. -P. 45-49.
21. Ramsay W. Über die Geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit // Fennia. -Helsingfors, 1898. -Vol.16, №1. -151 S.
22. Vorren T.O., Vorren K.-D., Alm T., Gulliksen S., Løvlie R. The last deglaciation (20.000 to 11.000 B.P.) on Andøya, northern Norway // Boreas. -1988. -Vol. 17. -P. 41-77.
23. Yevzerov V.Y. Deglaciation of the Kola Peninsula and the Belomorian depression // Second Quaternary Environment of the Eurasian North (QUEEN)workshop (abstract). -Saint Petersburg, 1998. -P.55.
24. Yevzerov V.Ya. (Ed.). Eastern Fennoscandian Younger Dryas end moraines and deglaciation // Excursion guide. -Apatity, 1993. -66 p.
25. Yevzerov V.Y. On the correlation of Late Weichselian marginal formations of the Scandinavian ice sheet // Quaternary deposits and neotectonics in the area of Pleistocene glaciation (abstract). -Minsk, 1997. -P.72-73.
26. Yevzerov V.Y. Quaternary deposits of sand, gravel and clay in the Murmansk region // Geological Survey of Finland, Special Paper 24.-Espoo, 1997. -P.41-46.