

АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

На правах рукописи

МАТОШКО АНДРЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ

ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ
ЗОНЕ МАТЕРИКОВЫХ ОЛЕДЕНЕНИЙ

/на примере территории Украины/

Специальность 04.00.01 - общая и региональная геология/

А в т о р е ф е р а т

диссертации на соискание ученой степени
доктора геолого-минералогических наук

Киев - 1993

Диссертация является рукописью

Работа выполнена в Институте геологических наук АН Украины

Официальные оппоненты:

Доктор геолого-минералогических наук, чл.-кор. АН Украины

В.Я.Дидковский

Доктор геолого-минералогических наук Ю.А.Лаврушин

Доктор географических наук В.П.Палиенко

Ведущая организация - Институт геологии, геохимии и геофизики
АН Беларуси, г.Минск

Защита состоится "24" ноября 1993 г. в 10 час. на заседании специализированного Совета Д 016.54.01. при Институте геологических наук АН Украины по адресу: Украина, г.Киев, 252054, ул.Чкалова 55^б, ИГН АН Украины

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ИГН АН Украины

Автореферат разослан "23" октября 1993 г.

Ученый секретарь специализированного Совета
кандидат геолого-минералогических наук

 В.Л.Крупский

ЛНБ України ім.В.Стефаника



00810683 (Q)

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. В последние десятилетия существенно возросли масштабы и глубина исследований проблемы покровных оледенений Земли. Среди различных аспектов вопросы геологической деятельности ледников представляют не только самостоятельный интерес, но и играют важную роль для воссоздания природного процесса эпохи оледенений. На сегодня уже достаточно обоснованы отдельные стороны этой деятельности - формирование основных морен, гляциодислокаций, флювиогляциальных равнин, островных возвышенностей и др. ледниковых образований (ЛО). Назрела необходимость сведения их в единую концепцию ледникового геологического процесса, в котором были бы отражены закономерности в развитии оледенения и его взаимодействия с земной корой.

В отличие от других территорий, подвергшихся оледенениям, периферические зоны максимальных оледенений являются более предпочтительными для создания и проверки такой концепции ввиду того, что на большей части их территории разрез ледниковой толщи имеет элементарное строение, отражая один трансгрессивно-регрессивный ритм. В этом отношении территория Украины, где расположен один из крупнейших сегментов периферической зоны днепровского оледенения (средний антропоген), может служить модельным регионом.

Цель и задачи исследований. Цель работы - реконструкция геологической деятельности покровного ледника, его динамики и структуры в периферической зоне оледенения на примере территории Украины. Для этого потребовалось решить следующие задачи:

- разработать методологическую базу изучения ЛО;
- дать определение и классифицировать ЛО на генетической основе;
- выделить ЛО территории, охарактеризовать их распространение, морфологию и внутреннее строение, выделить комплексы ЛО;
- сравнить ЛО территории с ЛО других регионов и областей оледенения.

Научная новизна. Выполненная работа является первым опытом комплексного исследования геологического процесса в периферической зоне оледенения и первой монографической сводкой о ЛО днепровского

оледенения территории Украины и включает следующие новые результаты теоретического (1) и регионального (2) аспектов:

1. - разработана методологическая модель ледникового геологического процесса и принципы общей классификации ЛО;
- предложены новые схемы фациального расчленения напорных морен и водноледниковых отложений;
- установлены особенности строения ЛО в периферической зоне днепровского оледенения;
- детализированы и уточнены представления о формировании гранулометрического и минерального состава основных морен, о локальных моренах, о различных типах аккумуляции и эрозии ледниковых вод, предложено новое истолкование происхождения ряда ЛО;
2. - на единой методологической основе охарактеризованы все группы ЛО днепровского возраста на территории Украины, выделены многие новые ЛО и их комплексы;
- реконструирована динамика и структура ледника, а также его взаимодействие с геологической структурой основания по отдельным этапам оледенения;
- дана новая оценка влияния оледенения на развитие природной обстановки в ледниковой и приледниковой зонах.

Основные защищаемые положения.

1. Геологическая деятельность ледника - единый неразрывный процесс его взаимодействия с земной корой. Методологическая описательная модель, построенная в виде системы понятий, отражающих этот процесс, обеспечила целенаправленный сбор, анализ и синтез различного фактического материала о строении ЛО.

2. ЛО на территории Украины имеют большое генетическое разнообразие и объединяются в топо- и хронодинамические краевые и внутренние комплексы. Наряду с региональными особенностями они обладают общими чертами ЛО всей периферической зоны днепровского оледенения, отражая главные закономерности его геологической деятельности.

3. Развитие ледникового покрова в периферической зоне включало три этапа: трансгрессивный, регрессивный и этап стагнации. Особенностью трансгрессии ледника на Украине явилось появление Днепровского периферического потока. Регрессия ледникового покрова

происходила путём активной ареальной дегляциации с разделением на лопасти, языки, микроязыки. Стагнация ледника была наиболее длительным этапом и включала фазу равномерного сокращения полей мёртвых ледов и фазу их расчленения на отдельные массивы. Для каждого этапа оледенения были характерны свои особенности геологической деятельности.

4. Форма проявления, направление и интенсивность гляциотектогенеза, экзарации и водноледниковой эрозии, а также седиментогенеза были подчинены прежде всего закономерностям движения, трещинообразования и абляции ледника. Они преломлялись через топографические, тектонические, литолого-петрографические и другие неоднородности земной коры.

5. Днепровский ледник оказывал кратковременное и ограниченное по площади влияние на ход природных процессов в приледниковой области.

Вклад автора. Фактический материал для написания диссертации собран автором в течение 1976-1990 гг. в ходе выполнения научных работ и полевых исследований в отделе геологии антропогена ИГН АН Украины, проводившихся на территории северных и центральных областей Украины, юга Беларуси и ряда смежных районов России в рамках проекта МПГК N 14 "Оледенения Северного полушария". В его основе - обследование опорных обнажений ледниковых отложений днепровского горизонта, опробование более 100 из них на гранулометрический и минералогический анализы, изучение всех фондовых материалов и литературных источников, касающихся ледниковых образований.

Автором построены десятки геологических разрезов, серии специальных карт от 1:50 000 до 1:1 000 000 масштаба, геоморфологически отдешифрированы топографические карты на территорию исследований и материалы аэрофотосъёмки на ключевые участки, проведены массовые замеры ориентировки песчаного и гравийно-галечного материала основных морен.

Исследования автора опирались на богатое научное наследие, связанное с именами А.В.Гурова, П.А.Армашевского, П.А.Тутковского, В.Н.Чирвинского, Д.М.Соболева, В.В.Резниченко, Н.И.Дмитриева, Б.Л.Личкова, Г.В.Закревской, В.Г.Бондарчука, Л.А.Лепикаша, Д.П.Назаренко, М.Ф.Веклича, Г.И.Горецкого, Л.М.Дорофеева, А.П.Ромодановой, а также коллег, которые изучают различные аспекты проблемы

оледенения на Украине: Ю.Г.Чугунного, П.Ф.Гожика, Ю.А.Лаврушина, В.П.Палиенко, Г.Г.Грузмана, Н.И.Залесского, Б.Д.Воагрина, В.Н.Шелкопляса, Н.Е.Барщевского, Н.С.Демедюка, Т.Ф.Христофоровой и др. При этом автор руководствовался современными теоретическими работами по проблемам тектонической и общегеологической методологии, ледниковой геологии, физики ледников, использовал результаты прямых наблюдений за геологическими процессами на ледниках Антарктиды, Гренландии, Аляски, Шпицбергена, Исландии, Земли Франца Иосифа, а также различные материалы о ЛО, полученные в областях материковых оледенений Северного полушария.

Апробация работы и публикации. Материалы и выводы диссертации докладывались на следующих всесоюзных совещаниях: по изучению четвертичного периода (Уфа, 1981; Кишинёв, 1986; Таллинн, 1990), по крайевым образованиям материковых оледенений (Львов, 1980; Воронеж, 1985; Минск, 1990), по проблемам палеоэкологии и палеогеографии морей Северного ледовитого океана (Мурманск, 1987), на VII пленуме Геоморфологической комиссии АН СССР (Тбилиси, 1986), во время экскурсии С-6 "Украина" Международного конгресса ИНКВА (1982), на научно-практической конференции по проблемам изучения и рационального использования биоресурсов морей Европейского севера и Северной Атлантики (Мурманск, 1984), на конференции, посвящённой 150-летию со дня рождения П.А.Тутковского (Минск, 1985), на научной сессии, посвящённой 75-летию со дня рождения В.Н.Сакса (Новосибирск, 1986), на заседании Учёного совета ИГН АН Украины (1988). Подготовленная диссертация обсуждалась на заседании отдела геологии антропогена (1991) и отделения общей и региональной геологии ИГН АН Украины (1993). Всего по теме диссертации опубликована 41 работа, в т.ч. 2 монографии, 2 монографические рукописи депонировано. Из них 14 работ подготовлены совместно с другими исследователями.

Объём и структура работы. Диссертация состоит из введения, 6 основных разделов и заключения. Её общий объём составляет 391 страницу, в т.ч. текста - 288 страниц. Работа иллюстрирована 66 рисунками (карты, схемы, профили, зарисовки, фотографии, таблицы). Список использованной литературы включает 268 наименований.

Своим появлением на свет настоящая работа во многом обязана учителю и коллеге, кандидату геолого-минералогических наук Ю.Г.Чугунному, который оказывал постоянную помощь и поддержку при прове-

дении исследований. Автор признателен доктору геолого-минералогических наук Ю.А.Лаврушину за ценные советы и замечания в ходе работы над рукописью. Автор благодарит также Л.В.Горошко, взявшей на себя труд её технической подготовки.

2. МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ЛЕДНИКОВОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

В основе модели, представленной в этом разделе, уже освоенный наукой геологический материал, известные результаты непосредственных наблюдений на современных ледниках, наиболее общие положения ледниковой теории и отдельных научных направлений. Принципиально же новым является представление о едином ледниковом геологическом процессе взаимодействия ледника и земной коры.

В модели рассматривается механическое воздействие ледника на приповерхностную часть земной коры. Предполагается, что её неоднородность выступает как пассивный фактор взаимодействия. Другая сторона взаимодействия - изменения, вызываемые динамикой земной коры в леднике и, как следствие, - реакция геологических процессов на эти изменения исследована пока ещё недостаточно. Связанные с ней вопросы изложены в разделе "Оледенение и тектоника".

Выделено два главных направления воздействия ледника на земную кору: гляциотектогенез и гляциоморфогенез в телах ледникового лоча с одной стороны и гляциоседиментогенез - с другой. Они независимо проанализированы по их результатам, включающим соответственно: элементы структуры и формы геологических тел разного генезиса, возникших путём их частичного преобразования ледником и тела ледниковых отложений. В совокупности это ледниковые образования (ЛО), которые являются объектом исследований.

"Тела ледниковых отложений" - качественно новое понятие. Термин "тело" выступает как "часть геологического пространства, обладающая границами определённого рода" в понимании Ю.А.Косыгина [1974], чьи методологические общетектонические принципы использованы для выделения и описания аккумулятивных тел ледниковых отложений, обладающих, кроме границ, определённым составом, формой и структурой. Границы данных тел отражают дискретность и локальность

процессов аккумуляции, смену их процессами размыва. Состав тел определяется признаками генетических типов отложений ледникового ряда (по Е.В.Шанцеру, 1968, 1980), в соответствии с чем они разделены на собственно ледниковые (морены) и водноледниковые.

Дифференцированный и последовательный анализ состава, формы и структуры тел ледниковых отложений позволяет обоснованно решать вопрос об их происхождении, а в отношении тел ледникового ложа - выделять и интерпретировать признаки, имеющие ледниковую природу. С учётом строения ЛО и их положения в геологическом пространстве выделяются топо- и хронодинамические комплексы ЛО.

Элементарные ЛО, их группы и комплексы объединены и представлены в виде схемы генетической классификации ледниковых образований (рис.1). Хотя она и составлена для конкретного региона, принципы её построения могут быть использованы для создания всеобъемлющей классификации ледниковых геологических образований континентальных покровных оледенений. Синтез полученных материалов в рамках предложенной модели дал возможность преодолеть определённую ограниченность геоморфологического, седиментологического, структурно-геологического и др. научных направлений и решить главную задачу, составляющую предмет исследований, - провести историко-генетическую реконструкцию ледникового геологического процесса.

Структура диссертационной работы отражает схему рассмотренной модели и позволяет поэтапно проследить её реализацию как методологического инструмента на материалах из области днепровского оледенения Украины.

3. СТРОЕНИЕ ЛЕДНИКОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ

В этом разделе впервые приведено детальное описание строения ледниковых образований по схеме проведенной классификации. Их распространение и положение в пределах днепровского ледникового горизонта (средний антропоген) представлено на карте (рис.2).

Ледниковые образования в телах ледникового ложа

Имевшиеся единичные данные о гляциодислокациях и экзарационно-эрозионных формах рельефа ледникового ложа обобщены и сущест-

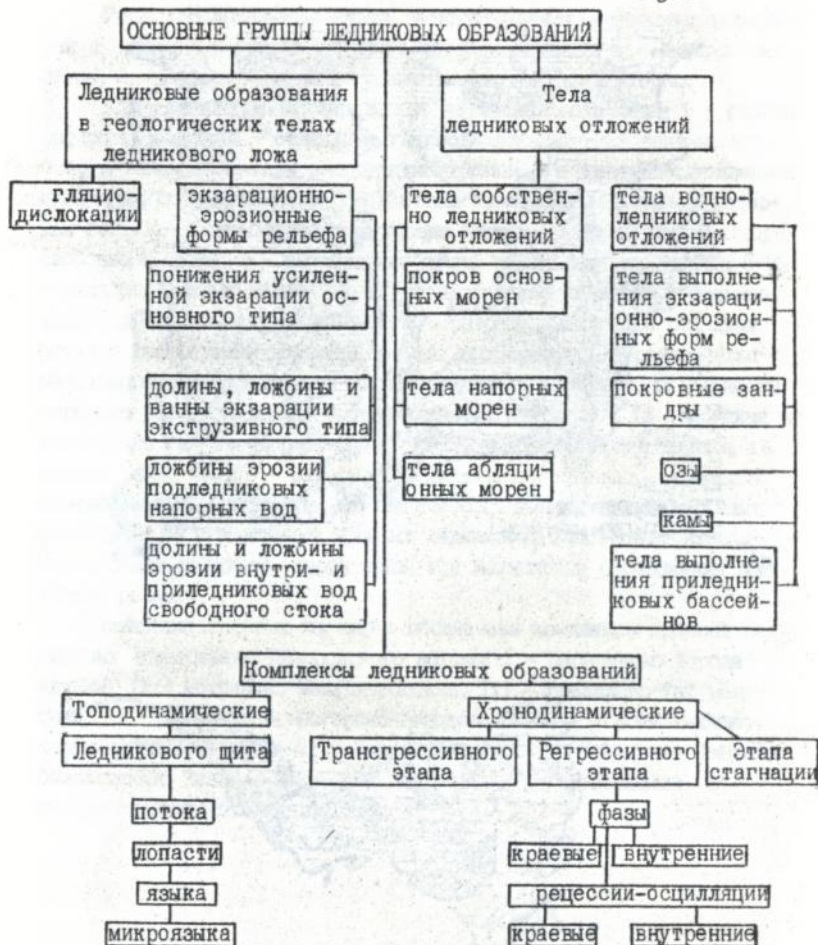
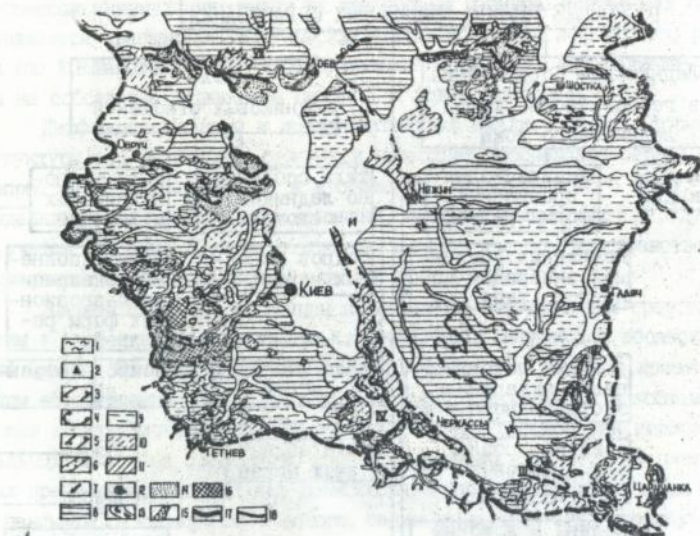
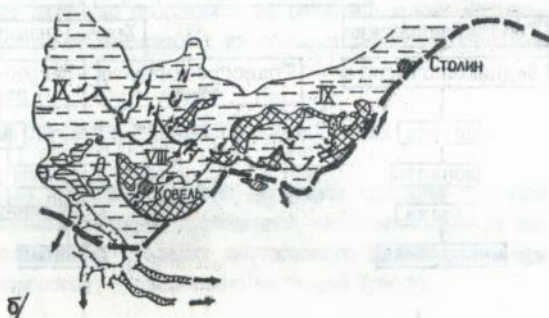


Рис. 1. Схема генетической классификации ледниковых образований денровского возраста на территории Украины. Составил А.В. Матошко.



а/



б/

Рис. 2.

Рис.2. Схематическая карта распространения ледниковых образований среднего плейстоцена на территории Украины. а - Днепровский поток, б - Западно-Полесская лопасть. Составил А.В.Матоско.

1,2 - гляциодислокации в породах ледникового ложа: 1 - районы распространения, 2 - отдельные гляциодислокации; 3 - долины, ложбины и ванны экзарации экстрезивного типа; 4 - понижения усиленной экзарации основного типа; 5 - рывины эрозии подледниковых напорных вод; 6 - долины и ложбины эрозии внутри- и приледниковых вод свободного стока; 7 - направления стока талых ледниковых вод; 8-16 - тела ледниковых отложений: 8 - покров основных морен с фрагментами водноледниковых отложений, 9 - разреженный покров основных морен с фрагментами водноледниковых отложений, 10 - районы фрагментарного распространения водноледниковых отложений, 11 - районы широкого распространения водноледниковых отложений, 12 - крупные и гигантские гляциотторженцы, 13 - валы и купола морен напора, 14 - зандры, 15 - озы, 16 - районы распространения краевых ледниковых образований; 17 - граница литологического выклинивания моренных отложений; 18 - положение краевых ледниковых эон. Незаштрихованные площади на карте - территории, где ледниковые образования полностью размыты.

Римскими цифрами на карте обозначены комплексы краевых ледниковых образований Днепровского потока: I - Царичанско-Бородавский, II - Мотринско-Мишуринрогский, III - Градижско-Табурищенский, IV - Каневско-Молногорско-Городищенский, V - Попельнянско-Черняховско-Лутинский, VI - Чернобыльский, VII - Мозырско-Львовско-Семёновский; Западно-Полесской лопасти: VIII - Ковельский, IX - Столинско-Выжвско-Ростаньский.

венно дополнены, выделены новые ЛО этих типов, надёжно обосновано их ледниковое происхождение.

Гляциодислокации в телах ледникового ложа встречаются спорадически. Наибольшее распространение они имеют в долине р.Днепр, где представлены пликативными структурами типа диапиров в осадочных мезо-кайнозойских породах. Их амплитуда достигает 140-160 м, а площадь наиболее крупного поля - около 300 кв. км. Важнейшей особенностью их залегания является прорыв наиболее молодых отложений ниже- и среднеантропогенового возраста и облекание мореной или водноледниковыми отложениями днепровского горизонта. В качестве дислоцированного автохтона они выделяются под телами морен напора (см. ниже), а также в днище гляциодепрессий. В пределах северо-западной части Украинского щита известны системы крутопадающих мало-амплитудных сбросов и взбросов, рассекающих толщу разновозрастных пород, начиная от коры выветривания кристаллического фундамента и кончая отложениями среднего антропогена. Там же выделены небольшие диапиры, лежащие складки. Установлены свидетельства синдинамичного формирования этих дислокаций и морены под воздействием покровного ледника.

Первые систематизированы и приведены данные о морфологии экзарационно-эрозионных форм рельефа ледникового ложа. Установлено их значительное генетическое разнообразие. Предложенная генетическая классификация ледниковых врезов (см. рис.1), тесно увязанная с их строением и положением в пределах реконструированных ледниковых структур (ледникового потока, лопасти, языка), расширила представления о механизмах и конкретных проявлениях экзарационных и водно-эрозионных процессов в краевой зоне оледенения. Обосновано выделение экзарации основного и экструзивного типов и водноледниковой эрозии вод свободного стока и вод, находящихся под гидростатическим напором. Впервые выделены такие гляциодепрессии как понижения усиленной экзарации основного типа.

Пересмотр материалов о выраженных в современном рельефе врезках, которые ранее относились к ледниковым, показал, что часть их это долины и ложбины стока талых ледниковых вод, образующие закономерные системы в краевых зонах ледника, а другие известные "водноледниковые долины" являются флювиальными образованиями постоянных и временных водотоков более позднего заложения.

В результате сопоставления карты распространения гляциодислокаций и ледниковых врезов с положением ледниковых структур, литолого-петрографическими особенностями ледникового ложа выяснено, что наиболее зримые следы экзарационного и эрозийного воздействия ледника остались там, где статические и динамические нагрузки ледника на ложе или напряжения в его толще достигали максимума и отличались значительными перепадами. Это зоны наибольшей активности ледниковых структур - их осевые и краевые части. С другой стороны - это участки ледникового ложа с расчленённым рельефом, наличием податливых к нагрузкам и размыву пород, неглубоким залеганием фундамента и приуроченностью нередко к ослабленным разломным зонам.

Представленные материалы отражают разную полноту и детальность полученных знаний о ЛО в телах ледникового ложа. В значительной мере это связано с тем, что большинство из них скрыто от непосредственного наблюдения под более поздними аккумуляциями, ввиду чего следует предполагать их более широкое распространение.

Тела ледниковых отложений

Покров основных морен. Впервые основные морены были охарактеризованы как единое геологическое тело - покров, с присущим только ему составом, структурой и формой. Показано, что основные морены содержат наиболее общую информацию о динамике и геологической деятельности ледника. В основу их анализа была положена концепция Ю.А.Лаврушина [1976] о формировании основных морен в приподожвенной части движущегося ледника и его классификация основных морен, базирующаяся на изучении гляциодинамических текстур. Выполненные в соответствии с ней исследования фациального состава днепровских основных морен Украины привели к выводу о преобладании на её территории зрелых монолитных морен в отличие от ранее постулировавшихся взглядов о "двухслойности" моренного покрова [Л.М.Дорофеев, 1969]. Тем самым обосновано, что среди процессов экзарации превалировала мелкообъёмная рассеянная ассимиляция материала, названная экзарацией "основного типа". Она отражала господствующее послыдно-дифференцированное течение льда.

Детализировано и уточнено представление о локальных основных моренах, являющихся результатом усиленной (превышающей фоновые

значения) ассимиляции ледником материала своего ложа, который не успевал "упорядочиться" в ходе короткого ледникового транспорта. Различная интенсивность этого процесса вызывала разную степень замещения пласта зрелых основных морен локальными. Вариации в составе местных пород и отложений обуславливали местные особенности этого замещения.

В полосе, приуроченной к осевой зоне Днепровского потока были выделены морены с брекчиевидными и оскольчатыми гляциодинамическими текстурами, отражающими процесс глыбового скольжения ледника по ложу. Это послужило основанием для важного вывода о существовании сёрджей в этой зоне. Участки и полосы чешуйчатых морен, связанные с движением льда по плоскостям внутренних сколов, оказались приуроченными к различным препятствиям ледникового ложа, которые существовали как до оледенения, так и возникали в его ходе. Картирование известных и впервые выделенных крупных и гигантских отторженцев (специфическая фация основных морен) показало, что они залегают преимущественно в виде полей и полос, интерпретируемых как краевые зоны наиболее активных лопастей и языков осевой части Днепровского ледникового потока. Их возникновение связывается с эксплозивным выносом из расположенных проксимальнее экзарационных депрессий, сопровождавшимся или последовавшим за экструзией блоков и пакетов пород из этих депрессий.

В качестве дополнительной информации использованы результаты литологического изучения зрелых монолитных морен. Среди разных литологических показателей отбирались только те, которые могли служить показателями геологических процессов в региональном плане. Был проведен анализ гранулометрического и минерального состава, а также критически пересмотрены данные петрографического анализа ледниковых валунов и галек, полученные другими исследователями. Результаты этих анализов сравнивались в виде картдиаграмм как между собой, так и с впервые составленной для указанных целей литологической картой ледникового ложа, что существенно повысило надежность сделанных заключений.

Было установлено, что на территории Днепровского потока в целом сохранялись общие тенденции изменения в направлении движения ледника гранулометрического и минерального составов морен: возрастало содержание глинистой и уменьшалось содержание песчаной и гру-

босбломочной фракций, сохранялось субмеридиональное распределение валунов осадочных пород разного возраста, сокращалось содержание менее устойчивых минералов тяжелой подфракции. Однако эти тенденции нарушались в результате неравномерного обогащения морен материалом местных пород и отложений. Обновление состава зрелых монолитных морен или их новособразование происходило на расстоянии от 10 до 100 км. Приведенные выводы послужили одним из оснований для реконструкции динамики ледника и его геологической деятельности.

Важное значение, хотя и выходящее за рамки собственно ледниковой тематики, имеет выделение в антропогенной толще на севере Украины наименее зрелой ледниковой терригенно-минералогической ассоциации, в которой проявилось отчетливое влияние транзитных и дальноприносных северных компонентов.

Для обозначения наиболее общей первичной формы залегания основных морен было использовано определение "покров". Изучение его формы и границ включало прежде всего совмещенный анализ гипсометрических карт ледникового ложа и карт мощностей основных морен, которые базировались на большом новом фактическом материале. В ходе их составления граница оледенения была на многих участках скорректирована.

Выяснилось, что покров основных морен в пределах Днепровского потока вложен в огромную чашеобразную депрессию клиновидной в плане формы с выраженным днищем, полого понижающимся к юго-востоку. Обнаружена отчетливая связь между формой депрессии в плане и высоким положением подошвы морены, которое закономерно изменяется вдоль границ оледенения. Поверхность ложа Западно-Полесской лопасти более простая, она представлена пологим склоном, обращенным к северу. В обоих случаях рельеф ледникового ложа осложнен гляциодепрессиями, наиболее крупные из которых занимают осевое положение в пределах ледниковых структур. Детальное изучение поверхности ледникового ложа показало, что основные морены залегают преимущественно на плоских выровненных поверхностях.

Мощность основных морен непостоянна, но наиболее часто встречаемые ее значения сосредоточены в диапазоне 2-7 м. В общем она незначительно возрастает к северу, что прослеживается также и на прилегающих территориях Беларуси и России. В региональном плане повышение мощности морен установлено в виде продольных и поперечных по-

лос (по отношению к предполагаемому направлению движения ледника), полос, расположенных проксимальнее краевых зон и участков, связанных с отдельными формами ледникового ложа.

Продольная зональность отражает главные закономерности моренонакопления - его наибольшую интенсивность в осевой и краевой частях ледникового потока, лопасти, языка, ограниченную с дистальной стороны зоной вязкого растекания льда (минимальная первичная мощность основных морен). Поперечные зоны связаны с локальными "волнами насыщения" мореносодержащего льда, ориентированными по нормали к направлению движения льда. Усилением экзарации объясняются и полосы, расположенные проксимальнее краевых зон.

В настоящее время покров основных морен расчленен на отдельные ареалы, мощность которых чаще всего уменьшается к их периферии. Формы расчленения и локального уменьшения мощностей указывают на направление и интенсивность постледниковых эрозионных процессов.

Тела морен напора. Уточнено определение морен напора как образований, возникших в краевой зоне ледника под действием его давления на подстилающий и расположенный перед ним субстрат, что вызвало срыв и перемещение пород ложа в виде блоков и брекчий в дистальном направлении и сопровождалось их дислокацией. Выделены различные формы тел морен напора: валы, купола, угловые массивы и выступы, а также их мезо- и макроразновидности. Впервые приведена их подробная характеристика. Высказано предположение о связи формы указанных тел с формой соответствующих ледниковых структур и интенсивностью напорно-ледниковых процессов. На территории Украины тела морен напора - преобладающие элементы комплексов краевых ледниковых образований (см. ниже). Полностью или частично они отсутствуют только на восточных флангах ледниковых структур, в том числе Днепровского потока и Западно-Полесской лопасти, что характерно и для области валдайского оледенения.

Строение дислоцированной толщи тел морен напора определяется крупномасштабными гляциотектоническими структурами, ведущей формой которых являются надвиговые покровы, чаще всего чешуйчатого типа, реже - пликативные нарушения. Породами-источниками напорных морен служили главным образом неконсолидированные и слабо консолидированные образования осадочного чехла.

Макротела напорных морен обладают более сложной, зачастую мно-

гоярусной и зональной структурой. Каждая из зон характеризуется определённым сочетанием составляющих его структурных элементов (складчатых, разрывных, инъективных), их размерностью и такими признаками как состав пород, частота встречаемости и степень упорядоченности, которые могут служить критериями для фациального расчленения морен напора. В составе Каневского макровала морен напора выделено до 6 фаций, которые отражают разную степень активности ледникового потока и его взаимодействия с подстилающим субстратом. Эти фации в той или иной мере выделяются в строении других макро- и мезостел морен напора.

Сделан вывод, что морены напора возникли при подвижках ледника на его регрессивном этапе в пределах наиболее активных лопастей и языков и при наличии "упора" в виде массива мёртвого льда, расположенного проксимальнее. Основной механизм формирования морен напора, парагенетически связанных с экзарационными депрессиями - продавливание ложа и выжимание его материала к краю ледника. В отличие от гляциодислокаций в телах ледникового ложа, которые не потеряли связи с коренным субстратом, морены напора - результат седиментации ледникового типа, сопровождавшейся дислокациями вовлечённых в короткий транспорт пород ложа.

Тела абляционных морен. Термин "абляционные морены" использован для обозначения образований достаточно неоднородных в литологическом отношении, но возникших в условиях одной обстановки - абляции ледника путём пассивного проектирования морены на ложе, включая в отдельных случаях её гравитационное смещение, в том числе с участием воды. Их отличительной особенностью по сравнению с основными моренами является отсутствие гляциодинамических текстур и в то же время наличие фрагментов текстур, связанных с аккумуляцией в водной среде.

При таком подходе оказалось, что абляционные морены имеют гораздо меньшее распространение на рассматриваемой территории чем это представлялось ранее. Выделены два типа тел абляционных морен: маломощные покровы, подстилаемые основными моренами, и изолированные или ассоциированные с напорными моренами уплощённые валы и купола. Первый из них встречен только в осевой части Днепровского потока. Здесь происхождение абляционных морен связывается с проектированием материала внутренних и поверхностных морен смертвешего

глетчера на ранее отложенную основную морену. Абляционные морены этого типа имеют отчётливую слоистую текстуру. Морены второго типа возникли в результате обильного поступления материала, рассеянного в верхней и средней частях ледника к его стабилизировавшемуся краю и гравитационного смещения (обваливания, осыпания, оползания) этого материала, иногда совместно с основными моренами, что дополнялось, в некоторых случаях первичной дифференциацией в водной среде.

Ограниченное распространение абляционных морен может быть объяснено с одной стороны - дальностью транспортировки материала внутренних и поверхностных морен и соответственно его низкой концентрацией, а с другой - редкостью рецессионного режима деградации ледника (равновесного баланса ледниковых масс) и его малой мощностью.

Тела водноледниковых отложений. До недавнего времени разнообразные объекты, связанные с аккумуляцией материала тальми ледниковыми водами, различались главным образом по соответствующим формам рельефа. Характеристики же слагающих их отложений сводились к обозначениям: "водноледниковые", "флювиогляциальные", "лимногляциальные (озёрноледниковые)" и основывались на весьма грубых литологических оценках, что для современного седиментологического анализа недостаточно.

Ранее А.П.Миколаускас [1976] пришёл к выводу, что наиболее пригодным критерием для расчленения флювиогляциальных отложений являются их текстурные особенности, отражающие фазы (обстановки) седиментации: волнистую, донную, плоскую, антидонную и выделенную самим А.П.Миколаускасом оплывинную фазу. Однако в фациальном отношении он связал этот критерий с определёнными формами рельефа, которые сами по себе требуют генетического подтверждения. Имеющиеся данные о строении озёв, зандров и др. флювиогляциальных образований свидетельствуют, что их формирование происходило в условиях разных фаз седиментации, сменявшихся во времени и в пространстве. Поэтому автор считает последнее положение в концепции А.П.Миколаускаса ошибочным.

На обширном фактическом материале по территории Украины показано, что разновидности отложений, выделенные по текстурным и granulométrическим признакам, образуют не отдельные слои и серии, а выдержанные пакки мощностью от нескольких до 10-20 м, которые срав-

нительно просто опознаются даже на небольших обнажениях. Они закономерны сочетаются между собой по разрезу и простираются флювиогляциальных толщ, являясь их универсальными элементами, которые связаны с указанными выше фазами седиментации. На основе этого они выделены как динамические фации флювиогляциальных отложений и имеют названия соответствующих седиментационных фаз. Динамические фации детально охарактеризованы.

В отношении озёрноледниковых отложений, которые изучены пока ещё относительно слабо, предпринята попытка увязать часто встречаемые и типичные их разрезы с вероятными гидродинамическими обстановками бассейнов. По текстурным и гранулометрическим признакам выделены две предполагаемые группы фаций ритмично-слоистых отложений, которые интерпретированы как отложения проточных и непроточных бассейнов с ледниковым питанием, подразделяющихся в свою очередь на отложения, связанные с устойчивым или неустойчивым режимом бассейнов.

Подчеркнуто, что водноледниковые отложения, кроме общих черт литологического облика, имеют свои местные особенности, обусловленные тем, что они являются продуктом дифференциации с одной стороны морены, а с другой - непосредственно отложений и пород ледникового ложа, накладывающих наибольший отпечаток на такие признаки как цвет, минеральный, петрографический состав и др.

Устойчивые сочетания рассмотренных фаций (а не отдельных фаций как у А.П.Миколаускаса) определяют структуру соответствующих тел водноледниковой аккумуляции, в форме которых они однозначно выражаются (рис.3). На территории Украины выделены и детально описаны тела выполнения эрозионно-экзарационных форм рельефа, покровные зандры, озы, включая флювиогляциальные конусы выноса, камы и тела выполнения приледниковых бассейнов. Показано, что только на уровне тел водноледниковых отложений можно уверенно различать их и фациально близкие аллювиальные образования одних и тех же районов.

Предложены оригинальные схемы формирования отдельных тел водноледниковых отложений. На примере шевченковской свиты, выполняющей одноименную экзарационную долину (отнесена к телам выполнения первой группы), интерпретированы условия её накопления, которое включало три фазы: наледникового стока, озёрного бассейна, его спуска и руслового стока с блужданием по долине на этапе деградации ледника.

Тела водноледниковых отложений	Форма	Фациальный состав					Положение в краевой зоне			Положение в леднике			без контакта со льдом
		оплывинная фация	дюнная фация	плоская фация	фация прото- чных бассейнов	фация непото- чных бассейнов	предфронталь- ная часть	фронтальная часть	зафронтальная часть	подледниковые	внутриледни- ковые	надледниковые	
Тела выполнения эро- зионно-экзарационных форм рельефа:													
Первой группы	поток	П	++	П	++	++	+	+	++	+	+	+	+
Второй группы	поток	+	++	+	+	+	++	++	+	-	+	-	+
Покровные зандры	покров	-	++	-	+	-	++	-	-	-	-	+	+
Озы	вал	++	++	++	-	-	-	+	++	-	+	+	-
Флювиогляциальные конусы выноса	конус	+	++	-	++	-	-	++	+	-	+	+	-
Камы	купол вал	+	+	-	++	+	-	-	++	-	+	+	-
Тела выполнения при- ледниковых бассейнов	покров	-	-	-	++	++	++	+	-	-	-	-	+

Рис. 3. Сравнительная таблица признаков и условий аккумуляции тел водноледниковых отложений в краевых зонах на территории Украины. Признаки и условия аккумуляции: "++" - часто встречаемые или наиболее вероятные, "+" - редкие, "П" - предполагаемые, "-" - отсутствуют или не предполагаются. Составил А.В.Матошко.

В первые две фазы аккумуляция отложений происходила над протавившим глетчерным льдом.

Важнейшей предпосылкой заложения долин стока и аккумуляции в них долинных зандров (тела выполнения второй группы) являлось интенсивное трещинообразование в мощных линейных зонах, что связывается со стабилизацией или омертвлением массивов льда. Многочисленные факты указывают: максимум развития долинных зандров приходился на время распада периферической части ледниковых структур. Расказано предположение, что они развивались в двух направлениях, зародившись у ледникового края - в дистальном и проксимальном. В первом случае зандр "рос" вниз по долине подобно конусу выноса, стесненному её бортами. Масштабы его выдвижения были ограничены временем функционирования долины стока в ледниковом режиме. На примере крупнейшего долинного зандра Украины (приледниковая система стока: р.Рось - р.Ольшанка - р.Гнилой Тикич и р.Ирдынь - р.Гнилой Ташлык) выяснено, что вниз по долине стока зандр не переходит в речную террасу, как это постулируется во многих работах, а круто обрывается. Интересно, что в приледниковой области он не видоизменяется ни по мощности, ни по фациям. В проксимальном направлении "рост" зандра происходил за счёт пятещейся эрозии, в том числе и термоэрозии, в зонах трещиноватости, которые углублялись и расширялись так стремительно, что боковые "притоки" не успевали вырабатываться.

Как самостоятельные тела автором выделены "флювиогляциальные конусы выноса", не являющиеся окончанием озов или их систем. Это - тела дельтообразной или близкой к ней формы с коротким проксимальным отростком - "стволом", переход к которому обычно фиксирует положение бывшего ледникового края. Флювиогляциальные конусы выноса возникли в устьях относительно мощных водноледниковых артерий, аккумуляция материала в которых сосредоточилась у края ледника. В частности, к ним отнесены крупные образования у с.с.Бережница и Литвица на левобережье р.Горынь, которые ранее рассматривались как зандродельты и флювиогляциальные дельты Л.М.Дорофеевым и И.И.Залеским [1978].

До недавнего времени предполагалось широкое распространение над- и подморенных водноледниковых отложений, имеющих покровное залегание. Пересмотр ранее полученного фактического материала и новые данные показали, что эти отложения встречаются отдельными фраг-

ментами, отражая эпизодические и эфемерные условия аккумуляции под ледником, на контакте ледника и положительных форм предледникового рельефа и на леднике. Основной же объём водноледниковой аккумуляции сосредоточен в пределах ледниковых депрессий и бывших краевых зонах ледника.

Детальный анализ строения ЛО украинского сектора периферической зоны днепровского оледенения показал, что они имеют гораздо большее распространение и генетическое разнообразие чем это представлялось. В этом отношении они подобны ЛО более молодых оледенений.

К главным особенностям днепровских ЛО Украины следует отнести: в целом небольшие размеры, разобщённость отдельных образований и их комплексов, незначительное развитие экзарационно-эрозионных форм рельефа, однородное строение внутренних комплексов ЛО (о комплексах ледниковых образований см. следующий раздел) на обширных территориях и контрастную выраженность на этом фоне краевых комплексов ЛО. Краевые комплексы ЛО отличаются повышенными мощностями ледниковых отложений. Их тела в виде гряд, холмов, равнинных поверхностей, долин, ложбин, рытвин образуют своеобразный рельеф, не имеющий аналогов во внеледниковой зоне Украины. С ним связаны такие крупнейшие положительные ледниковые формы рельефа как Каневские горы, Мошногогорский край, горы Калитва и Пивиха. Следует отметить, что несмотря на длительную денудацию, в целом ряде мест, прежде всего на Полесье, указанный рельеф сохранил свои первичные очертания, а в ряде случаев даже микросообщности морфологии.

Сравнение изученных ЛО с ЛО западно-европейского сектора периферической зоны днепровского оледенения (по литературным данным) свидетельствует, что во многом их строение является типичным для всей этой зоны.

4. ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ И ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОЛЕДЕНЕНИЯ

Динамика развития и геологическая деятельность днепровского ледникового покрова на территории Украины была представлена в виде обобщений и оценок в работах Л.М.Дорофеева [1961] и А.А.Асеева [1974]. Полученные новые материалы о распространении и строении ЛО дали возможность их уточнить, в известной степени пересмотреть и

создать на новой методологической основе цельную концепцию оледенения Украины в днепровское время в его геологическом аспекте. В развитии оледенения выделено три главных этапа: трансгрессивный, регрессивный и этап стагнации или пассивного стаивания мёртвых льдов.

На трансгрессивном этапе расширение периферического покрова, окаймлявшего днепровский ледниковый щит, было в целом концентрическим. Однако, более высокое положение границы оледенения на северных склонах Судет и её постепенное снижение к западу и востоку указывает на то, что это расширение увеличивалось в направлении долины р.Одра, где поток льда был более мощным. И если на склонах Судет, Малопольской и Люблинской возвышенностей проявилось сдерживающее влияние орографических препятствий, то к западу и востоку граница максимального распространения льдов определялась их предельным свободным растеканием. В значительной мере это относится к границе Западно-Полесской лопасти.

На этом фоне Днепровский поток представляет явную аномалию и по масштабу своей выдвинутости к югу и по особенностям изменения высотного положения его границ, которые в дистальной части потока имеют отчётливую тенденцию к снижению. Вероятно, наличие согласных движению ледника уклонов ложа в долинах Нижней Пра-Припяти и Пра-Днепра вызвали усиленный сток льдов. В дальнейшем произошло перераспределение ледниковых масс, которые со смежных участков периферического покрова, а возможно и самого ледникового щита были вовлечены в новое движение. Как результат, Днепровский поток приобрёл черты выводных потоков таких современных щитов как Антарктический и Гренландский, став относительно автономной ледниковой структурой.

В бассейне Среднего Пра-Днепра он заполнил его депрессию в соответствии с гипсометрическим положением её бортов, мощностью льдов в осевой части (от 700 м в основании потока до 300 м на широте г.Киев), влиянием силы Кориолиса и возможностью свободного стока льдов в юго-западном направлении по долине Пра-Днепра. Осевая часть потока отличалась более высокой скоростью течения по сравнению с флангами, выделялись более или менее активные субпотоки и струи. В долине Пра-Днепра, очевидно, сочеталось глыбовое скольжение в условиях сёрджей и послойно-дифференцированное течение льда, тогда как на остальной территории преобладал второй тип движения. На склонах долин и других перегибах ложа глетчерные льды двигались по плоскост-

тям внутренних сколов. Вдоль границы оледенения существовала прерывистая зона вязкого растекания льда.

Детальная картина движения льдов представлена на составленной автором карте динамики днепровского оледенения на территории Украины (рис.4). Одним из её главных элементов являются векторы направления движения льдов, реконструированные по результатам изучения ориентировки экзарационно-эрозионных форм рельефа, песчано-гравийного материала основных морен в монолитах, дополненного замерами ориентировки галек и валунов, плитчатости, плоскостей надвига и других структурных элементов пласта основных морен, анализа карты их глинистости, песчанистости, а также карт-диаграмм петрографического состава валунов (материалы Л.М.Дорофеева, 1969) и минерального состава мелководья. Следует отметить, что эти векторы отображают суммарное поле движения льдов на трансгрессивном и регрессивном этапах.

В ходе оледенения геологическая деятельность проявлялась в виде гляциотектонических, экзарационно-эрозионных и седиментационных явлений. В течение разных этапов оледенения соотношения и роль тех или иных процессов менялись. На трансгрессивном этапе геологическое воздействие начиналось с мобилизации материала ложа за счёт усиленного физического выветривания, значительного повышения обводнённости пород, сезонного их промерзания перед фронтом наступающего ледника. С этим этапом связывается образование части гляциодислокаций в породах ледникового ложа, но наибольшее распространение в это время получили процессы экзарации основного типа и формирование основных морен. Экзарации подвергалась не сплошь субледниковая поверхность, а её отдельные участки, т.е. она была рассеянной. Породы ложа были экзарированы (включая и регрессивный этап) на глубину от нескольких десятков сантиметров до первых метров. Экзарация усиливалась с увеличением расчленённости поверхности ложа и концентрировалась в отдельных линейных зонах. На трансгрессивном этапе закладывался широкий спектр экзарационно-эрозионных преимущественно подледниковых форм рельефа.

Принимая во внимание сделанные оценки экзарационного среза и общую выровненность поверхности ледникового ложа, отстроенную по гипсометрической карте подошвы основных морен, следует признать это результатом длительного выравнивания рельефа в предднепровское вре-

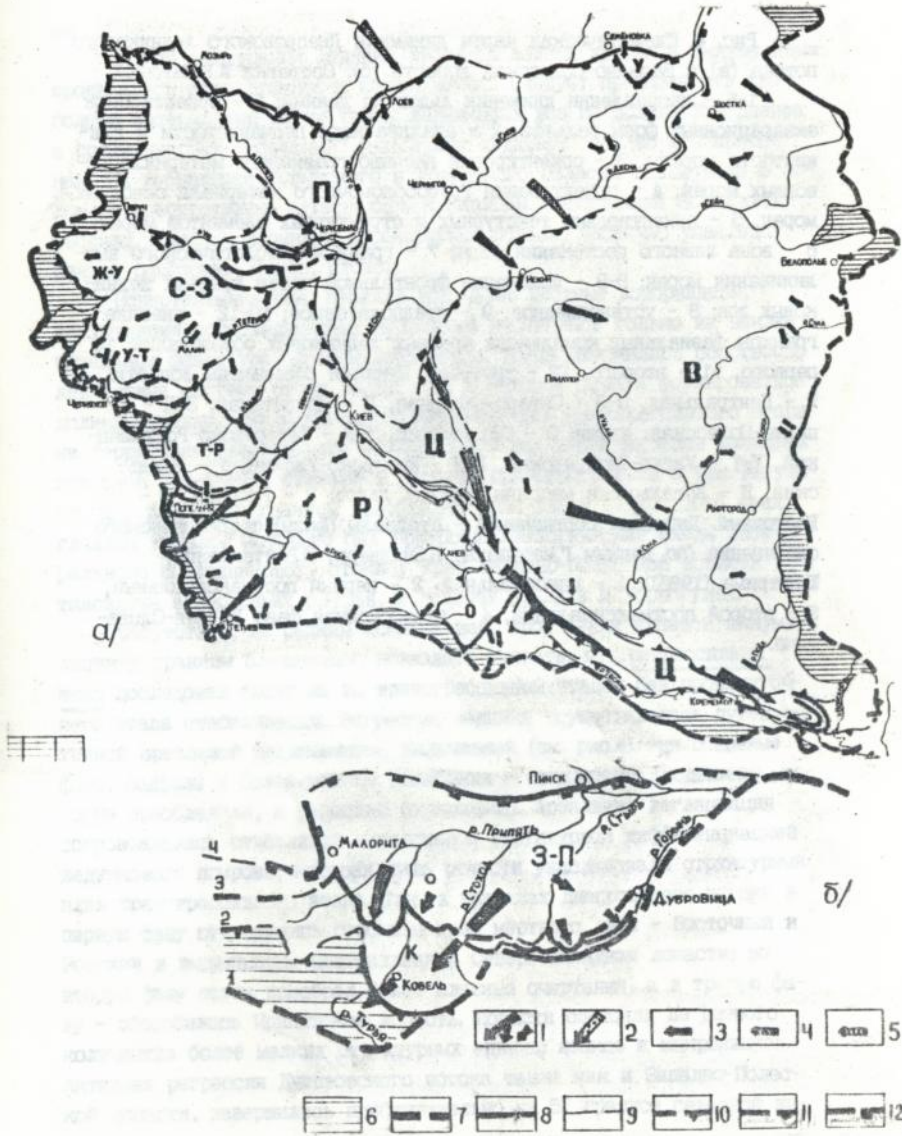


Рис. 4.

Рис. 4. Схематическая карта динамики Днепровского ледникового потока (а) и Западно-Полесской лопасти (б). Составил А.В.Матошко.

1-5 - направления движения льдов по данным: 1 - ориентировки экарационных форм рельефа, 2 - анализа карт песчаности и глинистости морены, 3 - ориентировки песчано-гравийного материала основных морен, 4 - ориентировки грубобломочного материала основных морен, 5 - ориентировки текстурных и структурных элементов морен; 6 - зона вязкого растекания льда; 7 - граница литологического выклинивания морен; 8-9 - положение фронтальной части краевых ледниковых зон: 8 - установленное, 9 - предполагаемое; 10-12 - внешние границы фазальных комплексов краевых ледниковых образований: 10 - первого, 11 - второго, 12 - третьего. Буквами обозначены лопасти: Ц - Центральная, С-З - Северо-западная, П - Припятская, З-П - Западно-Полесская; языки: О - Ольшанский, Т-Р - Тетеревско-Роставицкий, У-Т - Ужско-Тетеревский, Ж-У - Жеревско-Ужский, У - Убедьский, К - Ковельский; массивы мёртвых льдов: Р - Росский, В - Восточный. Цифровые обозначения - стадиалы (фазы) среднепольского оледенения (по данным Г.Марущака, Л.Линднера, Ю.Войтановича, Ю.Бутрима (1985)): 1 - максимальный, 2 - первый постмаксимальный, 3 - второй постмаксимальный, 4 - рецессионная фаза Парчев-Словатче.

мя.

В ходе наступания ледника процессы водной эрозии и аккумуляции проявлялись эпизодически и изолированно. Следует предполагать свободный латеральный отток талых ледниковых вод по долине Пра-Днепра и подледниковый "обратный" (навстречу леднику) сток по его притокам. На территории Волынского и Ровенского Полесий талые воды в целом беспрепятственно оттеснялись к флангам наступавшей Западно-Полесской лопасти, формируя обсеквентные потоки, частично унаследованные р.р.Горынь, Стырь, Стоход.

Подпрудивание рек, перелив вод через местные водоразделы, аккумуляция водноледниковых отложений проявилась только на заключительных фазах трансгрессивного этапа. Тогда заложились собственно ледниковые системы стока талых вод, в которых начали формироваться долинные зандры. Во время заключительных фаз трансгрессивного этапа на территории Днепровского потока часть вод через верховья западных притоков Пра-Днепра стекали в бассейн Пра-Южного Буга и Пра-Ингульца, а у восточной границы преобладал сток вдоль ледникового края, главным каналом которого был Пра-Псел. Геологические следы латерального приледникового стока у края Западно-Полесской лопасти установлены в верховьях р.Турья, в долинах р.р.Луга и Черногузка.

Отсутствие, за редким исключением, проявлений краевой аккумуляции у границы оледенения, позволяет считать, что регрессивный этап последовал сразу же за трансгрессивным этапом без промежуточного этапа стабилизации. Регрессия ледника осуществлялась путём активной ареальной дегляциации, включавшей (см. рис.4) три основные фазы, подфазы и более мелкие колебания - осцилляции (подвижки), которые преобладали, и рецессии (остановки). Ареальная дегляциация сопровождалась отчётливой интенсивной структурной дифференциацией ледникового покрова, которая лишь отчасти унаследовала структурный план трансгрессивного этапа. Так, в пределах Днепровского потока в первую фазу отделились огромные поля мёртвого льда - Восточный и Росский и выделились: Центральная и Северо-Западная лопасти; во вторую фазу поток приобрёл более плавные очертания, а в третью фазу - обособилась Припятская лопасть. Лопастей состояли из разного количества более мелких структурных единиц: языков и микроязыков. Активная регрессия Днепровского потока также как и Западно-Полеской лопасти, завершилась приблизительно на 52 градусе северной ши-

роты общим выравниванием края Днепровского ледникового щита.

Зарождение и функционирование отдельных лопастей и языков было обусловлено эффектами неустойчивости и дисперсионными эффектами, а значительное число ледниковых подвижек носило характер сёрджей (в развитие идей М.Г.Гросвальда [1974] и В.Л.Мазо [1986]). В то же время орографические элементы ложа или способствовали или, наоборот, препятствовали им, корректируя направление и интенсивность подвижек. На регрессивном этапе развития ещё более проявилась общая асимметрия в динамике Днепровского потока - преобладание его западных и юго-западных лопастей и языков, на что, очевидно, влияла сила Кориолиса.

Подобные закономерности сокращения были характерны и для Западно-Полесской лопасти. Её активное сокращение включало три подфазы, которые уверенно коррелируются с соответствующими фазами отступления среднепольского ледника на междуречье р.р. Западный Буг - Вепш Г. Марущак, Л. Линднер, Ю. Войтанович, Ю. Зутрим, 1985]. Первая подфаза соответствует первому постмаксимальному стадиялу, вторая - второму постмаксимальному стадиялу, третья - рецессионной фазе Парчев - Словатыче.

Если для трансгрессивного этапа прослежены только осевые зоны ведущих ледниковых структур, то для регрессивного этапа выделены и их "центры активности" - участки ледника у границы периферического покрова, по направлению к которым шло сокращение Днепровского потока и Западно-Полесской лопасти.

На регрессивном этапе геологическая деятельность ледника перераспределилась в соответствии с его новым структурным планом и сконцентрировалась в пределах краевых и осевых зон отдельных лопастей и языков, где значительно усилилось взаимодействие активных льдов с геологической структурой основания. У края ледника происходила разрядка гляциотектонических напряжений, ослаблялась транспортирующая сила потоков талых вод, наиболее интенсивно и дифференцированно протекало таяние льда. Всё это вызывало повышенную аккумуляцию материала в краевой зоне, а положение края льда, наличие систем трещиноватости, среди которых преобладали системы параллельные и перпендикулярные ледниковому краю, обеспечивали формирование закономерно ориентированных в тех же направлениях комплексов краевых ледниковых

образований (КЛО), распространение которых показано на рис.2. Термин "КЛО" использован в определении В.К.Гуделиса [1969].

В то же время во внутренних зонах активных структур ледника ход геологических процессов существенно не менялся по сравнению с трансгрессивным этапом. Там продолжалась рассеянная аккумуляция основного типа и аккумуляция основных морен. Последний процесс отличался особой интенсивностью в тылу осциллирующих лопастей и языков. Образования указанных внутренних зон объединены в новом понятии "комплекс внутренних ледниковых образований", который противопоставляется комплексу КЛО.

Различия в мощности, форме и динамике ледниковых структур обусловили широкий спектр условий возникновения элементарных комплексов КЛО. Выделены типичные варианты формирования фронтальной и предфронтальной частей краевых зон в осцилляционном и рецессионном режимах. Образование зафронтальных ЛО целиком связывается с этапом стагнации ледника.

Для осциллирующего режима было характерно образование тел морен напора и сопряженных с ними гляциодепрессий экструзивного типа. Наиболее крупные и выразительные гляциодепрессии закладывались дистальнее и непосредственно в ослабленных разломных зонах. Во время рецессий на заключительных фазах сокращения главных ледниковых структур широкое распространение получали процессы предфронтальной эрозии и аккумуляции. Их интенсивность зависела от длительности отдельных рецессий и скорости абляции. В это время формировалась разветвленная сеть ложбин и долин стока талых ледниковых вод, долинные и покровные зандрсы.

Стагнация или пассивное ставание ледника началось сразу же после достижения им своих максимальных рубежей распространения и в ходе ареальной деградации последовательно охватывало его отчленившиеся сегменты и полосы, следуя за фронтом активных льдов. Ее можно разделить на две фазы: первую, когда ледниковые поля сохраняли свою монолитность и первичную форму, и вторую, выразившуюся в их горизонтальном расчленении и распаде на отдельные глыбы.

В первую фазу на поверхности ледника абляция протекала равномерно, вызывая её общее медленное снижение, тогда как у внешней границы следедения, в пределах всех краевых зон и на контакте с ложом смертвление массивов льда дало толчок трещинообразованию и ин-

тенсификации процессов водноледниковой эрозии и аккумуляции, начали или продолжали формироваться озы, камы, зандры, выполнялись осадками экзарационные депрессии, возникшие на предыдущих этапах оледенения. Указанные процессы в зависимости от морфологии и структуры массивов мёртвого льда, а также интенсивности абляции и рельефа предфронтальной части краевой зоны, приводили к различным результатам. Проанализированы возможные варианты геологической деятельности в условиях первой фазы стагнации.

Вторая фаза стагнации связана с проникновением фронта абляции в толщу мореносодержащего льда и экспонирования форм доледникового и ледникового рельефа. На участках относительно плоского ледникового ложа с выдержанной мощностью мореносодержащего льда (они преобладали в области днепровского оледенения Украины) абляция последнего практически не сопровождалась размывом морены. Здесь формировались плоские и слабоволнистые равнины. В районах со сложнорасчленённой поверхностью ледникового ложа, где кровля моренного пласта в значительной мере повторяла неровности его подошвы, отрицательные элементы рельефа подвергались эрозии талых вод с последующей аккумуляцией водноледникового материала, тем самым происходило расчленение моренного покрова.

В пределах крупнейших доледниковых долин повышенная мощность глетчерного льда являлась причиной более продолжительной стагнации по сравнению с междуречьями, ранее освободившимися ото льда. Талые воды скапливались у склонов долин и на их террасах, формируя временную гидрографическую сеть, параллельную в целом доледниковой.

В краевых зонах на этапе стагнации шло преобразование первичноледникового рельефа. Окончательное вытаивание льда приводило к инверсии форм тел ледникового контакта (озов, камов), гляциокарстовым деформациям отложений этих тел. Во вторую фазу стагнации формировались остаточные озёрные бассейны, вдоль фронта отдельных массивов мёртвых льдов аккумулировались зандры. Происходило общее выравнивание рельефа краевых комплексов, а там, где существовала возможность дренажа талых вод (вдоль озов, на флангах рецессионных краевых зон), образовывались ложбины стока, расчленившие этот покров.

В целом для второй фазы стагнации было характерно общее ослабление активности процессов ледникового морфо- и седиментогенеза и, в частности, преобладание местной аккумуляции трансформируемого лед-

никового и неледникового материала без его выноса за пределы краевых зон. В эту фазу в области оледенения проявились также неледниковые процессы: криогенные, золовые, флювиальные и др., которые сочетались в это время с ледниковыми. Предложена схема формирования аллювия третьей (перигляциальной - по Г.И.Горецкому, 1970) террасы в долине Среднего Днепра, фиксирующего переход от ледниковых потоков талых вод к "нормальным" рекам умеренной зоны. Обосновано, что начало его накопления происходило в условиях многостороннего контакта со льдом, в ледниковом каньоне.

Б. ВЛИЯНИЕ ОЛЕДЕНЕНИЯ НА ПРИРОДНЫЙ ПРОЦЕСС В ДНЕПРОВСКУЮ ЭПОХУ

Абсолютные возрастные рубежи днепровской эпохи (Г.Марушак, Л.Линднер, Ю.Войтанович, Ю.Бутрим, В.Н.Шелкопляс, 1985; Я.Бурачинский, 1986) - 310-230 тыс. лет назад. Однако длительность собственно оледенения территории Украины, рассчитанная на основе известных оценок скоростей движения льдов и их таяния, а также длительности регрессивных ритмов, была незначительна даже по меркам антропогенного периода: 6000-43000 лет. При этом можно полагать, что этап стагнации мёртвых льдов был в 1.5-2.0 раза больше трансгрессивного и регрессивного этапов (в отдельности). Существуют представления о днепровском поэднеледниковье, являющимся переходной фазой к последующей межледниковой эпохе, хотя в большинстве случаев оно связывается с отдельными стадиями отступления днепровского ледника, что для исследованной территории вполне соответствует объёму этапа стагнации.

Палеогеографическая оценка днепровского времени на территории Украины единообразна (Л.И.Вознячук, 1967; Н.А.Куница, 1967; Г.И.Горецкий, 1970; М.Ф.Веклич, Н.А.Сиренко, В.А.Дубняк и др., 1982; С.И.Турло, 1986; Ф.Ю.Величневич, 1992 и др.) - суровый континентальный климат, изреженный растительный покров, господство ландшафтов тундро-степи (перигляциальной степи), тундро-лесостепи, исчезновение третичной флоры, сохранение обеднённой широколиственной флоры в отдельных рефугиумах. Проведенный анализ фактического материала, послужившего основой для таких выводов (палинологические и малакофаунистические определения из разрезов ледниковой и приледниковой зон, по литературным источникам) с учётом полученных данных о

развитии оледенения и связанных с ним геологических процессов, позволили пересмотреть их по некоторым аспектам.

Его результаты сводятся к следующему. Влияние трансгрессирующего ледника, кроме собственно эффекта оледенения, сказалось в появлении перед ледниковым краем узкой (до 40-70 км) переходной приледниковой зоны, которая обладала только рядом черт современных арктических и тундровых территорий. Она контактировала с лесной, лесостепной и степной зонами, существовавшими до оледенения и не претерпевшими значительных изменений во время трансгрессии ледника.

Во время регрессивного этапа в приледниковой полосе восстанавливалась обстановка в соответствии с предшествующей ландшафтной зональностью, но в условиях более сурового климата, показатели которого заметно ухудшались к северу. Межфазальные условия в период сокращения ледникового покрова могли быть достаточно благоприятными для формирования на отдельных участках почвенных горизонтов с их последующим захоронением под мореной или зандровыми отложениями в пределах узкой краевой полосы в ходе последующих ледниковых подвижек.

К концу регрессивного этапа усилилась континентальность климата, снизились среднегодовые температуры, уменьшились осадки. Широкое распространение получили многолетнемерзлые породы, следы которых зафиксированы псевдоморфозами по полигонально-жильным льдам и первично-песчаными жилами в морене и надморенных водноледниковых отложениях. Южная граница их распространения проходит через населённые пункты: Нежин, Вышгород, Малутинка, Брусилов, Попельня (территория Днепровского потока) и южнее Воиынской возвышенности. Формирование многолетнемерзлых пород происходило синхронно с усилением эоловых процессов.

Таким образом, основные климатические изменения были связаны с суммарным воздействием оледенения. Оно выразилось в увлажнении климата на начальном его этапе и общем похолодании и аридизации с началом деградации собственно периферического ледникового покрова, когда и произошли главные изменения в развитии флоры и фауны среднего антропогена.

6. ТЕКТОНИКА И ОЛЕДЕНЕНИЕ

На территории Украины проблема "тектоника и оледенение" рассматривалась до недавнего времени преимущественно в рамках структурной геоморфологии. Предпринятый анализ результатов структурно-геоморфологических исследований показал, что свойственный им механистический подход в определении пространственных соотношений между ЛО и тектоническими структурами затухивает выявление причинно-следственных связей во взаимодействии эндогенных и экзогенных факторов, способствуя развитию атигляциалистских представлений. В значительной мере это обусловлено недостаточной теоретической разработкой указанной проблемы, отдельные стороны которой изложены в трудах В.К.Гуделиса [1969], С.А.Ушакова и М.С.Красса [1969], Р.И.Волкотта [1970], А.А.Асеева [1974], Л.Г.Бондарева [1975], А.П.Никонова [1977], Э.А.Левкова [1980] и др. С учётом их выводов и положений, анализ проблемы "тектоника-оледенение" был проведен для территории Украины путём сопоставления карт ЛО и тектонических карт в разных масштабах, а также генетического анализа выявленных соотношений.

Крупные структуры - Припятско-Днепровско-Донецкий авлакоген, Украинский щит, его плутоны и блоки нашли своё отражение на карте ЛО опосредовано через предледниковый рельеф. Разные амплитуды поднятий, имевшие место на платформе до оледенения, предопределили главные черты рельефа ложа ледникового покрова и, таким образом, коррекцию его динамики, распределение мощностей льда, обособление от основной его массы отдельных ледниковых лопастей, языков, полей мёртвого льда и др. Происходило также преломление гляциоизостатических погружений и поднятий через конкретный тектонический план территории. Выявлены свидетельства некомпенсированных поднятий отдельных участков (блоков ?) у границы оледенения (северо-западная часть Украинского щита) и в осевой части Днепровского потока (долина Среднего Днепра).

Особо контрастно в развитии оледенения проявились разломные зоны, что запечатлено в пространственной приуроченности к ним ряда ЛО, все из которых возникли в под- или внутрiledниковых условиях: гляциодепрессий экструзивного типа, тел морен напора, рывтин подледникового размыва и озов. На конкретных примерах проанализированы

соотношения ЛО и разломных зон, что позволило предполагать определённую генетическую связь между ними. В случае морен напора и акзарационных депрессий экструзивного типа она обусловлена передачей ледниковой энергии, сконцентрированной в разломных зонах, телам ледникового ложа и реакции этих тел, а в случае рытвин подледникового размыва и озёв, формирование которых начиналось с возникновения трещин в леднике, следует исходить из обратного - передачи эндогенной энергии по разломным зонам леднику. По мнению автора возможны два способа этой передачи: посредством высокоамплитудных кратковременных дифференцированных тектонических движений, которые в зонах разломов имеют более выраженный характер, чем на смежных площадях, и посредством глубинных тепловых потоков. Действие теплового потока в зонах тектонических разломов могло оказывать двойное влияние на ледник, усиливая его донное таяние - способствовать его повышенному трещинообразованию и вызывать увеличение скорости движения льда над геотермической аномалией.

Автор полагает, что только последовательное и тщательное сопоставление данных, полученных независимыми методами о тектонических структурах с одной стороны и о ЛО с другой, а также учёт природы и внутренних закономерностей развития эндогенных и экзогенных процессов позволяет вскрыть истинные механизмы и масштабы их взаимодействия и особенно его наименее изученную сторону - активное воздействие земной коры на ледник.

7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ОРИЕНТАЦИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Проведённые исследования были ориентированы прежде всего на решение теоретических и региональных научных вопросов, связанных с динамикой и геологической деятельностью покровных ледников антропогена. Но уже в ходе их выполнения был намечен и реализован целый ряд направлений практического использования полученных результатов.

Совместно с Ю.Г.Чутунным и П.Ф.Гожином были подготовлены: палеогеографическая и седиментогенетическая карты Украины в днепровскую эпоху масштаба 1:1 000 000, а также карта ледниковых образований днепровского горизонта масштаба 1: 500 000. На них обобщены имевшиеся ранее и новые материалы о распространении и формировании ЛО на основе принципов классификации (см. рис.1), которые разрабо-

тал автор. Указанные карты содержат информацию, имеющую важное значение для составления новой карты антропогенных отложений и новой геоморфологической карты области днепровского оледенения Украины. Показаны важные следствия полученных результатов, которые вносят существенные поправки в методику составления и легенды этих карт.

Кроме того, разработаны принципы специального картирования ледниковых образований отдельного ледникового горизонта, являющиеся частью общей методики, использованной в настоящей работе. В наиболее полном виде она была апробирована при поисках алмазов в Архангельской области России. На основе полученных там материалов было продемонстрировано, что комплексный анализ ЛО последнего оледенения и строения всего антропогенного покрова позволяет значительно уменьшить объёмы шлихового опробывания, исключив неинформативные объекты, и, напротив, выделив первоочередные объекты поисков в районах, для которых установлены палеотектонические и стратиграфические предпосылки алмазоносности.

Другой "поисковой" разработкой явилась оценка перспективности мелких месторождений песка и многочисленных неучтённых проявлений песчаного сырья на территории Сумской, Черниговской и Полтавской областей Украины, используемого для местных строительных нужд, без постановки дополнительного бурения и с ограниченным опробыванием. Для её решения был рекомендован фациальный анализ водноледниковых отложений, принципы которого изложены в настоящей работе, а также прогнозирование размеров и положения тел водноледниковых отложений по уже установленным закономерностям. Убедительно показано, что использование этой методики в ледниковой области может значительно повысить эффективность поисковых и разведочных работ на сырьё строительных материалов ледникового происхождения, а составленная карта ЛО территории Украины может служить базой для его регионального прогноза.

В ходе проведения структурно-геоморфологических исследований с целью поиска нефтеносных структур в юго-восточной части Припятского авлакогена автором был передан разработчику комплект карт (карты подошвы и мощности антропогенных и моренных отложений, а также карты ЛО) на указанную территорию и рекомендации по их применению. Главной из них было положение о том, что глубинно-тектоническая интерпретация того или иного изображения на топокартах (по-

средством их графической трансформации) или на материалах дистанционного зондирования должна быть отфильтрована от элементов нетектонического происхождения и тех, которые не контролируются эндогенными процессами. Это повышает надёжность структурного дешифрирования и достоверность палеотектонических реконструкций. В настоящее время эти общие рекомендации с учётом новых данных дополнены классификацией ЛО по степени использования в структурном дешифрировании.

Новый аспект прикладных исследований ЛО связан с экологическими проблемами. Автором совместно с сотрудниками ПИНРО Минрыбхоза России была предпринята попытка комплексного исследования геологической среды Онежского залива Белого моря с целью оценки её роли в биопродуктивности полей макрофитов, имеющих важное промысловое значение. При постановке этой задачи исходным было представление о существовании тесной причинно-следственной связи в направлении: геологическая среда - среда обитания конкретных сообществ организмов в целом - биологическая продуктивность этих сообществ.

Онежский залив расположен в области последнего материкового оледенения, которое в значительной мере определило особенности рельефа его акватории и побережья, состав экспонированных отложений и современное тектоническое развитие. Поэтому изучение ЛО залива было одним из ключевых в комплексе проведенных работ. Показана важная роль исследований ЛО для оценки состояния и направленности развития геологической среды области последнего оледенения.

Ещё одна практическая разработка связана с энергетическим строительством. В 1983 г. автор был привлечён к изучению антропогенного покрова в районе Ровенской АЭС, многие особенности которого до этого не учитывались при проектировании и строительстве её объектов. Было установлено, что они располагаются на дислоцированном субстрате напорных морен Рафаловского вала, инженерно-геологические свойства которых на основе традиционных методов затруднительно прогнозировать. На примере Ровенской АЭС, а также других энергетических объектов показано, что места для их строительства в районах распространения морен напора следует выбирать с особенной тщательностью или избегать строительства на дислоцированном субстрате.

Широкое практическое применение полученных результатов стало

возможны благодаря тому, что в проведенных исследованиях вскрыты наиболее важные и общие вопросы строения и формирования ЛО, а их конкретные приемы и методы позволяют решать разнообразные задачи на различных территориях и вне рамок чисто "ледниковых" проблем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совокупность полученных результатов методологического, теоретического и регионального значения представляет собой разработку самостоятельного направления - целостную историко-генетическую реконструкцию геологического процесса в периферической зоне материковых оледенений антропогена. Ее опыт может быть использован для воссоздания истории покровных материковых оледенений Земли во всей ее сложности и многообразии, а разработанные методологические принципы могут найти применение для анализа разнотипных экзогенных процессов и их взаимодействия с земной корой.

В вышеизложенных материалах автор попытался охватить максимально широкий круг вопросов, связанных с геологической деятельностью ледникового покрова на Украине. Не все из них удалось рассмотреть с одинаковой степенью детальности, ряд проблем только поставлен и предполагает будущие исследования. Однако в целом приведенные данные свидетельствуют, в отличие от прежних представлений, что днепровский ледник у своих крайних рубежей характеризовался высокой степенью динамичности и интенсивности сопряженных с ним геологических процессов. Сравнение с материалами, полученными из областей оледенений, одновозрастных днепровскому: среднепольского (стадия Одра), Заале (Германия, Нидерланды), а также более молодых оледенений показывает, что динамика и геологическая деятельность покровного ледника в периферической зоне подчинялась в основном одним закономерностям.

К ним можно отнести: общую этапность в развитии периферической зоны оледенения (трансгрессивный, регрессивный этапы и этап стагнации); концентрическое расширение ледникового покрова на трансгрессивном этапе, его структурно-динамическую дифференциацию, активный пульсационный ход сокращения; синхронность в проявлении наиболее крупных пульсаций (фаа); асинхронность в развитии отдельных потоков, лопастей, языков; динамическую асимметрию ледниковых структур, вызванную действием силы Кориолиса; формирова-

ние ориентированных систем краевой трещиноватости льдов; равномерное омертвление ледникового покрова отдельными сегментами; коррекцию крупными элементами ледникового ложа направления, скорости движения глетчерных льдов, положения и формы отдельных ледниковых структур, а также отчленения и распада массивов мертвого льда.

Динамика ледника возбуждала гляциотектонические, экарационно-эрозионные и седиментационные явления. В течение разных этапов оледенения соотношения и интенсивность тех или иных процессов менялись. На первых двух этапах преобладала рассеянная экарация основного типа и аккумуляция основных морен. Гляциодислокация пород ледникового ложа, экарация экстраивного типа, подледниковая эрозия вод наибольшей интенсивности достигали на регрессивном этапе в осевых и краевых частях активных структур ледника во время его осцилляций. Процессы эрозии и аккумуляции ледниковых вод внутри- и приледникового стока были более характерны для рецессий ледника и первой фазы стагнации отчленившихся от него массивов. Геологическое воздействие ледникового покрова, преломленное через топографические, тектонические и литолого-петрографические неоднородности ледникового ложа порождало разномасштабные гляциодислокации в телах ледникового ложа, широкий спектр экарационно-эрозионных форм рельефа и тел ледниковых отложений.

Наибольшей особенностью оледенения украинского сектора периферической зоны днепровского ледникового щита было появление на трансгрессивном этапе аномально выдвинутого к югу Днепровского периферического потока, который стал автономной ледниковой структурой. В ходе его сокращения осцилляционный режим постепенно сменялся рецессионным, что нашло отражение в геологических процессах. Периферическая зона днепровского оледенения в пределах Украины, Польши и стран Западной Европы оказывала ограниченное по площади и относительно кратковременное влияние на обстановку седиментогенеза и в целом на развитие природного процесса на приледниковых и внеледниковых территориях.

Список работ, опубликованных по
теме диссертации

1. Матоско А.В. Ориентировка песчано-гравийного материала основной морены северо-западной части Днепровского языка // Стратиграфия и литология некоторых типов осадочных и вулканогенных пород. - Киев. - 1979. - С.31-33. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР, 1979).
2. Матоско А.В. Новые данные о краевых ледниковых образованиях междуречья Ирши и Тетерева // Стратиграфия и литология некоторых типов осадочных и вулканогенных пород. - Киев. - 1979. - С. 33-34. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР, 1979).
3. Матоско А.В. Краевые ледниковые образования правобережной части Украинского Полесья // Доклады АН УССР. Сер. Б. - 1980. N 4. - С. 14-19.
4. Матоско А.В. Особенности строения и формирования краевых ледниковых образований северо-западной части Днепровского языка // Краевые образования материковых оледенений. - Киев. - 1980. - С. 35-38. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР, N 80-14).
5. Матоско А.В. Геологическое строение и морфология краевых ледниковых образований северо-западной части Днепровского языка. - Киев. - 1981. - 70 с. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР, N 81-5).
6. Матоско А.В. Краевые ледниковые образования юго-восточной части Белорусского Полесья // Доклады АН УССР. Сер. Б. - 1981. N 4. - С. 35-38.
7. Матоско А.В. Особенности развития рельефа юго-восточной части Белорусского Полесья в позднем плейстоцене и голоцене // Строение и вопросы корреляции четвертичных отложений Украины. - Киев: Наук. думка, 1981. - С. 63-72.
8. Грубрин Ю.Л., Еськов В.Г., Матоско А.В., Савронь Э.В. Четвертичные отложения Киева и его окрестностей. - Киев. - 1982. - 56 с. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР, N 82-24).
9. Матоско А.В., Чутунный Ю.Г. Методические основы изучения ледниковых образований Днепровского языка (на примере междуречья рек Роси, Ольшанки и Тясмина). - Киев: Наук. думка, 1982. - 54 с.

10. Матошко А.В. Литологические особенности морен Днепровского ледникового языка как показатели его динамики и геологической деятельности // Материалы по изучению четвертичного периода на территории Украины. - Киев: Наук. думка, 1982. - С. 203-211.
11. Матошко А.В. Полигонально-жильные структуры в ледниковых отложениях Полесья // Тектоника и стратиграфия. - 1982. - №22. - С. 90-95.
12. Матошко А.В. Краевые ледниковые образования северо-западной части Днепровского языка как основа реконструкции этапов его деградации // Геоморфология. - 1983. - N 2. - С. 78-84.
13. Матошко А.В. О перигляциальных надморенных образованиях Полесья // Вклад академика П.А.Тутковского в изучение геологического строения земной коры Белоруссии. - Минск: Наука и техника, 1985. - С. 54-65.
14. Гожик П.Ф., Матошко А.В., Чугунный Ю.Г. Идеи П.А.Тутковского в развитии ледниковой геологии и геоморфологии Украины // Вклад академика П.А.Тутковского в изучение геологического строения земной коры Белоруссии. - Минск: Наука и техника, 1985, - С. 66-68.
15. Матошко А.В. Локальные морены Среднего Приднепровья // Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. "Краевые образования материковых оледенений". - М.: Наука. - 1985. - С. 66-68.
16. Чугунный Ю.Г., Матошко А.В. Особенности строения гляциодислокаций и некоторые вопросы динамики развития Днепровского ледникового потока // Тез. докл. VII Всесоюз. совещ. "Краевые образования материковых оледенений". - М.: Наука. - 1985. - С. 95-96.
17. Гожик П.Ф., Матошко А.В., Чугунный Ю.Г. Возраст ледниковых образований Среднего Приднепровья. - Киев. - 1985. - 34 с. (Препринт Ин-та геол. наук АН УССР, №5-25).
18. Матошко А.В. Краевые образования междуречья рек Десны-Убеди-Ревны // Докл. АН УССР. Сер. Б. - 1986. - N 4. - С. 25-28.
19. Матошко А.В. Новые данные о геологическом строении Рафаловской ледниковой гряды // Тектоника и стратиграфия. - 1986. - N 27. - С. 84-91.
20. Матошко А.В. Историко-геологический подход к исследованиям

ледниковых образований антропогена // Корреляция отложений, событий и процессов антропогена. Тезис. докл. VI Всесоюзного совещ. по изучению четвертичного периода. Кишинёв, сентябрь, 1986 г. Кишинёв. - 1986. - С. 153.

21. Матоско А.В., Чугунный Ю.Г. Геоморфологические корреляции краевых ледниковых образований Украины // Тез. докл. VIII пленума геоморфологической комиссии. - Тбилиси. - 1986. - С. 200.
22. Матоско А.В. К характеристике днепровского ледникового горизонта на территории Среднего Приднепровья // Стратиграфия и корреляция морских и континентальных отложений Украины. - Киев: Наук. думка. - 1987. - С. 58-64.
23. Матоско А.В., Сорокин А.Л., Смелъчук А.В. Ледниковые образования и особенности деградации Онежского залива Белого моря // Проблемы четвертичной палеоэкологии и палеогеографии северных морей. - Апатиты. - 1987. - С. 77-78.
24. Чугунный Ю.Г., Матоско А.В. О геологической деятельности и динамике развития Днепровского ледникового потока // Геол. журн. - 1989. - N 1. - С. 99-107.
25. Матоско А.В. Водноледниковые аккумулятивные образования днепровского возраста (средний антропоген) на территории Украины. - Киев: Ред. Геол. журн. - 1989. - 101 с. (Деп. в ВИНТИ 04.06.89 N 3757-1399).
26. Матоско А.В., Чугунный Ю.Г. Краевые моренные образования днепровского возраста (средний антропоген) на территории Украины. - Киев: Ред. Геол. журн. - 1989. - 72 с. (Деп. в ВИНТИ 07.06.89 N 3756-1399).
27. Матоско А.В., Чугунный Ю.Г. Дніпровське зледеніння // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1989. - Т.1. - С. 329.
28. Матоско А.В. Екзарационно-ерозійні форми рельєфу // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1989. - Т.1 - С. 379.
29. Матоско А.В. Погребённые ледниковые впадины на территории УССР // Докл. АН УССР, Сер. Б. - 1990. - N 5. - С. 16-18.
30. Матоско А.В., Чугунный Ю.Г. Оледенение и тектоника (на материалах по территории Украины) // Краевые образования материковых оледенений. Тез. докл. VIII Всесоюз. совещ. - Минск: Наука

- и техника. - 1990. - С. 99-100.
31. Чугунный Ю.Г., Матоско А.В. Морены напора Украины (строение и формирование) // Краевые образования материковых оледенений. Тез. докл. VIII Всесоюз. совещ. - Минск: Наука и техника. - 1990. - С. 131-132.
32. Матоско А.В., Гожик П.Ф., Чугунный Ю.Г. Оледенение и природный процесс в днепровскую эпоху на территории УССР // Четвертичный период: методы исследования, стратиграфия и экология. Тез. докл. III Всесоюз. совещ., т. II. - Таллинн. - 1990. - С. 162-163.
33. Матоско А.В. Вопросы хронологии и палеогеографии днепровской ледниковой эпохи на территории северной части УССР // Тектоника и стратиграфия. - 1990. - N 31. - С. 59-65.
34. Матоско А.В. Особенности формирования гранулометрического состава основных морен днепровского ледникового потока // Литология осадочного чехла УССР (палеогеографические аспекты). - Киев: Наук. думка. - 1991. - С. 281-288.
35. Матоско А.В. Західно-Поліська лопать // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т.2. - С. - 37.
36. Матоско А.В. Камі // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т.2. - С. 92.
37. Матоско А.В. Ковельський комплекс крайових льодовикових утворень // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т.2. - С. 174.
38. Матоско А.В. Крайові льодовикові утворення // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т.2. - С. 209.
39. Матоско А.В. Льодовикові відклади // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т.2. - С. 311.
40. Матоско А.В. Льодовикові форми рельєфу // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т.2. - С. 311.
41. Матоско А.В. Моренні (власне-льодовикові) відклади // Географічна енциклопедія України в 3-х т. - Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т. 2. - С. 387.
42. Матоско А.В. Ози // Географічна енциклопедія України в 3-х т.

- Київ: Вид-во УРЕ. - 1990. - Т. 2. - С. 451-452.

43. Матощко А.В., Сорокин А.Л., Паланский М.Г., Дыкань Н.И., Перлюк М.Ф. Геологическая среда и макрофиты Онежского залива Белого моря. - Мурманск: Мурманское книжное изд-во. - 1991. - 148 с.

Матощко

AB 28.408