

И.И. Краснов, Д.Б. Малаховский, В.Г. Ауслендер, И.В. Котлукова

ГЛЯЦИАЛЬНАЯ ТЕОРИЯ И ЕЕ ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРО-ЗАПАДА ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

Перечисляются основные положения ледниковой теории. Подробно рассмотрены доказательства ледникового и водно-ледникового генезиса подавляющей части разреза плейстоценовой толщи; отмечается интенсивность экзарационных процессов; подчеркивается крайне ограниченное распространение морских отложений в составе четвертичной толщи; отмечается, что основные запасы гравийно-песчаных смесей связаны с краевыми ледниковыми образованиями.

Возникшая более ста лет назад гляциальная (ледниковая) теория для северо-запада Восточноевропейской равнины является основой палеогеографических, стратиграфических и геоморфологических построений, а также ключом для поисков сырья строительных материалов и других видов полезных ископаемых. За это время она пополнилась огромным объемом информации, полученной в результате исследований, проведенных как в областях современных горных и покровных оледенений, так и на территориях, покрывавшихся великими плейстоценовым оледенениями.

Ледниковая теория, являясь частью климатостратиграфической концепции расчленения плейстоцена, лежит в основе региональных и общих стратиграфических схем. В соответствии с этими схемами к настоящему времени закартированы огромные площади в среднем, а также крупном и мелком масштабах; составлены карты четвертичных отложений как для отдельных крупных регионов (Арктика, Западная Сибирь, Северо-Запад и Центр Европейской части СССР, Прибалтика, Белоруссия и т.д.), так и для Европейской части СССР, страны в целом, а также для всей Евразии. Ледниковой теории придерживаются не только советские, но и зарубежные исследователи, о чем свидетельствуют материалы всех одиннадцати конгрессов ИНКВА. (О сути гляциальной и гляциомаринистской теорий см. в статье Г.И. Лазукова и Н.Г. Чочиа [1986]).

Рельеф и новейшие отложения северо-запада Восточноевропейской равнины связаны с деятельностью покровных оледенений, главным образом с последним (валдайским) оледенением. Данные определения абсолютного возраста по C^{14} свидетельствуют о том, что нижняя возрастная граница рельефообразующих отложений датируется 50 тыс. лет (для большей части территории 20 тыс. лет). Продолжительность же литоморфогенеза в каждом конкретном районе не превышала нескольких тысяч лет. Ярким примером является хорошо известная конечная морена сальпауссельки-II, протягивающаяся более чем на 1500 км и имеющая высоту в несколько десятков метров, возникшая за 300 лет.

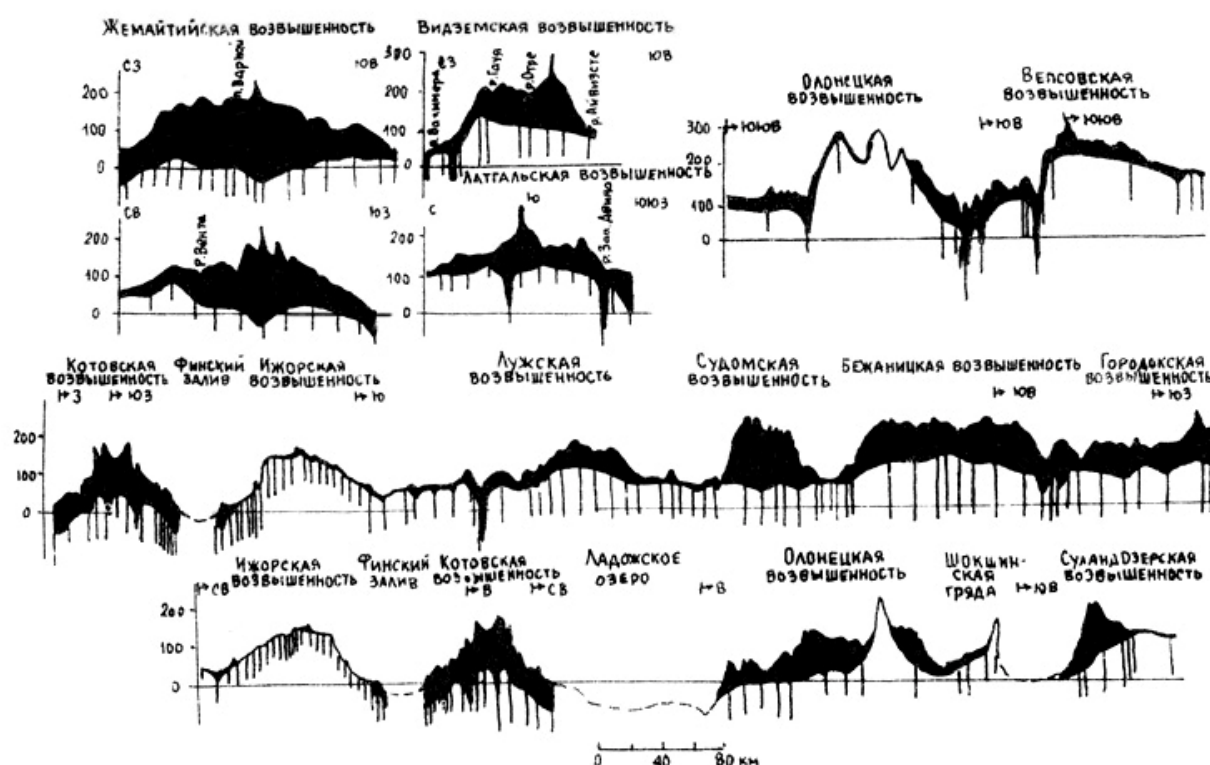
Наблюдаемый рельеф и слагающие его отложения весьма специфичны и сходны с рельефом и рыхлыми отложениями Балтийского щита, а также с образованиями современных горных и покровных оледенений. Они отражают маргинальную и радиальную динамику ледников, существование ледниковых лопастей и межлопастных

образований (гляциодепрессии и гляциоалеваии, межязыковые вилки и крупные межлопастные возвышенности, представляющие собой наиболее значительные результаты ледниковой морфоскульптуры). Здесь развиты друмлины и ложбины ледникового выпахивания, комплексы в закономерно построенных краевых образованиях (напорные и насыпные моренные гряды, холмисто-моренный рельеф, чередующийся с камами и звонцами, зандры и т.д.). Одним из таких участков является район Белого озера и Кириллово-Белозерских гряд. Следует отметить, что все перечисленные формы рельефа и слагающие их отложения встречаются на северо-западе Восточноевропейской равнины в пределах всего диапазона абсолютных отметок, достигающих 300 и более метров.

Речная сеть данной территории очень молода. Значительные пространства высоких холмистых водоразделов речной сетью до сих пор не освоены, о чем говорит их значительная заозеренность. Речные долины имеют незначительную ширину, глубину и мощность аллювия, реки часто используют ледниковые ложбины или являются протоками между водоемами (Нева, Волхов, Свирь).

Подавляющую часть разреза четвертичных отложений (следует сказать, что более древние кайнозойские отложения здесь практически отсутствуют) составляют ледниковые и водно-ледниковые отложения. Характернейшими их чертами являются изменчивость, невыдержанность, фрагментарность и неполнота разреза, свойственные континентальным отложениям вообще и ледниковым - в особенности. Неполнота разреза отражает прерывистость циклов осадконакопления и наличие подчас огромных стратиграфических перерывов.

Распределение мощностей плейстоценовых отложений часто не укладывается в обычную схему: увеличиваются во впадинах и уменьшаются на выступах подстилающего рельефа (см.рисунок).



Геологические разрезы через ледораздельные возвышенности северо-запада Восточноевропейской равнины: четвертичные отложения - черный цвет; буровые скважины - вертикальные линии близ кровли четвертичных отложений.

Для ледниковой формации в целом характерно чешуеобразное залегание, наличие тесной связи с составом подстилающих пород, структур захвата, присутствие ледниковых отторженцев, широкое развитие локальных морен, содержащих в своем составе включения буквально всех горизонтов нижележащих дочетвертичных пород. Все это говорит о непосредственном и активном соприкосновении льда с ложем.

Значительный объем ледниковых отложений этого района (их мощность местами достигает 200 и более метров - Белоруссия, Литва, аккумулятивные межлопастные возвышенности) несомненно свидетельствует об интенсивной экзарации, имевшей место не только в пределах Балтийского щита. В связи с этим напомним, что последнее оледенение почти нацело уничтожило образования более ранних ледников и межледников, хорошо выраженные за его пределами. Так, бореальные (мгинские) морские отложения, несомненно имевшие сплошное площадное развитие в районе Финского залива, известны лишь в ограниченном числе разрезов. Ни в одной из многочисленных скважин, пройденных в акватории Невской губы в связи со строительством морской дамбы, призванной защитить Ленинград от наводнений, они не были встречены. Только транспортирующей деятельностью ледников можно объяснить бесспорные факты перемещения глыб палеозойских пород размером до нескольких квадратных километров и мощностью в несколько десятков метров на расстояния сотен километров [Малаховский и Саммет, 1982].

Что касается морских отложений, то анализ огромного количества скважин и обнажений говорит о том, что их роль в разрезе четвертичной толщи ничтожна. Как плейстоценовые, так и голоценовые трансгрессии захватывали лишь небольшую прибрежную полосу, примыкающую к Финскому заливу и Великим Европейским озерам. Мощность этих отложений обычно составляет несколько метров, доходя иногда до 20-30 м. Наибольший интерес представляет бореальная (мгинская) межледниковая толща, достоверные разрезы которой располагаются на абсолютных отметках не выше +15 м. Мгинская толща хорошо изучена, она обладает всеми упомянутыми выше признаками морских отложений. Спорово-пыльцевой и диатомовый анализы свидетельствуют со всей очевидностью о значительно более благоприятных климатических условиях, чем те, которые сейчас имеют место в районе современной Балтики, - поэтому мы вправе констатировать, что трансгрессия эта приходилась не на теплый, а на холодный (ледниковый) период, что подтверждается и материалами по другим регионам.

Следует отметить, что фауна, диатомовые водоросли, а также споры и пыльца (в том числе теплолюбивых растений), характерные для этой толщи, нередко были ассимилированы (иногда вместе со вмещающими отложениями) в ходе ледникового литогенеза и обнаруживаются в вышележащей морене, ленточных глинах и т.д. Так, в разрезе скв. Синявино близ Ленинграда [Геоморфология..., 1969] «шлейф» переотложенной пыльцы и частично диатомовых водорослей насыщает 50-метровую толщу вышележащих отложений.

Ледниково-морские отложения (хорошо изученные к настоящему времени у берегов Антарктиды по керну скважин, пробуренных в море Росса во время 28-го рейса «Гломара Челленджера», а также по колонкам из моря Уэдделла) на северо-западе Восточноевропейской равнины практически не встречены. Лишь иногда в толще озерно-ледниковых песков, слагающих камы, или в ленточных глинах встречаются валуны кристаллических пород, видимо айсбергового происхождения.

Принятие гляциальной или гляциомаринистской концепции является весьма важным в практическом отношении, а именно с точки зрения направления поисков месторождений полезных ископаемых, связанных с четвертичными отложениями (такие месторождения в данном регионе преобладают). Сказанное в первую очередь относится к проблеме поисков гравийно-песчаной массы, дефицит которой заметно ощущается в последние годы. Согласно гляциальной концепции основные запасы песчано-гравийного материала Ленинградского района связаны с краевыми ледниковыми образованиями (озы,

камы, конечно-моренные гряды, зандры) и приурочены к флювиогляциальным отложениям, в которых заключено около 90% запасов этого полезного ископаемого [Ауслендер и Попов, 1982].

То же можно сказать и о керамзитовых глинах. Исходя же из гляциальной теории, их нужно искать на максимальных отметках, к которым приурочены звонцы (озерно-ледниковые плато, сходные по происхождению с камами), что подтверждается практикой поисковых и разведочных работ [Малаховский, 1978].

В течение последних лет решалась проблема обеспечения пресной водой курортной зоны Ленинграда, примыкающей к северному побережью Невской губы Финского залива. Результаты поисково-разведочных работ на участке от Белоострова до Смолячкова, сопровождавшиеся бурением около 200 скважин, позволили установить приуроченность основных водоносных горизонтов к мощным межморенным линзам флювиогляциальных песков. При этом пески использовались как естественные коллекторы и фильтры, а морены как экранирующие водоупоры. Следует отметить приуроченность минерализованных, железистых, так называемых «полуостровских» вод к московско-валдайскому горизонту, в состав которого входит упоминавшаяся выше мгинская морская толща. В статье М.И. Попова [1986] приводится методика поисков россыпных и коренных месторождений рудных и других ценных полезных ископаемых на данной территории, основанная на гляциальной теории разноса материала питающих провинций.

Лишь особенностями ледникового литогенеза можно объяснить сложность и изменчивость состава четвертичных отложений, которые приходится учитывать на всех стадиях поисковых, разведочных и эксплуатационных работ. Сложные условия залегания, значительная нарушенность оболочек песчаников пакерортского горизонта нижнего ордовика, связанные с давлением ледника, делают нецелесообразным разработку богатого Дудергофского месторождения фосфоритов, находящегося близ южной окраины Ленинграда [Малаховский и Саммет, 1982].

Подводя итог, можно сказать, что для северо-запада Восточноевропейской равнины гляциальная теория является не данью традиции, а основным принципом расчленения и картирования четвертичных отложений и поисков связанных с ними полезных ископаемых.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ауслендер В.Г., Попов М.И. Методы прогнозирования и основные результаты поисков месторождений песка и песчано-гравийного материала в Ленинградской области и Южной Карелии. - В сб.: Четвертичная геология и геоморфология. Труды ВСЕГЕИ, нов. серия, т. 319. Л., 1982.
2. Геоморфология и четвертичные отложения Северо-Запада Европейской части СССР. Л., 1969.
3. Лазуков Г.И., Чочиа Н.Г. [Ключевые проблемы палеогеографии позднего кайнозоя севера Евразии и некоторые закономерности распространения полезных ископаемых](#) // Палеогеография и полезные ископаемые плейстоцена севера Евразии. Л.: Изд-во ГО СССР. 1986. С. 5-12.
4. Малаховский Д.Б. О некоторых формах инверсионного водно-ледникового рельефа северо-запада Русской равнины. - В сб.: Строение и формирование камов. Таллинн, 1978.
5. Малаховский Д.Б., Саммет Э.Ю. Ледниковые отторженцы и гляциодислокации северо-запада Русской равнины. - Мат. гляциологич. исслед., № 44, 1982.
6. Попов М.И. Ареалы рассеивания руководящих минералов в четвертичных отложениях северо-запада Русской плиты и их поисковая значимость // Палеогеография и полезные ископаемые плейстоцена севера Евразии. Л.: Изд-во ГО СССР. 1986. С. 37-44.

Ссылка на статью:



Краснов И.И., Малаховский Д.Б., Ауслендер В.Г., Котлукова И.В. Гляциальная теория и ее практическое применение на территории северо-запада Восточноевропейской равнины // Палеогеография и полезные ископаемые плейстоцена севера Евразии. Л.: Изд-во ГО СССР. 1986. С. 12-18.