

и внутриледных вод. Спуски подледных озёр носили катастрофический характер и привели к созданию протяжённых и глубоких ложбин. Наледные и внутриледные талые воды, поступившие в ложе ледника по внутриледным трещинам и каналам, имели меньшую эродирующую силу и сформировали короткие и относительно неглубокие ложбины.

Библиографические ссылки

1. *Boulton G. B., Caban P. E., van Gijssel K.* Groundwater flow beneath ice sheets: part I – large scale patterns // *Quaternary Science Reviews*. 1995. Vol. 14. P. 545–562.
2. *Kleman J., Glasser N. F.* The subglacial thermal organisation (STO) of ice sheets // *Quaternary Science Reviews*. 2007. Vol. 26. P. 585–597.
3. *Piotrowski J. A.* Subglacial hydrology in North-Western Germany during the Last glaciation: groundwater flow, tunnel valleys and hydrological cycles // *Quaternary Science Reviews*. 1997. Vol. 16. P. 169–185.
4. *Piotrowski J. A.* Channelized subglacial drainage under softbedded ice-sheets: evidence from small N-channels in Central European lowland // *Geol. Quart.* 1999. N 43(2). P. 153–162.
5. *Siegert M. J.* Antarctic subglacial lakes // *Earth-Science Reviews*. 2000. N 50. P. 29–50.

УДК 551.337

ДВОЙНОЙ ИНТЕРГЛЯЦИАЛ КАК ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ТИП ОЗЁРНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

А. Ф. Санько

Белорусский государственный университет, факультет географии и геоинформатики,
пр. Независимости 4, 220030 Минск, Республика Беларусь; sankoaf@tut.by

Озёрные отложения четвертичных отложений зоны материковых оледенений играют роль стратиграфических реперов. Они содержат богатую палеогеографическую информацию, являются источником геологической летописи того или иного интервала времени. Озёрные отложения легко диагностируются среди континентальных образований, наиболее приемлемы для биостратиграфических построений. В них, как правило, обильны палеонтологические остатки, которые дают надёжный фактический материал для стратиграфических построений. Озёрные отложения в зоне материковых оледенений встречаются на различных уровнях, разделяя разновозрастные слои и горизонты. Вместе с тем, далеко не все озёрные толщи одинаково пригодны для стратиграфии плейстоцена, даже если они залегают без гляциодислокаций. Основную роль в стратиграфическом отношении играют озёрные образования интергляциалов, разделяющие гляциальные и перигляциальные толщи. Интерстадиальные озёрные отложения значительно беднее палеонтологическими находками, как правило, не содержат руководящих ископаемых, позволяют расчленять лишь стадиальные отложения друг от друга. Их стратиграфическая роль значительно возрастает в случае совместного нахождения с интергляциальными озёрными осадками. Слабо пригодны для региональных стратиграфических построений отложения старичных озёр, поскольку они залегают в составе аллювия и, следовательно, могут датировать лишь ископаемые аллювиальные свиты. Исходя из сказанного, для стратиграфических целей в зоне материковых оледенений на основе комплекса палеонтологических данных должны использоваться интергляциальные отложения только

водораздельных озёр. Лишь осадки этих погребённых озёр, имеющих гляциокарстовое происхождение, обеспечивают стратиграфическое расчленение четвертичной толщи палеонтологическими методами и позволяют избежать грубых ошибок в стратиграфических построениях.

Нами предпринята попытка типизации залежей интергляциальных озёрных отложений по их взаимоотношению с ледниковыми образованиями зоны материковых оледенений Беларуси и сопредельных территорий.

Первый тип межледниковых озёрных отложений зоны материковых оледенений связан с их залеганием в последовательно пластующейся толще. Такие озёрные отложения путем постепенных переходов в осадконакоплении тесно объединены с подстилающими и перекрывающими перигляциальными и гляциальными образованиями. При этом переход озёрных осадков в подстилающие отложения обычно выражен более ясно, чем в перекрывающие слои. Стратификация озёрной толщи данного типа отличается большой полнотой. Термокарстовое озеро, как правило, образовывалось в позднеледниковье. В таком случае в разрезе представлены перигляциальные осадки предшествующего гляциала, раннемежледниковья, оптимума, позднемежледниковья, а также стадиальные и интерстадиальные отложения последующего гляциала. Нижняя часть разреза таких озёрных отложений сложена собственно озёрными осадками (тонкий песок, алеврит, супесь, гиттии с различным содержанием органики). Кверху количество органических остатков увеличивается, и на определённом уровне гиттия резко сменяется торфом, свидетельствуя о заболачивании водоёма. Смена торфа выше по разрезу на минеральные осадки указывает на похолодание, обусловленное очередным ледниковым периодом. В раннеледниковье озёрный водоём может возобновить свое существование на месте термокарстовой озёрной котловины. В таком случае в нём накапливаются органогенные осадки интерстадиалов и кластогенные стадиальные супеси и суглинки. Развитие водоёма, как правило, прекращается в анагляциале – самом холодном этапе гляциала. Геологические разрезы озёрных отложений первого типа (с одним интергляциалом) пользуются широким распространением на территории Беларуси и смежных регионов, например, александрийские (лихвинские, мазовецкие) слои. В четвертичной толще рассматриваемый тип озёрных отложений позволяет определять относительный возраст как нижней, так и верхней морены, поскольку стратиграфические перерывы в ранге горизонтов между ними отсутствуют.

Примером первого типа межледниковых озёрных отложений на территории Беларуси может служить разрез Комотово на р. Котра. В результате его многолетнего изучения был получен обширный материал, неоспоримо свидетельствующий о том, что в этом разрезе представлено несколько разновозрастных пачек отложений. В нижней пачке, сложенной разнообразными гиттиями и торфом, представлен полный профиль муравинского межледниковья. Выше слоёв с муравинскими семенными и пыльцевыми флорами располагается мощная толща торфяно-супесчаных отложений с гораздо более бедной флорой. Хотя флора самых «тёплых» надмежледниковых интервалов тоже лесная, однако набор лесообразующих пород ограничен в ней обычными хвойными и берёзовыми видами, указывающими на особую семенную флору одного из раннепоозёрских интерстадиалов.

Ещё одним примером озёрных отложений первого типа являются органогенные отложения, вскрытые при строительстве метро «Петровщина» (рис. 1). По генезису они относятся к озёрным осадкам, а по времени накопления – к муравинскому межледниковью и одному из раннепоозёрских интерстадиалов.

Разновидностью озёрных отложений первого типа служат голоценовые озёрные и озёрно-болотные массивы. Их принципиальное отличие заключается в незавершенности разреза, отсутствии перекрывающих отложений.

Ложный (второй) климатический оптимум в разрезах озёрных отложений первого типа в основном вызван следующими причинами. В перигляциальное время литоральная часть озёрных межледниковых отложений подвергалась делювиальному и криогенно-солифлюкционному воздействию, в результате чего часть межледниковых отложений могла переместиться из краевой возвышающейся зоны в центральную углублённую зону котловины. Отложения в этом интервале оказались смешанными, с палеонтологическими остатками теплолюбивых и холодолюбивых растений и животных. При этом в случае делювиального смыва стратификация отложений может быть обратной. Процесс продолжался до тех пор, пока котловина бывшего озера не заполнялась до края и не превращалась в плоскую низину. В геологическом разрезе центральной части таких озёрных отложений бурением могут быть вскрыты отложения вторых или даже третьих «климатических оптимумов», количество которых определялось относительной глубиной центральной части древнего озера.

Второй тип озёрных отложений – это интергляциальные озёрные толщи разного возраста в пределах одной озёрной котловины (двойные интергляциалы). Отложения таких озёрных комплексов являются уникальными, чрезвычайно информативными в палеонтологическом отношении. Их формирование было связано с определённой спецификой в распространении ледниковых покровов. Во-первых, двойные интергляциальные толщи могли образоваться лишь в периферической части ледниковых покровов. Во-вторых, должна была соблюдаться такая последовательность событий, связанных с распространением максимальной границы ледниковых покровов: а) возникновение гляциокарстовых западин на моренных отложениях ледникового покрова, максимальная граница которого продвинута далеко к югу; б) заполнение озерной котловины осадками, в) последующий ледниковый период «малого» или «среднего» оледенения, максимальная граница которого не достигала гляциокарстовой западины (существенная перестройка гидрографической сети в окрестностях озёрной котловины не происходит); г) накопление озёрных осадков в пределах древней озёрной котловины и образование второй интергляциальной озёрной толщи; д) последующее оледенение с ледниковым покровом, максимальная граница которого достигает рассматриваемой озёрной котловины. Таким образом, в гляциокарстовых котловинах периферической зоны четвертичных оледенений образуется своеобразный слоёный пирог, состоящий из двух интергляциальных озёрных толщ, залегающих *in situ*. Геологические разрезы, включающие такие два озёрных межледниковых интервала, получили не совсем адекватное название – «нижний и верхний климатические оптимумы». Разделяющие их «холодные» слои именуются «промежуточным похолоданием». В качестве примера этого типа озёрных отложений рассмотрим разрез Корачевщина, расположенный в пределах Ошмянской возвышенности (рис. 2).

Комплексные геолого-палеонтологические исследования разреза Корачевщина показали, что термокарстовую западину здесь заполняют шесть толщ органогенных озёрных или органогенно-минеральных озёрных и болотных образований. Нижнюю и верхнюю толщи образуют межледниковые отложения муравинского и голоценового возраста. Между ними залегают слои супесей, суглинков и песков склонового (делювиально-солифлюкционного) и озёрного происхождения мощностью 9 м, образовавшиеся в течение поозёрского оледенения [1]. Интерпретация возраста озёрных

отложений разреза Корачевщина могла бы быть иной, в случае залегания подобных отложений в одном разрезе на значительной глубине. Обычно такие межледниковые слои считаются «климатическими оптимумами», разделёнными «промежуточным похолоданием».

Геологические разрезы с отложениями двойных озёрных интергляциалов в четвертичной толще хорошо известны на территории Беларуси и соседних регионов, где имело место чередование «больших» и «малых» оледенений. К ним относятся следующие разрезы, получившие статус опорных: Корчево, Нижнинский Ров, Костеши (Беларусь), разрезы августовского страторегиона (Калейты, Чарнуха, Жарново и др.), также стратотип фердинандовского интергляциала (разрез Фердинандов) в Польше, Рославль и ряд опорных разрезов в бассейне Верхнего Дона в России.

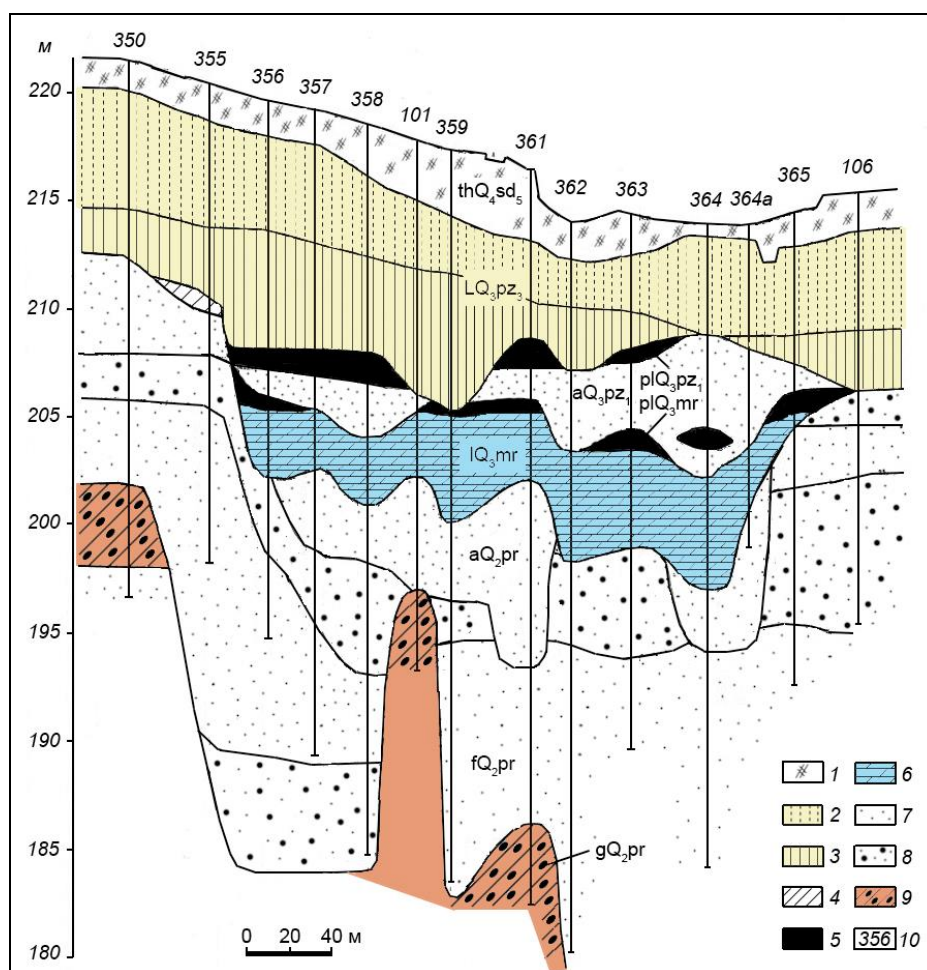


Рисунок 1 – Озёрные отложения первого типа в разрезе Петровщина в Минске, вскрытом при строительстве метро (по материалам бурения УП «Геосервис»):
 1 – насыпной грунт, 2 – лёссовидная супесь, 3 – лёссовидный суглинок, 4 – суглинок, 5 – органогенные отложения, торф, 6 – озёрные отложения – мергель, гиттия, 7 – песок мелкозернистый, 8 – песок с гравием и галькой, 9 – морена, 10 – номера скважин

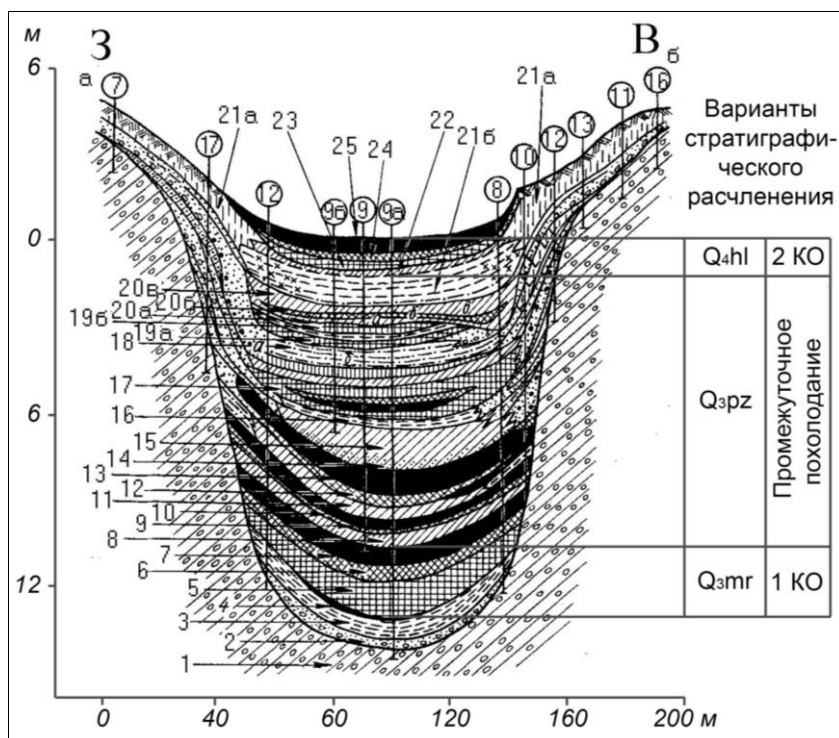


Рисунок 2 – Схематический геологический профиль заполнения гляциокарстовой западины у д. Корачевщина (по Л. Н. Вознячуку).

Цифрами обозначены номера слоёв, характеристика которых приведена в работе [1].

Библиографические ссылки

1. *Вазнячук Л. М., Махнач Н. А., Рунец Я. П. і інш.* Неаплейстацэн і галацэн Ашмянскіх град (стратыграфія і некаторыя асаблівасці гісторыі расліннасці Беларусі па матэрыялах вывучэння апорнага разрэзу Карачоўшчына) // Даследаванні антрапагену Беларусі. Мінск: Навука і тэхніка, 1978. С. 110–129.

УДК 551.79

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖЛЕДНИКОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЗРЕЗЕ БЕЛЫЙ РОВ НА ОРШАНСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

Г. И. Литвинюк¹, А. Л. Стельмах², А. И. Косяк²

¹Белорусский государственный университет, факультет географии и геоинформатики, пр. Независимости 4, 220030 Минск, Республика Беларусь; litvinhi@bsu.by

²Брестский государственный университет им. А. С. Пушкина, бул. Космонавтов 21, 224016 Брест, Республика Беларусь

Разрез межледниковых отложений Белый Ров был обнаружен сотрудниками ИГН НАН Беларуси М. Е. Комаровским и В. Ф. Винокуровым, изучавшими геологическое строение Оршанской возвышенности. Однако прошло уже более 10 лет, но до сих пор на нём не проводились более детальные геологические и палеонтологические исследования.