

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 551.89:551.793(470.3)

Н.Г. Судакова¹, С.И. Антонов², А.И. Введенская³СТРУКТУРА КРАЕВЫХ ЛЕДНИКОВЫХ ЗОН В ЦЕНТРЕ
ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ РАВНИНЫ

Рассмотрены актуальные вопросы реконструкции структуры и динамики краевых ледниковых зон в центре Восточно-Европейской равнины, имеющих важное палеогеографическое, стратиграфическое и геоэкологическое значение. В результате сопряженного исследования разновозрастных краевых зон составлена оригинальная карта-схема радиально-маргинальной структуры краевых образований московского и калининского оледенений. На основе комплексного разрешения дискуссионных проблем с использованием литолого-геоморфологических, биостратиграфических и геохронологических данных уточнены границы московского и калининского ледниковых покровов, обоснована стадийность московского оледенения и проведена межрегиональная корреляция разновозрастных стадий.

Ключевые слова: геоморфология, стратиграфия, палеогеографические реконструкции, оледенения, краевые образования, корреляция.

Введение. Реконструкция разновозрастных стадийных образований в краевых зонах средне- и позднелейстоценовых оледенений имеет важное палеогеографическое и стратиграфическое значение для установления закономерностей ледникового морфолитогеоза и реконструкций ритмики покровных оледенений.

Ледниковые краевые сооружения, вопреки существующим представлениям, широко распространены к югу от границы последнего ошашковского оледенения. В дистальном направлении в пределах распространения калининского и московского оледенений четко прослеживаются краевые зоны, отличающиеся сложной радиально-маргинальной структурой с характерным холмисто-грядовым рельефом и типичным фациально-генетическим комплексом слагающих отложений. В связи с широким площадным распространением краевых образований и их существенным влиянием на формирование рельефа и слагающих отложений большой интерес представляют различные аспекты их изучения — геоморфологический, стратиграфический, палеогеографический и геоэкологический. Актуальность исследования морфолитосистем краевых ледниковых зон региона определяется их недостаточной изученностью по периферии последнего оледенения, для которой им незаслуженно уделяют меньше внимания.

Постановка проблемы. Предпринятое углубленное исследование краевых ледниковых образований в изучаемом регионе сталкивается с определенными

трудностями, прежде всего с дискуссионностью вопросов диагностики и динамики разновозрастных стадийных образований и их пространственной корреляции при неоднозначной трактовке границ распространения московского и калининского оледенений [1, 4, 7, 8, 10, 15, 18, 20, 25, 31, 32]. Для решения этих проблем были поставлены следующие задачи: 1) уточнение границы распространения московского и калининского ледниковых покровов с обоснованием стратиграфической позиции стадийных морфолитоструктур; 2) отображение на карте конфигурации краевых сооружений, в том числе стадийных и фазических; 3) выявление закономерности строения рельефа и состава слагающих отложений; 4) пространственная межлопастная корреляция выделенных стадийных подразделений.

Материалы и методы исследований. Исследования основаны на результатах многолетнего системного изучения краевых гляциоморфолитосистем в границах московского и калининского оледенений с использованием геоморфологического, комплексного палеогеографического, литолого-фациального и геохронологического методов с опорой на ключевые, детально изученные секторы (Верхневолжский, Боровско-Калужский, Клиньско-Дмитровский, Рыбинско-Ярославский). Систематизация полученных данных позволяет выявить закономерности пространственной локализации краевых зон в соответствии с реконструированной радиально-маргинальной структурой ледниковых покровов и их динамикой во времени.

¹ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, вед. науч. с., докт. геогр. н.; e-mail: ng.sudakova@mail.ru

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, кафедра геоморфологии и палеогеографии, ст. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: antonov@morpho.geogr.msu.ru

³ Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, географический факультет, лаборатория новейших отложений и палеогеографии плейстоцена, ст. науч. с., канд. геогр. н.; e-mail: tsn60@mail.ru

Результаты исследований и их обсуждение. Территория исследований охватывает обширную область распространения московского и калининского оледенений к югу от максимальной границы поздневалдайского (осташковского) покрова. Здесь краевые ледниковые сооружения не утратили своей выразительности — типичной морфоскульптуры и фациально-генетической специфики, которые свойственны более сохранным краевым образованиям последнего оледенения. Детально изучена сложная радиально-маргинальная структура разновозрастных краевых ледниковых комплексов. В сфере деятельности Ладожского и Онежского ледниковых потоков реконструированы ледоразделы разного ранга, срединные и угловые массивы, разделяющие ледниковые лопасти и выводные языки, а также краевые гряды и ложбины стока ледниковых вод в дистальном направлении. Выявленные особенности радиальной структуры окраины калининского и московского ледниковых покровов (рисунок) предопределили неравномерность ареальной дегляциации его края в пределах центрального региона Восточно-Европейской равнины, что необходимо принимать во внимание при проведении пространственной корреляции маргинальных конечных гряд разновозрастных стадий.

Стратиграфические и палеогеографические предпосылки. Перспективность диагностики и надежность сопоставления разновозрастных краевых образований прежде всего зависят от обоснованности стратиграфических построений. В результате проведенных нами комплексных исследований представительных опорных разрезов документально подтверждена стратиграфическая позиция среднеплейстоценовых и позднеплейстоценовых ледниковых горизонтов [2, 3, 11, 16, 22–24, 28, 29].

В области распространения московского оледенения ареальным стратотипом среднерусского надгоризонта с полным основанием определен Сатинский страторайон в бассейне Протвы, где представительная сводная колонка геологического разреза детально изучена комплексным палеогеографическим методом [11, 24, 23]. Здесь среднеплейстоценовый комплекс ледниковых отложений, находящийся в ясных условиях залегания между лихвинскими и микулинскими отложениями, представлен днепровским и московским ледниковыми горизонтами, разделенными межледниковым, он назван сатинским. По заключению Е.М. Малаевой, последний содержит спорово-пыльцевые спектры теплолюбивой растительности, что свидетельствует о существовании межледниковых ландшафтно-климатических условий во время накопления этой озерно-аллювиальной толщи [2, 24].

Московская рельефообразующая морена по ряду показателей строения и состава контрастирует с днепровской. Она менее плотная, более опесчаненная и гравелистая; ей свойственны преобладающая красноватая окраска, повышенная доля роговой обманки

(до 25–30%) и других экзотических компонентов в минералогическом и петрографическом спектрах. Для нее типична характерная ориентировка включенных удлиненных обломков, указывающая на юго-восточное господствующее направление движения ледниковых потоков из Скандинавского центра оледенения. Отмеченные диагностические признаки позволяют уверенно распознавать и отслеживать московский горизонт по ряду профилей на значительном расстоянии — от бассейнов Угры и Протвы на западе и через Подмоскovie до Ярославского Поволжья.

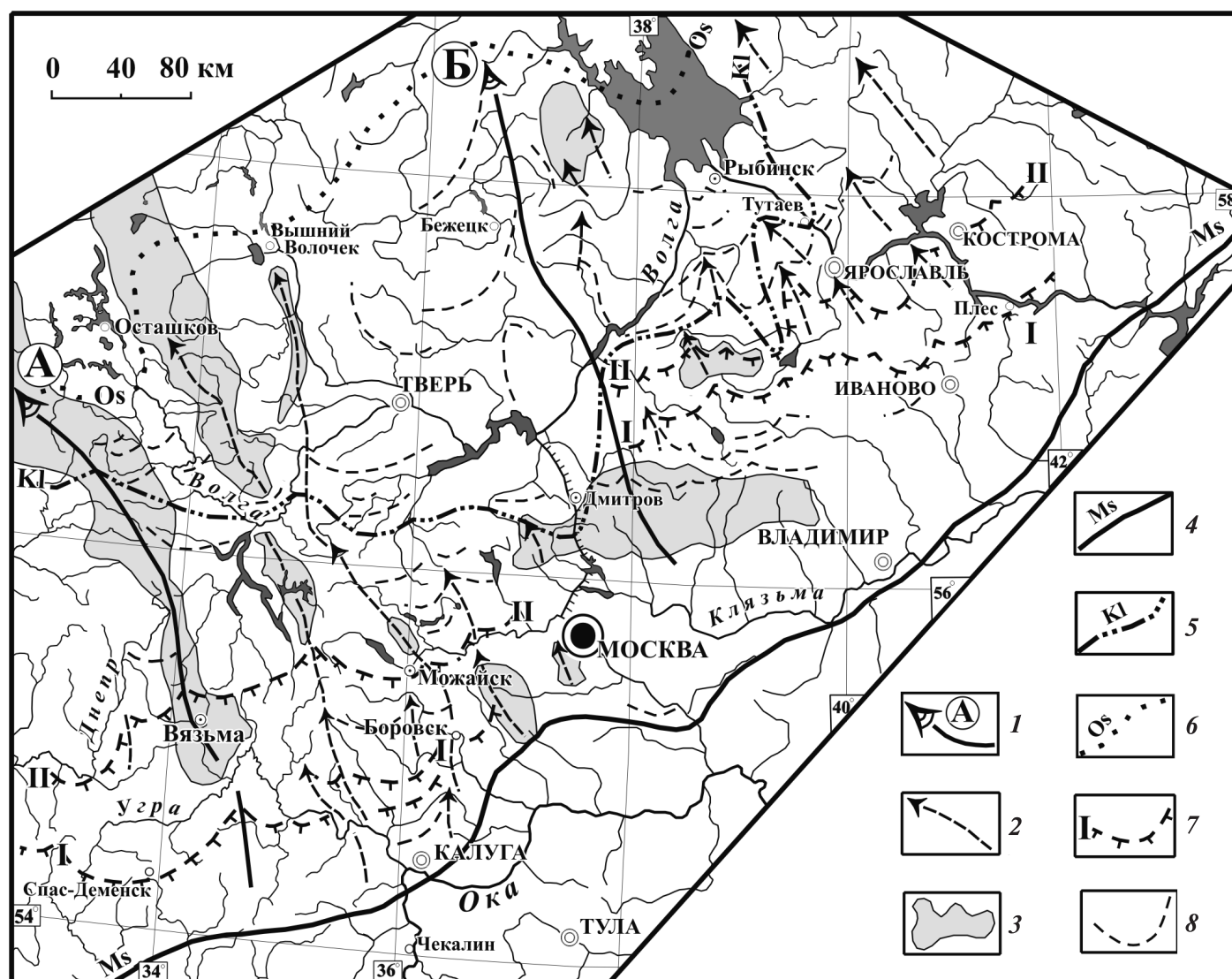
В тылу максимальной границы московского оледенения (проводимой в направлении Киров — Калуга — Бронницы — Владимир) фиксируются (рисунок) холмистые аккумулятивные гряды поэтапного отступления краевой зоны (калужской, боровской, можайской, петровской). Получено стратиграфическое подтверждение стадийного развития длительного (220–150 тыс. л.н.) московского оледенения (МИС 6). Так, палинологический анализ межморенных озерных слоев мощностью 10–12 м на Сатинском научно-учебном полигоне свидетельствует о потеплении климата в период между ранней калужской и более поздней боровской (170–168 тыс. л.н.) стадиями [2]. Такая возрастная трактовка согласуется с датировкой икшинской стадии московского оледенения (168–160 тыс. л.н.) в Подмоскovie.

В отношении позднеплейстоценовых оледенений до сих пор не исчерпаны разногласия по вопросу признания [1, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 19, 23, 25, 28, 29] или отрицания и недооценки [7, 31, 32] самостоятельности и масштабы калининского оледенения, что требует более обстоятельного анализа всей совокупности надежных фактических данных.

По материалам наших многолетних исследований для позднего неоплейстоцена в центральном секторе древнеледниковой области обоснована стратиграфическая позиция калининской морены (МИС 4) и получены неоспоримые доказательства факта продвижения калининской морены в Верхневолжье. В наиболее полных опорных разрезах Ржевского Поволжья, окрестностей г. Дмитров, Рыбинско-Тутаевского Поволжья основная морена калининского возраста прослежена по ряду профилей и залегает на отложениях микулинского возраста.

Территория Рыбинско-Ярославского Поволжья — один из ключевых районов, где результативно решаются вопросы стратиграфии и палеоклиматической ритмики среднего и позднего плейстоцена, в том числе получены надежные доказательства наличия следов калининского оледенения. В известном опорном разрезе Черемошник (Ростовский район) на правом борту оврага стратиграфически выше микулинских отложений вскрыт 1,5–2,0-метровый пласт основной морены монолитной текстуры [21, 22, 30].

В связи с существующей дискуссией о максимальной границе распространения калининского оледенения важную информацию вносит изучение опор-



Карта-схема радиально-маргинальной структуры краевых образований московского и калининского оледенений в центре Восточно-Европейской равнины

Элементы радиальной структуры: 1 — зоны ледоразделов Ладожского и Онежского ледниковых потоков (А — Оленино-Вяземская, Б — Бежецко-Загорская); 2 — линии ледоразделов ледниковых лопастей и языков с угловыми массивами; 3 — срединные массивы; элементы маргинальной краевой структуры: границы оледенений: 4 — московского, 5 — калининского, 6 — оstashковского; 7 — краевые зоны стадийного ранга (в Ладожском секторе: I — Боровско-Спас-Деменская, II — Уварово-Можайская; в Онежском секторе: I — Петровская, II — Борисоглебско-Ярославская); 8 — фрагменты краевых зон фазийального ранга

ных разрезов вдоль долины Волги от Рыбинска до Тутаева. На правобережье Волги южнее Рыбинска (от д. Черменино до устья руч. Яковка) стратиграфически выше хорошо изученных микулинских осадков покровно залегает калининская морена мощностью 1–4 м. Она представлена красно-бурым валунным суглинком монолитной текстуры с включением обильного крупнообломочного материала [29, 30].

На левобережье Волги калининская морена детально изучена у пос. Песочное и по руч. Долгополка. В представительном разрезе Долгополка калининская морена, залегающая на микулинских отложениях, перекрыта датированными осадками средневалдайского комплекса. Слои с радиоуглеродной датировкой $41\,290 \pm 320$ тыс. л.н. (ЛГУ-181) характеризуются лесным спектром растительности северотаежного типа

[3, 20, 22] и синхронизируются со средневалдайским горизонтом. Трудно переоценить стратиграфическое и палеогеографическое значение этого регионального репера. Средневалдайское потепление (МИС 3), зафиксированное в озерных отложениях в едином разрезе с микулинским и калининским горизонтами по руч. Долгополка, позволяет уверенно идентифицировать калининскую морену и документально обосновать в Тутаевском Поволжье наличие следов самостоятельного калининского оледенения.

Новые материалы комплексных палеогеографических исследований многочисленных конкретных разрезов, полученные на северном склоне Клинско-Дмитровской возвышенности, дают дополнительную информацию для уточнения границы продвижения калининского оледенения. Большой интерес пред-

ставляют разновозрастные толщи, вскрытые в окрестностях г. Дмитров в карьерах кирпичного завода, у пос. Дачное, Клусово, Ольгово, Спас-Каменский. Для решения спорных вопросов особенно важна объективная интерпретация тщательно обследованных разрезов Борисова Гора и у мясокомбината, где под 2-метровой калининской мореной, подвергшейся строгой фациально-генетической экспертизе, вскрыта линза озерно-болотных торфянистых отложений микулинского возраста, которые прослежены на 30–40 м по простирацию [5, 14]. Четко выраженная плитчатая текстура валунного суглинка свидетельствует о его принадлежности к фации основной морены. В дмитровских разрезах калининская морена, приуроченная, как правило, к грядово-холмистому рельефу, по серии датировок имеет возраст 80 тыс. л.н. [28]. Наиболее достоверная ТЛ-датировка (94 ± 9 тыс. л.н., ТЛМ-328) получена из песка, непосредственно подстилающего эту морену в Спас-Каменском карьере, а покровные лёссовидные суглинки, перекрывающие морену, датируются здесь средним и поздним валдаем — от 42 до 24 тыс. л.н.

Таким образом, прослеженный в дмитровских карьерах на десятки метров достаточно мощный (до 2–3 м) горизонт калининской морены основной фации находится в ясных условиях залегания — над микулинскими отложениями и под покровом лёссовидных суглинков. Серия соизмеримых ОСЛ- и ТЛ-датировок [1, 28] подтверждает позднеплейстоценовый возраст напластований.

В Ржевском Поволжье присутствие калининской морены мощностью около 4 м установлено в серии буровых скважин, пробуренных Гидропроектом и в карьерах в бассейне р. Молодой Туд. Эта же морена в долине р. Малая Коша у д. Лошаково подстилается микулинскими отложениями [14, 23].

Литолого-геоморфологическое строение краевых образований. Установленные ранее в Прибалтике характерные особенности геоморфологического строения и фациально-генетической специфики краевых образований поздневалдайского оледенения [12] нашли подтверждение в краевых зонах более ранних оледенений [27]. Выявленные в краевых моренах центральной части России типичные черты строения и литофациального состава свидетельствуют о проявлении общих пространственно-временных закономерностей ледникового литогенеза.

Краевые образования прослеживаются прерывистыми цепями с юго-запада на северо-восток с относительным превышением высот 50–70 м. Им свойственны характерные черты рельефа ледникового, водно-ледникового, напорно-ледникового происхождения. Холмисто-грядовые и платообразные моренные возвышенности чередуются с гляциодепрессийными низменностями радиального и субширотного простираания. Маргинальные зоны представлены главным образом конечными моренами (напорными и аккумулятивными). Холмистые гряды чаще всего сло-

жены грубообломочным материалом, перекрытым маломощной основной мореной, так называемой моренной покрывкой. Нередко можно наблюдать на их поверхности скопление крупных эрратических валунов. Разновозрастность этих гряд подчеркнута их разнотипностью и как следствие выразительностью ледникового рельефа.

Получена литологическая характеристика парагенетического ряда ледниковых и водно-ледниковых фаций: основной, напорной и абляционной морен, отложений камов, озов, звонцев, зандров, озерно-ледниковых аккумуляций, которые детально изучены в многочисленных разрезах, приуроченных к определенным элементам рельефа радиальной и маргинальной структуры краевых зон. Сравнительный анализ литологических показателей в моренах краевой зоны обнаруживает диагностические особенности, свойственные каждой фациально-генетической разновидности. Их необходимо учитывать при диагностике структурных подразделений краевых образований, расшифровке условий их формирования и пространственных сопоставлениях.

Критерием литологических различий ледниковых фаций служит степень их сортированности по размеру, удельному весу и минералогической устойчивости. Так, у основной морены более тяжелый песчано-глинистый заполнитель, чем у абляционной, небольшие углы падения обломков ($18\text{--}20^\circ$) при высокой степени их однонаправленности. В морене напора, выделяющейся по сравнению с основной мореной максимальными значениями средней гранулометрической размерности и сортированности, в тяжелой фракции заметно возрастает доля минералов местного происхождения, а текстуры гляциодислокаций свидетельствуют о динамической активности льда. В абляционной морене наилучшая сортированность материала, характерны крутые углы падения обломков. Моренам ледораздельных массивов присуща повышенная концентрация дальнотранспортированных компонентов вследствие ослабления экзарации и ассимиляции местного материала, тогда как в осевой части выводных ледников их содержание уменьшается за счет активной экзарации подстилающих пород.

Примером фронтальной аккумуляции могут служить сгруженные и наслоенные морены. Сильнозавалуненные сгруженные морены формировались в процессе быстрого таяния ледникового края при активном участии талых вод, что приводило к удалению глинистой составляющей и лучшей сортированности породы. Наслоенная морена состоит из чередующихся в разрезе ледниковых и водно-ледниковых прослоев. Она накапливалась при неустойчивом режиме таяния ледникового края, когда периоды, благоприятные для ледниковой аккумуляции материала, часто сменялись этапами вытаявания и водного переотложения материала. Итак, сравнительный анализ литологии морен краевой зоны подтверждает наличие типоморфных особенностей, свойственных каждой фациально-генетической разновидности.

Детальные комплексные литолого-геоморфологические исследования в опорных регионах — Ярославском Поволжье, Вологодской области, в северной и западной частях Подмосковья, Боровском стратодонии, Ржевском Поволжье — служат основой для воссоздания структуры и динамики краевых ледниковых зон (рисунок).

Краевые зоны Онежского сектора оледенений. Ледниковый рельеф в Онежском секторе представляет сложный комплекс с типичной радиально-маргинальной структурой, в котором закономерно сочетаются срединные и угловые возвышенные массивы, выполняющие функцию ледоразделов (Нагорский, Тарховский, Борисоглебский, Семибратовский, Крестецкий). Они разграничивают лопастные и языковые потоки — Плещеевский, Юхотьско-Могзинский, Приволжский. Последние обрамлены с дистальной стороны краевыми грядами субширотного и северо-восточного простирания, сгруппированными в краевые зоны Берендеевскую, Петровскую (с ТЛ-датировкой 186 тыс. л.н.) и Кимрско-Ярославскую (рисунок). Хорошо выраженная в рельефе Петровская краевая зона мощной ледниковой аккумуляции приурочена к правому борту древней Неро-Плещеевской ложбины и продолжается на северо-восток холмистой грядой в направлении водораздела рек Лахость, Увель, Солоница. Отображенные на карте краевые гряды фиксируют стадии отступления московского и калининского оледенений.

В тылу границы калининского оледенения в Рыбинско-Тутаевском районе прослеживаются геоморфологически выраженные конечно-моренные гряды и камы. Фронтальная гряда проходит от Большого Села в направлении углового массива в верховьях р. Черемуха. С дистальной стороны к ней примыкают зандровые поля. При этом Могзинский долинный зандр достигает северо-западного борта котловины оз. Неро. Приволжскую гляциодепрессию пересекают прерывистые моренные гряды — от долины р. Черемуха в направлении устья Юхоты. На левобережье Волги невысокие конечные гряды, возвышающиеся над древнеозерной поверхностью, достигают юго-западных окрестностей Шестихино. Таким образом, достаточно сложная маргинальная структура ледниковых образований, включающих не менее 6 краевых зон, свидетельствует о неравномерной деградации московского и калининского оледенений в Ярославском Поволжье.

Краевые зоны Ладужского сектора оледенений. В Клинско-Дмитровской ледниковой провинции севернее обозначенной стратиграфической границы калининского оледенения в пределах Яхромского вывального языка (в окрестностях Дмитрова и в районе Клусово—Ольгово) протягиваются аккумулятивные гряды, сложенные моренами напора [23, 28]. Холмисто-грядовый рельеф прослеживается и западнее до г. Клин [1].

В западном Боровско-Калужском радиусе оледенения Ладужского ледникового потока краевые обра-

зования группируются по трем лопастям — Верхнеугринской, Протвинско-Лужской и Нарской, — которые расчленяются Оленино-Вяземским, Кувшиново-Уваровским, Рузо-Малоярославецким ледоразделами с абсолютной отметкой (а.о.) дочетвертичной поверхности 200–250 м. На окраине московского оледенения по геоморфологическому строению и фациально-генетическим особенностям слагающих отложений отчетливо выделяются Боровско-Спас-Деменская и Можайская конечно-моренные гряды с относительными превышениями рельефа 50–70 м, которые отвечают этапам дегляциации московского покрова. В тылу максимальной границы калининского оледенения на территории Ржевского Поволжья в верховьях р. Молодой Туд (правый приток Волги) наблюдается грядово-холмистый рельеф. Аккумулятивные гряды преимущественно субширотного простирания сложены переслаивающимися ледниковыми и водно-ледниковыми отложениями.

В Тверском Поволжье, занятом Верхневолжской низиной с а.о. 140–160 м и ледниково-аккумулятивными возвышенностями Бежецкий Верх и Овинищенская (а.о. до 240–270 м), в рельефе отчетливо выделяется несколько краевых зон. К юго-востоку от меридионально вытянутого, с зафиксированными многочисленными отторженцами Вышневолоцко-Новоторжского вала, являющегося ледоразделом между ледниковыми потоками, прослеживается Калининская краевая зона. Она состоит из собственно Калининской гряды, занимающей междуречье Волги и Шоши; Горицкой гряды, протягивающейся вдоль долины р. Медведица с юго-запада на северо-восток, и примыкающих к ней гряд, следующих на Калязин и Кашин. Главная Калининская конечно-моренная гряда возвышается над уровнем Волги на 110 м, ее максимальная высота 255 м. В цоколе вскрыты известняки и глины каменноугольного возраста. В разрезе четвертичных отложений, мощность которых составляет около 50 м, выявлены три горизонта морен, разделенных песками [18]. В конечно-моренных грядах наблюдается сочетание основных морен с моренами напора. А.И. Москвитин [17] зафиксированы дислокации в межморенных флювиогляциальных песках.

Севернее Калининской краевой зоны, отделенная от нее поясом зандровой равнины по долинам рек Тверца и Медведица [10], в восток-северо-восточном направлении прослеживается Лихославльско-Бежецкая краевая зона от Торжка на Красный Холм. Зона состоит из гряд Лихославльских, Моркины горы и угловых сочленений конечно-моренного рельефа Бежецкого Верха [18]. Абсолютная высота Лихославльских гряд, образующих двойную дугу, составляет 230–245 м с превышением 10–12 м и ориентировкой с юго-запада на северо-восток. Преобладают морены напора с многочисленными гляциодислокациями и отторженцами. В то же время широко развиты формы мертвого льда — камы, термокарстовые западины, ложбины ледникового стока. Гряды массива Морки-

ны горы (относительное превышение 50–60 м при а.о. поверхности около 200 м) также имеют следы гляциодислокаций. Самую северную полосу краевых образований вблизи границы осташковского оледенения составляют Покров-Коноплянские и Карамышевские моренные гряды напора, протягивающиеся с юг-юго-запада на север-северо-восток от Максатихи на Сандово. Северо-западный склон гряды осложнен мелкими крутосклонными песчаными холмами.

Итак, в краевых образованиях Тверского Поволжья сочетаются следы активной деятельности ледника (линейные краевые образования, морены напора) с зонами мертвого льда — массивами холмисто-моренного и камового рельефа. При флуктуации края ледника происходило многократное наложение разновозрастных зон, что определяет краевую зону как многофазовое образование [10]. Несмотря на хорошую выраженность в рельефе краевых образований, их возрастная привязка до настоящего времени неоднозначна [8, 18, 20].

Выводы:

— на основе согласующихся геоморфологических, литологических, биостратиграфических и геохронологических данных реконструирована радиально-маргинальная структура и динамика во времени краевых зон московского и калининского оледенений. На карте отображена плановая конфигурация разновозрастных краевых сооружений;

— документально подтверждены стадийность и границы распространения длительного московского оледенения с выделением ранней (калужской) и более поздней (боровско-икшинско-петровской) стадий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеев М.Н., Габлина С.С., Горецкий К.В. и др. Стратиграфия и геологические события среднего и позднего плейстоцена Подмосковья // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 15–24.
2. Антонов С.И., Малаева Е.М., Рычагов Г.И., Судакова Н.Г. Климато-стратиграфические подразделения московского горизонта юго-западного Подмосковья // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2000. Т. 8, № 3. С. 100–112.
3. Арсланов Х.А., Судакова Н.Г., Соколова Н.С. Новые данные о возрасте, стратиграфическом положении и палеогеографических условиях накопления разреза Долгополка // Докл. АН СССР. 1974. Т. 215, № 5. С. 1191–1194.
4. Борисов Б.А., Минаева Е.А. Краевые образования и особенности деградации московского, калининского и осташковского ледниковых покровов на территории северо-запада России // Мат-лы Междунар. конф. «Геоморфология и палеогеография полярных регионов». СПб., 2012. С. 193–195.
5. Боярская Т.Д., Немцова Г.М., Судакова Н.Г. К стратиграфии и палеогеографии плейстоцена Клинско-Дмитровской возвышенности (разрез на р. Кунье) // Природа-население-хозяйство. Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 1983. С. 61–64.
6. Васильев Ю.М. Принципиальная схема стратиграфии среднего и верхнего плейстоцена страторайона Подмосковья и Центральной России // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 40–46.

С использованием репрезентативных геоморфологических и литолого-фациальных диагностических показателей строения и состава отложений разновозрастных краевых образований проведена межрегиональная межлопастная корреляция с учетом особенностей ареальной дегляциации;

— установленное двукратное оледенение северной территории Подмосковья, Ржевского, Тверского и Ярославского Поволжья в позднем неоплейстоцене получило комплексное литолого-стратиграфическое и биостратиграфическое обоснование под контролем геохронологического. В изученных опорных разрезах Верхневолжья доказательством возраста калининской морены служат ее залегание в едином разрезе поверх микулинских отложений, а в ключевом разрезе Долгополка — ее перекрытие датированными средневалдайскими осадками;

— получены веские доказательства масштабности калининского оледенения в центральном регионе. Уточненная граница распространения нижневалдайского покрова в пределах правобережья верхней Волги подступала к северному подножию Клинско-Дмитровской возвышенности и далее, огибая Борисоглебскую возвышенность, достигала Рыбинско-Тутаевского Поволжья. Следовательно, в Верхневолжском секторе древнеледниковой области калининский ледник выдвигался значительно южнее поздневалдайского (осташковского);

— выявленные пространственно-временные закономерности формирования морфолитосистем краевых зон региона имеют существенное значение для палеогеографических реконструкций ледниковой ритмики.

7. Величко А.А., Писарева В.В., Фаустова М.А. Корреляция природных событий ледникового и перигляциального плейстоцена Восточной Европы в связи с проблемами хроностратиграфии // Бюлл. РМСК по центру и югу Русской платформы. Вып. 5. М., 2012. С. 149–161.
8. Геология СССР. Т. 4. Четвертичная система (Центр европейской части СССР). М.: Недра, 1971. С. 489–636.
9. Заррина Е.П. Четвертичные отложения северо-западных и центральных районов европейской части СССР. Л.: Наука, 1991. 128 с.
10. Заррина Е.П., Квасов Д.Д., Краснов И.И. Схематическая карта краевых образований и позднечетвертичных приледниковых озер европейской части СССР и прилегающих зарубежных территорий. Масштаб 1:2 500 000. Л., 1965.
11. Комплексный анализ среднечетвертичных отложений Сатинского учебного полигона / Под ред. Г.И. Рычагова, С.И. Антонова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1992. 128 с.
12. Кудабя Ч.П., Гайгалас А.И. Литогенетические особенности краевых образований Балтийской возвышенности // Региональные исследования ледниковых образований: Мат-лы IV Всесоюз. совещ. по изучению краевых образований материкового оледенения. Рига, 1972. С. 164–170.
13. Лаврушин Ю.А. Приоритетные направления изучения четвертичного Поволжья в XXI веке // Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС, 2001. С. 3–7.

14. Лазуков Г.И., Судакова Н.Г., Фаустов С.С. Анализ ледниковых отложений Клинско-Дмитровской возвышенности в связи с проблемами стратиграфии и палеогеографии // Новейшая тектоника, новейшие отложения, человек. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. С. 86–101.
15. Марков К.К. Палеогеография. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1960. 268 с.
16. Марков К.К. Опорные разрезы новейших отложений: Методология, проблемы, выводы // Константин Константинович Марков. М.; Смоленск: Маджента, 2005. С. 249–264.
17. Москвитин А.И. Опорные разрезы плейстоцена Русской равнины. М.: Наука, 1976. 240 с.
18. Московский ледниковый покров Восточной Европы. М.: Наука, 1982. 240 с.
19. Новский В.А. Плейстоцен Ярославского Поволжья. М.: Наука, 1975. 236 с.
20. Проблемы стратиграфии четвертичных отложений и палеогеографии Ярославского Поволжья. М.: ГЕОС, 2001. 158 с.
21. Путеводитель экскурсий А-2 и С-2 (Верхняя Волга и “Золотое кольцо”). XI конгресс ИНКВА. М.: Изд-во ВИНТИ, 1981. 55 с.
22. Разрезы отложений ледниковых районов Центра Русской равнины / Под ред. К.К. Маркова. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1977. 198 с.
23. Реконструкция палеогеографических событий среднего неоплейстоцена Центра Русской равнины. М., 2008. 167 с.
24. Рычагов Г.И., Судакова Н.Г., Антонов С.И. Ледниковая ритмика среднего плейстоцена Центра Русской равнины (по материалам Сатинского страторайона) // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2007. № 4. С. 15–22.
25. Серебрянный Л.Р. Динамика покровного оледенения и гляциоэвстазия в позднечетвертичное время. М.: Наука, 1978. 270 с.
26. Судакова Н.Г., Антонов С.И., Введенская А.И. и др. Стадийность и динамика краевого рельефообразования московского оледенения в Волжско-Окском регионе // Земная поверхность, ярусный рельеф и скорость рельефообразования. Чтения памяти П.А. Флоренского. Иркутск, 2007. С. 78–80.
27. Судакова Н.Г., Введенская А.И., Карпунин С.С. и др. Особенности вещественного состава морфогенетических разновидностей морен // Региональные исследования ледниковых образований: Мат-лы IV Всесоюз. совещ. по изучению краевых образований материкового оледенения. Рига, 1972. С. 332–339.
28. Судакова Н.Г., Введенская А.И., Восковская Л.Т., Писарева В.В. К проблеме стратиграфии плейстоцена Клинско-Дмитровской возвышенности // Четвертичная геология и палеогеография России. М.: ГЕОС, 1997. С. 171–180.
29. Судакова Н.Г., Гунова В.С., Немцова Г.М. К стратиграфии и палеогеографии среднего и позднего плейстоцена Рыбинско-Ярославского Поволжья // Стратиграфия и геологическая корреляция. 1996. Т. 4, № 2. С. 46–55.
30. Судакова Н.Г., Дашевский В.В., Писарева В.В. и др. Четвертичные отложения окрестностей г. Ростова Ярославского // Путеводитель экскурсии 10-В XXVII Международного геологического конгресса. М., 1984. 26 с.
31. Чеботарева Н.С., Гаврюшина Е.А., Лехт Э.Е., Писарева В.В. Объяснительная записка к гляциогеоморфологической карте периода деградации московского ледникового покрова центра Русской равнины. М.: Наука, 1986. 40 с.
32. Шик С.М. К стратиграфии неоплейстоцена Европейской России (проект уточненной региональной стратиграфической шкалы) // Современные проблемы стратиграфии неогена и квартера России. М.: ГЕОС, 2011. С. 102–106.

Поступила в редакцию
27.05.2013

N.G. Sudakova, S.I. Antonov, A.I. Vvedenskaya

STRUCTURE OF THE GLACIATION EDGE ZONES IN THE CENTRAL PART OF THE EAST EUROPEAN PLAIN

Actual problems of reconstructing the structure and dynamics of glaciation edge zones in the central part of the East European Plain which are of particular paleogeographical, stratigraphical and geocological importance are discussed. Combined analysis of heterochronous edge zones made it possible to compile a new schematic map of the radial-marginal structure of edge formations of the Moscow and Kalinin ice ages. On the basis of the complex investigation of controversial issues using lithological-geomorphologic, biostratigraphic and geochronological data the limits of the Moscow and Kalinin ice sheets were defined more exactly, the stages of the Moscow Ice Age were justified and the heterochronous stages were correlated for different regions.

Key words: geomorphology, stratigraphy, paleogeographical reconstructions, ice ages, edge formations, correlation.