

АКАДЕМИЯ НАУК
УКРАИНСКОЙ ССР

ИНСТИТУТ ГЕОФИЗИКИ
ИМ. С. И. СУББОТИНА
ОТДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИИ

Н. Е. БАРЩЕВСКИЙ,
Р. П. КУПРАШ,
Ю. Н. ШВЫДКИЙ

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ОТЛОЖЕНИЯ РАЙОНА г. КИЕВА

УДК 551.4:551.79(477.41)

Геоморфология и рельефообразующие отложения района г. Киева / Барщевский Н.Е., Купраш Р.П., Швыдкий Ю.Н.; Отв. ред. Веклич М.Ф.; АН УССР. Ин-т геофизики им. С.И.Субботина. Отделение географии. - Киев : Наук. думка, 1989. - 196 с. - ISBN 5-12-000578-0.

В монографии приведен геоморфологический анализ территории г. Киева и его пригородной зоны на основе изучения морфоструктуры и морфоскульптуры (с учетом влияния антропогенного фактора). Дана краткая оценка характера и интенсивности проявления ведущих рельефообразующих процессов. Детально охарактеризованы четвертичные отложения, приведены закономерности распространения их генетических типов и вещественный состав. На основе литологических, биостратиграфических, геоморфологических и других критериев составлена местная схема стратиграфии четвертичных отложений района. По результатам проведенных морфометрических, неотектонических, инженерно-геоморфологических и литологических исследований выработаны основные принципы региональных конструктивно-геоморфологических рекомендаций по регулированию современными рельефообразующими процессами.

Для географов, геологов, работников научно-исследовательских, проектных и производственных организаций, а также преподавателей и студентов высших учебных заведений.

Ил. 45. Библиогр.: 189-194 с. (104 назв.).

О т в е т с т в е н н ы й р е д а к т о р М.Ф.Веклич

Утверждено к печати ученым советом
Отделения географии Института геофизики
им. С.И.Субботина АН УССР

Редакция литературы о Земле

Р е д а к т о р Л.В.Сивай

Б 1805040300-293 316-89
М221(04)-89

ISBN 5-12-000578-0

© Издательство "Наукова думка", 1989

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработка научных основ рационального природопользования — одна из наиболее актуальных задач современности [1]. Она включает изучение современного рельефа, его генезиса, рельефообразующих процессов и субстрата, на котором они возникают и развиваются, особенно в районах интенсивной хозяйственной деятельности. При решении геоморфологических проблем рационального природопользования основное внимание уделяется дальнейшему изучению закономерностей развития геоструктур, морфоструктур и морфоскульптур во взаимосвязи, пространственных и временных закономерностей современной геодинамики, в частности неотектоники. В результате возможно создание наиболее благоприятных условий для дальнейшего освоения природных ресурсов и развития хозяйственной деятельности.

В современной геоморфологии наряду с учетом геологического строения, климата и их изменений во времени особое значение приобретают исследования динамической связи между разнофакторными процессами и формами рельефа разного порядка. Существенное внимание уделяется изучению новейших отложений как связующего звена между процессами и формами рельефа. Широкое применение количественных оценок рельефообразующих процессов и привлечение данных морфометрии при анализе форм рельефа позволяют установить корреляционные связи в системе процессы — формы рельефа, а также моделировать и прогнозировать развитие рельефа. Анализ, оценка и прогноз развития рельефа служат основой для конструктивно-геоморфологических рекомендаций в инженерно-геоморфологической практике.

Исследования, результаты которых изложены в данной работе, проводились на базе разработанных в отделе динамической и региональной геоморфологии Отделения географии Института геофизики им. С.И.Субботина АН УССР геоморфологических основ рационального природопользования, предусматривающих анализ эндогенных, экзогенных и антропогенных процессов геоморфогенеза; взаимосвязи этих процессов изучались на основе современной геоморфодинамики.

Район г. Киева (рис. 1) – подходящая территория для проведения упомянутых исследований, конечная цель которых – разработка на основе изучения взаимосвязей рельефообразующих процессов, морфоструктуры и морфоскульптуры конструктивно-геоморфологических основ рационального природопользования в регионе.

Многовековая история хозяйственного освоения данной территории обусловила естественный интерес разных специалистов к выявлению закономерностей и характерных региональных особенностей геологического строения, рельефа и рельефообразующих процессов, формирующих важные условия среды обитания. Поэтому научные обобщения сведений о геологии и рельефе Киевщины относятся уже к концу XVIII – началу XIX в.

После организации Геологического комитета (1881 г.) исследования рельефа и геологии района становятся систематическими и более углубленными. Аллювиальные отложения р. Днепр на широте г. Киева и южнее изучали А.В.Гуров и Б.Б.Полынов. Детальная характеристика киевского лёсса, морены, водно-ледниковых песчано-глинистых отложений, аллювия рек Днепр и Лыбедь, а также подстилающих их отложений дана П.Я.Армашевским [2] и П.А.Тутковским [91, 92] совместно со стратиграфическими схемами расчленения этих осадков.

Общая характеристика четвертичного покрова и неоген-палеогеновых отложений г. Киева и его окрестностей приводится В.Н.Чирвинским [101] и в работах С.Г.Коклика, В.И.Лучицкого и В.И.Крокоса. Детальная характеристика вещественного состава и стратификация лёсса Киевской лесостепи были проведены Н.П.Флоровым [93].

Во время реконструкции и расширения народного хозяйства в 30-х годах геоморфолого-геологическое строение района детально изучалось в процессе трехверстной геологической съемки [12, 13, 70, 82, 83], а также частично при поисках и разведке полезных ископаемых [59, 66], исследовании геологического строения небольших участков территории города [12, 54, 65] и обобщении материалов исследований прежних лет [42]. В результате изучения приднепровского лёсса и лёссов других областей В.Г.Бондарчук [16] выдвинул и обосновал субаквальную гипотезу происхождения лёсса. В.Н.Чирвинский [100] и Д.К.Биленко [12] высказали предположение о "вормском" возрасте покровных песков Полесья.

В послевоенные годы четвертичные и более древние отложения г. Киева и его окрестностей изучались в процессе инженерно-геологического обоснования промышленного и гражданского строительства [43], при инженерно-геологических изысканиях Киевского метрополитена, изысканиях Киевской ГЭС на р. Днепр [45, 47], во время сред-

не- и крупномасштабной геологической съемки [18, 36, 58] и благодаря специальным тематическим исследованиям [20, 21, 32, 37, 38, 50, 63, 72-75, 80, 95-102 и др.].

В 70-х - начале 80-х годов появились работы по изучению истории развития рельефа и неотектонических движений Среднего Приднепровья и непосредственно района г. Киева. Сюда относятся исследования И.Л.Соколовского [85], И.Л.Соколовского и Н.Г.Волкова [86, 87], Н.Г.Волкова и С.В.Жилкина [25, 27].

Изучение позднекайнозойской природы района г. Киева осуществили М.Ф.Веклич, Н.А.Сиренко, Ж.Н.Матвишина и другие сотрудники отдела теоретической палеогеографии Отделения географии Института геофизики им. С.И.Субботина АН УССР. Ими обоснована схема палеогеографических этапов и детального стратиграфического расчленения плицена и плейстоцена исследуемой территории, освещено развитие палеорельефа и палеоландшафтных особенностей территории, даны рекомендации по рациональному использованию естественных ресурсов района.

Работа написана кандидатами геолого-минералогических наук Н.Е.Барщевским (главы II, IV, V, Заключение), Р.П.Купрашом (главы I, IV, V, Заключение), Ю.Н.Швыдким (главы I, III, IV, Заключение). В написании главы III принимал участие С.В.Жилкин, главы IV - Л.Е.Чеботарева, главы V - Ю.В.Прилишко. При составлении главы IV использованы данные Киевской инженерно-геологической и гидрогеологической партии Киевской ГРЭ ПГО "Севукргеология".

Г Л А В А I. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ СОВРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФОБРАЗОВАНИЯ

1. Орогидрография и морфометрические особенности

Территория г. Киева расположена на стыке трех орографических областей: Приднепровской возвышенности, Полесской и Приднепровской низменностей. Границы между ними в рельефе выражены неодинаково. Так, Приднепровская возвышенность и Приднепровская низменность разделяются высоким (до 100 м) крутым правым берегом р. Днепр. Граница между Полесской низменностью и Приднепровской возвышенностью не всегда четко орографически выражена и в большинстве случаев проводится по северной границе распространения лёссов, т.е. в известной степени по литологическим признакам.

Центральная, южная и юго-западная части города расположены в пределах Приднепровской пластовой возвышенности (170–197 м), полого наклоненной к западу, с поверхности сложенной породами лёссовой формации. Наиболее приподнятые ее места приурочены к отметкам от 170–175 м (г. Вышгород, г. Киев – Лукьяновка) до 190–198 м (Батыева гора, Печерск, Зверинец). Они отличаются глубоким и густым (1–2 км/км²) эрозионным расчленением, глубина вреза эрозионных форм достигает 80 м и более. Значительным вертикальным расчленением характеризуется правый берег р. Днепр у г. Вышгород и в г. Киеве на участке от Ветряных Гор до Телички, а также в Совках и Теремках. Водоразделы представлены в виде небольших по площади изолированных останцов равнины, сосредоточенных на междуречье Днепр – Лыбедь. С удалением от р. Днепр к западу степень расчленения поверхности уменьшается, увеличивается площадь плоских слаборасчлененных участков равнины.

Северная (севернее р. Сырец) и северо-западная части города расположены в пределах Полесской низменности и представляют собой слабовсхолмленную моренно-зандровую равнину. Поверхность ее характеризуется отметками 140–190 м, небольшим горизонтальным

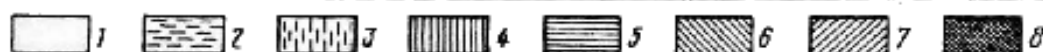
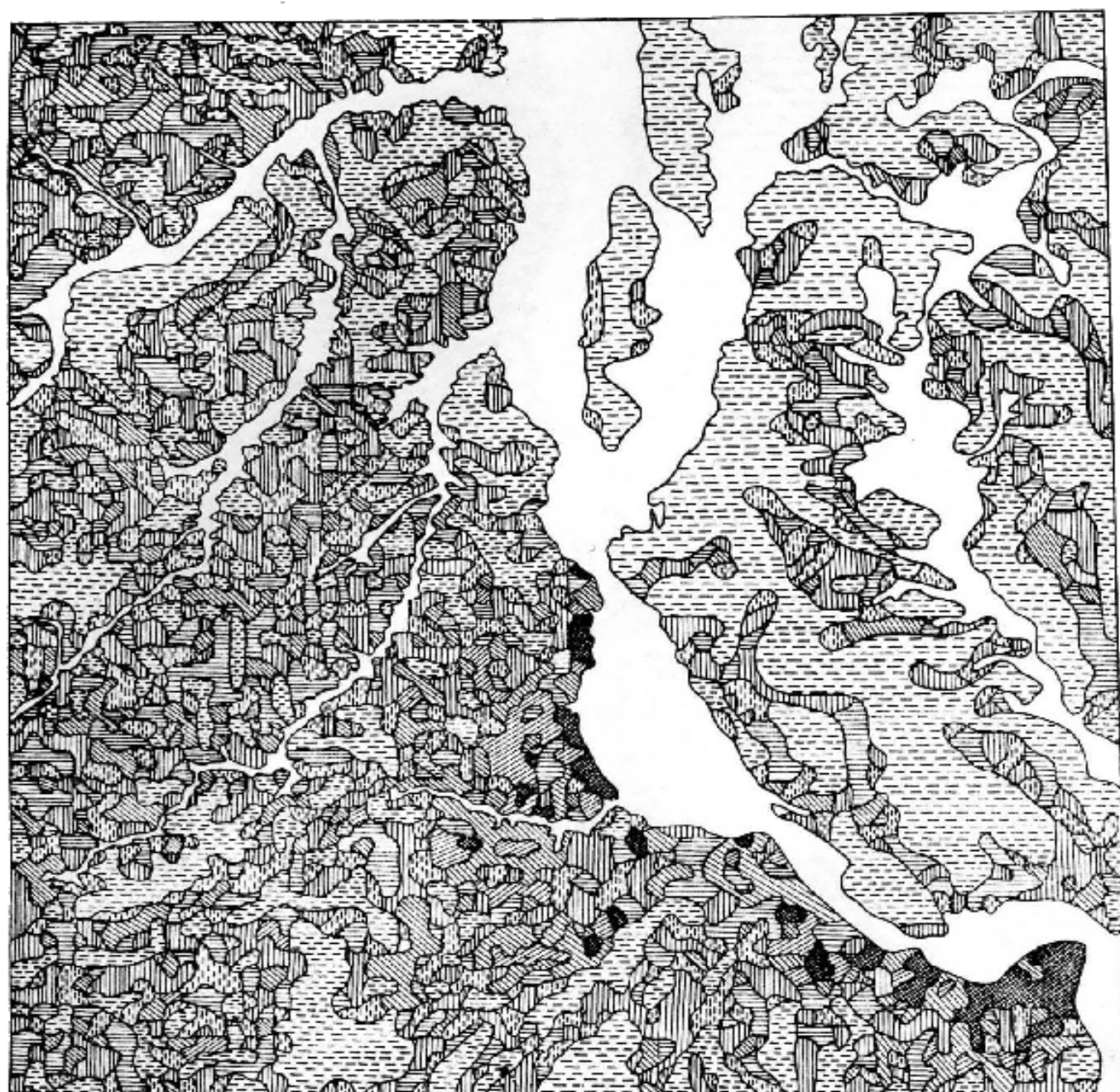


Рис. 2. Горизонтальное расчленение рельефа ($\text{км}/\text{км}^2$):
 1 - поймы рек; 2 - 0; 3 - 0-0,25; 4 - 0,25-0,50; 5 - 0,50-0,75;
 6 - 0,75-1,0; 7 - 1,0-1,5; 8 - 1,5-2,0

(0,25-1,0 $\text{км}/\text{км}^2$) и вертикальным (20-30 м) расчленением.

Восточная (левобережная) часть города расположена в пределах Приднепровской низменности, представляющей собой аккумулятивную аллювиальную равнину, осложненную серией разновозрастных наложенных или прислоненных аллювиальных террас.

На исследуемой территории проводились крупномасштабные морфометрические исследования [102], в результате которых впервые для данной территории составлены карты горизонтального и верти-

кального расчленения рельефа и углов наклона поверхности в масштабе 1:200 000 (по методике А.И.Спиридонова).

На карте густоты расчленения рельефа (рис. 2) показаны площади, отражающие отношение длин тальвегов и эрозионных форм на единицу площади ($K = \frac{L}{P}$, где L — длина эрозионной сети; P — площадь). Анализ этой карты позволяет сделать следующие выводы о характере густоты расчленения рельефа на изучаемой территории:

1. Наиболее широко распространены (50 %) нерасчлененные пространства, приуроченные главным образом к левобережной низменности. На правобережье они занимают, как правило, водораздельные пространства основных рек территории. Развиты также на правобережьях рек Тетерев (от устья до западной границы исследуемой территории) и Днепр севернее г. Киева (до устья р. Ирпень), левобережье р. Здвиж (у западной границы района — западнее пгт Макаров), на междуречье Ирпень — Унава, а также в южной части рассматриваемого района (верховья и междуречья левых притоков р. Рось).

2. Наименее распространены (до 10 %) площади с густотой расчленения от 1,0 до 2,0 км/км². Приурочены они к правобережной возвышенности и локализованы в трех основных участках: 1) южнее г. Киева (от с. Хотов до р. Стугна); 2) на правобережье р. Стугна (междуречье Стугна — Красная от г. Васильков до устья) и 3) на правобережье р. Днепр (от с. Витачев до с. Бучак).

3. Территория характеризуется густотой горизонтального расчленения 0,25–1,0 км/км². Объясняется это широким развитием мелких притоков основных рек территории, а также густой овражно-балочной сетью, выработанной в лёссовых породах Приднепровской возвышенности. На север, в сторону Киевского Полесья, густота расчленения рельефа уменьшается.

Карта глубины расчленения рельефа (рис. 3) составлена при помощи картограммного способа [88], т.е. с разбивкой исходного топографического материала на равновеликие квадраты и подсчетом относительного превышения над местными базисами эрозии в каждом из них. Принята шкала глубины расчленения с сечением через каждые 10 м. После проведенных подсчетов границы площадей с одинаковыми интервалами величин глубины расчленения были скорректированы с рисунком горизонталей.

Изучение карты выявило следующие основные особенности глубины расчленения:

1. Наиболее распространены площади с превышениями земной поверхности над местными базисами денудации от 0 до 10 м (при-

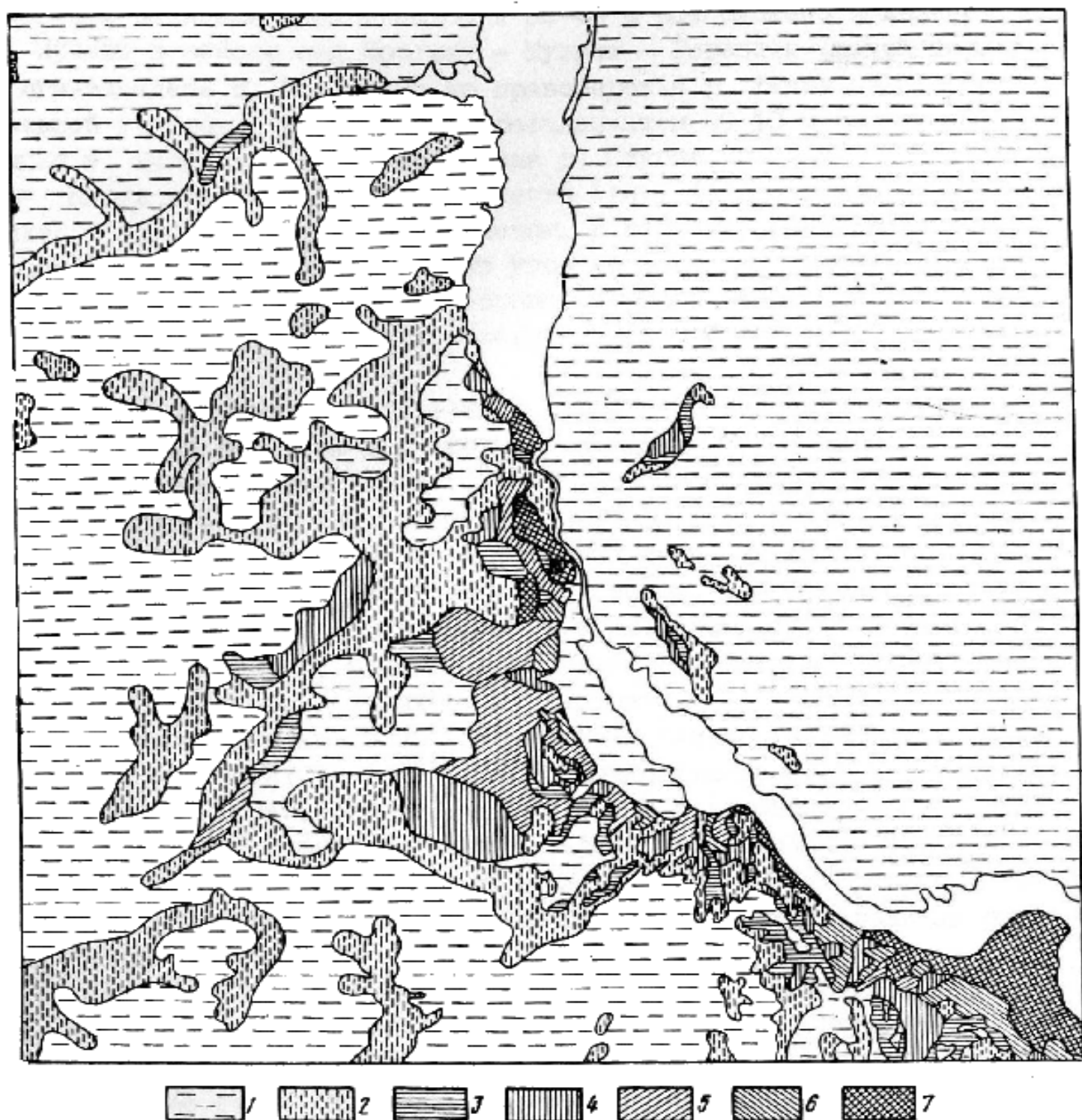


Рис. 3. Вертикальное расчленение рельефа (превышение над местными базисами эрозии, м):
 1 - 0-10; 2 - 10-20; 3 - 20-30; 4 - 30-40; 5 - 40-50; 6 - 50-60;
 7 - >60

мерно 50-60 % всей территории района). Приурочены они к левобережной низменности и междуречьям правых притоков р. Днепр.

2. 10-20 % территории занимают площади с глубиной расчленения рельефа от 10 до 20 м; находятся в долинах основных рек района - Днепр, Тетерев, Ирпень, Здвиж, Стугна, Каменка и их притоков.

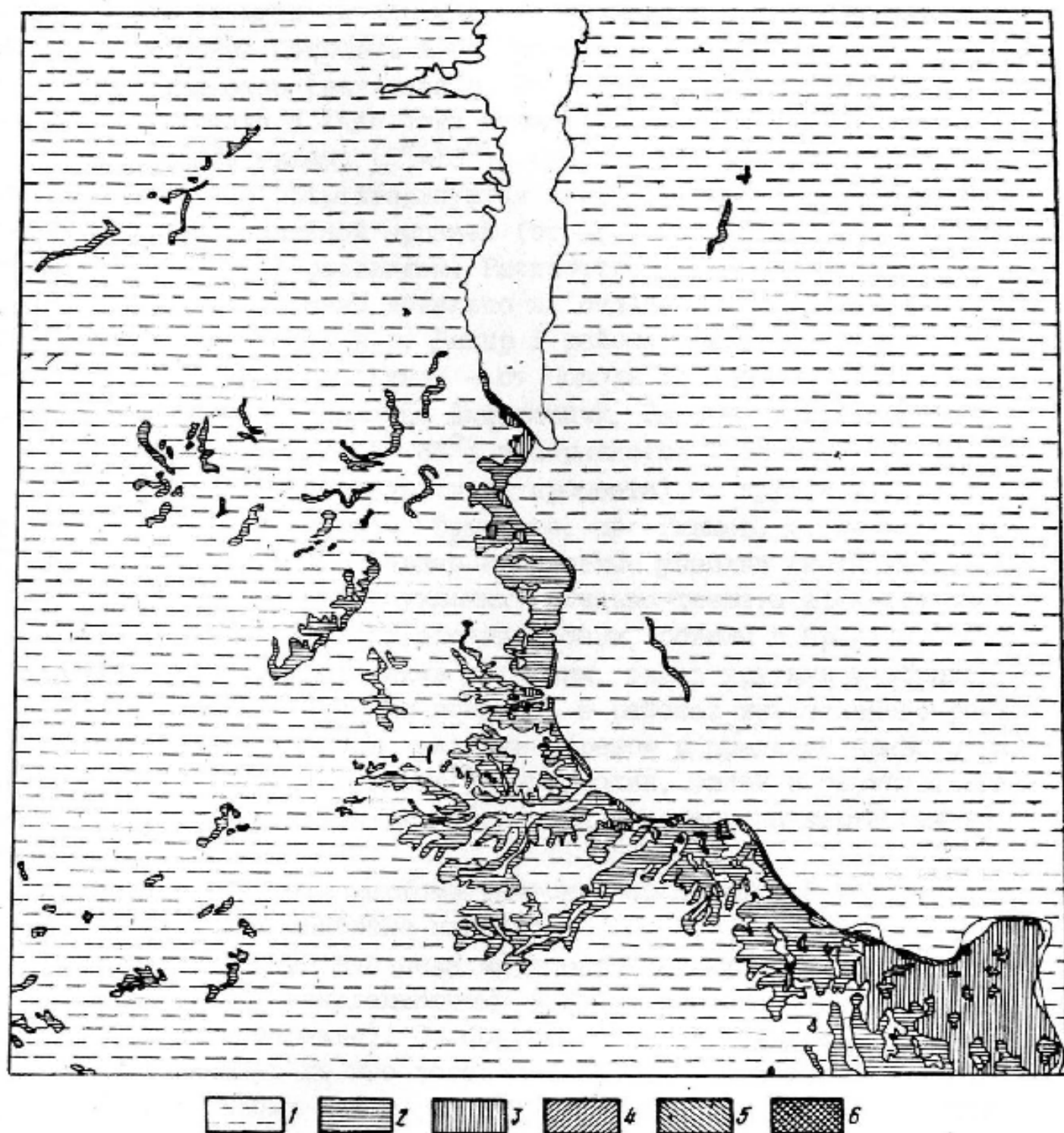


Рис. 4. Углы наклона поверхности:
 1 - $0^{\circ} - 0^{\circ}30'$; 2 - $0^{\circ}30' - 2^{\circ}$; 3 - $2^{\circ} - 5^{\circ}$; 4 - $5^{\circ} - 15^{\circ}$; 5 - $15^{\circ} - 35^{\circ}$;
 6 - $35^{\circ} - 55^{\circ}$

3. Территория характеризуется глубоким расчленением рельефа от 20 до 60 м и более. Участки с различными интервалами величин расчленения в этих пределах распространены локально и преимущественно в полосе правобережной возвышенности, примыкающей к правому крутому берегу р. Днепр от устья р. Ирпень на северо-западе до границы исследуемой территории на юго-востоке.

Несколько локальных участков с превышением поверхности над-

местными базисами эрозии 20–30 и 30–40 м расположено в долине р. Ирпень в районе сел Мостище – Музычи – Гореничи (левый берег) и юго-западнее с. Плесецкое на правобережье р. Унава. Довольно большой участок с вертикальным расчленением 30–40 м расположен южнее г. Васильков на правобережье р. Стугна.

Карта углов наклона поверхности (рис. 4) выполнена по методике, предложенной А.И.Спиридоновым. В качестве показателя крутизны земной поверхности принят угол наклона α . Исходя из помещенного на топографической основе масштаба заложений при помощи измерителя были выделены участки с искомой крутизной поверхности.

По площади распространения и морфологии склоны и поверхности различной крутизны группируются следующим образом:

1. Плоские поверхности (0° – $0^{\circ}30'$): поймы, террасы, ровные зандры, выровненные водораздельные пространства и др. На них происходит незначительный поверхностный смыв, широко развито заболачивание; оползнеобразование отсутствует. Они занимают большую часть территории (около 90 %) и размещены главным образом на левобережье р. Днепр, а также в долинах рек Тетерев, Здвиж, Ирпень и на их водораздельных пространствах.

2. Слабые уклоны ($0^{\circ}30'$ – 2°): очень пологие склоны долин, поверхности равнинных водоразделов, поверхности зандров и речных террас и т.д. Характеризуются плоскостной и линейной эрозией. Занимают около 5 % территории и распространены главным образом на правобережье р. Днепр (примыкая к крутому склону правого берега от с. Лютеж и до границы исследований), а также в долинах рек Тетерев (на левобережье – от с. Пироговичи на северо-востоке и до с. Кухари на юго-западе, на правобережье – севернее с. Колонцы), Ирпень (участки между селами Мостище, Музычи, Гореничи на левом берегу и в районе с. Лубянка), Стугна (от устья до среднего течения на обоих берегах) и в бассейне р. Красная. На левобережье р. Днепр слабые уклоны развиты на уступах бортовых террас р. Десна (в районе сел Рожев и Зазимье) и р. Днепр (в районе сел Бортнич, Гнедин, Вишенки, Процев).

3. Пологие поверхности (очень пологий – пологий уклон, 2° – 5°): верхние или нижние части склонов долин и других форм рельефа. Характеризуются массовыми движениями и сносом мелкозема вследствие различных факторов, интенсивным поверхностным смывом и линейной эрозией. Занимают менее 5 % территории и распространены главным образом в крайней юго-восточной части (правобережный коленообразный выступ р. Днепр в районе сел Ведмедевка, Ходоров, Трактемиров, Зарубинцы, Григоровка, Иванков). Локально пологие

поверхности развиты на правом берегу р. Днепр в районе сел Старые Петровцы и Новые Петровцы и г. Вышгород, в долине р. Ирпень и его левых притоков (верховья р. Росач), а также в районах г. Обухов, сел Триполье и Ходосовка (низовья р. Северка).

4. Средние уклоны (5° – 15°): склоны долин, ступени структурных террас и т.п. Характеризуются массовыми движениями мелкоземов всех типов, линейной эрозией (от $\alpha = 8^{\circ}$ – сильной), опасностью оползней и их развитием. Распространены незначительно (доли процента) и расположены локально на склоне Приднепровской возвышенности, примыкающей к р. Днепр в районе между с. Старые Петровцы и г. Вышгород, в г. Киеве – от Подола до Телички, а также в районе сел Лесники, Великие Дмитровичи, Витачев и Григоровка.

5. Очень крутые (15° – 35°) и обрывистые (35° – 55°) склоны. Занимают небольшую площадь (доли процента) на крутом правом берегу р. Днепр в районах с. Триполье, пгт Ржищев, с. Ходоров и др. К ним приурочены все основные оползневые участки (хотя многие из них развиты и на средних уклонах). Сильно развиты процессы плоскостного смыва и линейной эрозии, осыпи, обвалы и пр.

Поверхности со средними уклонами, очень крутыми и обрывистыми склонами распространены локально в районах интенсивного развития эрозионных процессов, главным образом в пределах правобережной возвышенности на склонах речных долин, балок и оврагов. Однако из-за незначительных размеров этих участков на карте они не выражены.

Анализ описанных морфометрических особенностей позволяет сделать следующие основные выводы:

1. Максимальные значения морфометрических показателей относятся к эрозионно-денудационному рельефу (Приднепровская возвышенность – правобережье). Особое место занимает узкая полоса – от устья р. Ирпень до юго-восточной границы территории – с наибольшими значениями как горизонтального и вертикального расчленения, так и углов наклона современной поверхности. Здесь современные процессы рельефообразования проявляются наиболее интенсивно.

2. Минимальные значения морфометрических показателей связаны с флювиальным рельефом низменности (левобережье), за исключением останца III надпойменной террасы р. Днепр (район с. Бортничихи – с. Кийлов), где они имеют средние значения.

3. Область развития ледникового рельефа – Киевское Послесье характеризуется средними значениями морфометрических показателей и является как бы переходной зоной между правобережной возвышенностью и левобережной низменностью.

2. Климатические условия

Климат г. Киева – умеренно континентальный с относительно мягкой зимой и жарким летом.

Средняя продолжительность солнечного сияния составляет 1843 ч, или 45 % возможного; наименьшая – в декабре (32 ч, или 14 % возможного), наибольшая – в июле (287 ч, или 62 % возможного). Энергетическая характеристика сезонов определяется следующими показателями: зимой суммарная радиация минимальная – 314 МДж/м², или 8 % годовой суммы, весной – 1302 МДж/м², или 1/3 годовой суммы, на летний период приходится почти 50 % годовой суммы, а на осенний – 17 %, т.е. 695 МДж/м².

Атмосферное давление по данным Киевской метеостанции (обсерватория, высота 183 м над уровнем моря) в среднем составляет 995 мбар и существенно изменяется в течение года в зависимости от атмосферной циркуляции – максимальные значения давления отмечаются в октябре – январе, минимальные – в июне–июле. Абсолютный минимум – 945 мбар – зарегистрирован 21 февраля 1953 г. при прохождении глубокого северо-западного циклона; абсолютный максимум – 1025 мбар – 23 января 1907 г. при распространении с востока гребня сибирского антициклона.

В течение года в г. Киеве и его окрестностях преобладают ветры западного и северо-западного направлений. Средняя годовая скорость ветра в городе равна 2,7 м/с, за городом – 4,2 м/с. Наибольшая скорость ветра отмечается в феврале – 3,2 м/с, а в августе наименьшая – 2,2 м/с. Сильные (15 м/с) и штормовые ветры наносят большой ущерб народному хозяйству: валят опоры линий связи, деревья, затрудняют работу городского транспорта, авиации и т.д. Среднее квадратическое отклонение числа дней с сильными ветрами составляет 7–8, максимальное количество – 37 дней – отмечалось в 1940 г. Наибольшее число дней с сильными ветрами приходится на февраль – март, наименьшее – на сентябрь.

Среднегодовая температура воздуха в г. Киеве равна 7 °С. Самые низкие среднемесячные температуры наблюдаются в январе (–6 °С), самые высокие – в июле (19,6 °С). Абсолютный минимум (–32,2 °С) отмечен 7 февраля 1929 г., абсолютный максимум (+39,4 °С) – 30 июля 1936 г. Средняя продолжительность безморозного периода составляет 182 дня и может изменяться от 147 (1912 г.) до 215 дней (1932 г.), при этом средняя дата последнего заморозка приходится на 17 апреля, первого – на 16 октября, однако самый поздний заморозок наблюдался 22 мая 1917 года, самый ранний – 20 сентября 1921 г. Средняя глубина промерзания поч-

вы в декабре - 22, январе - 58, феврале (максимум) - 82, марте - 62 см. В наиболее холодные зимы максимальное промерзание составило 1,5 м в 1953-54 гг. и 1,35 м в 1955-56 гг.

Среднемесячная относительная влажность воздуха (при зимнем максимуме) составляет 86 %. В летний сезон она изменяется в пределах от 63 до 69 %. Среднее количество осадков (мм/год) - 620 в городе, за его пределами - 495. Городская агломерация способствует увеличению количества осадков (большое количество активных ядер конденсации над городом и др.). Абсолютный минимум осадков наблюдался в 1909 г. (405 мм), в 1933 г. - максимум (925 мм). За зиму выпадает 19, весной и осенью по 23, а летом 35 % годового количества осадков. В летний период часто (80 % случаев) выпадают ливневые осадки, ливни обычно сопровождаются грозами, способствуют наиболее интенсивному развитию овражной и плоскостной эрозии.

В г. Киеве в среднем 102 дня со снежным покровом. В отдельные зимы эта величина может изменяться от 23 (1937-1938 гг.) до 160 дней (1908-1909 гг.); средняя высота снежного покрова - 15-30 см, иногда выше 30 см.

Сложные топографические условия, чередование безлесных пространств с лесами и парками и близость р. Днепр, а также Киевского и Каневского водохранилищ, усиливших влияние водной поверхности на окружающую среду, обусловили возникновение на территории г. Киева районов с различным микроклиматом.

Таким образом, влияние основных климатических факторов, воздействующих на современные экзогенные рельефообразующие процессы, сводится в основном к следующему:

1. Достаточное количество тепла и влаги, обусловленное умеренно континентальным климатом, способствует интенсивному проявлению разнообразных экзогенных процессов рельефообразования.

2. Каждый климатический фактор отличается спецификой проявлений и взаимодействия с рельефообразующими процессами: солнечная радиация интенсивнее всего влияет на склоновые процессы и ограничивает заболачивание; атмосферная циркуляция - на эоловые процессы и частично на абразию (посредством ветрового режима), плоскостную и линейную эрозию, а также на гравитационные процессы (посредством количества и характера выпадения осадков); земная поверхность (характер и распределение деятельных поверхностей) - на формирование местных особенностей климата (микроклимат) и т.п. Однако все они действуют в постоянной взаимосвязи.

3. На современные экзогенные процессы рельефообразования

воздействуют также динамика влаги и изменения температурного режима пород в зоне аэрации.

3. Литолого-стратиграфическая характеристика подстилающих пород

Территория г. Киева расположена в тектонически сложной зоне перехода от Украинского щита (УЩ) на западе к Днепровско-Донецкой впадине (ДДВ) на востоке.

В общей схеме геологического строения выделяют два структурных этажа: докембрийский, сложенный интенсивно дислоцированными метаморфизованными кристаллическими породами, и палеозойско-кайнозойский, сложенный комплексом осадочных образований.

Породы нижнего, докембрийского структурного этажа обнажаются в долинах речной и овражно-балочной сети на крайнем юго-западе территории (юго-западнее с. Ставки, г. Фастов, пгт Гребенки), где он зафиксирован на отметках +120 – +125 м и более. К северо-востоку поверхность ложа осадочного покрова постепенно погружается. Амплитуда высот поверхности докембрия от с. Червоня Мотовиловка до г. Остер на расстоянии 110 км составляет 1100 м. До нулевой стратогипсы поверхность докембрия погружается в среднем под углом $0^{\circ}15' - 0^{\circ}35'$, далее к востоку угол падения увеличивается от $1-2^{\circ}$ до $5-6^{\circ}$. Поверхность фундамента представляет собой пологонаклонную структурно-денудационную равнину, усложненную рядом местных антиклинальных и синклинальных структур, которым в рельефе фундамента отвечают поднятия и понижения (Горенкская, Боярская, Бориспольская антиклинали, Борщаговская и Белогородская синклинали и др.).

Верхний структурный этаж сложен осадочными породами палеозоя (пермь), мезозоя (триас, юра, мел), кайнозоя (палеоген, неоген, антропоген). Отложения палеозоя и мезозоя характеризуются моноклинальным залеганием, постепенно погружаясь в сторону ДДВ, в этом же направлении увеличивается их мощность. Подошва палеозойских отложений залегает в районе Оболони на отметке -205, Голосеево - -150, в районе г. Обухов - -116 м. Они представлены пестро- и светлоокрашенными пермскими континентальными песками. Мезозойский этап начался с формирования триасовой континентальной толщи, развитой преимущественно в пределах левобережья. Юрские отложения представлены средним и верхним отделами, глубины их залегания составляют: в районе г. Киева - на Оболони -135, в Голосеево -124, в г. Васильков -69, г. Бровары -161, г. Борисполь -130, с. Триполье -72 м. Их состав преимущественно песчано-

глинистый. Распространены также песчаники и глины. Меловые отложения представлены альбско-сеноманской песчано-глинистой и мергельно-меловой турон-коньяк-сантонской толщами, мощность 80-85 м, глубина залегания в г. Киеве -50, г. Васильков -41, с. Хотов -13, с. Триполье -8, г. Бровары -41, г. Борисполь -38 м. Отложения палеогеновой системы представлены в пределах правобережной части г. Киева породами каневской, бучакской, киевской и харьковской свит, в долине р. Днепр (левобережье) и его притоков палеогеновые осадки размыты на значительную глубину, здесь четвертичные отложения залегают на эродированной поверхности бучакской и каневской свит палеогена.

Для осадочного чехла характерно моноклинальное залегание составляющих его слоев и увеличение мощности последних к северо-востоку по мере приближения к борту Днепровского грабена. В этом же направлении наблюдается наложение все более древних осадочных напластований на кристаллический фундамент.

Геолого-литологическая характеристика этих отложений приведена в главе II. Не претендуя на полноту изложения и не являясь специалистами в области биостратиграфии палеоген-неогеновых отложений, авторы стремились дать конкретную литолого-структурную характеристику этих отложений как литогенной основы, формирующей общий облик, морфоструктуру и морфоскульптуру современного рельефа.

4. Основные черты тектонического строения

Особенности тектонического строения и неотектонические движения земной коры рассматриваются как основные эндогенные факторы рельефообразования с позиций их тесной генетической связи с экзоморфодинамическими процессами.

В геоструктурном отношении район г. Киева расположен на северо-восточном склоне УЩ. Крайняя юго-западная часть исследуемой территории относится собственно к УЩ и только значительная северо-восточная часть - к Днепровско-Донецкому авлакогену.

Северо-восточная часть щита обособилась от собственно УЩ в киммерийский цикл тектонического развития, который начался на рубеже палеозоя и мезозоя (по И.Н. Герасимову) - в начале геоморфологического этапа истории развития Земли. В среднеюрмское время произошло относительное сокращение площади щита, расположенной северо-западнее Днепровско-Донецкого авлакогена. От УЩ отделился и превратился в область устойчивого осадконакопления его северо-восточный угол, ограниченный на западе Звиздаль-Залесским, а на юге - Андрушевским разломами [29].

Северо-восточная часть щита представляет собой сложное структурное сооружение, нижний этаж которого образован складчато-блоковым кристаллическим фундаментом, а верхний — относительно горизонтально залегающим слабодислоцированным осадочным чехлом [29].

5. Подземные воды

Выдержанные водоносные горизонты распространены в нижне- и среднечетвертичных пресноводных суглинках и подморенных песках, в песках харьковской свиты и в песчаной толще бучакской свиты. Кроме того, локально развитые подземные воды встречаются в оползневых и делювиально-оползневых накоплениях, лёссовых образованиях, надморенных флювиогляциальных отложениях в нижнечетвертичных бурых глинах и в песках полтавской свиты.

Оползневые и делювиальные отложения обводнены не повсеместно, заключенные в них безнапорные или слабонапорные воды встречены на глубинах 0–6 м (нижняя часть склона) и более (верхняя часть). В верхнечетвертичной лёссовой толще на участках, где она подстилается моренными глинами, встречена верховодка.

В подморенных песках и пресноводных суглинках заключены подземные воды, относимые к первому водоносному горизонту. Этот горизонт состоит из двух подгоризонтов и обладает небольшим напором. Верхний подгоризонт приурочен к подморенным пескам и к первому (верхнему) слою пресноводных суглинков, нижний подгоризонт — ко второму слою пресноводных суглинков.

В верхнечетвертичных бурых трещиноватых глинах на отдельных участках отмечается обводненность по трещинам.

В отложениях полтавской свиты воды встречаются в виде небольших и редких локальных скоплений; водоупором служат прослойки углистой глины.

К пескам харьковской свиты приурочен второй водоносный горизонт, наиболее водообильный и постоянный. Его мощность 5–6, местами — 12 м. Воды, как правило, безнапорные и дренируются склонами долины р. Днепр, а также бортами глубоких оврагов и балок, расчленяющих эти склоны.

Г Л А В А II. РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Среди рельефообразующих отложений района основное внимание отводится четвертичным отложениям. Дочетвертичные отложения освещены в общей форме, главным образом с учетом их влияния на условия развития рельефа и новейших отложений.

1. Дочетвертичные отложения

Геолого-литологическое строение (состав, условия залегания и распространения) дочетвертичных рельефообразующих отложений, начиная с каневской свиты нижнего эоцена, освещено на основании обработки и обобщения результатов средне- и крупномасштабных геологических съемок, специальных тематических исследований нескольких поколений геологов и данных непосредственных полевых исследований авторов.

Палеогеновая система. Каневская свита. На исследуемой территории отложения каневской свиты почти нигде не обнажаются, но пройдены многочисленными буровыми скважинами. Естественные обнажения пород свиты отмечаются только в долине р. Днепр, южнее с. Триполье.

Ранее считалось, что на территории Киевского Приднепровья севернее пгт Ржищев каневские отложения повсеместно перекрыты осадками бучакской свиты и нигде не подстилают аллювиально отложения р. Днепр. Однако детальный анализ данных бурения и карты гипсометрии ложа четвертичных отложений позволяют по-новому осветить этот вопрос. В некоторых местах долины р. Днепр наблюдаются довольно глубокие размывы палеогена до отметок +30 – +40 м, на которых бучакские отложения нормальной мощности не должны встречаться. Это подтверждает и литологический состав отложений, подстилающих аллювиальные осадки, где под аллювием распространены темноокрашенные кварц-глауконитовые пески небольшой мощности, подстилаемые черными глинами и алевритами (с. Вишенки, Конча-Заспа, г. Киев – урочище Наталка). Литологический состав и условия

залегания подстилающих дочетвертичных пород позволяют условно отнести их к отложениям каневской свиты (рис. 5).

В состав отложений свиты входят глауконитовые, преимущественно зеленовато-серые или ярко-зеленые пески с прослоями глин, реже — алевритов и песчаников. Пески внизу глинистые, местами с прослоями бурого угля; сверху — слабоглинистые или неглинистые. Глины серовато-зеленого цвета встречаются в верхней части свиты на востоке и северо-востоке в виде маломощных прослоев с характерным фиолетовым оттенком. Углистые разности глин наблюдаются в районе Курневки.

В пределах рассматриваемой территории мощность каневских отложений составляет 20–30 м. К западу и юго-западу от ж.-д. станции Мотовиловка каневские углистые пески и глины залегают непосредственно на породах кристаллического фундамента. Их мощность здесь изменяется в пределах от 5 до 10–15 м.

Бучакская свита. Отложения этой свиты, как и каневской, представлены мелководными морскими осадками, преимущественно разнотерными кварц-глауконитовыми песками, внизу обычно желтовато-серого цвета, сверху — светло-зелеными. В основании местами встречаются скопления желваков фосфоритов и прослой сростков кремнистого песчаника. Обнажаются эти отложения только на правом берегу р. Днепр, в южной части района, между селами Триполье и Халепье, где они залегают в основании аллювия II надпойменной террасы р. Днепр. Выходы на дневную поверхность бучакских отложений в этом пункте связаны с пикативными нарушениями палеогеновой толщи, впервые установленными В.Н. Чирвинским [97]. На значительной площади в долине р. Днепр отложения бучакской свиты служат ложем четвертичного покрова. Возраст бучакской свиты всеми исследователями оценивается как среднеэоценовый. Мощности отложений свиты в пределах района изменяются от нескольких до 30–35 м (в районе пгт Боярка и г. Васильков). Отложения бучакской свиты сопоставляются с симферопольскими слоями бахчисарайского стратотипического разреза палеогена Крыма [89].

Киевская свита. На исследуемой территории отложения свиты распространены очень широко. На дневной поверхности они обнажаются с некоторыми перерывами вдоль правого крутого берега р. Днепр от с. Старые Петровцы до пгт Ржищев, а также на склонах долин многочисленных правобережных притоков р. Днепр и вдоль крутых бортов некоторых балок и оврагов, открывающихся своими устьями в его долину. В долине р. Днепр отложения киевской свиты частично или полностью уничтожены эрозией. Сохранились они лишь к северу от плотины Киевской ГЭС и к востоку от ли-

нии, проходящей через с. Новоселки на р. Десна, восточную окраину Дарницы и западнее с. Мартусовка.

Осадки свиты на значительном протяжении подстилают нижне-антропогенный аллювий древней погребенной долины пра-Ирпеня.

На Правобережье погребенная поверхность киевской свиты неровная: ее граница с вышележащими отложениями харьковской свиты во многих пунктах имеет явные следы перерыва, а иногда и глубоких размывов. Это можно наблюдать в естественных обнажениях правого берега р. Днепр в районе г. Киева, у с. Старые Петровцы и в других пунктах. На общем фоне погружения кровли киевской свиты к северу и северо-востоку (в среднем 0,5 м/км) наблюдаются локальные изолированные поднятия и погружения (на 8-10 м), по-видимому, эрозийного происхождения, возникшие в предхарьковское время (в районе с. Здвигевка, локальные депрессии к западу от Святошино, к северо-востоку от г. Фастов и др.).

По литологическим признакам в составе отложений киевской свиты выделяются три горизонта (снизу вверх): 1) карбонатные пески с фосфоритами; 2) голубовато- и зеленовато-серые мергели (киевский мергель); 3) бескарбонатные песчанистые глины и алевроиты (так называемый "наглинок"^{*}). Общая мощность отложений киевской свиты в старом объеме изменяется в пределах от 20 до 35 м. Продукты размыва отложений киевской свиты оказывают определенное влияние на формирование литологического состава современного и древнего аллювия, поскольку подстилают последний на больших площадях. В унифицированной стратиграфической схеме палеогеновых отложений 1987 г. киевская свита в новом объеме считается средне-эоценовой и сопоставляется с верхней частью бодракского горизонта. Верхнеэоценовая так называемая обуховская свита ("наглинок") сопоставляется с альминским горизонтом бахчисарайского разреза. В мергелях киевской свиты заложен подземный участок киевского метрополитена.

Х а р ь к о в с к а я с в и т а^{**}. Отложения свиты распространены на правобережье р. Днепр. Обнажаются они обычно в тех пунктах, что и осадки киевской свиты, и служат ложем четвертичных отложений по бортам крупных речных долин — правобережных при-

* В Унифицированной стратиграфической схеме палеогеновых отложений Украины 1987 г. [89] "наглинок" выделен в отдельную обуховскую свиту, что нарушило объем единственного литологического реперного горизонта — киевской свиты.

** В новой стратиграфической схеме палеогена [89] харьковская свита, на наш взгляд, необоснованно упразднена. Вместо нее выделяется так называемая межгорская свита, которая вместе с обуховской свитой ("наглинком") объединена в харьковскую серию.

токов рек Днепр, Ирпень и Ступня, а также по бортовым склонам древней раннеантропогенной долины пра-Днепра, склонам почти всех мелких рек и в тальвегах некоторых балок. Полностью размыты осадки свиты в долине и в пределах поймы и надпойменных террас крупных правобережных притоков р. Днепр. Кроме того, они отсутствуют на западе района, в окрестностях населенных пунктов Бабинцы, Ясногородка, Липовый Скиток, Звонковое и Даниловка, а также в бассейне р. Северка у с. Иванковичи, где отложения киевской свиты перекрываются непосредственно бережской свитой или полтавскими песками.

Стратиграфическое положение свиты определяется залеганием в ее подошве "нагличка" киевской свиты, в кровле — прибрежно-морских и континентальных отложений бережской свиты, между которыми отчетливо заметны следы перерыва в седиментации [53]. Последнее можно наблюдать в естественных обнажениях у г. Киева, в с. Новые Петровцы и других пунктах. Вне речных долин кровля свиты имеет некоторый наклон к северо-востоку с абсолютными отметками от 140 (с. Барахты) до 148 м (западнее пгт Дымер).

Литологически харьковская свита представлена осадками эпиконтинентального мелководного морского бассейна: алевроитами, мелкозернистыми глауконитовыми песками и песчаниками. По литологическим и палеонтологическим признакам в толще харьковской свиты выделяются два горизонта: нижний и верхний [53]. Нижний горизонт объединяет пеструю в фациально-литологическом отношении толщу пород. Он сложен переслаиванием серых мелкозернистых, часто алевроитистых песков с темными алевроитовыми глинами. В песках и глинах наблюдаются углистые прослойки, растительный детрит и иногда кусочки янтаря (села Старые Петровцы, Хотов). В ряде мест нижний горизонт представлен характерным, незначительным по мощности (до 1-2 м) пластом средне- и крупнозернистых охристо-бурых и буровато-желтых песков с типичной диагональной и кривой слоистостью. В бассейнах рек Красная, Бобрлица и в районе с. Триполье к нижнему горизонту приурочены характерные кремнистые песчаники, образующие самостоятельные простирающиеся на значительные расстояния пласты (до 3-5 отдельных пластов) либо залегающие в виде отдельных глыб. Верхний горизонт свиты представлен тонкозернистыми алевроитовыми песками, темными алевроитовыми глинами и алевроитами, часто замещающими в разрезе друг друга. Геологический возраст свиты, по мнению большинства исследователей [52, 57], соответствует нижнему и среднему олигоцену. Новая межгорская свита полностью соответствует харьковской свите в прежнем объеме и также отнесена к этому возрастной диапозону.

Берекская свита. Отложения свиты впервые выделены В.Ю.Зосимовичем и М.Н.Клюшниковым. Породы свиты залегают трансгрессивно по отношению к осадкам харьковской свиты. В обнажениях в основании отложений берекской свиты нередко лежит слой тонкой алевроитовой глины, обогащенной растительными остатками, главным образом водорослями. По данным В.Ю.Зосимовича [53], что нашло отражение и в схеме 1987 г., берекская свита в районе г. Киева может быть разделена на две части. Нижняя часть выделена как змиевская подсвита и сложена мелководными прибрежными и лагунными (?), а также континентальными отложениями — зеленовато-серыми и зеленовато-бурыми сланцеватыми глинами, с тоненькими линзами и прослойками бурых углей (последние встречаются в районе пос. Пирогов, с. Мироцкое и в других пунктах), с прослойками буровато-серых тонкопесчаных слюдистых алевроитов, сыпучих светлых песков и иногда железистых песчаников (с. Новые Петровцы, бывший Демиевский карьер в г. Киеве, балка Мышеловка, пос. Пирогов). Верхняя подсвита берекской свиты (сивашская) представлена толщей морских кварцевых горизонтально- и косослоистых песков и алевроитов. Иногда эта толща представляет собой переслаивание песков различной окраски, зернистости, глинистости и степени цементации [53]. По возрасту свита соответствует верхам среднего и верхнему олигоцену [89]. Мощность осадков свиты 3–8 м.

Неогеновая система. Осадки неогена распространены в Киевском Приднепровье только на правом берегу, преимущественно на водоразделах, где они сохранились от размыва. В составе их принимают участие прибрежно-морские и континентальные отложения полтавской свиты, а также палеонтологически немые пестрые и бурные глины преимущественно плиоценового возраста.

Полтавская свита^{*}. Отложения полтавской свиты широко распространены на водоразделах; они отсутствуют лишь в пределах погребенной раннечетвертичной долины р. Ирпень и других прарек района. Залегают эти отложения на сильно размытых осадках берекской свиты, а в местах отсутствия последних — перекрывают отложения киевской и харьковской свит. Покрываются полтавские осадки обычно пестрыми глинами, с которыми они связаны постепенными переходами. На довольно значительной площади, на юго-западе исследуемой территории (у с. Плесецкое), они перекрываются бурными глинами. Кровля полтавских отложений в результате сильного и

^{*} В упоминавшейся Унифицированной стратиграфической схеме палеогена (1987 г.) полтавская свита упразднена. Вместо нее выделена новопетровская свита, которая вместе с берекской свитой объединена в полтавскую серию.

неравномерного размыва отличается значительным колебанием отметок; все неровности, видимо, носят местный характер [43, 44]. Литологически полтавская свита представлена песчано-глинистой толщей субконтинентальных образований.

В наиболее полных разрезах свита расчленяется на три горизонта: нижний, средний, верхний. Нижний горизонт (в новой схеме — нижняя подсвита) представлен темными кварцевыми разнородными песками, содержащими маломощные прослои темных песчаных углистых глин и бурых углей. Мощность горизонта 4–5 м. Средний горизонт представлен серовато-белыми и белыми, иногда с желтоватым оттенком сыпучими песками, тонко- и мелкозернистыми, каолинистыми, местами неравномерно обогащенными рудными минералами в виде тонких горизонтальных пропластков толщиной 0,3–0,4 см. Мощность горизонта изменяется в пределах от 3 до 24 м. По-видимому, эти пески образовались в прибрежной мелководной полосе миоценового моря. В.Г.Бондарчук [46] считает, что накопление белых песков полтавской серии происходило в условиях плоской низинной суши, прилегающей к занимаемым в неогене морем пространствам. Верхний горизонт свиты распространен сравнительно ограниченно и представлен пестрыми — белыми, сероватыми, местами зеленоватыми и охристыми кварцевыми песками. Пески в верхней части содержат небольшие пласти и линзы песчаников. Мощность горизонта изменяется в пределах от 1 до 7–8 м.

Возрастное положение полтавской свиты еще окончательно не установлено.

В новой стратиграфической схеме новопетровская (бывшая полтавская) свита отнесена к нижнему — среднему миоцену. Миоценовый возраст свиты подтвержден находкой Д.Е.Макаренко и В.А.Зелинской [71] в песках нижнего горизонта с. Новые Петровцы многочисленной фауны солоноватоводных контерий.

Т о л щ а п е с т р ы х г л и н. Пестрые глины распространены исключительно на правобережье на водораздельных участках, хотя выходы их на поверхность встречаются не часто. Стратиграфическая самостоятельность пестрых глин впервые была установлена В.И.Лучицким. В литологическом отношении толща представлена серыми, зеленовато-серыми, оливково-зелеными и коричневыми глинами с многочисленными охристо-желтыми и вишнево-красными пятнами и разводами. Отметки подошвы глин находятся в пределах от 140 до 160 м и более и уменьшаются с юго-запада на северо-восток, в общем повторяя рельеф подстилающих пород. Отметки кровли также варьируют в довольно значительных пределах. В г. Киеве отметки кровли изменяются от 142 м (ул. Нижне-Юрковская) до 160 м (Репья-

хов яр). С нижележащими полтавскими отложениями толща пестрых глин местами связана постепенными переходами.

М.Н.Ключников и В.С.Левитский [59] в бассейне р. Лубодь по литологическим признакам выделяют в пестрых глинах прослойки (сверху вниз): 1) оливково-желтую глину с большой примесью небольших конкреций железистых соединений; 2) кирпично-красную, малиновую и серопятнистую глину с незначительным количеством железистых и марганцевых конкреций; 3) серую глину с малиновыми пятнами; 4) темно-серую, иногда почти черную глину; 5) пепельно-серую глину.

В районе г. Вышгород Г.В.Липковская [66] по литологическим признакам разделила пеструю глину на четыре горизонта, которые близки первым четырем горизонтам М.Н.Ключникова и В.С.Левитского.

В своей последней работе, посвященной палеогеографии Киевского Приднепровья, М.Ф.Веклич, Н.А.Сиренко и др. [22] на основании палеогеографического подхода с применением комплекса методов (главным образом палеопедологических) расчленили толщу пестрых глин района г. Киева на ряд горизонтов по схеме позднего кайнозоя.

На основании изучения опорного обнажения плиоцен-плейстоценовых отложений у г. Вышгород этими исследователями среди толщи пестрых глин выделены более мелкие горизонты — ортоэтапы (сверху вниз): сиверский (относится к низам верхнего плиоцена геохронологической схемы); богдановский; ярковский; айдарский; севастьяпольский (средний плиоцен); оскольский; любимовский; салгирский; иванковский (нижний плиоцен).

Очень редко в других разрезах пестрых глин (г. Киев, Наводницкая пл. и др.), изученных Н.А.Сиренко и Н.П.Герасименко [22, 28], кроме перечисленных выделяется еще кизильярский горизонт (?) серовато-сизых оглеенных глин, расположенный в рассматриваемой схеме между богдановским и ярковским горизонтами среднего плиоцена.

Палеонтологически глины почти всюду немые. В литературе есть указания [66] о находке в пестрых глинах с. Большая Солтановка плохо сохранившейся фауны мелких фораминифер и радиолярий, а в г. Вышгород — спикул губок. Однако не исключено их вторичное захоронение.

Как отмечалось выше, возраст и происхождение пестрых глин остаются пока еще окончательно не выясненными. Н.И.Дмитриев [40] и Д.Н.Соболев [84] полагают, что пестрые глины представляют тонкий продукт перемыва полтавских песков, скопившихся в застойных бассейнах со времени трансгрессии понтического моря, т.е. отно-

26

сили их к нижнему плиоцену. В настоящее время высказывается мнение о различном генезисе и возрасте этих глин в зависимости от местоположения в разрезе и палеогеоморфологических условий. По М.Ф.Векличу и др., это в основном субаэральные-аллювиальные, аллювиально-делювиальные и делювиальные образования.

По мнению авторов, часть пестрых глин представляет собой осадки озер и лагун. Впоследствии эти осадки были подвержены длительным процессам выветривания и почвообразования в резко отличной климатической обстановке.

Некоторая часть пестрых глин, вероятно, представляет собой кору выветривания более древних пород (погребенные почвы).

На территории Киевщины мощность пестрых глин изменяется от 0,5-3 до 10 м и в среднем составляет 5-8 м.

Б у р ы е и к р а с н о - б у р ы е г л и н ы . К ним относятся глины бурой, желто-бурой, красно-бурой, оливково-серой и зеленовато-серой окрасок, залегающие в основании четвертичной толщи.

На Ущ красно-бурные и бурные глины встречаются только отдельными островками на наиболее возвышенных участках рельефа; на значительной части территории Полесья они размыты. Мощность этих отложений изменяется в пределах от 0,5 до 15-16 м.

Анализ гипсометрического положения кровли глин показывает, что на не затронутых или слабо затронутых четвертичным размывом участках кровля этих глин испытывает постепенное снижение к востоку и северо-востоку от 200 м в районе г. Фастов до 138-140 м у с. Старые Петровцы севернее г. Киева.

Вообще под названием "бурные глины" объединяются разнофациальные породы верхнеплиоценовой буроцветной формации. Это чередующиеся в разрезе субаэральные глины и суглинки (иногда лёссового габитуса), субаквальные озерно-аллювиальные супеси, суглинки и глины, редко - пески, бурные и коричнево-бурные почвы (кора выветривания).

В исследуемом районе наиболее детально буроцветная формация расчленена в последнее время М.Ф.Векличем, Н.А.Сиренко и соавторами [22]. В составе ранее нерасчлененной толщи глин на основе главным образом фациальных и палеопедологических данных они выделили следующие горизонты (сверху вниз):

широкий, представленный бурными лесными глеевыми, луговыми слитыми или черноземовидными почвами двух стадий (буровато-серой или дерново-глеевой и буровато-темно-серой - верхней; бурой лесной глеевой и луговой темно-серой - нижней) с крупными формами карбонатных новообразований; между двумя почвами кое-где выде-

ляется тонкий слой (0,1–0,4 м) облессованного суглинка или серой глины;

ильичевский, сложенный серыми и сизыми глинами, а в некоторых разрезах лёссовидными глинами или даже лёссами; общая мощность горизонта не более 1–2 м;

крыжановский, представленный выщелоченными от карбонатов ярко-бурыми почвами, напоминающими бурные лесные теплых фаций; местами эти почвы переходят в бурные лесные коричневатые и красноватые почвы с появлением четких карбонатных горизонтов (в пределах Киевской лёссовой равнины); мощность горизонта 1–4 м;

березанский, который сложен глинами сизовато-серыми с бурохристыми пятнами, обильно окаربоначенный, мощностью 0,3–3 м (встречаются сравнительно редко);

береговский, сложенный буроватыми и темно-коричневыми сильно оглиненными, часто выщелоченными от карбонатов полигенетическими почвами, иногда замещаемыми красновато-коричневыми почвами; мощность горизонта до 5 м;

сиверский, представленный глинами светло-серыми и серыми, мощностью 1–5 м.

По мнению авторов схемы, все эти горизонты имеют верхнеплиоценовый возраст.

Д.Н.Соболев [84] считает, что бурные глины Киевского Полесья представляют собой элювий, сформировавшийся на пестрых глинах. Однако залегание бурых глин в с. Плесецкое на песках полтавской свиты и сложная литология указывают на то, что эти глины представляют собой полифациальную и полигенетическую толщу разнообразных пород.

В г. Киеве, а по нашим наблюдениям – местами в г. Вышгород и других пунктах, толща бурых глин разделяется прослоем тонкопылеватого (в г. Вышгород – тонкопесчаного) суглинка зеленовато-серого цвета, который, по нашему мнению, является стратиграфическим аналогом ильичевского горизонта схемы М.Ф.Веклича и генетическим аналогом пачки серых озерно-аллювиальных глин этого же горизонта.

В вопросе о возрасте бурых глин также нет единого мнения. Исходя из условий залегания и стратиграфического положения бурых глин исследуемой территории мы принимаем их позднелиоценовый возраст.

Рельеф района исследований в позднелиоценовое время представлял собой очень слабо наклоненную к северо-востоку, плоскую и частично заболоченную равнину с незначительными колебаниями высот (до 20–40 м).

Верхнелиоценовые речные долины, заполненные в настоящее вре-

мя песками, установлены только в бассейне р. Здвиж (с. Буда-Бабинецкая), на левобережье р. Стугна, в верховьях рек Ирпень и Каменка и на левобережье р. Рось [36]. В долине р. Днепр верхнеплиоценовые речные врезы встречаются крайне редко (с. Вишенки, южнее г. Киева, с. Сокирин и др.).

2. Четвертичные отложения

В возрастном отношении четвертичные отложения г. Киева и его пригородной зоны расчленяются нами согласно стратиграфической схеме, приведенной в табл. 1.

В составе четвертичных отложений выделяются четыре звена — нижнее, среднее, верхнее и современное, а в звеньях — по несколько горизонтов. Так, в нижнем звене таких горизонтов пять, в среднем — четыре, в верхнем — также четыре, в современном — два. Детальное обоснование стратиграфической схемы дано в главе II. Отметим, что эта схема в основном соответствует "Региональной схеме стратиграфии верхнекайнозойских отложений Украины", разработанной М.Ф.Векличем с сотрудниками и утвержденной МСК СССР в 1981 г.

Нижняя граница четвертичных отложений проведена по кровле бурых глин (т.е. по кровле широкинского горизонта), граница среднего звена — по подошве завадовского, верхнего — по подошве прилуцкого горизонта. Только в составе современного отдела в отличие от региональной схемы принимается наличие двух горизонтов — нижнеголоценового и верхнеголоценового, что, как увидим в дальнейшем, доказывается некоторыми палеоботаническими и геоморфологическими данными.

Кроме того, на исследуемой территории в состав бугского горизонта условно включены дофиневский и причерноморский горизонты региональной схемы М.Ф.Веклича, так как последние здесь встречаются крайне редко и зачастую выделить их в разрезе не удастся. Тясминскому горизонту региональной схемы в Киевском Полесье отвечает припятский горизонт, выделенный по разрезу скважины у с. Корогод в бассейне р. Припять (Чернобыльский район), где этому горизонту отвечает верхняя морена, залегающая выше днепровской и отделенная от нее мощной толщей водно-ледниковых отложений.

В начале антропогена более приподнятым был юго-западный участок территории, отвечающий северо-восточной части Киевской лесовой равнины, более пониженным — северный и северо-восточный, отвечающие южной части Киевского Полесья. Преобладал волнисто-равнинный рельеф со сравнительно небольшими колебаниями высот.

Т а б л и ц а 1. Стратиграфическая схема четвертичных отложений района г. Киева

Система	Подотдел, звено	Стратиграфические горизонты		Некоторые местные подразделения (по автору)	
		индекс	наименование горизонта	индекс	наименование
Четвертичная	Современное Q_4	<i>hl</i>	Голоценовый		
	Верхнее Q_3	<i>pc</i>	Причерноморский		
		<i>df</i>	Дофиновский		
		<i>bg</i>	Бугский		
		<i>vt</i>	Витачевский		
		<i>ud</i>	Удайский		
		<i>pl</i>	Прилуцкий		
	Среднее Q_2	<i>ts</i>	Тясминский	<i>pt</i>	Припятский горизонт
		<i>kd</i>	Кайдакский		
		<i>dn</i>	Днепровский		
		<i>zv</i>	Завадовский	<i>ir</i>	Ирпенские слои
	Нижнее Q_1	<i>tl</i>	Тилигульский	<i>bc</i>	Беличанские слои
		<i>lb</i>	Лубенский		
		<i>sl</i>	Сульский		
		<i>mr</i>	Мартоношский		
		<i>pr</i>	Приазовский	<i>vs</i>	Вишенковские слои
Неогеновая	Верхний плиоцен N_2^3	<i>sh</i>	Широкинский	П р и м е ч а н и я: 1. В схеме, утвержденной МСК (1984 г.), подосва четвертичной системы проведена под широкинским горизонтом. 2. Горизонты от широкинского до сиверского включительно отвечают бывшему "горизонту" бурых и красно-бурых глин, остальные плиоценовые горизонты соответствуют толще "пестрых глин".	
		<i>il</i>	Ильичевский		
		<i>kr</i>	Крыжановский		
		<i>br</i>	Березанский		
		<i>br</i>	Береговский		
	Средний плиоцен N_2^2	<i>sv</i>	Сиверский		
		<i>bd</i>	Богдановский		
		<i>ks</i>	Кизильярский		
		<i>jr</i>	Ярковский		
	Нижний плиоцен N_2^1	<i>aj</i>	Айдарский		
		<i>st</i>	Севастопольский		
		<i>os</i>	Оскольский		
		<i>lm</i>	Любимовский		
		<i>sg</i>	Салгирский		
		<i>iv</i>	Иванковский		

Судить о характере рельефа левобережной части района г. Киева приходится только по косвенным данным, ввиду глубокого четвертичного размыва этой территории до осадков каневской, бучакской и киевской свит палеогена. Несомненно, что к концу плиоцена р. Днепр протекала восточнее теперешнего русла, хотя достоверно установить его положение затруднительно.

Четвертичные отложения района образуют покров мощностью от нескольких десятков сантиметров до 50–60 м. Этот покров распространен почти повсеместно, за исключением небольших участков на крутых склонах рек и крупных балок.

Мощность четвертичных отложений исследуемого района резко изменяется в зависимости от геоморфологических условий, геоструктурных особенностей и неотектонических движений (рис. 6). В погребенных раннечетвертичных долинах на участках развития эоловых форм рельефа, а также на речных террасах она, как правило, больше, чем на междуречьях.

В Полесье, которое отставало в неотектоническом поднятии, мощность четвертичного покрова в целом больше, чем в лёссовом районе, а на левобережье более значительна, чем на правом берегу.

Таким образом, картина распределения общей мощности четвертичных отложений района находится в тесной зависимости от характера рельефа, неотектонических движений и условий осадконакопления.

Характеристику геологического строения и условий залегания четвертичных отложений окрестностей г. Киева рассмотрим по отдельным геоморфологическим районам, поскольку, как это общеизвестно, в соответствии с изменением характера рельефа изменяются генезис и фациальный состав четвертичных отложений.

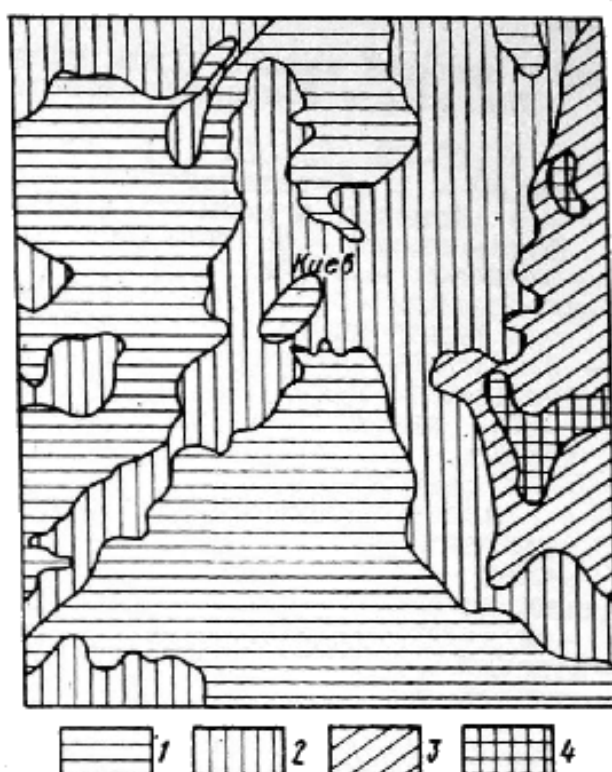


Рис. 6. Схематическая карта мощностей четвертичных отложений района г. Киева (фрагмент): площади с различными мощностями (м): 1 – 0–20; 2 – 20–40; 3 – 40–60; 4 – более 60

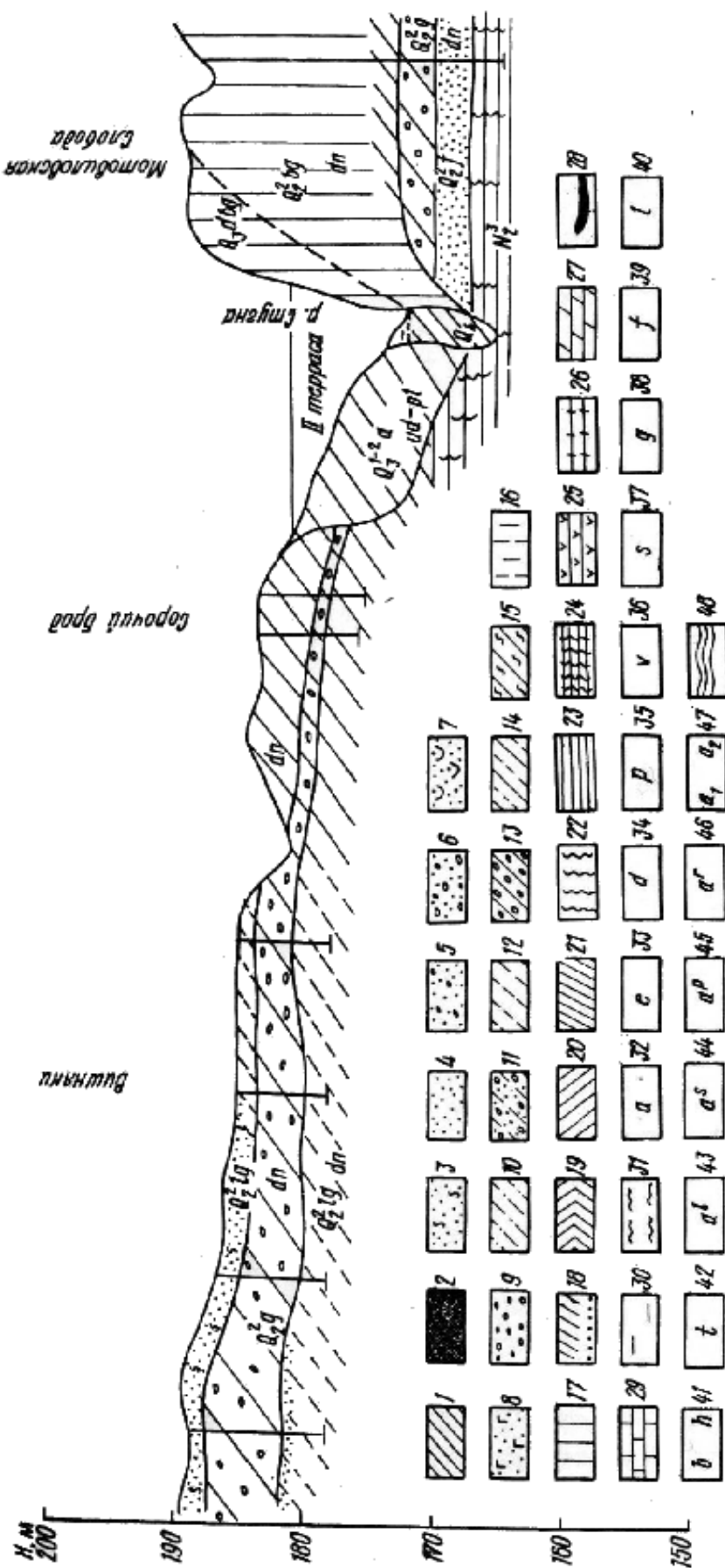


Рис. 7. Разрез четвертичных отложений между селами Вишняки - Мотовиловская Слобода на границе моренно-зандровой и лёссовой равнин (бассейн р. Стугна).

Условные обозначения к рис. 10, 11, 13, 14, 18, 22, 23-27; 1 - почвенный слой; 2 - торф; пески: 3 - тонкозернистый; 4 - мелко- и среднезернистый; 5 - разнотернистый с гравием и галькой; 6 - крупнозернистый с гравием, галькой и валунами; 7 - каолинистый от тонко- до крупнозернистого; 8 - глауконитовый; 9 - гравийно-галечные отложения; супеси: 10 - мелкопесчаная; 11 - мелкопесчаная валунная; 12 - пылеватая; суглинки: 13 - мелкопесчаный валунный; 14 - мелко- и грубопесчаный; 15 - пылеватый; лёссы: 16 - лёсс-супесь крупнопылеватая; 17 - лёсс-суглинок крупнопылеватый; почвы: 18 - подзолистая; 19 - серая и темно-серая лесная; 20 - черноземная; 21 - бурая; 22 - неопределенного типа; 23 - глина; 24 - глина бурая и красно-бурая; 25 - глина пестроцветная; 26 - наглинок; 27 - мергель и мергельная глина; 28 - бурый уголь; 29 - песчаник; 30 - глинистость; 31 - иловатость; генетические типы отложений: 32 - аллювиальные; 33 - элювиальные; 34 - делювиальные; 35 - пролювиальные; 36 - эоловые; 37 - солифлюкционные; 38 - ледниковые; 39 - флювиогляциальные; 40 - озерные; 41 - болотные; 42 - техногенные; при сложном генезисе отложения индексированы несколькими буквенными обозначениями: 43 - озерно-ледниковые и т.п.; фации аллювия: 43 - пойменная; 44 - старичная; 45 - русловая; 46 - размыва (базальный горизонт); 47 - подсветы аллювия среднечетвертичного (завадовского) пра-Днепра - a_1 - нижняя, a_2 - верхняя; 48 - оползневые накопления

Киевское Полесье (моренно-зандровая равнина). По строению четвертичного покрова и условиям его образования в пределах Киевского Полесья выделяются: днепровская моренно-зандровая равнина - Высокое Полесье; "лёссовые острова"; погребенная долина пра-Ирпеня; припятская водно-ледниковая равнина (Низкое Полесье); речные долины.

Высокое Полесье занимает междуречные пространства выше абсолютных отметок 150-155 м, а также склоны речных долин и балок к югу от площади покровного распространения водно-ледниковых отложений припятского (тясминского, деснянского) возраста. Геологическое строение четвертичных отложений здесь на значительных площадях довольно однообразно (рис. 7). В геологическом разрезе участвуют днепровская морена, надморенные и подморенные водно-ледниковые отложения: пески, озерно-ледниковые супеси, песчанистые суглинки и глины, которые часто замещают друг друга как по горизонтали, так и в вертикальном разрезе.

Морена всеми исследователями считается среднечетвертичной (днепровской) и представлена желтовато- или красно-бурым несложным валунным, песчанистым суглинком. Последний в очень редких случаях переходит в грубопесчаную супесь или песчанистую глину; местами в толще морены наблюдаются линзы грубозернистого охристо-

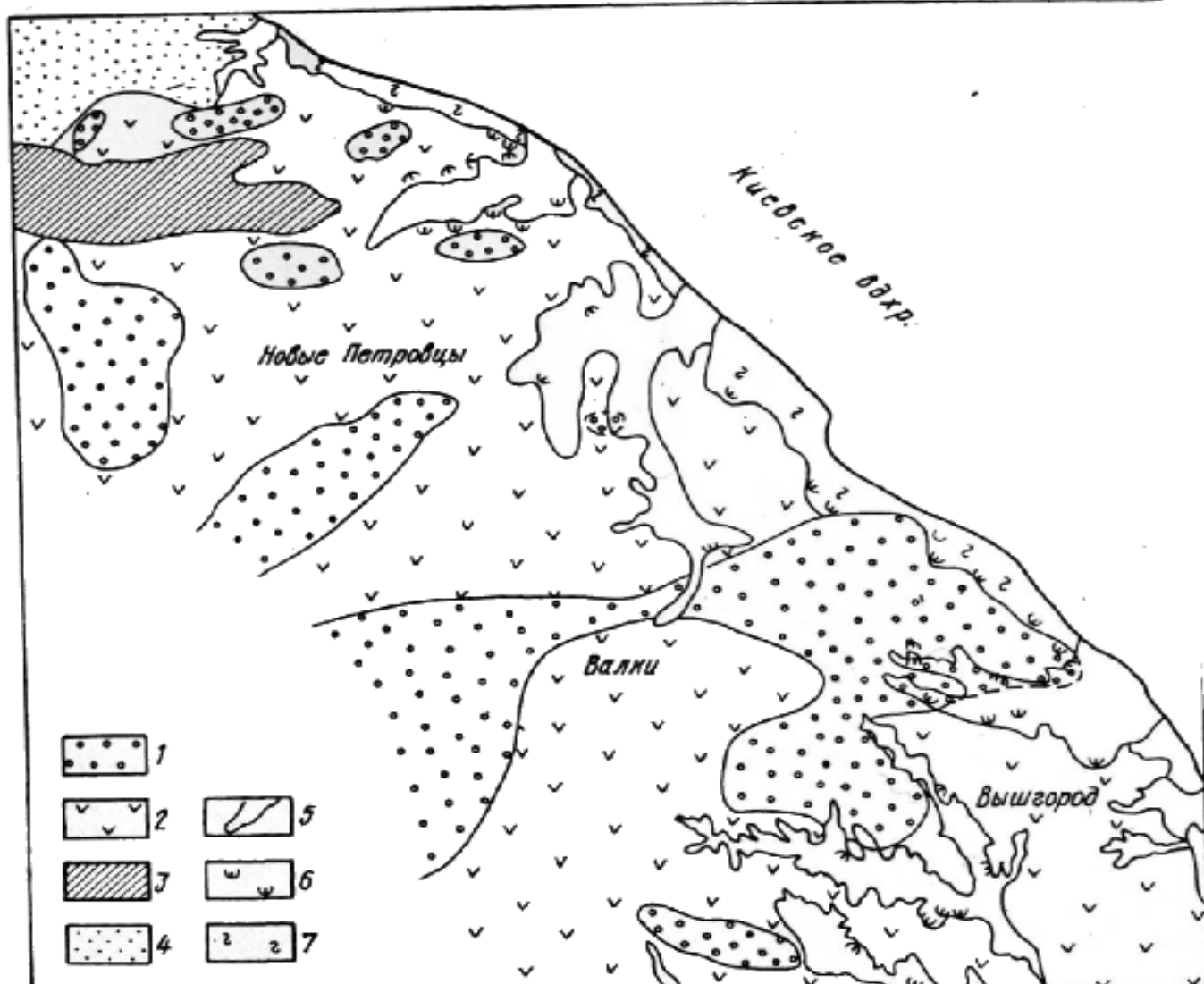


Рис. 8. Схематическая геоморфологическая карта моренно-зандровой равнины у г. Вышгород (фрагмент):

1 - участки с сохранившейся от размыва днепровской мореной; 2 - участки, где морена размита; 3 - погребенная балка доднепровского возраста (приток пра-Ирпеня); 4 - припятьская зандровая равнина; 5 - овраги; 6 - оползни; 7 - оползневая терраса

бурого песка. Лишь на участках доднепровских понижений строение четвертичного покрова несколько усложняется. Здесь под днепровской гляцигенной толщей залегают озерные и озерно-болотные суглинки, глины, пески, датируемые началом среднечетвертичной эпохи (завадовские, по схеме М.Ф.Веклича, и др. [22]).

В обычном разрезе моренно-зандровой равнины присутствуют как надморенные, так и подморанные водно-ледниковые отложения, хотя в ряде случаев те и другие могут не наблюдаться.

В пределах Ясногородской и Святошинской донно-моренных равнин, а также на склонах долин рек Буча, Ирпень, Северка и др. днепровская морена залегает непосредственно под почвенным слоем; иногда она полностью размита и замещена песками.

Таким образом, морена распространена не повсеместно, хотя является наиболее выдержанным горизонтом. Представление о наличии сплошного чехла морены в пределах междуречий моренно-зандровой равнины не подтверждается детальными исследованиями, что особенно хорошо видно на примере Вышгородского выступа Высокого Полесья (рис. 8).

В качестве типичного разреза четвертичных отложений днепровской моренно-зандровой равнины нами выбран разрез в стенке срыва оползня на северной окраине г. Вышгород, с левой стороны оврага Глубокий в его устьевой части (рис. 9).

Вверх по оврагу можно видеть, как отложения днепровского гляцигенного комплекса срезаются балочным делювием, представленным лёссом — крупнопылеватой супесью мощностью до 5–6 м.

В несколько сотен метров к северу от обнажения при планировке склона под напорный трубопровод Киевской ГАЗС было обнаружено два слоя морены мощностью в среднем по 1,5 м, разделенных 1–2-метровой толщей флювиогляциальных и озерно-ледниковых отложений (рис. 10). Нередко в толще водно-ледниковых отложений, подстилающих морену, четко видны следы деформации породы (складки амплитудой до 2,5 м, сбросы и т.п.), возникшие, вероятно, под влиянием давления льда. Наличие двух горизонтов морены в этом районе представляет собой местное явление, обусловленное кратковременной осцилляцией края днепровского ледника [40].

Согласно представлениям Г.И.Горецкого [30], верхний слой морены в г. Вышгород образовался благодаря переносу айсбергов ("айсберговая" морена). Наряду с этим встречается "акватическая морена" — слоистые (подчеркнуто нами) песчаные и супесчаные отложения с большим количеством щебня и гальки. Два слоя морены встречаются также на Приорке и в других пунктах вблизи р. Днепр.

В некоторых скважинах на междуречьях Здвиж — Ирпень, Ирпень — Днепр под толщей гляцигенных отложений днепровского возраста были встречены своеобразные отложения (рис. 11), условия залегания которых и их фациальный состав свидетельствуют об отложениях озерного типа в замкнутых водоемах, существовавших еще до начала днепровского оледенения. Литологически они представлены сизовато-зеленоватыми, темно-серыми, реже желто-серыми, иногда голубовато-серыми тонкопылевыми суглинками с охристо-ржавыми пятнами и разводами, количество которых увеличивается к низу разреза. Суглинки, как правило, неслоистые, скрытослоистые, но иногда встречаются отчетливо слоистые отложения типа ленточных. В горизонтальном и вертикальном направлениях суглинки часто замещаются песками и глинами, местами богатыми растительными остатками. Непостоянство фа-

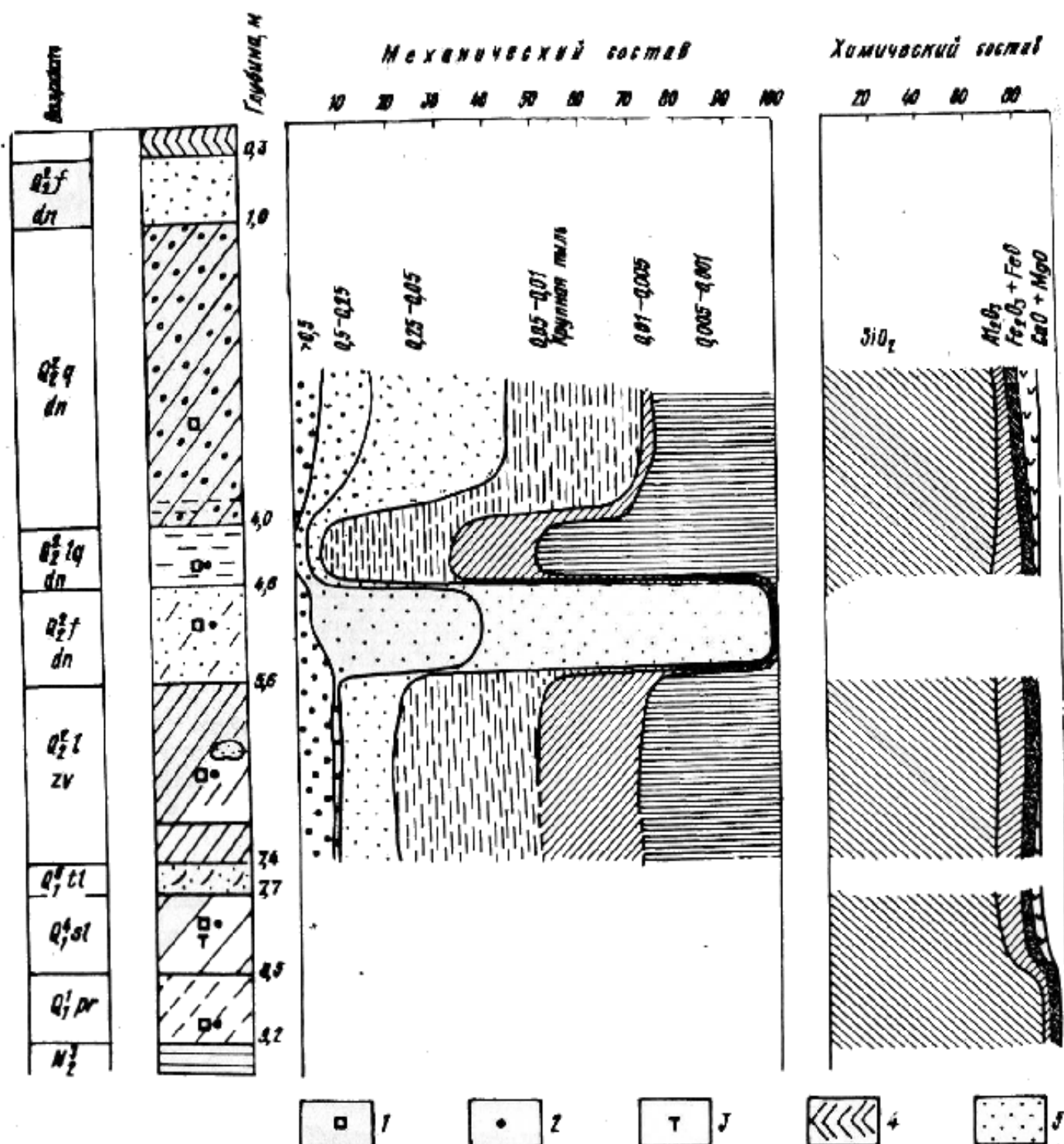
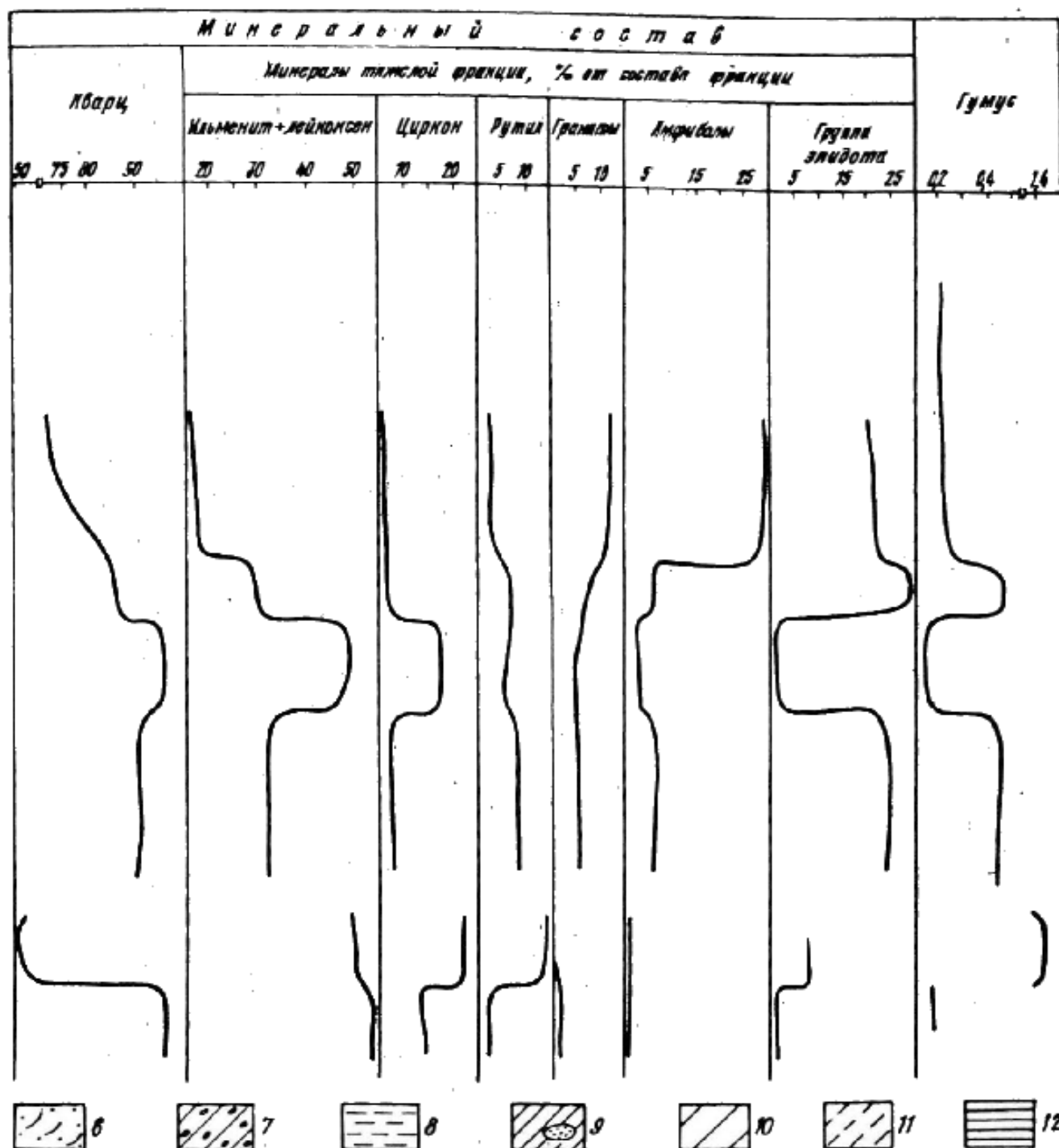


Рис. 9. Разрез четвертичных отложений днепровской моренно-зандро отбор образцов на анализы (содержание в %): 1 - физико-химически современная серая лесная почва; 5 - песок неслоистый; 6 - песок (морена); 8 - глина темно-серая неслоистая; 9 - суглинок пылеват глина зеленовато-серые; 11 - супесь бурая; 12 - глина бурая

циального состава и сортировки материала свидетельствует о различных стадиях развития озер и смене фациального режима.

Озерные осадки этого возраста занимают замкнутые впадины на современных междуречьях. Эти впадины имеют вид достаточно плоских бассейнов, довольно значительных по площади. Например, у



вой равнины у г. Вышгород (овраг Глубокий):
 й; 2 - минералогический; 3 - термолуминесцентный; отложения: 4 -
 косослоистый; 7 - суглинок тонкопесчаный валунный, внизу слоистый
 нй с линзами и карманами мелкозернистого песка; 10 - суглинок и

с. Козинцы озерные отложения занимает участок длиной более 15 при
 ширине до 7 км, у с. Ясногородка соответственно - 12 и 3,5 км
 и т.п.

По текстурным, структурным и литологическим признакам, а
 также по условиям залегания озерные отложения вполне тождествен-

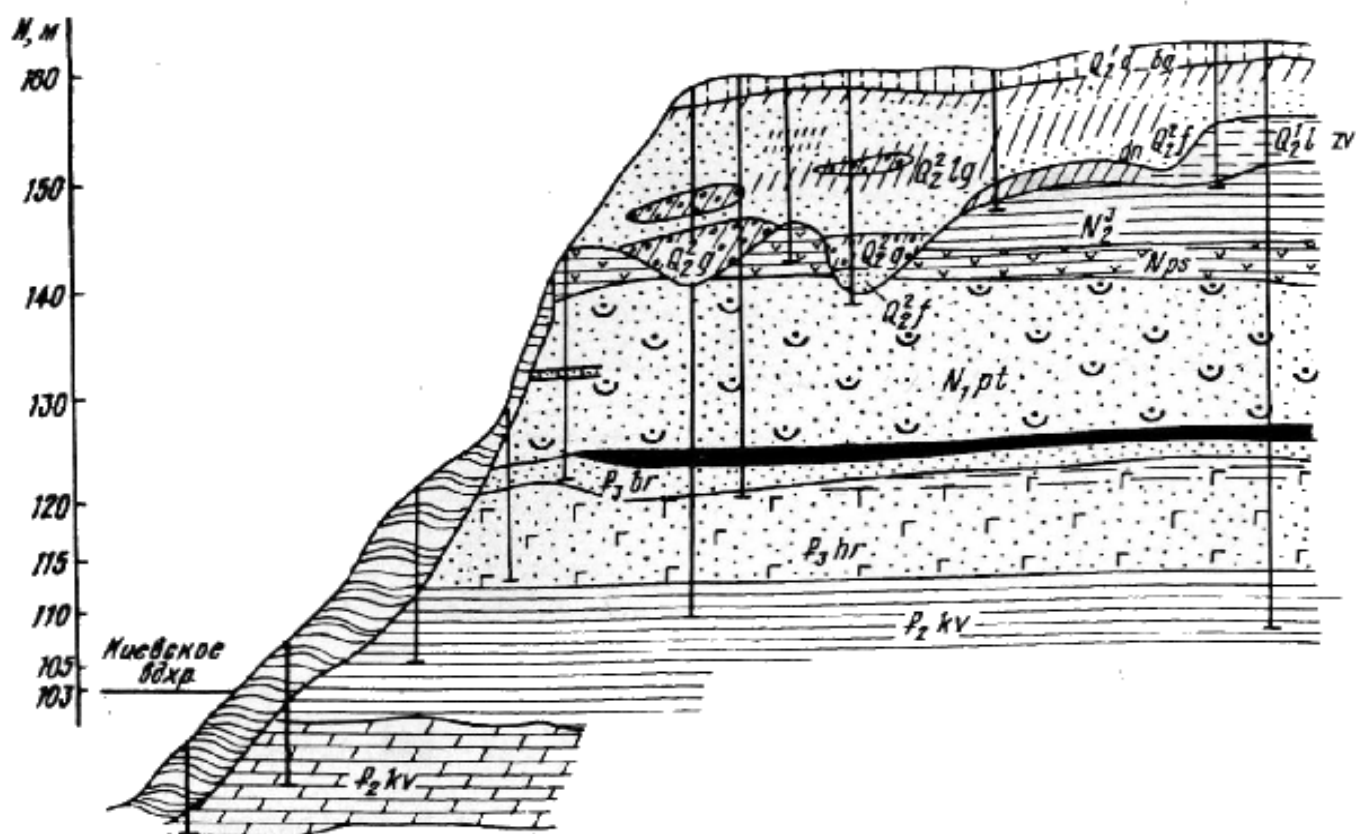


Рис. 10. Условия залегания днепровских гляцигенных отложений у г. Вышгород (район ГАЗС). Разрез составлен по материалам ин-та "Гидропроект".
Условные обозначения см. на рис. 7

ны имеющим палинологическую характеристику озерно-аллювиальным отложениям, залегающим выше древнего аллювия в погребенной долине пра-Ирпеня. На основании изложенного мы относим их к заводовскому горизонту, отвечающему лихвинскому межледниковью стратиграфической схемы МСК 1964 г. Такую датировку подтверждают данные палинологических исследований озерно-аллювиальных отложений из скв. 245 (г. Вышгород), выполненные Е.И.Анановой и опубликованные Г.И.Горецким [30]. В этой скважине на высоком плато под толщей днепровских водно-ледниковых песков залегают озерные суглинки и супеси мощностью около 4 м с растительными остатками, ниже которых расположена толща озерно-аллювиальных тонко- и мелкозернистых глинистых песков (в интервале 5,8-14 м). В палинологическом спектре преобладают сосна (до 60 %) и береза (25-35 %). В супесчано-суглинистой толще и в нижней части песков встречаются переотложенные плиоценовые формы. Широколиственные обнаружены в незначительном количестве. В нижней части наблюдается повышенное содержание пыльцы граба (свыше 10 %).

По всей вероятности, почти вся верхняя супесчано-суглинистая пачка этих пород накопилась в заводовское время (в его вто-

рой половине). Средняя песчаная толща соответствует тилигульскому горизонту, а нижняя, возможно, лубенскому горизонту региональной схемы. Это согласуется с наличием переотложенных третичных рестанцев и одного максимума пылцы граба в нижней части исследуемой толщи.

Очень редко в надморенной толще водно-ледниковых отложений Киевского Полесья встречаются погребенные почвы, описанные еще Д.Н.Соболевым [83] и Д.К.Биленко [147].

В последнее время Н.А.Сиренко и Н.П.Герасименко [22, 28] описан ряд разрезов на территории Киевского Полесья с полным комплексом доднепровских отложений, с наличием всех шести горизонтов (*xv*, *tl*, *lb*, *sl*, *mr*, *pr*). С учетом этих исследований сводный разрез четвертичных отложений днепровской моренно-зандровой равнины Киевского Полесья представляется в следующем виде:

$f, 1gQ_2^2 dn$ 1. Надморенные водно-ледниковые отложения – пески, супеси, суглинки, редко глины.

$gQ_2^2 dn$ 2. Морена, валунные супеси, суглинки, пески.

$f, 1gQ_2^2 dn$ 3. Подморенные водно-ледниковые суглинки, супеси, пески, глины.

$e, 1aQ_4^1 xv$ 4. Погребенные отложения речных долин – пески, суглинки, супеси, глины, прослой торфа, гидроморфные почвы; субаэральные отложения – дерновые, луговые, бурные лесные глеевые тяжелосуглинистые почвы.

$1Q_1^5 tl$ 5. Суглинки зеленовато-серые, иногда с прослоями песков, супеси, легкие глины.

$a, 1, eQ_1^4 lb$ 6. Погребенные отложения речных долин – пески светлые от мелкозернистых до гравийных, на древних междуречьях – средние и тонкосуглинистые бурные лесные глеевые и черноземовидные луговые почвы.

$1Q_1^3 sl$ 7. Суглинки зеленовато-серые средние и тяжелые.

$eQ_1^2 mr$ 8. Почвенные свиты из черноземовидной луговой, бурой лесной лёссовированной и бурой лесной глеевой почв (встречаются редко).

$1Q_1^1 pr$ 9. Суглинки сизовато-палевые, зеленовато-серые, средние и тяжелые, иногда супеси.

На склонах неглубоких балок и речных долин поверх днепровских гляцигенных отложений залегают делювиальные и элювиально-делювиальные отложения. В некоторых разрезах (села Старые Петровцы, Новые Петровцы и др.) в них удается выделить верхнечетвертичные бугские пылеватые слабо облессованные супеси, витачевские легкосуглинистые бурные почвы, деформированные криогенными процессами, очень редко – удайский супесчаный лёсс и хорошо сформиро-

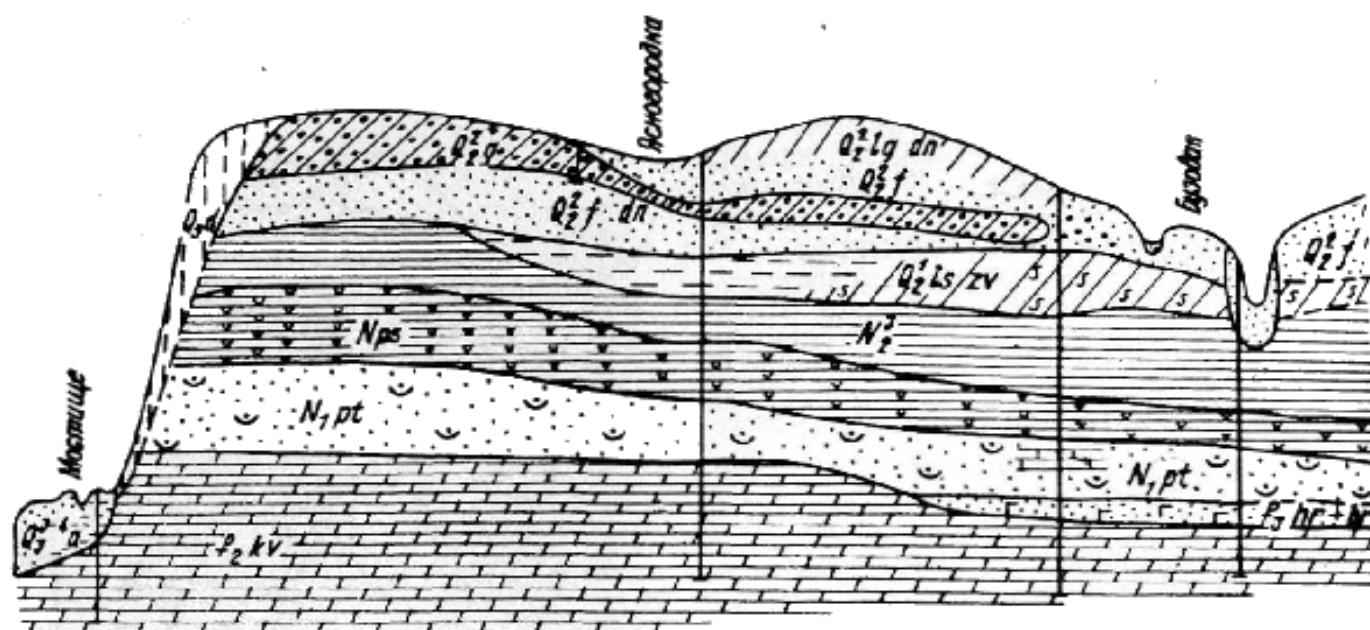


Рис. 44. Схематический геологический разрез моренно-зандровой равнины — Тарасово. Условные обозначения см. на рис. 7

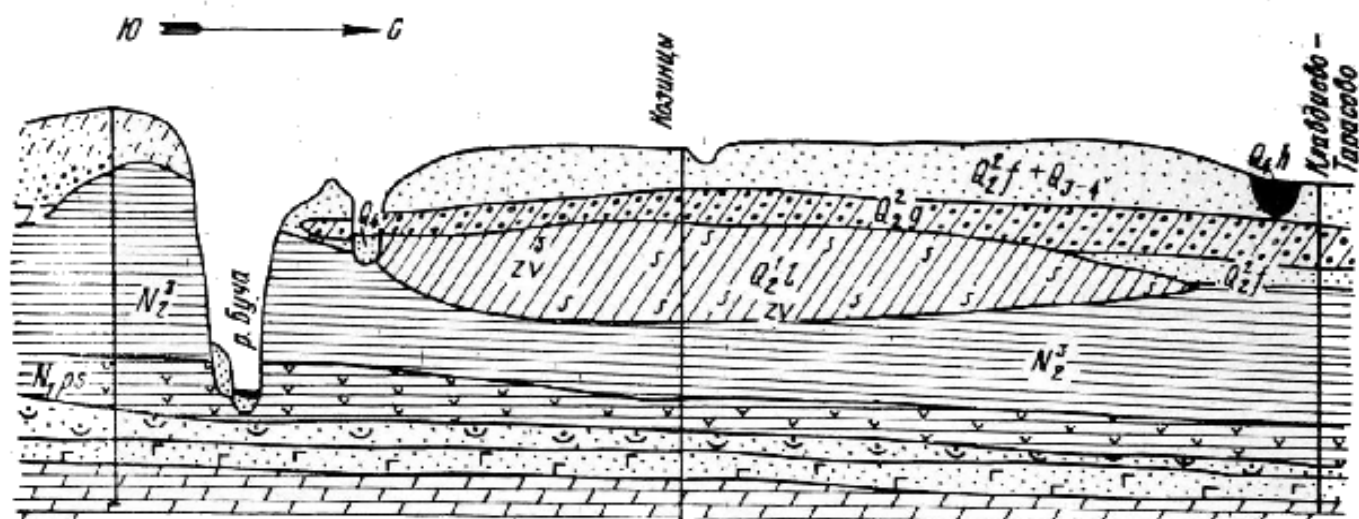
ванную (мощностью 1,0–1,5 м) прилукскую почву, близкую к черноземно-луговой.

Низкое Полесье (припятская водно-ледниковая равнина) окончательно сформировалось под воздействием талых вод припятского (тясминского) оледенения (стадии — ?). Его южная граница из-за малочисленности фактических данных может быть ориентировочно проведена по линии с. Здвижевка — с. Блиставица — с. Мостище — южнее пгт Пуца-Водица на Приорку (т.е. до отметок 150–155 м на современных водоразделах).

На наличие отложений более молодых, чем днепровские, на междуречьях Киевского Полесья указывают почти все исследователи, однако относительно возраста этих отложений, а следовательно, и возраста созданных ими морфологических черт аккумулятивного рельефа Киевского Полесья единого мнения нет.

Согласно данным М.М.Цапенко [96], южная граница московско-го оледенения проходила на юге Белоруссии, примерно по линии г. Брест — г. Пинск — с. Мозырь — г. Чернобыль — г. Новозыбков, т.е. в непосредственной близости от исследуемой территории.

Два горизонта морены встречены по материалам геологической съемки (В.И.Шунько и др.) к северо-западу от г. Чернобыль у с. Корогод, причем верхний горизонт, отвечающий, по мнению ряда исследователей, припятскому (московскому) оледенению, залегает здесь на отметке около 140 м.



нины между селами Звонковое – Ясногородка – Козинцы – Клавдие-

Как отмечает Б.Д.Возгрин (1975 г.), на современном междуречье Ирпень – Днепр у с. Мощун в погребенной долине пра-Ирпеня (скв. 311) встречены два горизонта морены – один на глубине 9,5–13 м и другой на глубине 30,5–31,5 м. Верхний горизонт он относит к тясминской морене, а нижний – к днепровской. Валунные горизонты разделены мощной толщей флювиогляциальных тясминских песков, погребенной подзолистой кайдакской почвой и днепровскими надморенными песками.

А.М.Маринич [74] приводит сведения о наличии в северной части Украинского Полесья двух горизонтов морены: нижнего – днепровского, который находится на большей части территории в погребенном состоянии, и верхнего, вероятно, относящегося к московскому оледенению (стадии – ?).

В строении четвертичного покрова междуречий (на севере Киевского Полесья в верхней части разреза выделяются две пачки песков, между которыми местами встречен погребенный гумусовый горизонт (с. Рыкун западнее пгт Дымер).

Б.Д.Возгрин (1975 г.) выделил в районе пгт Пуца-Водица погребенную почву кайдакского возраста, пройденную двумя скважинами (рис. 12). На профиле видно, что скв. 41 вскрыла озерно-ледниковые отложения мощностью 3,0 м, представленные буровато-серым известковым грубослоистым суглинком с ржаво-бурыми пятнами и редкими прослойками разнотернистого песка. Эти отложения покрываются и фациально замещаются флювиогляциальными мелкозернистыми глинистыми песками. Подстилаются описанные слои погребенной почвой –

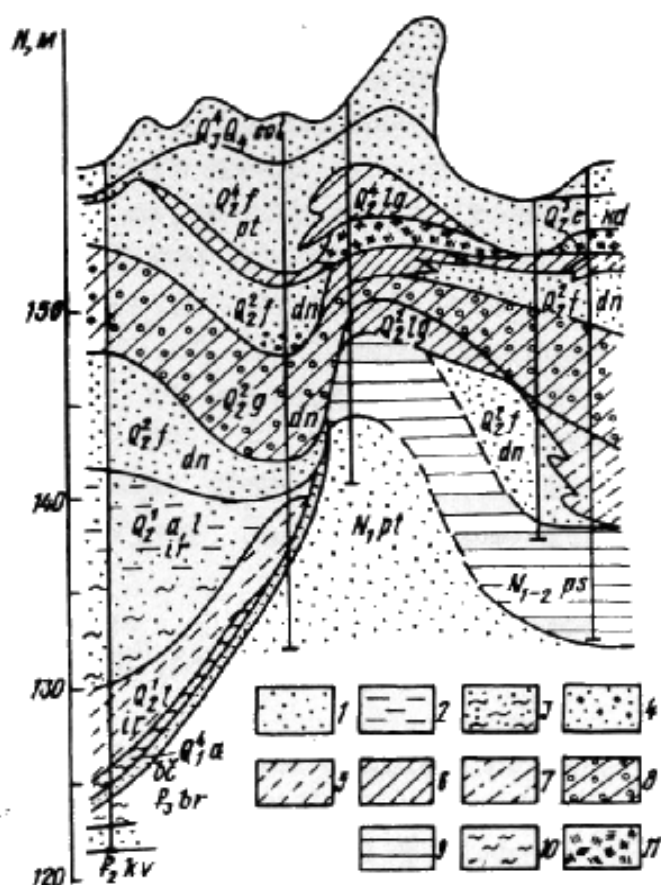


Рис. 12. Условия залегания озерных отложений припятского возраста в районе пгт Пуца-Водица: 1 - песок мелкозернистый; 2 - песок глинистый; 3 - песок алевроитовый; 4 - песок разномзернистый; 5 - супесь; 6 - суглинок; 7 - суглинок песчаный; 8 - суглинок валунный; 9 - глина; 10 - алевроит; 11 - погребенная почва

темно-серым гумусированным суглинком, возраст которого на основании палинологических исследований сотрудником КГУ им. Т.Г.Шевченко Г.И.Панченко определен как одишсовский (кайдакский).

Анализируя результаты инженерно-геологических изысканий Киевской ГЭС на р. Днепр, Г.И.Горецкий также пришел к выводу о наличии в районе г. Киева песчаных отложений по возрасту моложе максимальной стадии днепровского оледенения.

Он отметил наличие в пределах Киевского Полесья так называемой перигляциальной "псевдоаллювиальной" террасы, возвышающейся над поймой р. Днепр на 30-45 м; эта терраса отличается от настоящей аллювиальной как геоморфологически (наклонная поверхность с постепенным повышением в сторону водораздела), так и по геологическому строению (по отсутствию "нормального" аллювия, в частности таких типично аллювиальных фаций, как базальный горизонт, косослоистый русловый аллювий, старичный аллювий и т.п.). Образование перигляциальных осадков Г.И.Горецкий отнес ко второй половине среднечетвертичного времени, но верхняя часть их, возможно, отложилась в начале верхнечетвертичного времени. Нетрудно убедиться, что здесь под термином "перигляциальные" отложения этим исследователем понимаются осадки талых вод второй половины среднечетвертичного времени, т.е., по нашему мнению, припятского (тясминского) оледенения.

Анализ гипсометрии коренного ложа и геологического строения четвертичного покрова позволяет утверждать, что талые воды припятского (тясминского) оледенения (стадии - ?) заливали значительную часть Киевского Полесья и по понижениям последнеднепровского рельефа проникали далеко к югу, во всяком случае, достигали широт пгт Пуца-Водица и г. Вышгород. Огибающая высоко расположен-

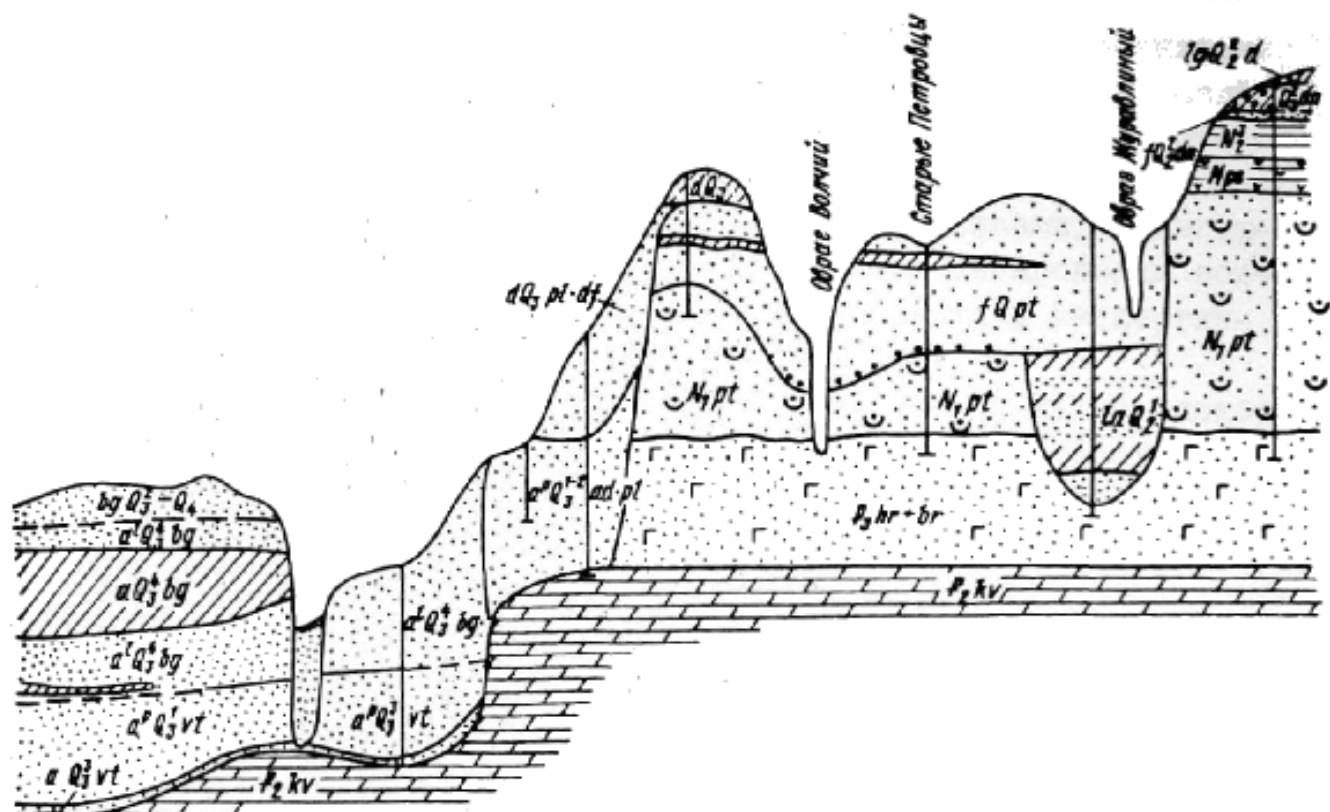


Рис. 13. Схематический геологический разрез четвертичных и подстилающих отложений по линии сел Лютеж – Старые Петровцы. Условные обозначения см. на рис. 7.

ный Вышгородский выступ днепровской моренно-зандровой равнины, южнее последнего они сбрасывались в долину р. Днепр, по которой шел основной поток талых вод. Наиболее вероятно, что талые воды этого оледенения заливали территорию Киевского Полесья не выше современных отметок 150–155 м.

К территории, покрытой водно-ледниковыми отложениями этого возраста, следует также отнести обширные участки водораздела Ирпень – Тетерев, которые Д.Н.Соболев [84] считал фрагментами ареновой "вюрмской" террасы, наложенной на размытую – "рисую".

Наличие отложений припятского возраста подтверждается и геоморфологическими данными. Так, в районе с. Старые Петровцы четко выделяются два гипсометрических уровня – более низкий террасовый уровень (135–150 м), сложенный почти исключительно песками, и более высокий, отделенный ясно выраженным уступом, где наблюдается типичный разрез днепровской моренно-зандровой равнины (рис. 13).

Местами припятские пески замещаются по простиранию тонкопылеватými супесями, имеющими лёссовидный габитус. Такие лёссовые острова встречаются к востоку от пгт Пуца-Водица и к западу от пгт Дымер.

В горизонтальном направлении лёссы постепенно замещаются припятскими песками, что также подтверждает их возраст.

Между лёссом и подстилающими днепровскими гляцигенными отложениями Д.Н.Соболев (1933 г.) наблюдал в районе с. Рыкун погребенную почву (по-видимому, кайдакского возраста). Тип этой почвы он не определил (возможно, подзолистая).

Таким образом, сводный разрез четвертичного покрова Низкого Полесья следующий (сверху вниз):

- $f, lgQ_2^4 pt$ 1. Припятские водно-ледниковые пески, супеси, суглинки, на отдельных повышениях – лёсс.
 $t, eQ_2^3 kd$ 2. Кайдакские межледниковые озерные суглинки или погребенные почвы (серые лесные и подзолистые).
 $f, lgQ_2^2 dn$ 3. Надморенные днепровские водно-ледниковые отложения.
 $gQ_2^2 dn$ 4. Днепровская морена.
 $f, lgQ_2^2 dn$ 5. Подморенные днепровские водно-ледниковые отложения.

На древних понижениях нижняя часть разреза аналогична разрезам Высокого Полесья.

Местами морена и днепровские надморенные осадки полностью, а днепровские подморенные отложения частично размывы. Очень редко встречаются также межледниковые озерные суглинки и погребенные почвы. В местах, где последние отсутствуют, отделить припятские отложения от днепровских затруднительно. В верхней части припятские отложения были переотложены в результате поверхностного смыва и переработаны эоловыми процессами в верхнечетвертичное время.

"Лёссовые острова" в пределах Киевского Полесья встречаются довольно часто, особенно на юге у границы с Киевской лёссовой равниной. По условиям залегания нами выделены такие типы "лессовых островов": занимающие наиболее высокие участки дочетвертичного рельефа; залегающие на склонах речных долин; залегающие на террасах рек. К первому типу "лессовых островов" относятся: Петровский, Калиновский и "лессовый остров" в районе Никольско-Борщановского жилмассива. Они занимают повышенные участки водоразделов и лишь незначительно, на несколько метров, возвышаются над окружающей местностью. Четвертичный покров водоразделов таких лёссовых участков отличается простым строением и состоит обычно из лёсса – облессованного днепровского водно-ледникового суглика или супеси небольшой мощности (в среднем около 2–6 м), который внизу постепенно переходит в тонко- и горизонтальнослоистые суглинки, подстилаемые днепровской мореной; последняя иногда в

разрезе отсутствует. Местами под лёссом залегают мелкозернистые пески. В некоторых случаях на участках доднепровских понижений лёсс лежит непосредственно на озерных отложениях завадовского возраста. В горизонтальном направлении лёссы постепенно замещаются водно-ледниковыми песками, супесями и суглинками, залегающими на днепровской морене, что подтверждается днепровским возрастом лёссов. Ниже приведем краткую характеристику четвертичных отложений таких "лёссовых островов".

Петровский лёссовый остров занимает высоко поднятые плакорные участки междуречий в районе ВДНХ, в Теремках, в селах Новоселки, Жуляны, Никольская Борщаговка, Петровское и Шевченково. Лёссовый покров имеет здесь незначительную мощность (1-3 м), характеризуется прерывистым залеганием и иногда латерально замещается водно-ледниковыми песками и супесями. Переход в подстилающие водно-ледниковые отложения постепенный.

Петровский лёссовый остров расчленен довольно слабо. На склонах редких балок в районе сел Гатное, Петровское и других распространены верхнечетвертичные делювиальные отложения - лёсс, суглинки, супеси, пески. В толще песков и лёссе местами встречаются одна (прилукская), реже две (прилукская и витачевская) погребенные почвы. Две погребенные почвы описал Д.К.Биленко в с. Гатное.

Калиновский лёссовый остров расположен на высоком междуречье Северка - Стугна в районе с. Калиновка и ст. Васильков-1. Большую его часть занимает доднепровское понижение, заполненное озерными (завадовскими) отложениями - глинами и тонкослоистыми суглинками, выше которых залегают водно-ледниковые суглинки, пески и маломощная толща лёсса. Днепровская морена во многих местах размыта.

Небольшой по площади Никольско-Борщаговский лёссовый остров занимает наиболее высокие участки междуречья Днепр - Ирпень на западной окраине г. Киева в районе одноименного жилого массива. Отметки поверхности здесь достигают 180-190 м против 165-175 м на днепровской моренно-зандровой равнине. Четвертичный покров представлен лёссом - облёссованными водно-ледниковыми суглинками, а также озерно-ледниковыми суглинками, супесями, песками, днепровской мореной.

Приведенные выше, хотя и неполные данные свидетельствуют о водно-ледниковом происхождении лёссов водоразделов описанных "лёссовых островов"; тесная связь лёссов с подстилающими водно-ледниковыми отложениями и мореной, а также условия залегания на высших гипсометрических уровнях указывают на их днепровский воз-

раст. Исходным материалом для образования лёссовых пород служили тонкоотмученные осадки талых ледниковых вод, позже облессовавшихся в результате сложных геохимических процессов в обстановке сухого континентального климата. По нашему мнению, лёссы южных "лёссовых островов" Полесья, имеющие слоистую или скрытослоистую текстуру, осаждались в ледниковых озерах, образовавшихся на месте тающего мертвого льда, когда на близлежащих участках ледникового покрова уже не было. Наилучшие условия для сохранения значительных масс мертвого льда существовали на высоких плоских междуречьях, в то время как на резко расчлененных поверхностях в связи с изменениями экспозиции таких условий не было. Впоследствии склоны "лёссовых островов" в результате эрозийного расчленения были прикрыты небольшим по мощности плащом делювия из продуктов смыва и переотложения глинчатых отложений — песков, супесей и суглинков, часть которых облессовалась. Местами в толще такого делювия наблюдается от одного до двух горизонтов погребенных почв (с. Гатное).

По условиям залегания (но не по возрасту!) к первому типу "лёссовых островов" можно отнести Литвиновский лёссовый остров, расположенный на междуречье Ирпень — Теререв и "лёссовый остров" к востоку от пгт Пуца-Водица.

Вторую группу "лёссовых островов" составляют участки, где лёссы залегают на склонах водоразделов и речных долин, на более пониженных участках рельефа. Сюда относятся лёссы Новоселковско-Гореничского, Вышгородского, Новопетровцевского лёссовых островов и некоторые участки, покрытые лёссом в районе г. Киева. Иногда на таких участках лёссы встречаются только на склонах, но местами (Новоселковско-Гореничский, Вышгородский лёссовые острова и в г. Киеве) они переходят на современные водоразделы. Поэтому такие "лёссовые острова" являются как бы переходными, а лёссы, их слагающие, гетерохронны и имеют различное происхождение. Наиболее ярким примером последних является Новоселковско-Гореничский лёссовый остров. Он расположен на левобережье р. Ирпень в районе сел Новоселки, Музычи, Мостище, Княжици и Гореничи*.

Лёссы наблюдаются здесь как на склонах, так и в пределах высоких водоразделов между мелкими левыми притоками-балками системы р. Ирпень. Четвертичный покров водоразделов сложен днепровской мореной, надморенными водно-ледниковыми горизонтально-слоистыми суглинками, а также лёссом, в который переходят эти суглинки постепенно вверх.

* В.Ф. Краев [61] называет этот участок Музычским лёссовым островом.

Лёсс местами достигает сравнительно большой мощности (до 6–8 м). Характерный разрез лёсса наблюдается в с. Новоселки в прямом отворшке крупного разветвленного оврага, открывающегося в долину р. Ирпень.

Из лёсса был взят образец на термолуминесцентный анализ. Кривая термовысвечивания характеризуется интенсивностью свечения до 30 условных единиц, что соответствует интенсивности свечения образца днепровского лёсса из обнажения у с. Порадовка.

На северо-запад и запад, в сторону днепровской моренно-зандровой равнины, лёсс постепенно переходит в водно-ледниковые днепровские суглинки. По направлению к долине р. Ирпень на склонах, где разница отметок около 60 м, в толще лёсса появляются три погребенные почвы (витачевская буроземовидная, прилукская черноземовидная, непосредственно налегающая на кайдакскую серую лесную почву), а сам лёсс залегает в виде делювиального шлейфа на различных коренных породах. Таким образом, к водно-ледниковому лёссу здесь как бы прислонен верхнечетвертичный делювиальный лёсс (бугский и удайский горизонты), который местами перекрывает морену и днепровские озерно-ледниковые суглинки.

Лёссовые породы в виде отдельных пятен встречаются также в районе Вышгородского выступа днепровской моренно-зандровой равнины. Лёсс здесь имеет небольшую мощность (1–2 м) и приурочен, как правило, к пониженным участкам и склонам небольшой крутизны. Обычно он не встречается выше абсолютных отметок 155–160 м.

На отложениях днепровского гляцигенного комплекса лёсс залегает со следами перерыва и местами отделен от него достаточно четко выраженной погребенной почвой. Наиболее характерный разрез такого типа можно наблюдать в с. Новые Петровцы.

Такого же характера лёссы встречаются на южной окраине Вышгородского выступа в верховьях оврагов (Оранный, Глубокий, Винницкий), где лёссы залегают на водно-ледниковых песках.

В нижних частях склонов наблюдаются верхнелейстоценовые лёссовые делювиальные шлейфы, залегающие на различных коренных породах. М.Ф.Векличем, Н.А.Сиренко и др. [22] описан опорный разрез антропогена у с. Новые Петровцы, в котором выделены бугский горизонт (лёссовидная супесь), витачевская почва двух стадий, удайский лёсс, прилукская черноземно-луговая и кайдакская дерново-подзолистая глеевая почвы, залегающие на днепровской морене.

В верховьях некоторых оврагов можно видеть два горизонта лёсса, разделенных достаточно мощным прослоем песка. Характерный разрез описан в верховьях короткого оврага у г. Вышгород.

По общегеологическим соображениям можно предположить, что

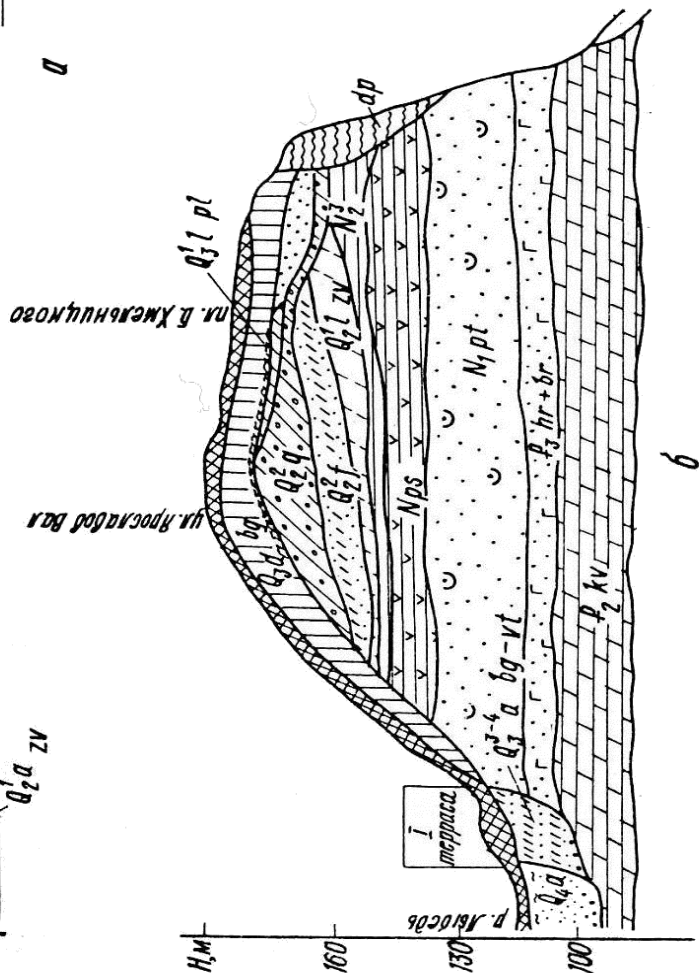
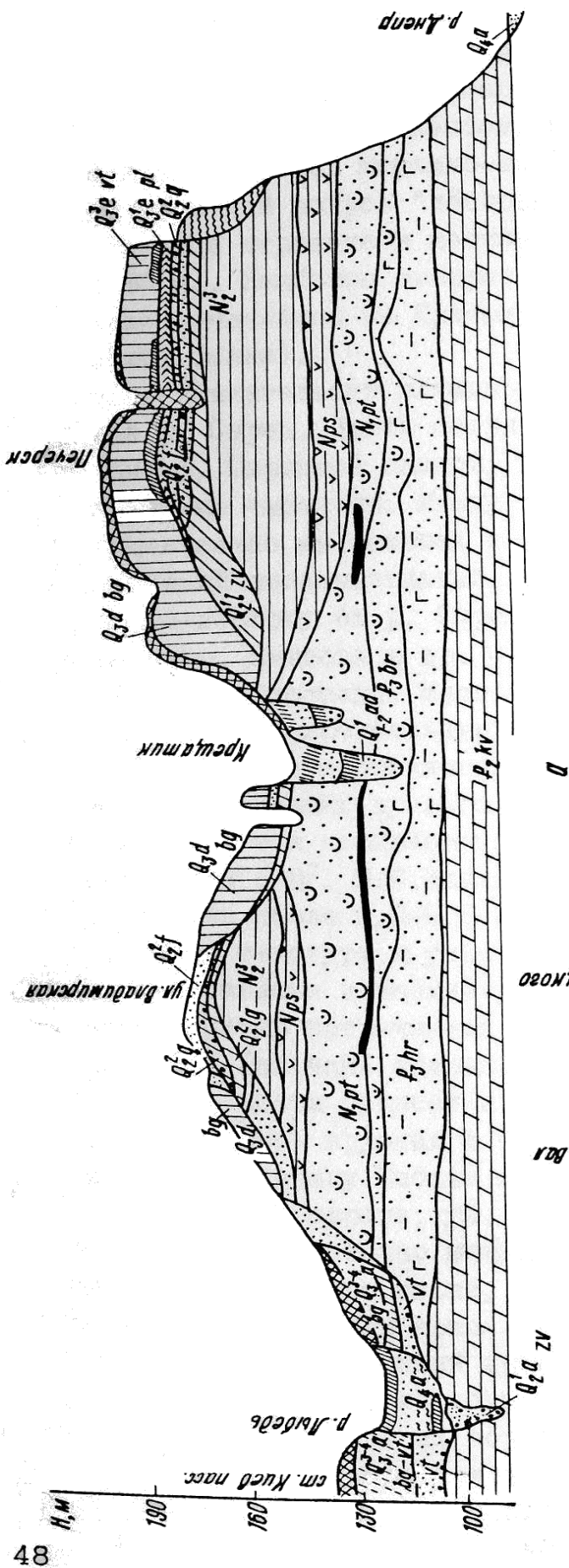


Рис. 14. Условия залегания четвертичных отложений на эрозийных останцах в г. Киеве: а - разрез по линии: долина р. Лыбедь - ул. Крещатик - Печерск; б - разрез через эрозийный останец "Старого Киева".

Условные обозначения см. на рис. 7.

верхний горизонт лёсса в этом обнажении представляет собой верхнечетвертичный делювиальный склоновый лёсс (возможно, бугский горизонт), что вытекает из условий его залегания. Что касается горизонта лёсса, перекрытого песками, то это, по всей видимости, припятский водно-ледниковый или солифлюкционно-делювиальный лёсс, который встречается на пониженных участках и в западной части Вышгородского выступа днепровской моренно-зандровой равнины.

В г. Киеве на левобережье р. Лыбедь расположена группа "лессовых островов", занимающих отдельные эрозионные останцы, относительно высоты которых превышают 15–35 м над днепровской моренно-зандровой равниной (рис. 14).

Долины рек Сырец, Крещатик, Лыбедь, ручьев Совский, Голосеевский и др. расчленили поверхность на отдельные изолированные острова – останцы первичной равнины. Такими останцами являются: "лессовый остров" между долиной р. Днепр, р. Сырец и Бабьим яром; останец, расположенный между системами оврагов Бабьего яра, Кмитова яра и долиной р. Днепр; останец, расположенный между системами Глубочицкой балки, Репяхова яра и долиной р. Днепр; Старокиевский останец – между засыпанной балкой Скоморох, долиной р. Лыбедь и р. Крещатик; Печерский останец – между долиной р. Лыбедь, р. Крещатик и Наводницкой балкой; останец "Зверинец" – между Наводницкой балкой и р. Лыбедь и другие, более мелкие.

Лессовые породы на этих останцах занимают, как правило, высокие гипсометрические уровни, в то время как на более низких уровнях современных водоразделов лёсса нет и здесь неглубоко от поверхности залегает днепровская морена, покрытая маломощным слоем водно-ледниковых песков и супесей. Лёссы отсутствуют, например, в пределах Печерского останца в районе улиц Чигорина, Проектной и Раевского, на Старокиевском останце в районе улиц Леонтовича, Пирогова, Ленина, бульвара Т. Шевченко, в районе главного корпуса КГУ и т.п. [7]. Такие пониженные участки, на которых отсутствует лессовый покров, Б.Л. Личков [69] считал своеобразной эрозионной террасой р. Лыбедь – аналогом моренной террасы р. Днепр.

По нашему мнению, эти участки представляют собой нижние части склонов днепровской моренно-зандровой равнины, средние и верхние части которых покрыты плащом делювиальных лёссов, а водораздел уничтожен верхнечетвертичной эрозией.

Водоразделом между реками Днепр и Лыбедь во многих местах служит бровка коренного берега р. Днепр. Интенсивный эрозионный размыв мостами уничтожил и склон, обращенный к р. Лыбедь. По нашим данным, водораздел между реками Лыбедь и Днепр (район Первомайского парка) до начала днепровского оледенения располагался на

1,5–2 км восточнее его нынешнего положения, что подтверждается картами распространения погребенных аллювиальных свит пра-Днепра (см. рис. 17). Поэтому, вопреки исследованиям А.М.Дранникова и др., участки, покрытые лёссом, на правобережье р. Лыбедь мы относим к днепровской моренно-зандровой равнине.

Четвертичный покров "лёссовых островов" г. Киева имеет довольно сложное строение и местами достигает значительной мощности (до 30 м). Наиболее северное местонахождение лёссовых пород в г. Киеве отмечается на Приорке, севернее р. Сырец (Сукачев яр, Западная балка).

Более значительную площадь лёссовые породы занимают на правобережье р. Сырец. Здесь останец лёссовых пород ограничен долиной р. Днепр, Сырецкой балкой, Бабьим яром и открывающимися в него глубокими оврагами. Между р. Сырец и Бабьим яром лёсс развит исключительно на склонах и не встречается на водоразделе.

Следующий незначительный по площади лёссовый останец расположен к юго-востоку от р. Сырец и заключен между системами оврагов – Бабьего, Кмитова и др. – на севере, западе и юге, и долиной р. Днепр на востоке. Многочисленные крупные и мелкие овраги обусловили его исключительную расчлененность и причудливые очертания. Строение четвертичного покрова лучше всего изучено в естественных обнажениях правого борта Бабьего яра. Наиболее известно обнажение у так называемого Большого оползня, описанное В.Н.Чирвинским [98], М.Ф.Векличем [19] и др. Вверху залегает лёсс мощностью около 6,0–6,5 м, который образует отвесную стену.

Слоистая текстура и условия залегания свидетельствуют о делювиальном генезисе и верхнечетвертичном возрасте этого лёсса. Восточнее оползня встречается один, местами два уровня балочной террасы [19]. Балочный аллювий сложен мелкозернистыми слоистыми песками с прослоями супесей и линзами крупно- и среднезернистых песков. Слоистость крупная и средняя, горизонтальная или косая.

На участке между Бабьим яром и р. Глубочица, а также в районе Глубочицкого оврага, ул. Обсерваторной и др. лёссовые породы разделяются достаточно мощным (до 6–8, иногда до 14 м) горизонтом мелкозернистого песка, причем нижнему горизонту лёсса свойственна скрытая или явная слоистость, и в нем часто встречаются мелкая галька и гравий кристаллических и осадочных пород. Погребенных почв здесь не обнаружено, палеонтологически лёссы не изучены, что затрудняет их возрастное расчленение.

В значительной мере условно нами принимается, что нижний горизонт лёсса и перекрывающие его пески отложились в припятское (тясминское) время (Q_2^H). По нашему представлению, тогда в свя-

зи с наличием вечной мерзлоты и суровыми климатическими условиями, широкое развитие приобрели процессы солифлюкции, позднее сменившиеся площадным смывом материала, ранее отложенного днепровским ледником. В результате этих процессов, возможно, образовались опесчаненные лёссовые породы, которые во время отступления, располагавшегося севернее припятского ледника, были перекрыты мощными толщами флювиогляциальных песков. Условия распространения водно-ледниковых песков и лёссовидных суглинков, залегающих между отложениями днепровского ледникового комплекса и толщей верхнеплейстоценовых лёссов, свидетельствуют об их приуроченности к определенному гипсометрическому уровню — до отметки 150–155 м, соответствующему выделяемому нами припятскому уровню Киевского Полесья.

Некоторые исследователи (Б.Л.Личков [68], В.Н.Чирвинский [100], А.М.Дранников [42] и др.) высказали мнение, что наличие в пределах г. Киева в разрезе четвертичной толщи песчанистых вариаций лёсса с четко выраженной слоистостью характерно для переходной зоны между зандровым и лёссовым районами. Однако, на наш взгляд, здесь сказываются не столько переходные условия седиментации, сколько процесс наложения двух разновозрастных и разнофациальных толщ — верхнеплейстоценовой делювиальной на припятскую водно-ледниковую и солифлюкционную.

Следующий к юго-востоку Старокиевский лёссовый останец расположен между Глубочицкой балкой и р. Крещатик. Граница лёссового покрова от верховьев Глубочицкой балки следует параллельно обрыву правого берега р. Днепр до Львовской пл., затем пересекает ул. Воровского по ул. Обсерваторной, идет вдоль пер. Чеховского и обрыва ул. Ярославов Вал и по Театральной пл. пересекает ул. Владимирскую, отсекая верховья ул. Свердлова, Ирининской, Малой Подвальной, пл. Богдана Хмельницкого, и проходит далее по правому склону Крещатикской балки к ее верховьям.

Четвертичный покров достигает местами значительной мощности (см. рис. 14,б), а в надморенном лёссе появляются погребенные почвы (одна, редко две). Естественных обнажений здесь почти нигде нет, и строение четвертичного покрова можно охарактеризовать в основном по разрезам скважин.

Как правило, в основании лёссовой толщи на отложениях днепровского гляцигенного комплекса наблюдается только одна — прилукская, преимущественно серая лесная, погребенная почва. Витачевская буроземовидная погребенная почва встречается на склонах балок и оврагов.

Печерский лёссовый остров расположен между ул. Крещатик и

Наводнической балкой. Граница распространения лёсса от верховьев крещатикской балки идет по левому склону последней до Бессарабской пл., следует вдоль крутого спуска, пересекая Печерский спуск, оконтуривает Печерскую возвышенность и затем по верховьям Наводнической балки у Киево-Печерской лавры выходит к р. Днепр.

Строение четвертичного покрова Печерского лёссового останца изучается давно. Большинство обнажений приурочено к стенкам срыва многочисленных оползней на правом коренном берегу р. Днепр и неоднократно описывалось в литературе (В.Н.Чирвинский [98]; М.Ф.Веклич [49] и др.). Характерной особенностью их является наличие в надморенных лёссах двух-трех погребенных почв. В нижней части лёссовой толщи здесь почти повсюду прослеживаются два почвенных горизонта. Наиболее известные обнажения четвертичного покрова Печерского останца находились у Петровской аллеи и Аскольдовой могилы. Сейчас эти обнажения почти не сохранились. В начале Петровской аллеи, в 50 м к северу от пешеходного моста, по данным Д.К.Биленко и М.Ф.Веклича, наблюдались (сверху вниз): лёсс — тяжелая крупнопылеватая карбонатная неслоистая супесь (бугский горизонт); погребенная бурая витачевская почва; погребенная светло-серая лесная прилукская почва с хорошо выраженными элювиальным и иллювиальным горизонтами; морена и надморенные водно-ледниковые пески.

На междуречье Лыбедь — Днепр лёссовые породы встречаются также на нижних участках склонов, прилегающих к днищам балок и тыловому краю террас рек Лыбедь и Днепр. Это наиболее молодые отложения лёссовой формации. Они залегают в виде делювиальных шлейфов и примыкают к тыловому краю I надпойменной террасы и поймы рек Лыбедь и Днепр. Такой характер залегания отмечен, например, для лёсса, встречающегося на южном склоне моренной гряды в районе Киевского политехнического института, где маломощный лёссовый покров примыкает к I надпойменной террасе р. Лыбедь, и лёсса днепровского склона в районе Подольского спуска и т.п.

К третьей группе "лёссовых островов" относятся районы, где лёссовые породы залегают на поверхности речных террас. Упоминающиеся в литературе "лёссовые острова" в районе пгт Дымер, с. Демидов и др. представляют собой разновозрастные участки II и I надпойменных террас рек Ирпень и Днепр. С поверхности они покрыты лёссами.

Таким образом, на основании приведенных литологических, геоморфологических и геохронологических данных можно сделать вывод о том, что лёссовые породы в пределах "лёссовых островов" тесно

связаны с геоморфологическими условиями, имеют разнообразный генезис и неодинаковый возраст.

В целом выделяется несколько возрастных геоморфологических ступеней.

На наиболее высокой — днепровской — ступени (Петровский, Калиновский, Никольско-Борщаговский, частично Новоселковско-Гореничский лёссовые острова) лёсс образовался за счет облессования водно-ледниковых отложений и имеет днепровский возраст. На отметках до 150–160 м и более низких встречен лёсс, отделенный от днепровского гляцигенного комплекса погребенной почвой (с. Нове Петровцы), лёсс нижнего горизонта, перекрытый песками (г. Киев — Лукьяновка; г. Вышгород), и лёсс, встречающийся на водоразделах припятской аккумулятивно-денудационной равнины (к востоку от пгт Пуша-Водица, к западу от пгт Дымер и др.), которые отложились либо в ледниковых озерах, либо в результате солифлюкции и плоскостной эрозии в конце среднечетвертичной эпохи (припятский горизонт по нашей схеме, тясминский — по схеме М.Ф. Веклича).

Наиболее молодые верхнеплейстоценовые лёссы распространены на самом низком уровне — на склонах речных долин и балок (делювиальные шлейфы) и в пределах молодых надпойменных речных террас, где они, как это будет показано ниже, имеют аллювиально-делювиальный генезис. Кроме того, молодые верхнеплейстоценовые делювиальные лёссы встречаются в г. Киеве на высоком водоразделе рек Днепр и Лыбедь. От днепровской морены они отделены выдержанным горизонтом прилукской серой лесной почвы.

В районе Печерска (Аскольдова могила и др.) надморенный лёсс в свою очередь расчленен витачевской почвой на две неравные части: верхний горизонт более мощного бугского лёсса (Q_3^1) и нижний маломощный горизонт удайского лёсса (Q_3^2). Таким образом, лёссовая верхнеплейстоценовая толща на Печерске погребенными почвами расчленяется на четыре горизонта, что, как увидим ниже, аналогично строению лёссовой толщи эродированной лёссовой равнины Киевского плато.

Погребенная долина пра-Ирпеня. К числу самых первых документальных свидетельств о существовании глубоких эрозионных размывов в толще четвертичных отложений района г. Киева следует отнести описанные В.Н. Чирвинским скважины, пробуренные на водоразделе между р. Лыбедь и Сырецким оврагом [99], и некоторые разрезы скважин, пройденных бурением на Приорке [54]. На водоразделе рек Ирпень и Днепр наличие глубоких эрозионных понижений впервые было отмечено Ю.Л. Грубрым [34] во время среднемасштабной геоло-

гической съемки. Вся озерно-аллювиальная толща, выполняющая понижения, была отнесена Ю.Л.Грубрыным к нижнечетвертичным нерасчлененным отложениям (4).

Обработка нового материала, полученного во время детальной геологической съемки, а также изучение разрезов новых инженерно-геологических и гидрогеологических скважин сделали возможным выделить и оконтурить приблизительные границы древней погребенной долины в бассейне р. Ирпень и полнее определить геологическое строение и условия залегания выполняющих ее доднепровских плейстоценовых отложений. По аналогии с пра-Днепром эту древнюю ложбину стока можно условно называть пра-Ирпенем [4, 6].

В составе отложений, выполняющих погребенную долину, выделяются две, четко отличающиеся друг от друга, разнофациальные и разновозрастные пачки пород: 1) песчаная аллювиальная нижняя; 2) супесчано-суглинистая, озерная и озерно-аллювиальная верхняя.

Нижняя аллювиальная пачка в базальной части сложена серыми крупнозернистыми, местами гравелистыми песками с включением редких обломков кристаллических пород, гальки полтавских песчаников и катунов киевского мергеля, что позволяет отнести эту часть разреза к фации размыва. Ложем ее, как правило, служат мергели киевской свиты. Верхняя часть нижней пачки представлена серыми и желтовато-серыми, средне- и мелкозернистыми песками, в которых отчетливо прослеживается укрупнение зерна к низу разреза. Эта часть нижней пачки относится к русловой фации аллювия.

В целом нижняя песчаная пачка пород может быть охарактеризована как единая аллювиальная свита, седиментация осадков которой, как показывают спорово-пыльцевые анализы супесчано-суглинистых пород перекрывающей озерно-аллювиальной толщи, произошла, по-видимому, в раннечетвертичное дозавадовское время. Мощность аллювия нижней (песчаной) свиты 3-7 м.

Верхняя пачка пород по литологическому составу напоминает ритмичные озерные, местами озерно-аллювиальные отложения и состоит из переслаивания сильно глинистых песков, супесей, суглинков и глин зеленовато- или голубовато-серой окраски. Породы свиты иногда гумусированы, местами содержат включения зерен глауконита и мелкие листочки слюды. В толще пород встречаются растительные остатки в виде обугленной древесины, обрывков листьев, плодов и т.д. Как показали данные минералогического анализа, входящие в состав свиты глины и часть суглинков (обычно залегающих в средней части толщи) содержат в себе мелкие кристаллики аутигенного пирита, составляющего иногда до 80-90 % по весу от тяжелой фракции песчано-алевритовой части осадка.

Мощность свиты изменчива, но повсюду достаточно значительна и достигает в некоторых разрезах 17–20 м и более. Свита подстилается нижележащими аллювиальными песками. Однако в некоторых местах площадь ее распространения выходит за пределы последних, и здесь ложем озерно-аллювиальных осадков служат породы харьковской, бережской и полтавской свит.

В кровле свита плащеобразно и с размывом перекрыта, как правило, глинчатыми днепровскими отложениями, мощность которых изменяется преимущественно в пределах от 20 до 30 м. Иногда озерно-аллювиальные осадки залегают под аллювием молодых верхне-четвертичных террас.

По условиям залегания и литолого-фациальному характеру пород отложения свиты напоминают озерные осадки, характерные для большого межледникового – завадовского, миндель-рисского, гольштинского [6]. Отложения этого межледникового относятся согласно унифицированной схеме МСК 1964 г. к низам среднего плейстоцена (Q_2^1).

Для уточнения возраста отложений, выполняющих погребенную долину пра-Ирпеня, нами в 2 км к северо-западу от ж.-д. станции Беличи пробурена скважина глубиной 40 м, вскрывшая всю толщу четвертичных отложений (рис. 15). Разрез скважины детально изучался при помощи комплекса методов: общелитологического, палеоботанического, минералогического, физико-химического [78]. Поэтому он принимается нами как эталонный, опорный.

Средняя часть разреза (слои 8–18) была изучена в Институте ботаники АН УССР Г.А.Пашкевич, применившей спорово-пыльцевой метод. По ее данным, во всех образцах преобладает пыльца деревьев (56,0–73,0 %); пыльца трав составляет от 16 до 28 %; содержание спор изменяется в среднем от 15 до 20 %. Такое соотношение компонентов спорово-пыльцевых спектров характерно для лесной зоны и, следовательно, отражает лесной характер растительности исследуемой территории. Изменения в составе спор и пыльцы соответствуют изменениям в составе лесной растительности, что позволяет выделить три спорово-пыльцевых комплекса (рис. 16).

Спорово-пыльцевые комплексы, полученные для озерно-аллювиальных отложений из скважины у ж.-д. станции Беличи, по составу, количественному соотношению компонентов, характеру появления отдельных древесных пород подобны спорово-пыльцевым комплексам хорошо изученных межледниковых отложений у г. Канев и других населенных пунктов.

Отсутствие в разрезе ж.-д. станции Беличи комплекса, характерного для конца межледникового, объясняется размывом верхней

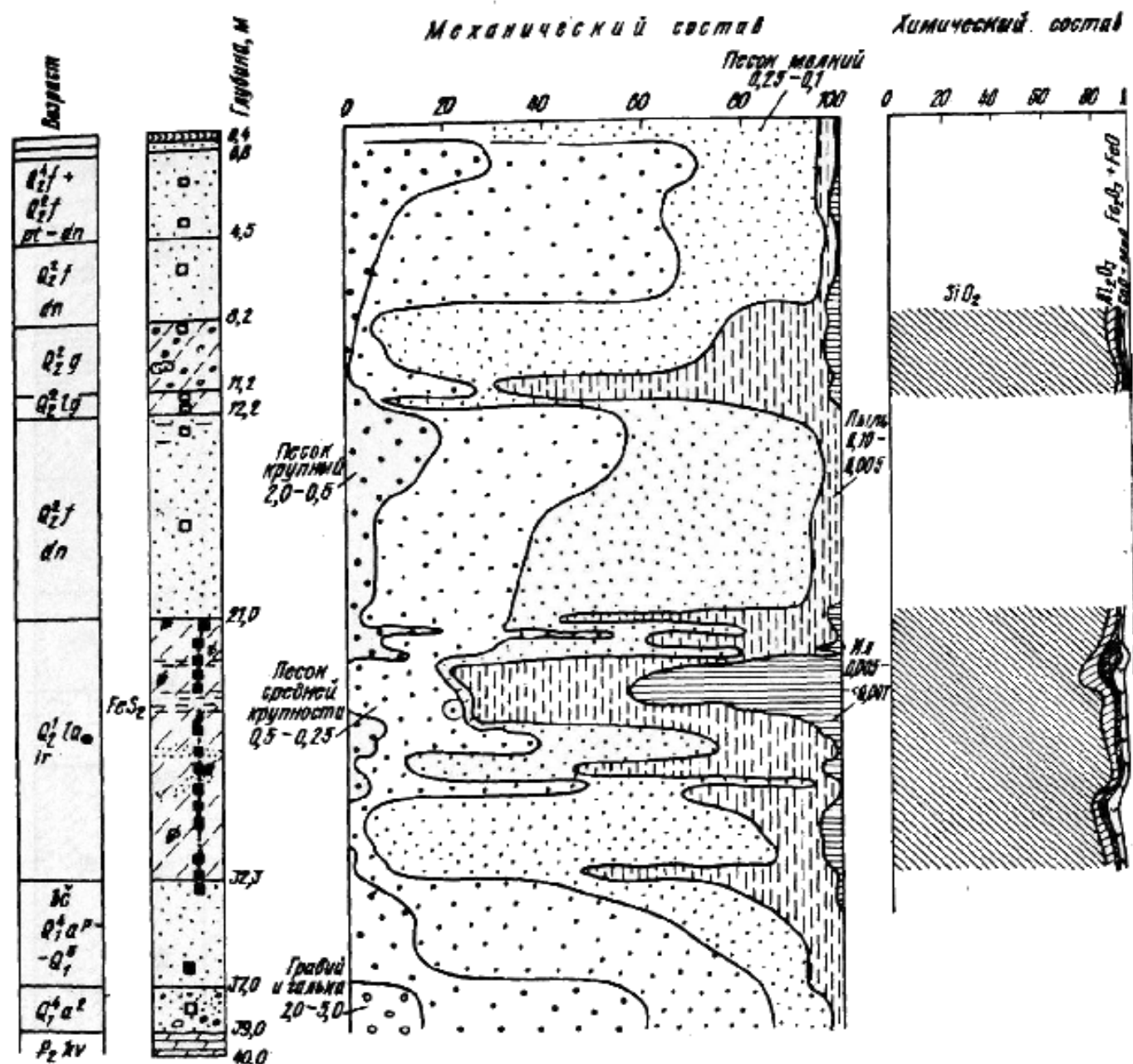
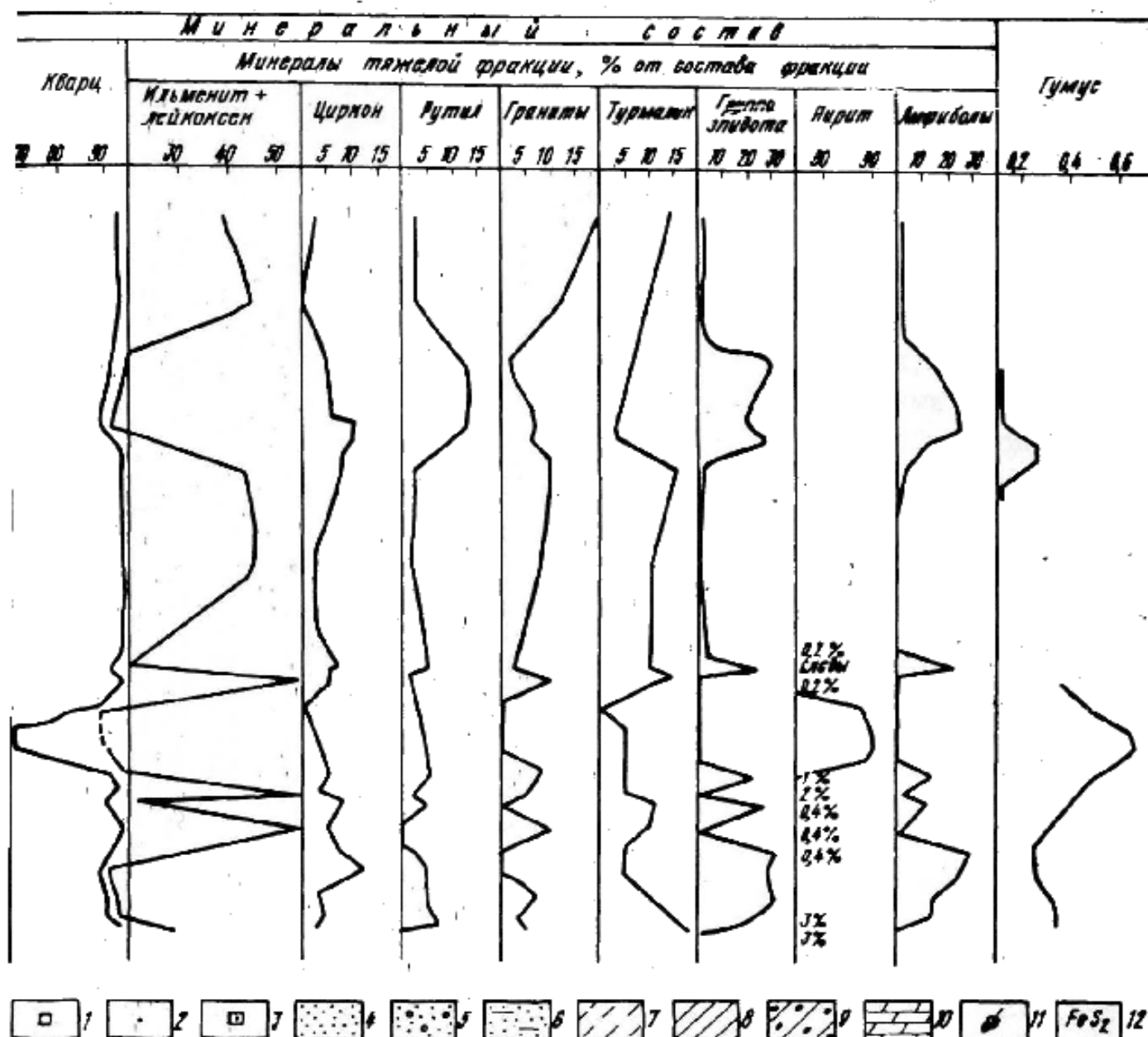


Рис. 15. Опорный разрез скв. 1 у ж.-д. станции Беличи: отбор обр 1 - физико-химический и минералогический; 2 - спорово-пыльцевой; ложения (содержание в %): 4 - песок мелко- и среднезернистый; 5 - песок глинистый; 7 - супесь; 8 - суглинок; 9 - суглинок валунный; 12 - включения мелких зерен

части древнеозерных и озерно-аллювиальных осадков в начале днепровского оледенения и дополняется спорово-пыльцевыми анализами отложений завадовского межледниковья из погребенных осадков пра-Ирпеня, данные о которых опубликованы [47].

Что касается залегающей ниже толщи песков, то она в известной мере предположительно датируется нами как отложившаяся во второй половине раннечетвертичной эпохи, по всей видимости, в дубенское время. Верхняя часть песков с признаками похолодания



азцов на анализы:

З - физико-химический, минералогический и спорово-пыльцевой; от-
- песок крупнозернистый и гравелистый с включением гальки; 6 -
(морена); 10 - мергель; 11 - включения растительных остатков (пе-
пирита

(по спорово-пыльцевому анализу), возможно, отложилась в тилигуль-
ское время.

Погребенный аллювий пра-Ирпеня ранее предположительно отно-
сился нами к раннечетвертичной эпохе (окской - ?). Конфигурация
погребенной долины пра-Ирпеня хорошо восстанавливается при помо-
щи многочисленных буровых скважин (рис. 17). Долина не имеет пря-
мого отражения в современной речной сети и прослежена на протяже-
нии около 65 км от хут. Вишняки и с. Перевоз на юго-западе до

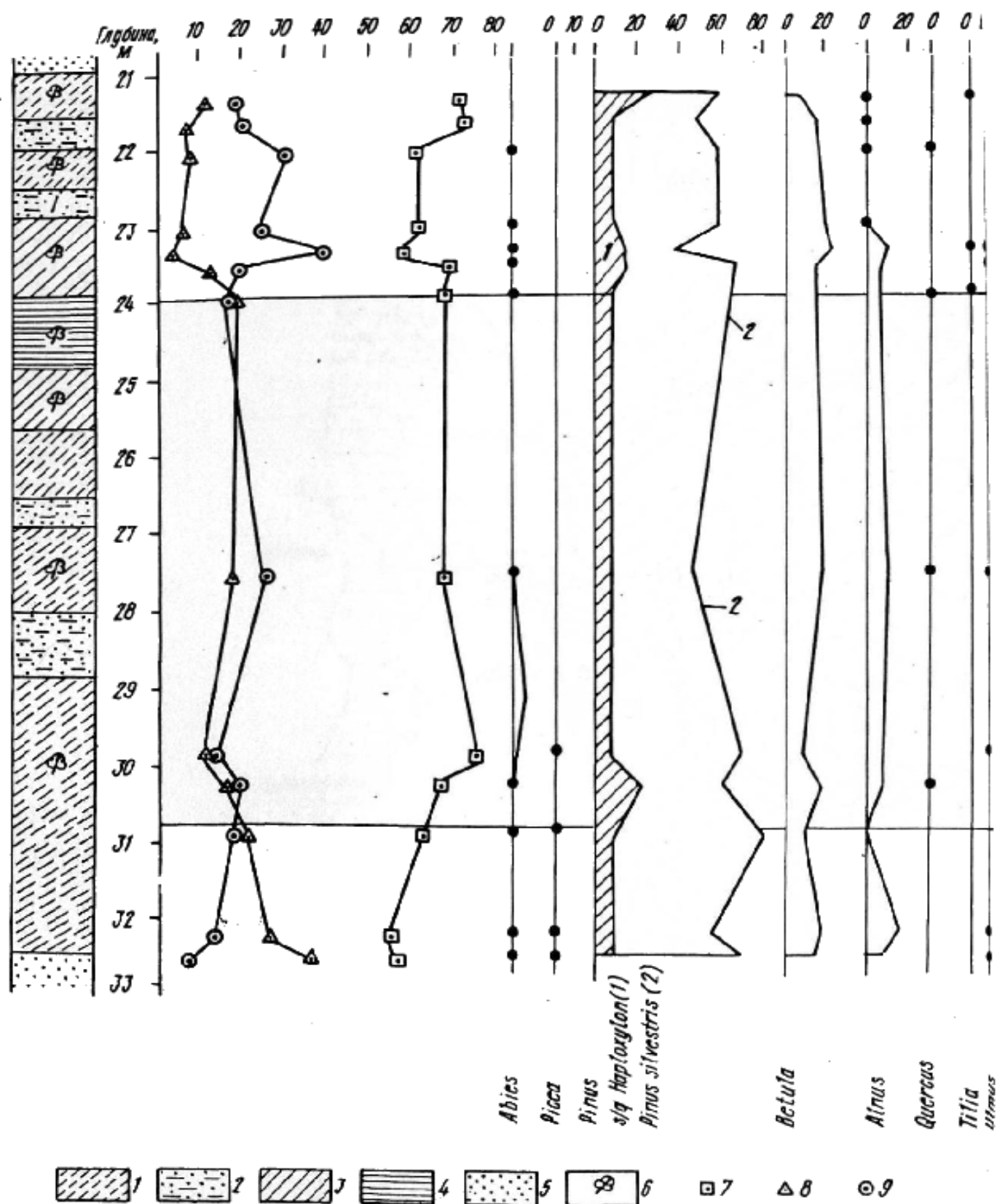
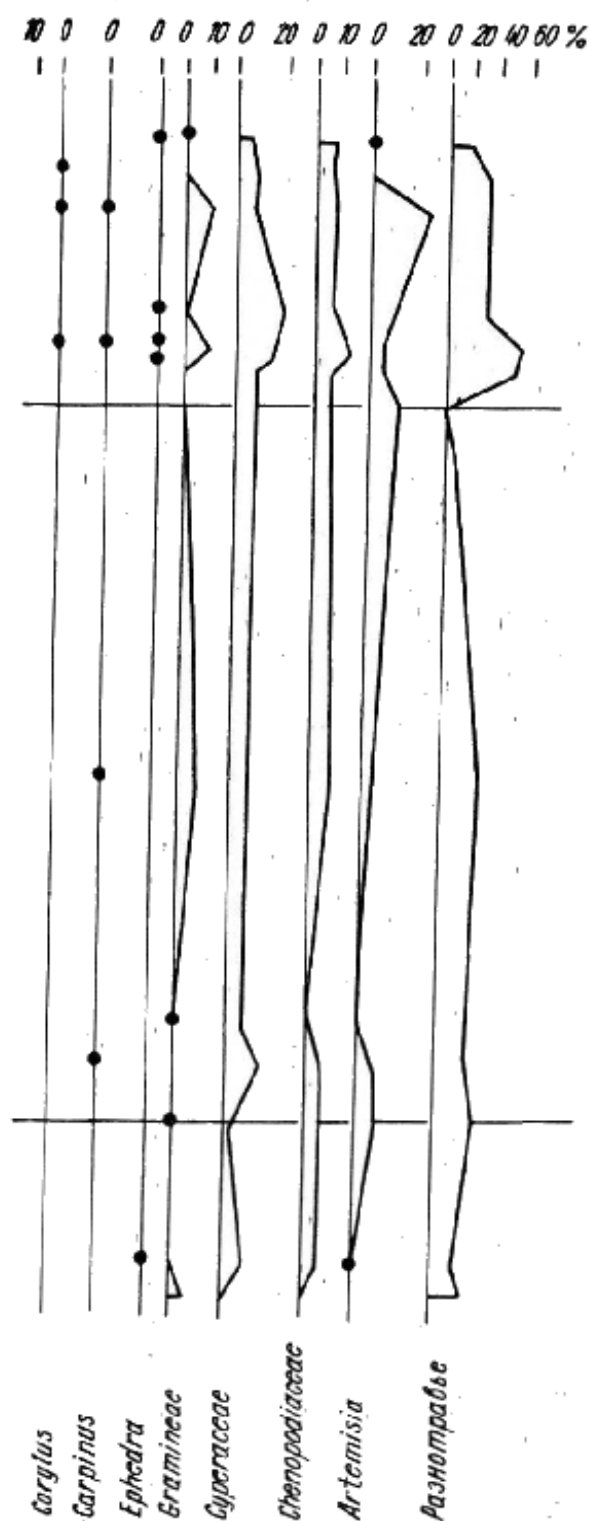


Рис. 16. Спорово-пыльцевая диаграмма отложений скв. у ж.-д. ст. Кевич):

1 - супесь; 2 - песок глинистый; 3 - суглинок; 4 - глина; 5 - л. 7 - пыльца деревьев; 8 - споры; 9 - пыльца травянистых растений

с. Лютеж на северо-востоке. Разрезы осадков, ее выполняющих, приведены на рис. 18.

Особый интерес представляет строение восточного борта по-



ции Беличи (составила Г.А.Паш-
сок; 6 - растительные остатки;
и кустарников

Третья надпойменная терраса здесь не встречена, хотя у рек Ир-
пень и Здвиж она, возможно, имеется в их среднем течении.

По представлениям М.Ф.Веклича [24 и др.], субаквальная тол-

гребенной долины пра-Ирпеня в
районе Ветряных Гор и оз. Синего,
где пра-Ирпень вплотную подходил
к долине пра-Днепра. На попереч-
ном профиле (рис. 19), секущем
погребенную долину пра-Ирпеня в
широтном направлении, видно, как
погребенный раннечетвертичный
аллювий пра-Ирпеня, перекрытый
озерно-аллювиальными осадками,
днепровской мореной и водно-лед-
никовыми отложениями, опускается
в древнюю долину р. Днепр. Веро-
ятнее всего, в районе Приорки во
время весенних половодий суще-
ствовал перелив высоких вод пра-
Ирпеня в сторону долины пра-Днеп-
ра, в результате чего древний
водораздел был размыв и понижен,
но не "перепилен" полностью, о
чем свидетельствуют останцы во-
дораздела, на которых под днеп-
ровской мореной сохранились от-
ложения полтавской свиты неогена.

На продольном профиле реч-
ных врезов пра-Ирпеня, несмотря
на его схематичность, наблюдает-
ся ясно выраженный уклон ложа
раннечетвертичного аллювия (ниж-
ней песчаной свиты) к северу,
вниз по течению (рис. 20).

Речные долины. В долинах
наиболее крупных рек южной части
Киевского Полесья (реки Ирпень и
Здвиж) нами выделено четыре тер-
расовых уровня (пойма, I, II и
IV надпойменные террасы), у ос-
тальных рек - только два (пойма
и одна надпойменная терраса).

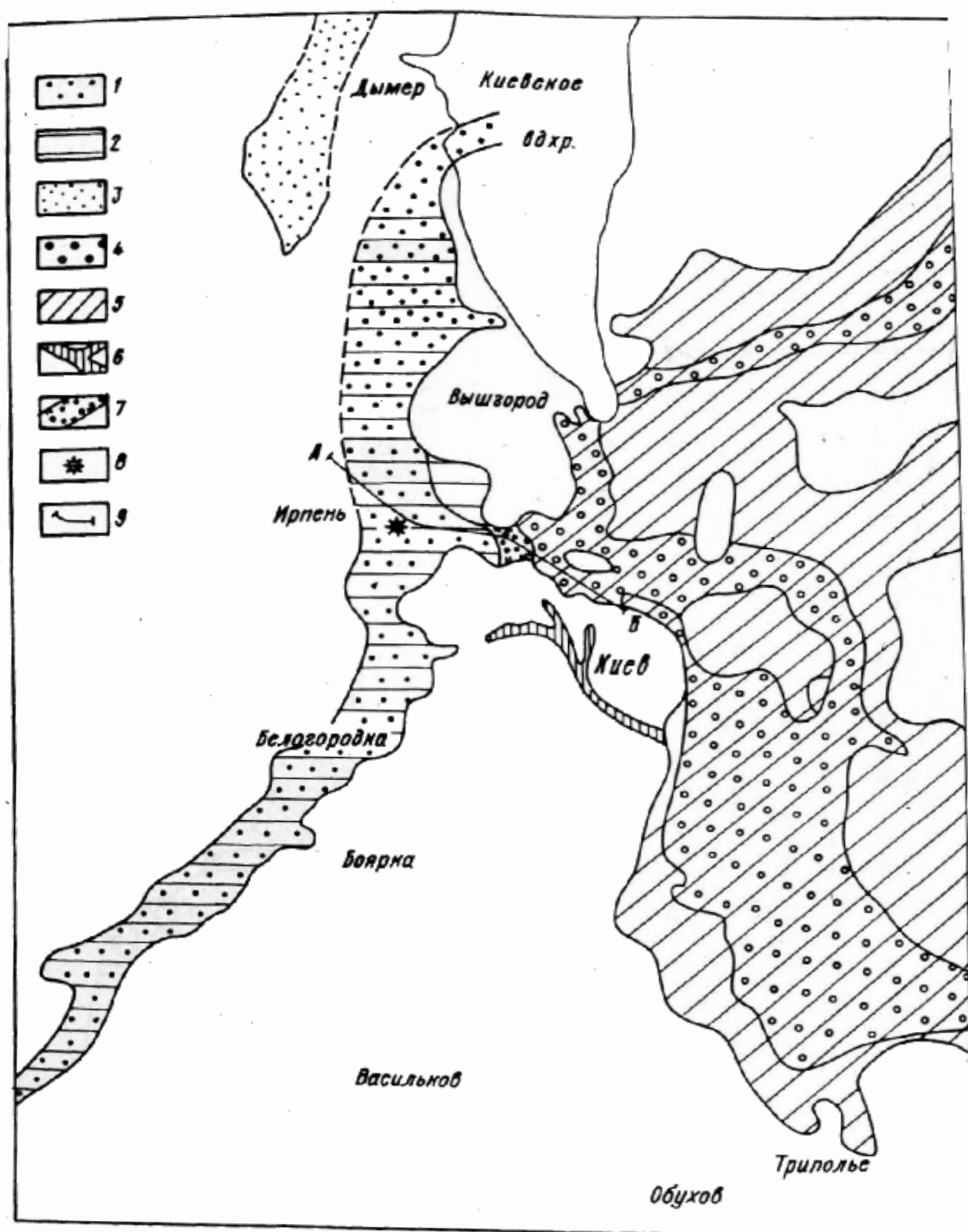


Рис. 17. Схематическая карта распространения погребенных ранне-среднечетвертичных аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений в районе г. Киева (фрагмент):
отложения пра-Ирпеня: 1 — раннечетвертичные аллювиальные; 2 — среднечетвертичные озерные и озерно-аллювиальные (ирпенские слои);
отложения пра-Днепра: 3 — среднечетвертичные аллювиальные; 4 — раннечетвертичные; 5 — среднечетвертичные; 6 — ранне-среднечет-

ща террасы состоит из двух горизонтов — нижнего, сложенного песками, суглинками, супесями, глинами, местами венчающимися гидроморфной почвой теплого палеогеографического этапа, и верхнего — холодного этапа, состоящего внизу также из мелких песков, а выше — сложенного глинами, суглинками, супесями, переходящими в субаэральные лёсс. Выше залегают автоморфные почвы и субаэральные отложения более молодого возраста, при этом чем древнее терраса, тем больше на ней развит полный комплекс субаэриальных отложений.

Однако на территории Полесья таких стратиграфически полных разрезов надпойменных террас крайне мало. В наиболее полных разрезах удается выделить местами два полных горизонта аллювия, хотя выше лежащие субаэральные толщи, за исключением эоловых песков, бывают полностью размыты.

Обращает внимание наличие слоя погребенного торфа у многих рек Полесья, который делит отложения низкой поймы на два горизонта — ниже- и верхнеголоценовый.

Характерно наличие охры, бурого железняка и вивинита в верхних горизонтах разреза поймы (бурый железняк в пойме р. Буча, вивинит в пойме р. Козка и т.п.).

Киевская лёссовая равнина. Характеризуется неоднородностью строения рельефа и четвертичного покрова, что в основном обусловлено характером погребенного рельефа, на который наложены породы лёссовой формации.

По строению четвертичного покрова в пределах Киевской лёссовой равнины выделяются подрайоны: днепровская водно-ледниковая равнина; эродированная лёссовая равнина; погребенные долины прарек (пра-Льбеди, пра-Стутны, пра-Роси и др.); современные речные долины.

Днепровская водно-ледниковая лёссовая равнина занимает высоко поднятые плакорные участки междуречий Северка — Стутна, Стутна — Рось с отметками от 185 до 205 м, а также район Теремков и ВДНХ на юго-западной окраине г. Киева. Четвертичные отложения здесь представлены, как правило, только днепровскими гляцигенными осадками — суглинками, которые вверх по разрезу постепенно сменяются водно-ледниковыми лёссами. Морена и подстилающие ее водно-ледниковые отложения залегают на дочетвертичных породах. Погребенные почвы в надморенных лёссах почти нигде не встречены.

Четвертичные отложения пра-Льбеди; 7 — участок перелива вод пра-Ирпеня в долину пра-Днепра; 8 — местоположение скв. 1 с изученным разрезом завадовских отложений (ирпенских слоев); 9 — линия геологического разреза (см. рис. 20)

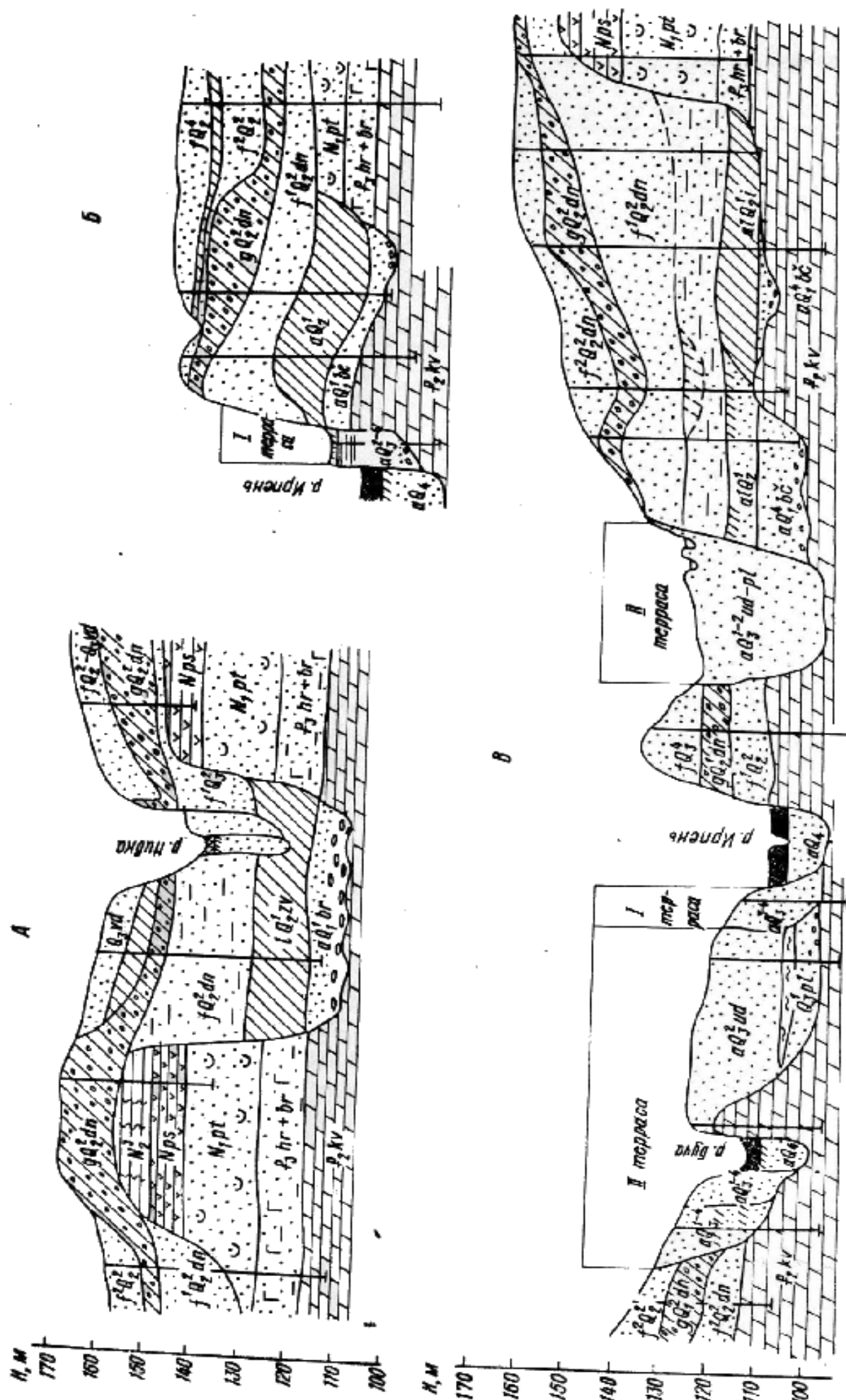


Рис. 18. Геологические разрез четвертичного покрова погребенной долины пра-Ирпеня:

А - хут. Чайка - с. Петропавловская Борщаговка - г. Киев, Борщавский жиламассив; Б - с. Горенка - восточнее Никольского хутора; В - ж.-д. станция Буча - г. Ирпень - ж.-д. станция Беличи - хут. Берковец.

Условные обозначения см. на рис. 7

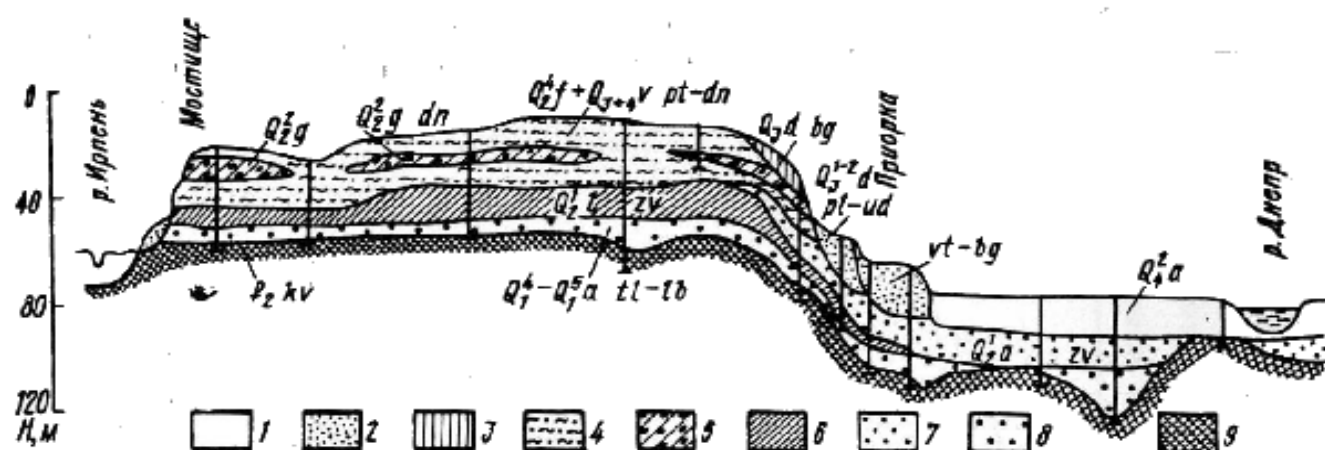


Рис. 19. Схематический геологический профиль по линии Мостище - Приорка:

1 - пойма; 2 - I и II надпойменные террасы; 3 - делювиальные лёссовидные суглинки; 4 - водно-ледниковые песчано-глинистые отложения; 5 - днепровская морена; 6 - завадовские озерные и озерно-аллювиальные отложения; 7 - завадовские аллювиальные отложения пра-Днепра; 8 - раннечетвертичные аллювиальные отложения пра-Ирпеня и пра-Днепра; 9 - отложения палеогена

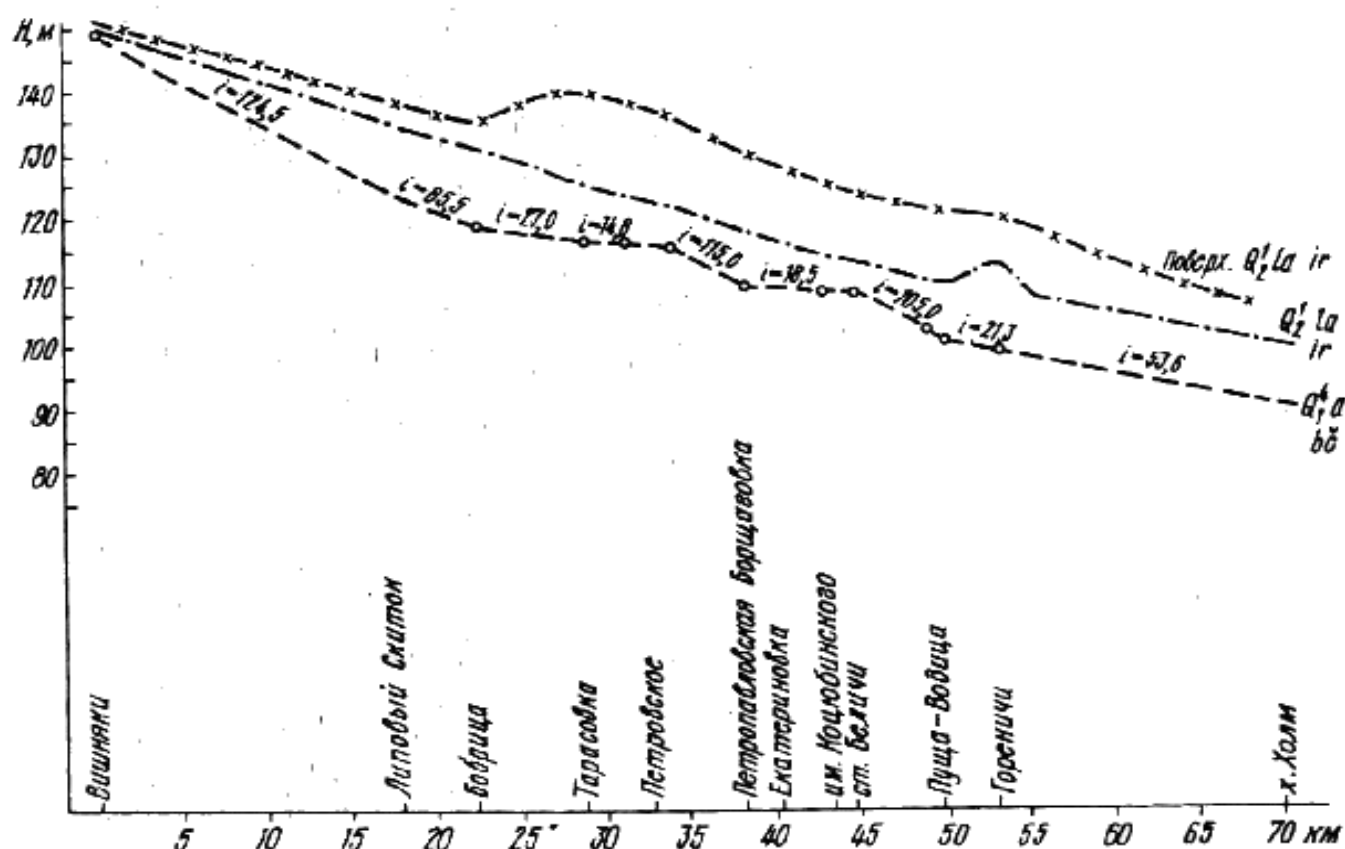


Рис. 20. Продольный профиль речных врезов пра-Ирпеня (i в см/км)

Лишь местами днепровские водно-ледниковые лёссы перекрыты вита-чевской буроземовидной почвой с тонким горизонтом бугского лёсса. В качестве типичного нами описан разрез на северной окраине с. По-радовка (водораздел Стутна - Рось), отраженный на рис. 21.

Днепровский возраст лёсса и его субаквальное происхождение

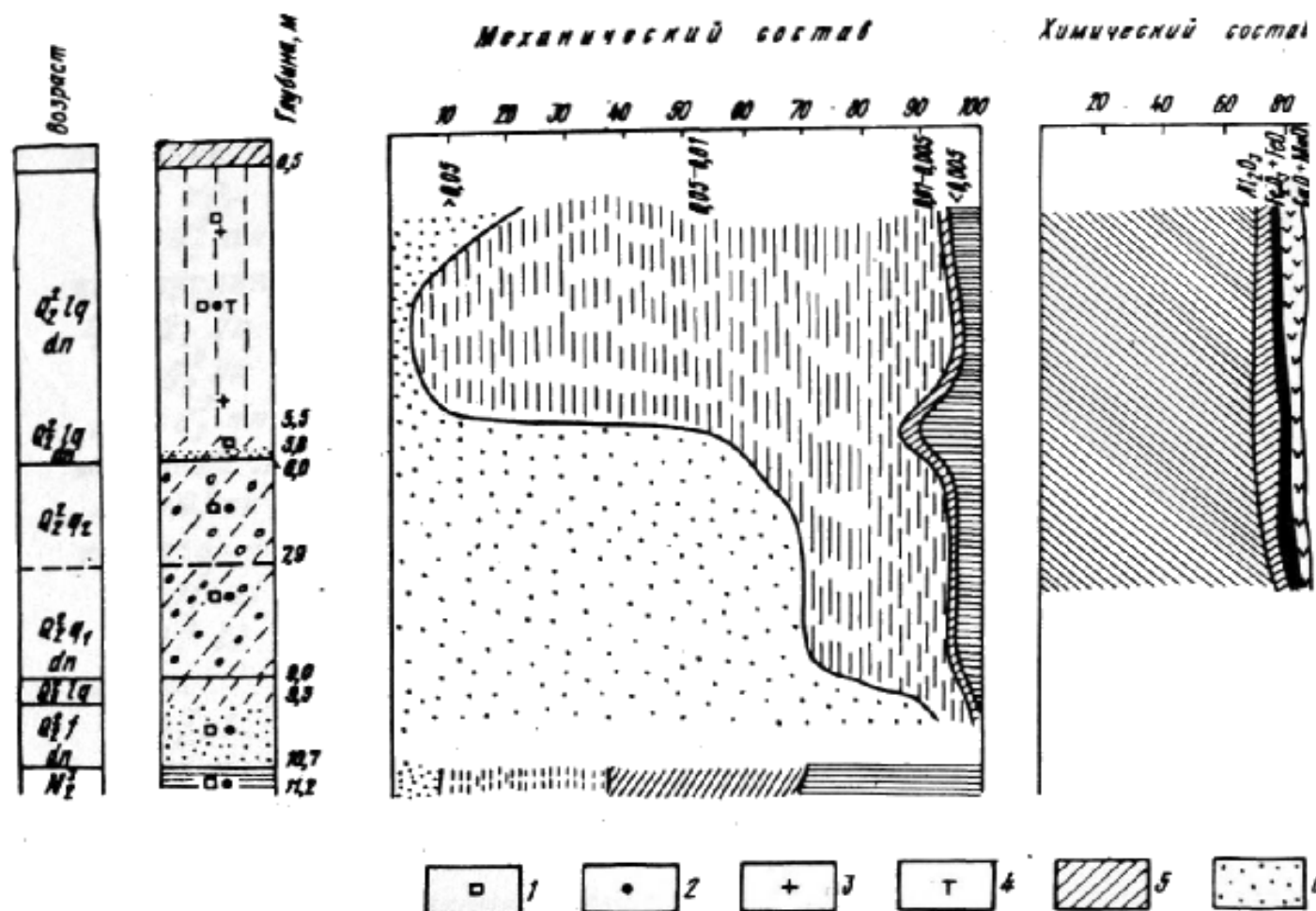
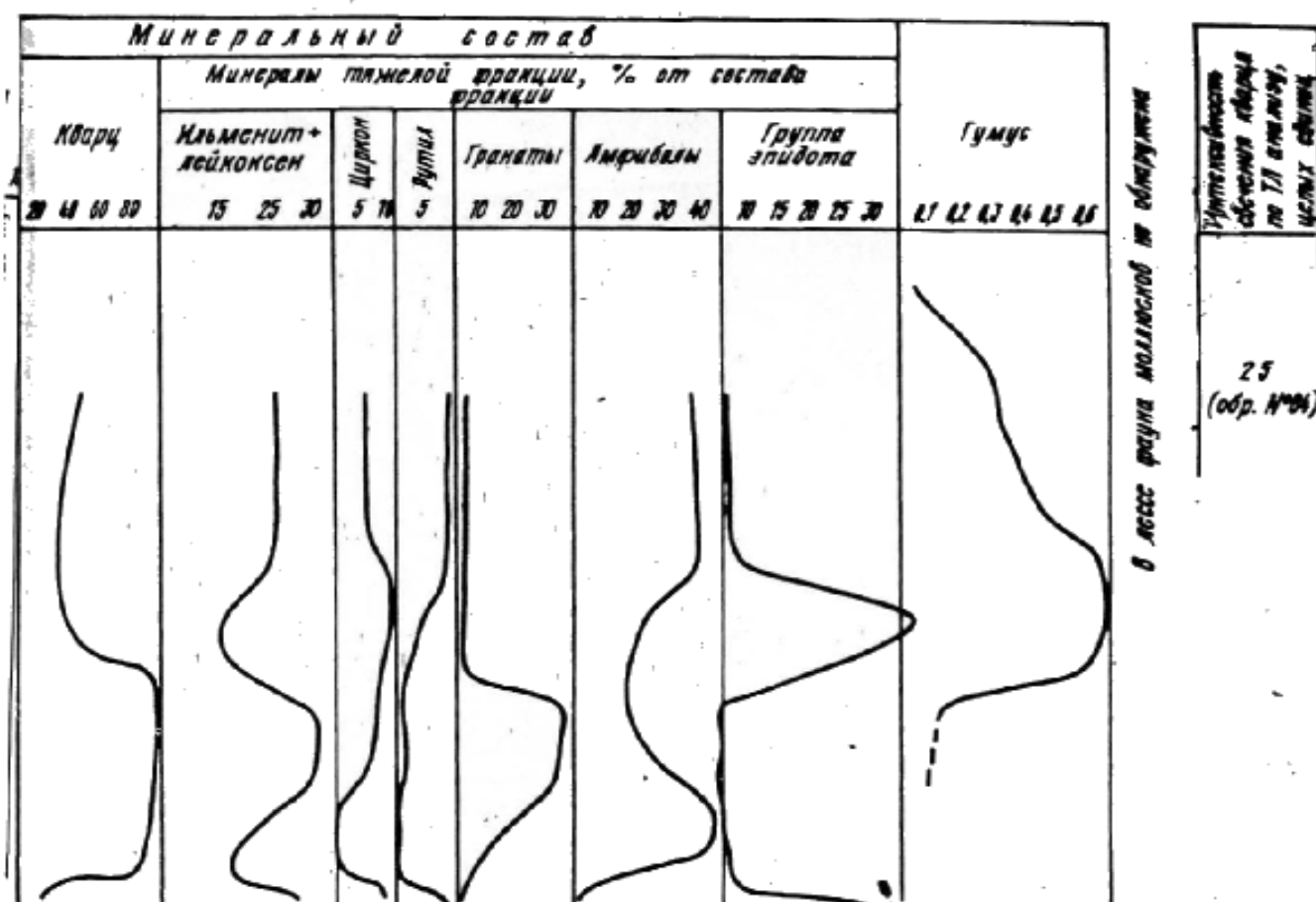


Рис. 21. Опорный разрез четвертичных отложений днепровской лёссовой полосы. Отбор образцов на анализ: 1 — физико-химический; 2 — минералогический (содержание в %): 5 — чернозем; 6 — песок мелко- и разнозернистый с валунами — верхний горизонт морены; 9 — супесь песчаная с глиной бурой

доказываются условиями залегания (постепенный переход в подстилающие суглинки), данными определения относительного возраста и наличием пресноводных моллюсков.

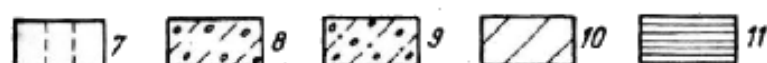
Местами, однако, строение подморенной части разреза усложняется. На доднепровских понижениях под днепровской гляцигенной толщей залегают озерные и озерно-аллювиальные суглинки, супеси, пески с гидроморфными почвами, предположительно завадовского возраста.

Ряд разрезов характеризует строение склонов раннечетвертичных понижений. Интересным их признаком является наличие ниже днепровского гляцигенного комплекса подморенного лёсса с несколькими погребенными почвами. Один из таких разрезов был описан М.Ф. Векличем к югу от с. Митница (48 км от г. Киева), где скважиной пройдены (стратиграфическое расчленение наше): лёсс ($Q_2^2 dn$); морена ($g Q_2^2 dn$); подморенный лёсс ($lg Q_2^2$); серая лесная почва



в лёссе района малакофаунистический и отложения

Угнетенность обсеченная лавра по 11 а.м.м.м.м. целит обитает
25 (обр. № 61)



вой равнины у с. Порадовка: 3 - малакофаунистический; 4 - термолюминесцентный; отложения; 7 - лёсс-супесь крупнопылеватая; 8 - супесь грубопесчаная; валунами - нижний горизонт морены; 10 - суглинок песчаный; 11 - суглинок глинистый.

(eQ_2^{1xv}); лёсс ($lQ_1^{3-5tl-sl}$); коричневая почва (eQ_1^2mr); лёсс (lQ_1^1pr). Мощности и более полная литологическая характеристика слоев не приводятся.

На наличие в исследуемом районе доднепровских лёссов с погребенными почвами указывает также Д.К.Биленко [13]. По его наблюдениям, к северу от с. Хотов "...на высоком водораздельном плато под мореной залегают три яруса лёсса, разделенные двумя ископаемыми почвами" (с. 42-43). Он же предполагает наличие трех горизонтов ("ярусов") лёсса и двух горизонтов погребенных почв в подморенных отложениях района Феофании.

В более полных разрезах подморенной части днепровской водно-ледниковой лёссовой равнины (южнее с. Малая Солтановка и др.) ниже днепровского горизонта залегают завадовские озерные и озерно-аллювиальные супеси, пески, тилигульские лёссовидные зеленовато-серые слабооглеенные озерные суглинки, комплекс лубенских

дерновых, черноземовидных и бурых лесных глеевых почв, сульские лёссовидные суглинки. Крайне редко встречаются мартоношский и приазовский горизонты.

Сводный разрез четвертичных отложений днепровской водно-ледниковой лёссовой равнины представляется в следующем виде:

- | | |
|-----------------|---|
| eQ_4 | 1. Современная почва. |
| $tgQ_2^2 dn$ | 2. Лёсс - желто-палевый пылеватый карбонатный легкий суглинок (или тяжелая супесь). |
| $tg, fQ_2^2 dn$ | 3. Надморенные нелёссовые пески, супеси, суглинки. |
| $gQ_2^2 dn$ | 4. Морена. |
| $tg, fQ_2^2 dn$ | 5. Подморенные суглинки, супеси, пески, местами подморенный лёсс, по-видимому, отвечающий орельскому подгоризонту. |
| $la, eQ_2^1 xv$ | 6. Озерно-аллювиальные суглинки, супеси, пески; среди субаэрального покрова - серые лесные и дерново-глеевые почвы. |
| $laQ_1^5 tl$ | 7. Лёссовидный зеленовато-серый оглеенный суглинок. |
| $eQ_1^4 lb$ | 8. Дерновые, черноземовидные, бурые лесные глеевые почвы. |
| $laQ_1^3 sl$ | 9. Лёссовидный зеленовато-серый суглинок. |
| $eQ_1^3 mr$ | 10. Коричнево-бурные и лугово-бурные почвы. |
| $laQ_1^1 pr$ | 11. Лёссовидный, местами нелёссовый, глеевый сизовато-серый суглинок. |

На пологих склонах днепровский лёсс перекрыт иногда витачевской буроземовидной почвой и бугским лёссом.

Эродированная лёссовая равнина. Эта равнина занимает глубокоэродированные междуречья и склоны речных долин и балок в бассейнах рек Лыбедь, Северка, Стугна, Красная, Бобрца, с отметками 140-185 м. Господствуют долинно-балочный и овражно-балочный ландшафты (рис. 22).

В строении четвертичного покрова принимают участие разновозрастная и разнофациальная толща лёссов, а также осадки днепровского гляцигенного комплекса и подднепровские горизонты лёсса с погребенными раннечетвертичными почвами. Распространение, условия залегания, мощность, литологический состав развитого здесь лёсса, явная связь его с геоморфологическими условиями свидетельствуют о ведущей роли в накоплении главной массы лёсса делювиального процесса с подчиненным развитием солифлюкционного, водно-ледникового, озерного, аллювиального, до некоторой степени пролювиального и эолового процессов.

Гетерогенность лёсса тесно связана с его гетерохронностью. Делювиальный тип лёсса, занимающий до 70-80 % площади, а местами озерный пресноводный лёсс накапливался в перигляциальных условиях как в верхнем, так и в нижнем плейстоцене. Солифлюкционный и

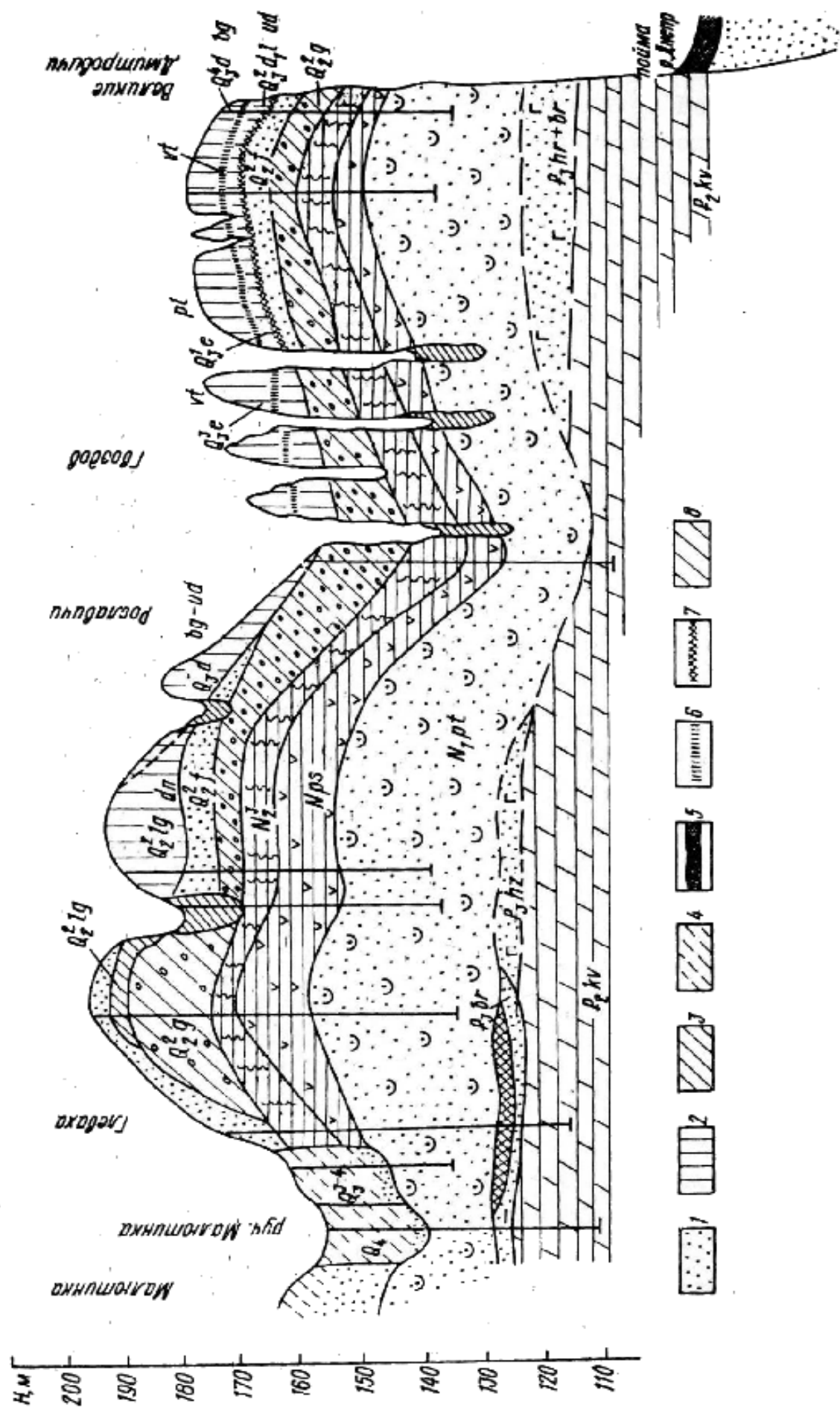


Рис. 22. Геологический разрез четвертичного покрова водораздела Днепр - Ирпень между селами Малютинка - Великие Дмитриевы (составлен по материалам треста "Киевгеология" и авторов): 1 - песок мелко- и среднезернистый; 2 - лёсс-суглинок крупнопылеватый; 3 - суглинок мелкопесчаный; 4 - супесь мелкопесчаная; 5 - торф; 6 - буроземовидная; 7 - сдвоенная (вверху - сдвоенная лесная, внизу - черноземная); 8 - суглинок мелкопесчаный валунный; остальные условные обозначения см. на рис. 7

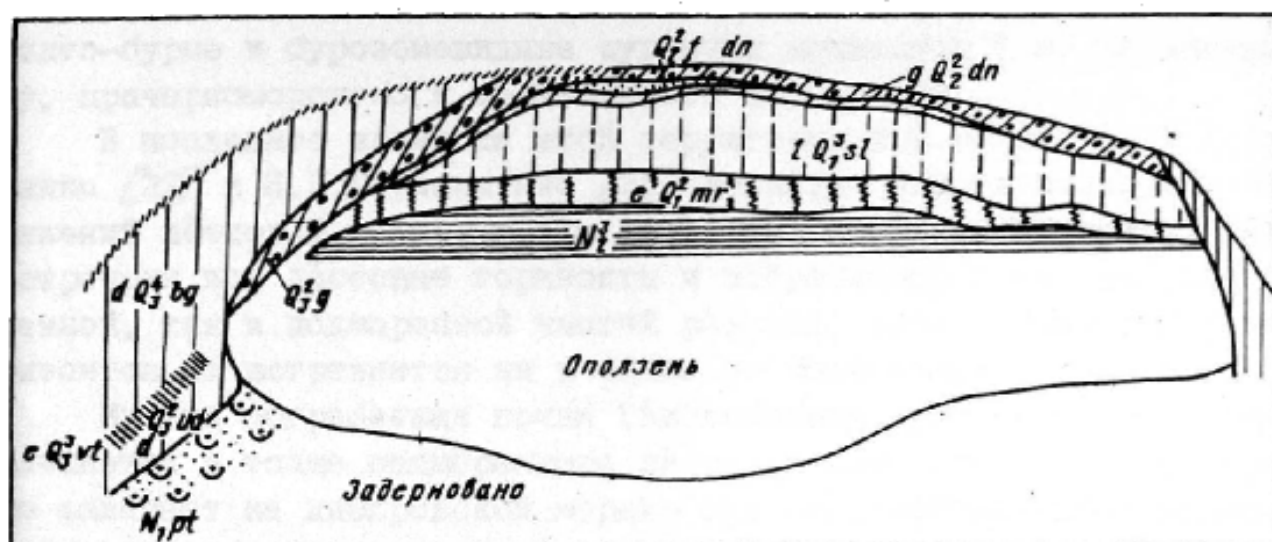


Рис. 23. Геологический разрез четвертичных отложений эродированной лёссовой равнины у с. Подгорцы. Условные обозначения см. на рис. 7

водно-ледниковый лёссы образовались в среднем плейстоцене (припятский и днепровский века), а подморенный озерный лёсс – преимущественно в самом начале среднего плейстоцена.

Изучение условий залегания и распространения лёссовых пород в этом подрайоне показало, что строение толщи лёсса весьма сложное. На небольших расстояниях прислоненное залегание более молодого лёсса к более древнему сменяется наложенным и наоборот. Так на изрезанных оврагами склонах многочисленных балок (Лесниковской, Иванковичской, Гвоздовской, Рославичской и др.) развита мощная (до 15–20 м) толща трудно поддающихся расчленению верхнеплейстоценовых делювиальных лёссов, в которой иногда наблюдается только одна витачевская погребенная почва. Из моллюсков в этом лёссе встречаются раковинки исключительно наземных форм. На водоразделах между отдельными балками верхнеплейстоценовый лёсс прислонен к более древним толщам – как правило, днепровским и раннечетвертичным. Такой характер строения четвертичных отложений наглядно иллюстрируется обнажением, расположенным на узком водоразделе между балкой у с. Креничи и коренным склоном р. Днепр у с. Подгорцы – урочище Круглое (рис. 23).

На более плоских водоразделах между притоками рек Стутна, Красная и Бобрица, а также на склонах, обращенных к II надпойменной террасе этих рек, наблюдается наложение молодых лёссовых толщ на более древние, а последних – на отложения днепровского гляцигенного комплекса. В толще надморенного лёсса здесь встречается несколько горизонтов погребенных почв, количество которых, однако, в наиболее полных разрезах не превышает трех (см. рис. 23).

Более полный разрез встречается здесь местами в подморенной части лёссовой толщи.

В качестве характерного разреза нами наиболее детально исследовано обнажение надморенной лёссовой толщи на водоразделе рек Стутна – Северка у северной окраины с. Великие Дмитриовичи. Этот разрез изучен при помощи комплекса методов: общегеологического, малакофаунистического, физико-химического и геохронологического, поэтому мы считаем его опорным, эталонным [8].

В этом обнажении в верхней надморенной части разреза выделяются два горизонта лёсса (бутский и удайский) и три горизонта погребенных почв (витачевская, прилукская и кайдакская). В некоторых других разрезах в лёссовом районе Правобережья Киевского Приднепровья между погребенным черноземом и серой лесной почвой наблюдается еще и маломощный горизонт припятского лёсса (с. Халепье и др.).

Из всех слоев разреза с. Великие Дмитриовичи были отобраны образцы для определения абсолютного возраста термолюминесцентным методом. Анализы выполнялись В.Н.Шелкоплясом в Институте геологических наук АН УССР.

Подморенная часть разреза эродированной лёссовой равнины, не представленная в опорном обнажении с. Великие Дмитриовичи, изучалась в южной части карьера Обуховского кирпичного завода, у с. Креничи и в других разрезах. Она представлена днепровскими водно-ледниковыми песками, супесями и суглинками (местами облессованными), ниже которых лежат завадовские озерные суглинки и облессованные почвы, которые местами подстилаются тилигульскими зеленовато-серыми лёссовидными суглинками. Иногда (с. Креничи) ниже днепровской морены наблюдается мощный горизонт сильнокарбонатного лёсса (сульский) и одна погребенная (светло-коричневая – мартоношская) почва, залегающая непосредственно на бурой неогеновой глине. Самый нижний приазовский горизонт, представленный сизовато-серым суглинком, встречается крайне редко.

Наиболее полные разрезы надморенного лёсса с двумя – четырьмя горизонтами погребенных почв встречаются, как правило, на водоразделах между отдельными балочными системами.

В других разрезах, главным образом на нижних частях склонов, наблюдается только одна прилукская погребенная почва. Часто она представлена почвой черноземного или серого лесного (в районе г. Киева) типа и залегают на контакте между днепровской ледниковой формацией и толщей нерасчлененного делювиального верхнеплейстоценового лёсса. В обнажениях Корчеватского и Пироговского карьеров под современной почвой встречаются сильно переработанные

желто-бурные и буроземовидные суглинки мощностью 1 м, по-видимому, причерноморского и дефиновского горизонтов.

В последнее время на этой территории М.Ф.Векличем, Н.А.Сиренко [22] и Н.П.Герасименко [28] детально описан целый ряд обнажений лёссовой толщи, в том числе обнажение в с. Стайки. В них встречены все лёссовые горизонты и погребенные почвы как надморенной, так и подморенной частей разреза, хотя полный набор горизонтов не встречается ни в одном из конкретных разрезов.

Иногда погребенная почва (витачевская буроземовидная) наблюдается в толще надморенного лёсса, а последний непосредственно залегает на днепровской морене или сопровождающих ее водноледниковых отложениях.

Верхнеплейстоценовый возраст лёсса таких склонов подтверждается геохронологическими данными, полученными термолюминесцентным методом для лёссов из Корчеватского карьера. Из них (глуб. 5,0 м) был отобран образец лёсса, абсолютный возраст которого определен В.Н.Шелкоплясом [103-104] и составляет 58100 ± 600 лет, что согласно схеме МСК отвечает калининскому горизонту верхнего плейстоцена (Q_{III}^2). Тогда нижележащая почва может отвечать микулинскому горизонту схемы МСК (Q_I^1) или прилукскому горизонту региональной схемы для территории УССР.

В лёссе и валунных песках Корчеватского карьера найдены остатки костей мамонта (*Mammuthus primigenius* Bl ü m.), шерстистого носорога (*Coelodonta antiquitatis* Z.), первобытного коня (*Equus caballus* L.), первобытного зубра (*Bison priscus* Bo j), северного оленя (*Randifer tarandus* L.), пещерного медведя (*Ursus arctos spelae*), т.е. видов, характерных для верхнепалеолитического комплекса В.И.Громова [31].

Ниже этого обнажения наблюдаются фрагменты II надпойменной террасы р. Днепр, в значительной степени уничтоженной вскрышными работами.

На основании приведенных и некоторых других, а также данных Н.А.Сиренко и Н.П.Герасименко можно составить разрез эродированной лёссовой равнины верхнеплейстоценового возраста, который имеет следующий вид:

- Q_4 1. Современная почва.
- Q_3^{tg} 2. Лёсс с одним - четырьмя горизонтами оглеения в нижней части и местами (Корчеватое, Пирогов, с. Малая Ольшанка и др.) с желто-бурным маломощным суглинком и нечетко выраженной буроземовидной почвой в кровле. -
- Q_3^{rt} 3. Почвы буроземовидные, бурные лесные дерновые выщелоченные.

- $Q_3^2 ud$ 4. Лёсс и лёссовидные глины, суглинки, местами оглеенные.
- $Q_3^1 pl$ 5. Почвы черноземные выщелоченные или оподзоленные, местами лугово-черноземные, карбонатные, светло-серые лесные.
- $Q_3^2 pt$ 6. Лёсс и суглинки лёссовидные, местами оглеенные (встречаются крайне редко в разрезах у сел Халепье, Подгорцы, Пески, Малая Ольшанка).
- $Q_2^3 kd$ 7. Почвы серые, темно-серые и светло-серые лесные, окристо-железистые глеевые.
- $Q_2^2 dn$ 8. Надморенные водно-ледниковые суглинки, супеси, пески, морена, подморенные пески, суглинки, а также облёссованные суглинки орельского горизонта (с. Погребы).
- $Q_2^1 zv$ 9. Озерные и озерно-аллювиальные суглинки, бурные лесные облёссованные и черноземовидные почвы.
- $Q_1^5 tl$ 10. Лёсс и лёссовидные озерно-делювиальные голубовато- и зеленовато-серые суглинки, местами оглеенные.
- $Q_1^4 lb$ 11. Почвы дерновые, черноземовидные и бурные лесные глеевые.
- $Q_1^3 sl$ 12. Лёссовидные зеленовато-серые, местами сильнокарбонатные суглинки.
- $Q_1^2 mr$ 13. Почвы светло-коричневые, буровато-коричневые и лугово-бурные, лесные глеевые.
- $Q_1^1 pr$ 14. Суглинки сизовато-серые оглеенные.

В пределах Киевской лёссовой равнины довольно широко распространены ранне-, среднечетвертичные аллювиальные отложения, заполняющие переуглубление коренного ложа. Из них наиболее изучена долина пра-Льбеди.

Погребенная долина пра-Льбеди. До 70-х годов наличие поднепровских аллювиальных отложений в бассейне р. Льбедь никем не отмечалось. Впервые предположение о присутствии в долине р. Льбедь линейно вытянутых эрозионных переуглублений, заполненных косо-слоистыми поднепровскими аллювиальными песками, было высказано нами в 1970 г. [7]. Сейчас, базируясь на изучении материалов бурения скважин, пройденных в бассейне р. Льбедь, главным образом во время изысканий Киевского метрополитена, можно с известной долей уверенности не только выделить толщу погребенного поднепровского аллювия, но и на основании сочетания фаций и по аналогии с другими погребенными долинами наметить первую схему его расчленения. Погребенные аллювиальные осадки поднепровского возраста встречены скважинами главным образом в нижнем и среднем течении р. Льбедь в районе Отрадного, Караваевых Дач, КПИ, ж.-д. станции Киев-пасс. и ТЭЦ-3; здесь они залегают в переуглублениях (до 35-40 м) в виде узкой (100-200 м) извилистой ленты в пределах современной поймы реки, местами и под отложениями I надпойменной тер-

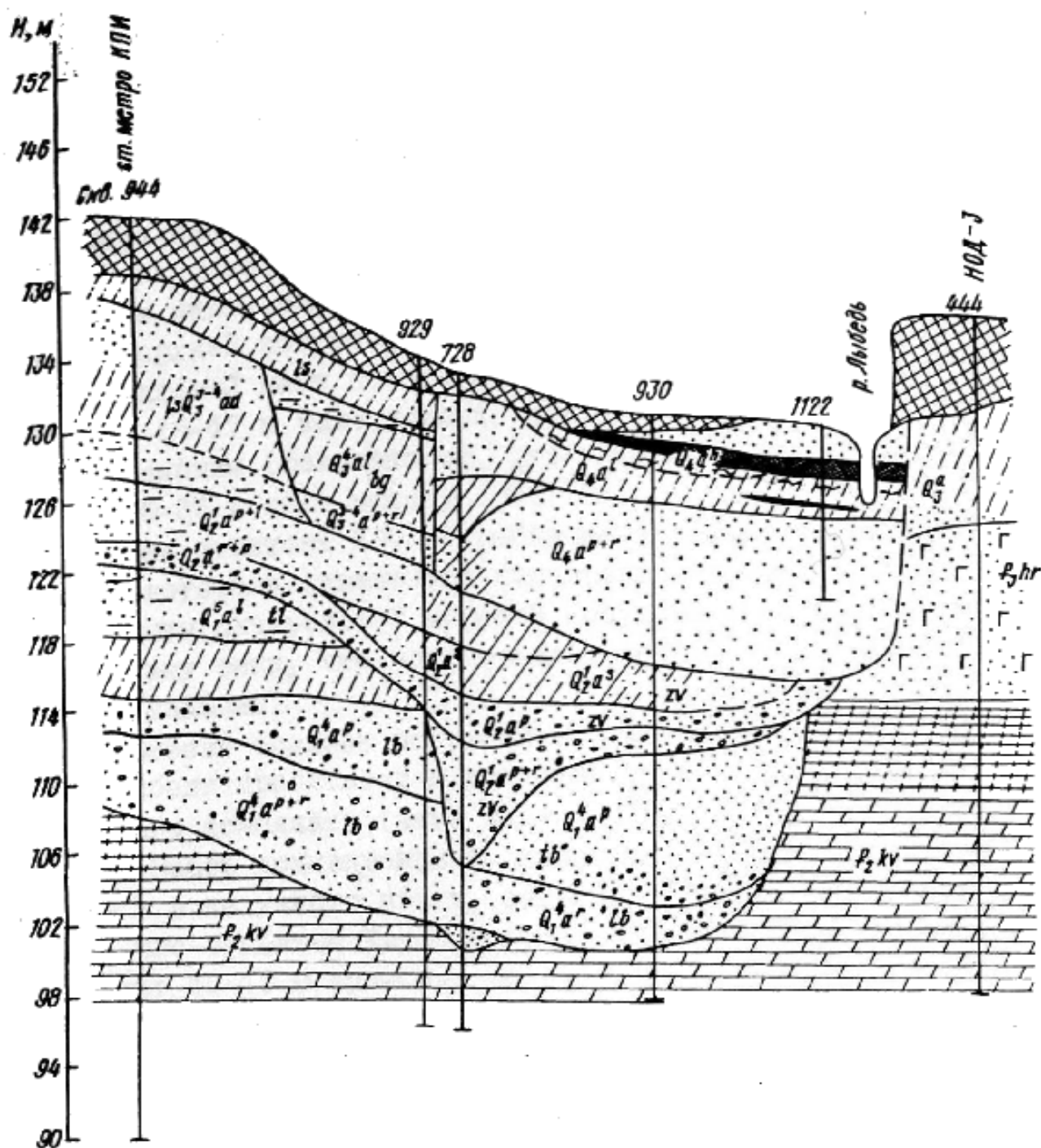


Рис. 24. Поперечный геологический разрез через древнюю долину пра-Лыбеди и далее по тальвегу левого притока. Условные обозначения см. на рис. 7

Рис. 25. Геологический разрез по линии парк им. Пушкина - Чоколовка. Условные обозначения см. на рис. 7

расы правого южного склона долины в районе стадиона КВО (рис. 24).

Анализируя литологический состав отложений, состоящих древнюю долину пра-Льбеди, на основании сочетания пойменной, русловой, изредка старичной фаций и фации размыва можно выделить по крайней мере две аллювиальные погребенные свиты, залегающие на пойме под голоценовым, а в пределах первой террасы — под верхне-четвертичным витачевско-бугским аллювием.

Ложе верхней погребенной аллювиальной свиты, предположительно сопоставляемой нами по возрасту с завадовским межледниковьем, залегает на 15–17 м ниже межени; нижней, сопоставляемой с тилигульско-лубенским (беловежским, тургалайским, венедским) временем, — на 30–35 м ниже межени (рис. 25).

В районе стадиона КВО погребенные аллювиальные свиты вскрыты также некоторыми скважинами под правым коренным склоном долины и перекрыты днепровской мореной, опускающейся здесь довольно низко в долину реки, что подтверждает доднепровский возраст погребенного аллювия.

Соотношение осадков погребенных аллювиальных свит пра-Днепра и пра-Льбеди прослежено в устьевой части реки в районе Домостроительного комбината (ниже железнодорожного моста через р. Днепр). Здесь доднепровские аллювиальные свиты прослежены по скважинам в виде узкого языка, заходящего на правобережную пойму р. Льбедь юго-западнее Железнодорожного шоссе. Под аллювием поймы мощностью 10–13 м залегает погребенный аллювий пра-Льбеди, в котором на основании сочетания фаций можно выделить две свиты: верхнюю и нижнюю.

В погребенном аллювии сохранились от последующего размыва только русловая фация и базальный горизонт. Ложе верхней аллювиальной свиты располагается на 20–25 м ниже уреза воды, т.е. примерно на таком уровне, как у пра-Днепра. Мощность аллювия возрастает до 15–17 вместо 5–10 м в районе ж.-д. станции Киев-Пасс. Ложе нижней аллювиальной свиты фиксируется на глубине 40–45 м, т.е. на 37–42 м ниже межени, что согласуется с уровнем ложа нижне-четвертичного пра-Днепра в этом районе.

Аллювиальная природа описанных отложений подтверждается в первую очередь их условиями залегания в глубоких рывтинах, образование которых лучше всего можно объяснить эрозионными процессами, а также (по-видимому, это главное) постепенным укрупнением гранулометрического состава погребенных свит к низу разреза, что является характернейшим признаком аллювиальных отложений.

По аналогии с другими реками Киевского Приднепровья (пра-Ир

пень, пра-Днепр), в долине р. Лыбедь, вероятно, сохранились нижнечетвертичный тилигульско-лубенский аллювий (нижняя аллювиальная свита) и аллювиальные осадки начала среднечетвертичной эпохи (завадовский горизонт), более детально не расчлененные, сопоставляемые нами с верхней погребенной аллювиальной свитой пра-Днепра и озерно-аллювиальной толщей в долине пра-Ирпеня.

Доднепровский погребенный аллювий встречается, по нашему мнению, и в основании аллювиально-делювиальных осадков, выполняющих некоторые балки системы р. Лыбедь. В частности, его наличие возможно в основании глубокого, ныне выполненного осадками и спланированного оврага, который, по материалам А.М.Дранникова, начинается у ПО "Большевик" и ось которого совпадает с проспектом Победы. Овраг впадал в р. Лыбедь в районе бывшего пер. Песчаный. В верховьях оврага на основании сочетания фаций можно выделить одну погребенную, предположительно верхнюю, свиту (см. скв. 952, на рис. 25), ниже — две, аналогичные погребенным свитам пра-Лыбеди (см. скв. 944, 929, 728 на рис. 24). В погребенном аллювии присутствуют в основном фации размыва и русла, реже фации поймы.

Новые данные, полученные во время изысканий Киевского метрополитена, позволяют выделить древний погребенный аллювий и в основании разреза осадков, выполняющих балку в районе центральной магистрали г. Киева — ул. Крещатик. Ранее, по данным исследований А.М.Дранникова, Крещатикская балка имела вид глубокой впадины, заполненной балочным аллювием, представленным в основном переотложенными лёссовидными суглинками с прослоями мелко- и развозернистых песков общей мощностью до 25 м. Однако факт укрупнения залегающих в основании этой толщи песков к низу разреза, хотя последние и имеют незначительную мощность, свидетельствует об их аллювиальном генезисе. Изучение условий залегания этих отложений и их мощностей показывает, что древняя р. Крещатик начиналась в районе ул. Свердлова тремя отвершками, два из которых в настоящее время погребены под современными склонами водоразделов и перекрыты верхнеплейстоценовыми лёссами. Один из этих отвершков, а также главное русло изображены на рис. 14, а. Древняя р. Крещатик протекала, по-видимому, в пределах современной балки и впадала в р. Лыбедь в районе Центрального стадиона им. В.И.Ленина. Водораздел между пра-Днепром и пра-Крещатиком начинался в районе пл. Октябрьской революции, где небольшая по мощности толща современного балочного аллювия залегает на пестрых глинах неогена.

По-видимому, доднепровские аллювиальные осадки залега-

основании отложений, слагающих район ныне засыпанного оврага Пушкинского парка, где глубокие размывы были отмечены еще В.Н.Чирвинским [99], который, однако, считал их последнепровскими.

Речные долины. В долинах рек Киевской лёссовой равнины (Лыбедь, Северка, Стугна, Красная и др.) кроме поймы можно выделить две надпойменные, обычно четко выраженные аккумулятивные террасы. Геологическое строение их не отличается от строения террас других рек лёссовой зоны.

Обращает внимание наличие погребенных торфяников в пойме рек Лыбедь, Стугна, Северка и др. В толще аллювия р. Лыбедь встречаются два прослоя торфа. Верхний, мощностью 1,0–1,5 м, пройден скважинами на участке от ул. Новополевой до путепровода, нижний – от ул. Полевой до ул. Котовского. Нижний горизонт глинистого темно-бурого торфа имеет ширину 150 м и мощность до 4–4,5 м, от верхнего отделяется прослоем суглинка или супеси (0,6–5,0 м).

Приднепровская террасовая низменность. В пределах исследуемой территории Приднепровская низменность представляет собой аккумулятивную аллювиальную равнину, сложенную мощной (до 60–65 м, серией аллювиальных отложений различного возраста. Более молодые последнепровские террасовые аллювиальные комплексы I, II и III надпойменных террас прислонены один к другому, фиксируя в историческом плане различные этапы формирования днепровской долины. В большинстве случаев они наложены на разновозрастные более древние аллювиальные осадки доднепровского ранне- и среднечетвертичного пра-Днепра.

Для удобства изложения характеристику геологического строения четвертичного покрова Приднепровской террасовой низменности мы дадим отдельно для доднепровских и последнепровских (по возрасту) аллювиальных свит.

Погребенная долина раннечетвертичного пра-Днепра. Впервые мнение о преимущественно аллювиальном генезисе всей четвертичной толщи, слагающей днепровские террасы, и о наличии здесь погребенных свит древнего доднепровского аллювия было высказано и обосновано Г.И.Горецким [30 и др.]. В составе погребенного аллювия им были выделены следующие свиты: венедская (беловежская), нижнекривичская (сопоставляемая с лихвинским межледниковьем), верхнекривичская (сопоставляемая с верхнелихвинским межледниковьем) и ролавльская, представленные и на исследуемой территории, а также трубежская свита, осадки которой распространены в долине р. Трубеж. Как видим, в схеме Г.И.Горецкого формирование погребенных

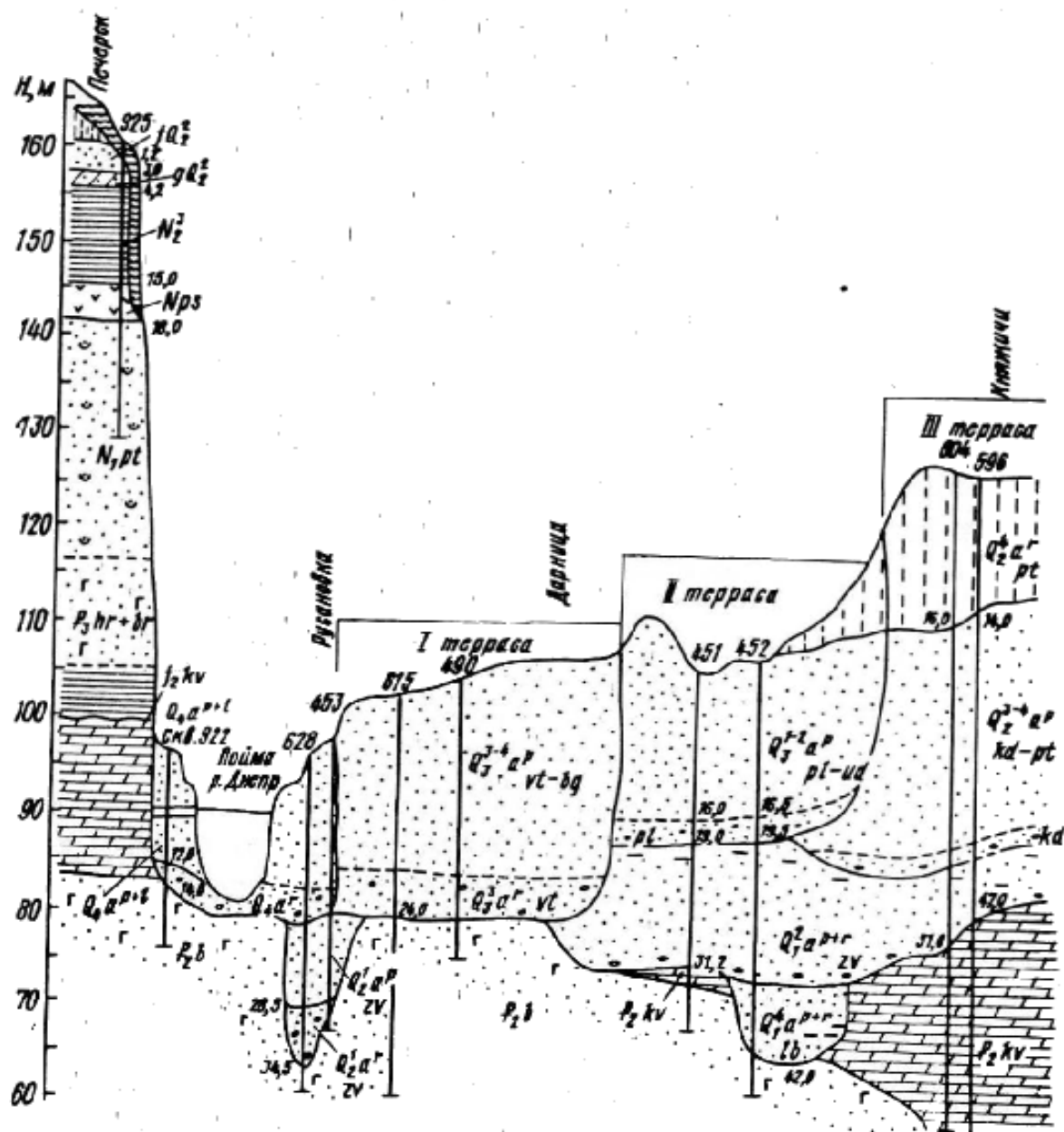


Рис. 26. Геологический разрез через долину р. Днепр по линии Печерск — Дарница — с. Княжицы. Условные обозначения см. на рис. 7

аллювиальных свит днепровской долины сопоставляется с межледниковьями, что, по его мнению, доказывается палеонтологическими данными и залеганием аллювиальных свит между разновозрастными моренами в долине Верхнего Днепра.

Геологическое строение погребенного аллювия, в том числе раннечетвертичной венедской свиты, изученной Г.И.Горецким, иллюстрируется профилями [30], которые мы дополняем несколькими поперечными профилями (рис. 26, 27).

Г.И.Горецкий отмечает, что долина венедского и нижнекривичского пра-Днепра у с. Косачевка располагалась на месте современного болота Выдра, тянувшегося до с. Боденьки на р. Десна [30, с. 184], и далее совпадала с общим направлением современного рус-

ке южнее ж.-д. станции Киев-Петровский (40-55 м), южнее Дарницы (40-50 м) и у с. Вишенки (28-35 м).

Аллювиальная свита раннечетвертичного пра-Днепра сложена трубозернистыми песками фации размыва (мощностью от 1,5-3 до 5 м), русловыми мелкими песками (10-12 м) с редкими прослойками старичных суглинков темно-серого цвета (г. Вышгород). В кровле песков изредка (Дарница, скв. 793) залегают сохранившиеся от размыва старичные глины черного или темно-зеленого цвета. Ложе раннечетвертичного аллювия залегает на Рожевско-Новоселковском участке на 28-32 м ниже меженей, в районе г. Вышгород - на отметках 52-60, в районе Куреневки и Дарницы - на отметках 49-57 м, т.е. на 34-41 м ниже меженей, у Кухмистерской Слободки - на отметках 48-55, у Конча-Заспы - на отметках 49-55, на участке с. Гнедин - с. Вишенки - на отметках 42-48 м.

Обращает на себя внимание значительное переуглубление ложа антропогена (до отметки +28,2 м) у с. Вишенки. Здесь ниже венедского (по Г.И.Горецкому) раннечетвертичного аллювия с отметками ложа 43-45 м залегает еще одна аллювиальная свита, представленная серыми и светло-серыми мелкими, средними и крупными песками с линзами светло-серых и темно-бурых глин, с гравием и галькой кристаллических пород в основании.

Следует отметить, что наиболее древняя аллювиальная свита раннечетвертичного пра-Днепра выделяется в разрезах скважин исключительно по сочетанию фаций при помощи фациального и стратиграфического расчленения и требует большого внимания и тщательности при ее изучении, так как во многих случаях базальный горизонт вышележащей свиты бывает или плохо выраженным, или даже полностью отсутствует.

Аллювий среднечетвертичного (завадовского) пра-Днепра. Аллювиальные отложения среднечетвертичного (завадовского) пра-Днепра распространены в Киевском Приднепровье более широко и лучше изучены, чем раннечетвертичные. В большинстве случаев выше раннечетвертичного аллювия по сочетанию фаций удастся выделить только одну аллювиальную свиту, осадки которой вскрыты скважинами под отложениями поймы, I, II надпойменных террас рек Днепр и Десна и III надпойменной террасы р. Днепр.

Г.И.Горецкий [30] на исследуемой территории аллювий среднечетвертичного пра-Днепра подразделяет на две свиты: нижнекривичскую и верхнекривичскую. Он считает, что нижнекривичская и верхнекривичская свиты накопились после окского оледенения в течение длительного ляхвинского межледниковья, причем первая свита сформировалась на протяжении большей части межледниковья.

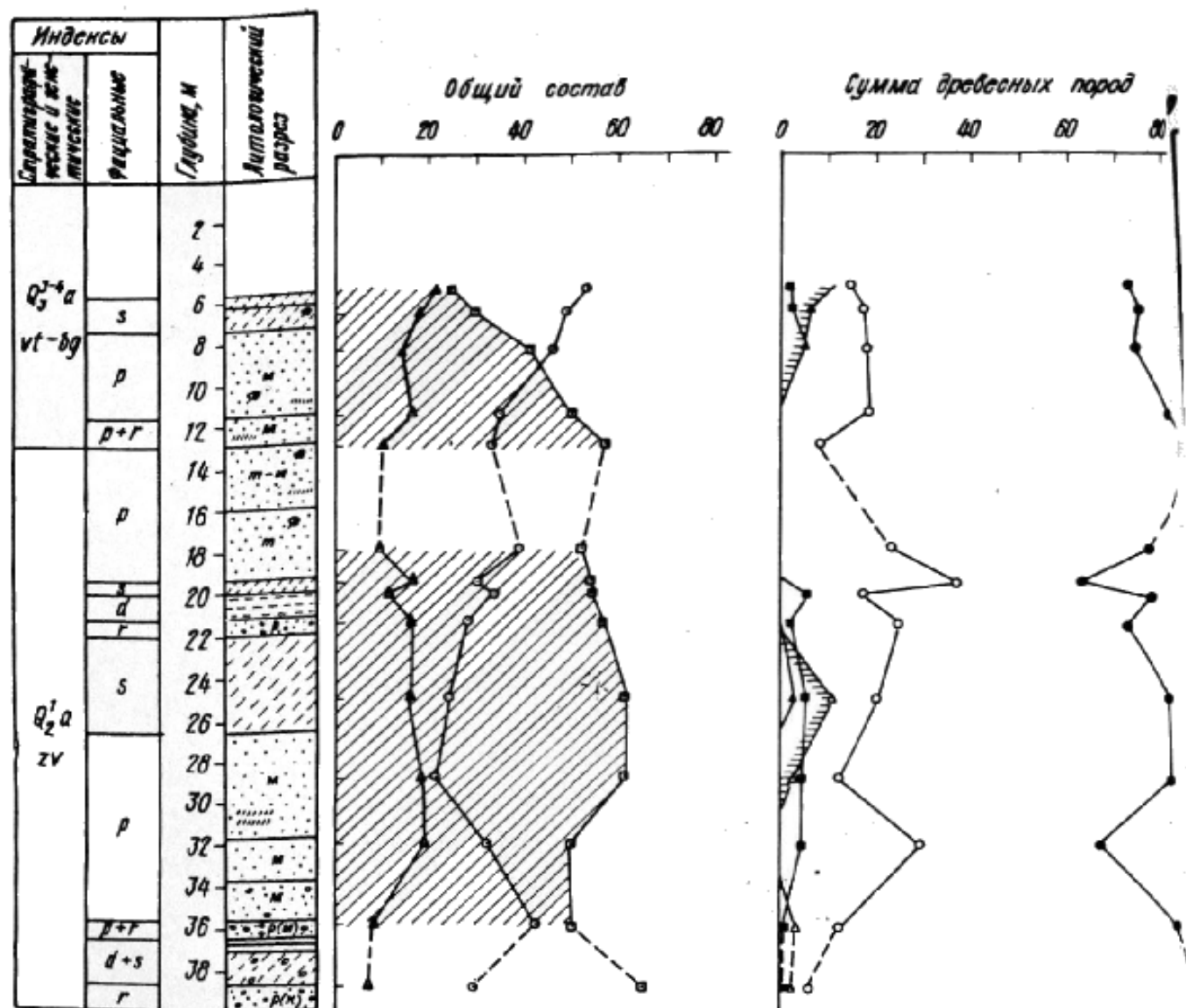
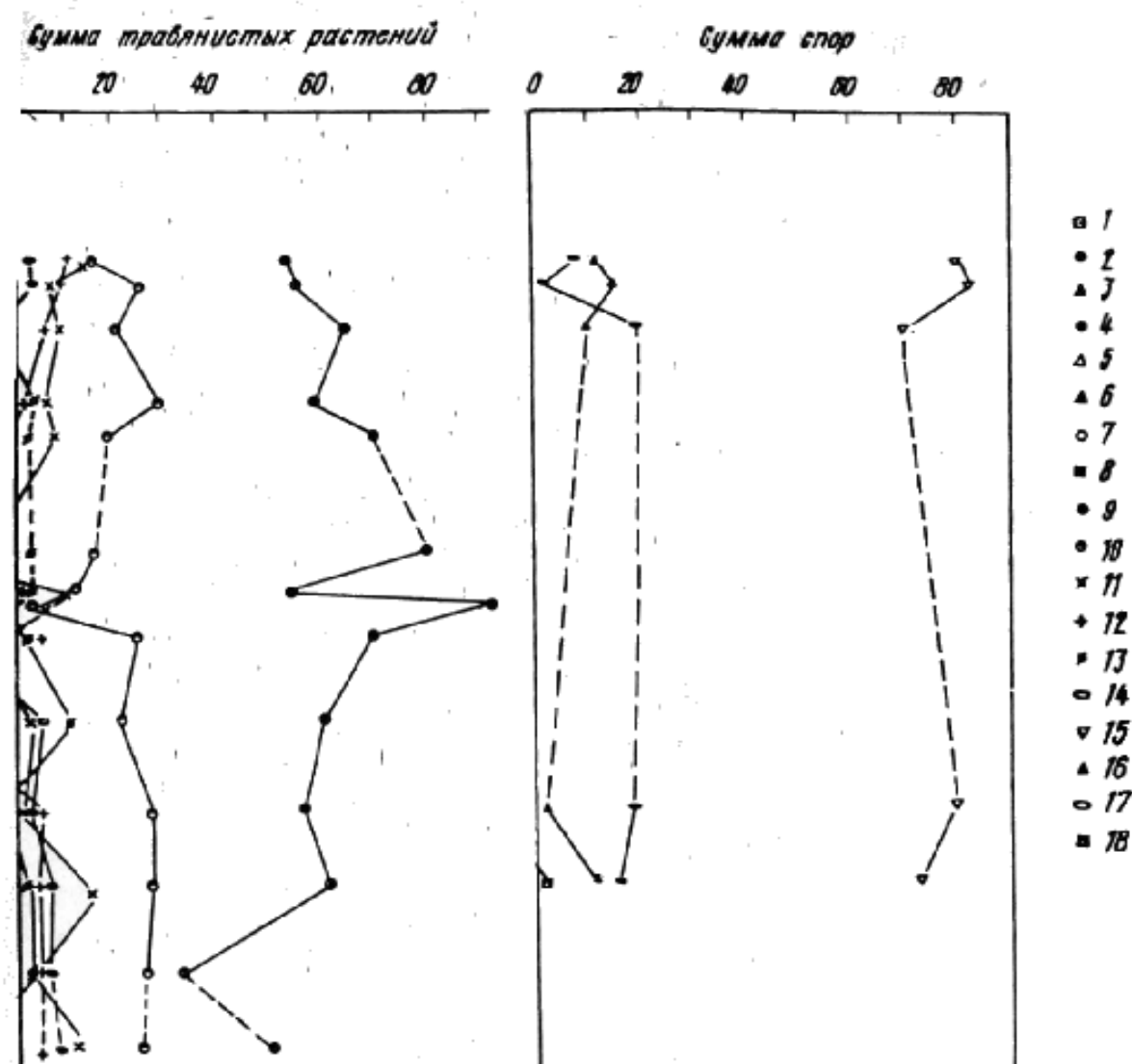


Рис. 28. Палинологическая диаграмма аллювия пра-Днепра. Скв. 744
1 - сумма пыльцы древесных; 2 - сумма пыльцы травянистых растений
Betula; 8 - широколиственные породы; 9 - Ericaceae; 10 - Gramineae
Cyperaceae; 15 - Bryales; 16 - Spaghnales; 17 - Polypodiaceae;

По нашему мнению, эти осадки можно рассматривать как две подсвиты в составе единой свиты погребенного аллювия завадовского пра-Днепра. В пользу такой точки зрения говорит не только факт приуроченности этих отложений к одному межледниковью, но также то обстоятельство, что перерыв (следовательно, и размыв) между накоплением двух подсвит был, по-видимому, непродолжительным. Почти во всех разрезах базальный горизонт внутри завадовского аллювия вследствие невысокого содержания обломочного материала бывает или плохо выраженным, или совсем не выраженным, особенно в тех случаях, когда нижняя подсвита сложена лишь фациями русла и размыва.

В первой половине завадовского межледниковья, за счет уси-



у г. Вышгород:

1 - сумма пыльной спор; 4 - Pinus; 5 - Picea; 6 - Abies; 7 -
 11 - Chenopodiaceae; 12 - Artemisia; 13 - разнотравье; 14 -
 18 - Lycopodiaceae

ления боковой эрозии, пра-Днепр занимал несколько более широкую территорию, чем в раннем антропогене. В конце этого межледниковья его долина значительно расширилась и занимала почти все левобережье исследуемой территории, где в основном развиты осадки поздней фазы межледниковья. Под осадками III надпойменной террасы в составе погребенного доднепровского аллювия присутствуют отложения только верхней подсвечи завадовского аллювия.

Подосва среднечетвертичного аллювия отмечается у с. Сваромье на отметках 74-75 м (19-20 м ниже межи), у г. Вышгород - на 62-69 (23,5-30 м ниже межи), в районе Оболони, Приорки, Воскресенской Слободки и моста им. О.Е.Патона - на 65-70 (26-31 м ниже межи), на Дарницко-Броварском поперечнике - на 64-65 (28-29 м ни-

же межени), на Конча-Заспинско-Бортничском поперечнике - на 65-68 м (25-28 м ниже межени).

На III надпойменной террасе, где в разрезе присутствует только верхняя подсвита завадовского аллювия, ее ложе фиксируется на отметках 72,5-79 м (13,5-20 м ниже межени).

Основную часть разреза составляют русловые мелко- и разнозернистые серые и светло-серые пески, местами с тонкими прослойками суглинка, подстилаемые песками с гравием и мелкой галькой базального горизонта. Старичные отложения встречаются реже и состоят из глин, иногда суглинков мощностью 0,5-14 м, окрашенных в темно-серые и зеленовато-серые тона с остатками перегнившей растительности (Дарница, Быковня, Рожевско-Залесский поперечник, с. Мартусовка). Мощный пласт старичных глин отмечен под аллювием II надпойменной террасы в районе с. Княжичи и г. Бровары.

Контуры распространения погребенного среднечетвертичного аллювия в основном совпадают с изогипсами 75 и 70 м.

Геологическое строение погребенной долины среднечетвертичного пра-Днепра показано на рис. 28.

Заслуживает внимания факт нахождения морены в долине р. Днепр у г. Вышгород на уровне кровли верхней подсвиты среднечетвертичного аллювия, где она вскрыта скв. 219 на отметках 85 и 58 м. Это подтверждает доднепровский возраст погребенных аллювиальных свит.

Завадовский возраст погребенного аллювия пра-Днепра, залегающего под осадками I надпойменной террасы, до некоторой степени подтверждается палинологической диаграммой скв. 744, составленной Л.С.Тюриной (рис. 28). По нашему мнению, здесь можно выделить по крайней мере два спорово-пыльцевых комплекса. Первый комплекс выделяется в старичных супесях и русловых песках нижней подсвиты (глуб. 22,0-38,7 м) и частично захватывает базальный горизонт. Второй спорово-пыльцевой комплекс выделен из русловых песков и старичных супесей верхней подсвиты (глуб. 12,9-22 м). Он отличается от предыдущего полным отсутствием широколиственных пород. В целом палинологическая диаграмма скв. 744 несколько напоминает пыльцевые спектры лихвинских озерно-аллювиальных отложений погребенной долины пра-Ирпеня [4].

Судя по палинологическим данным, климатические условия во время формирования нижней подсвиты были межледниковыми умеренно теплыми, влажными. Позже, при накоплении аллювия верхней подсвиты климат становится более холодным, а в самом конце эпохи, возможно, и сухим, ксеротермическим. Ухудшение климатических условий в конце существования лихвинского пра-Днепра подтверждается

находкой в верхней части этого аллювия в районе г. Вышгород костей мамонта *Mamuthus primigenius* В 1 и м. (скв. 61, глуб. 18,35-18,7; 19,9-19,7 м - определения И.Г.Пидопличко).

Доднепровский ("дорисский") возраст среднечетвертичного аллювия пра-Днепра подтверждается также палеокарпологическими исследованиями верхов верхней подсвиты из района г. Вышгород, произведенных П.И.Дорофеевым [41].

В верхней подсвите рассматриваемого аллювия встречены костные остатки *Bison priscus longicornis* и *Megalocerus giganteus*, т.е. животных хозарского комплекса В.И.Громова.

Приведенные выше материалы о строении, условиях залегания, литофациальном составе погребенного аллювия, а также результаты биостратиграфических исследований подтверждают, на наш взгляд, стратиграфическую самостоятельность, доднепровский возраст и аллювиальный генезис этих осадков.

Дальнейшая история развития днепровской долины зафиксирована в аллювиальных осадках III, II и I надпойменных террас, выделяемых в границах исследуемого района.

III надпойменная терраса имеет относительную высоту 30-45 м над уровнем поймы (участок с. Бортнички - с. Вишенки). Мощность террасового аллювия составляет 30-40 м. Он подстилается преимущественно завадовским аллювием пра-Днепра или мергелями киевской свиты палеогена. Состав его обобщен для аллювия равнинных рек. Выделяются фации: 1) размыва - крупно- и среднезернистые пески; 2) русловая - мелко- и среднезернистые пески; 3) старичная, перекрытая песками пойменной фации и лёссовидными супесями и суглинками. Последние представляют собой облессованную пойменную фацию аллювия, что подтверждается одинаковым качественным минеральным составом их и подстилающих, явно аллювиальных отложений, наличием слоистости в лёссе и присутствием в нем исключительно пресноводной фауны моллюсков.

II надпойменная терраса характеризуется отметками поверхности 110-125 м и относительной высотой 15-25 м. С поверхности она покрыта пойменной фацией аллювиального лёсса, в присклоновой части - аллювиально-делювиальным лёссом, а иногда лёссового покрова нет совсем. В типичном обнажении II террасы у с. Триполье в покровном лёссе присклоновой части описана фауна наземных и пресноводных моллюсков. На левобережье р. Днепр терраса на значительных участках покрыта с поверхности только песками, граница ее с I террасой устанавливается по незначительному перегибу поверхности примерно на отметке 110-112 м, а главное, по различному положению вреза в старичные глины завадовского аллювия пра-Днепра.

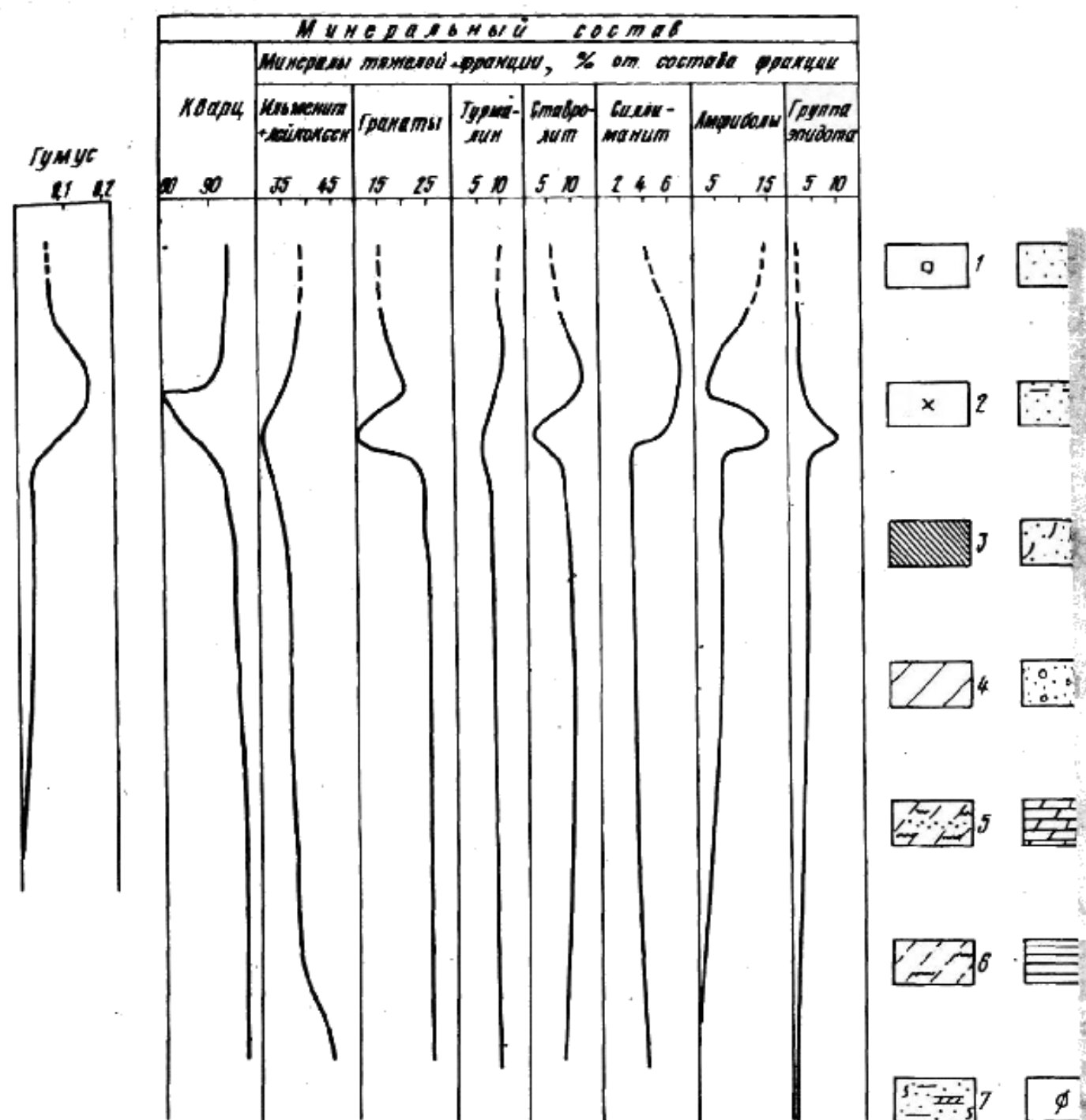
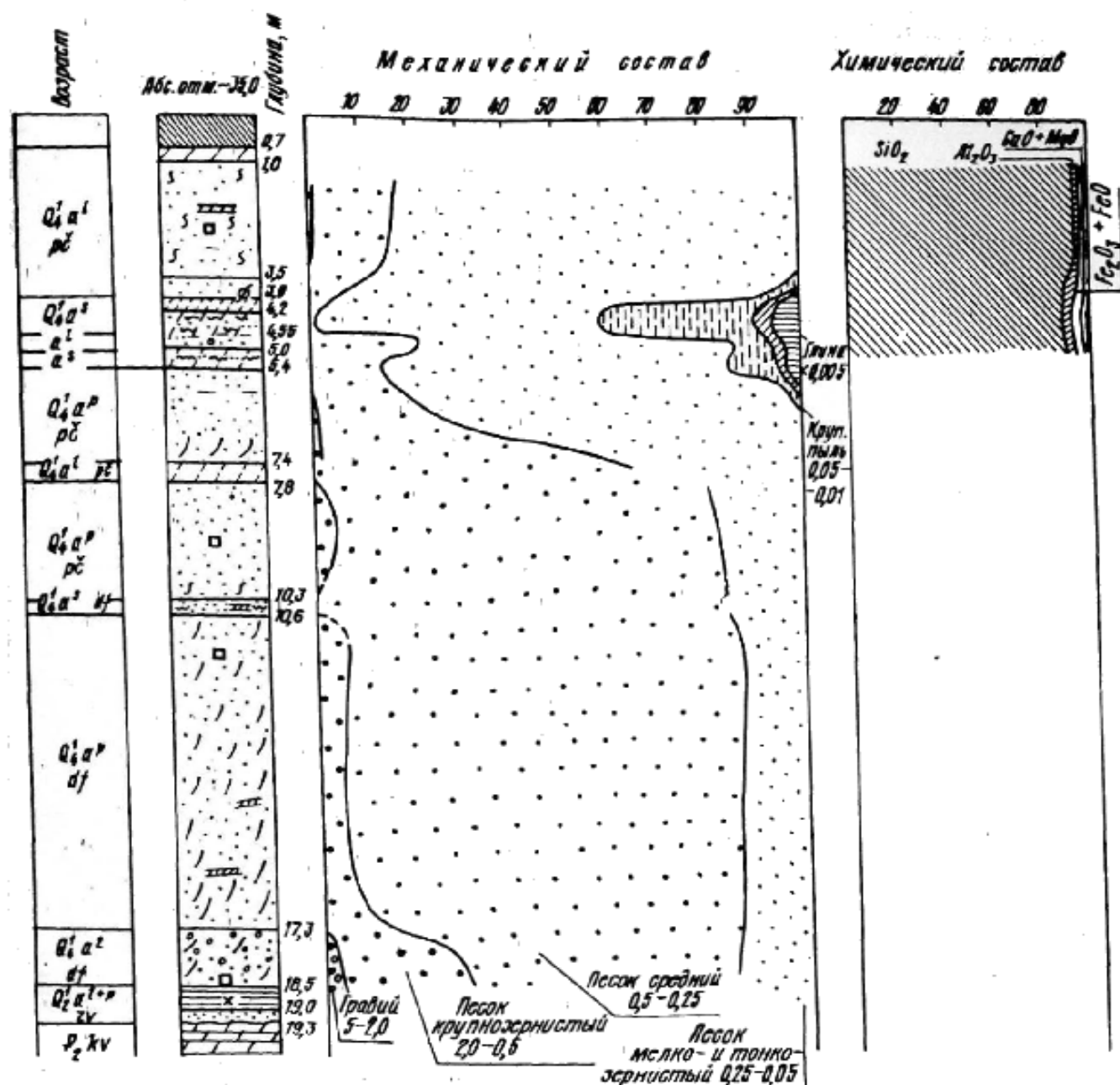


Рис. 29. Разрез аллювия высокой поймы р. Днепр у с. Троещина: 1 - места отбора образцов на физико-химический и минералогический анализ; 2 - отложения (содержание в %): 3 - современные пески; 4 - супесь иловатая; 5 - песок тонкозернистый глинистый мелкозернистый с прослойками ила; 6 - песок мелко- и среднезернистый с галькой и гравием; 7 - мергель; 8 - глина; 9 - включения раковин

Таким образом, выделенный ранее аллювий единой так называемой боровой террасы оказался разновозрастным. Возраст нижней части аллювия оценивается прилукским межледниковьем (Q_3^1), а верхней - удайским холодным этапом (Q_3^2).

I надпойменная терраса с отметками поверхности 98-100 м имеет относительную высоту от 5 до 12 м. Сложена преимущественно песками фации размыва и русловой фации. Возраст аллювия I террасы



анализы; 2 - место находки костных остатков *Bison priscus longi-*
аллювиальная почва; 4 - суглинок; 5 - суглинок иловатый с прослой
ный с прослойками суглинка; 8 - песок мелкозернистый; 9 - песок
стый косо- и диагонально-слоистый; 11 - песок крупнозернистый с
тельных остатков

сы аналогичен возрасту аллювия этой террасы рек правобережья исследуемого района. Некоторые палинологические данные получены по диаграмме скв. 744 (см. рис. 29).

В составе голоценового аллювия поймы р. Днепр выделяются две разновозрастные свиты. Раннеголоценовая свита составляет аллювий высокой поймы, позднеголоценовая свита представляет аллювий низкой

Т а б л и ц а 2. Террасы р. Днепр и погребенные аллювиальные сл (глубина залегания, м)

Населенный пункт	Урез воды в р. Днепр	Пойма низкого уровня		Пойма высокого уровня	
		поверхность	по-дошва	поверхность	по-дошва
Прав					
пгт Дымер - с. Козаровичи	94,0	98,5	85,0	-	-
с. Лутек	93,2	96,0	83,5	100,0	90,0
г. Вышгород	92,5	93,5	82,0	97,0	82,5
г. Киев - Приорка, Оболонь	92,0	93,5	76,0	97,0	78,0
Подол	91,5	93,4	79,5	99,0	91,0
Корчеватое	91,0	93,5	77,0	96,0	79,0
с. Ходосиевка - Конча					
Заспа	89,5	91,0	73,0	95,0	77,0
с. Пляты - с. Триполье	88,0	90,5	78,5	93,5	76,0
Лев					
с. Лебедевка	93,5	96,5	79,0	97,5	80,0
с. Сваромье	92,5	95,0	85,0	97,0	79,0
Поперечник с. Погребы -					
с. Залесье	92,3	94,5	77,0	97,0	81,0
Поперечник г. Киев -					
Дарница - г. Бровары	91,5	93,5	77,0	97,0	77,0
с. Бортнич	90,0	93,0	76,5	96,0	78,0
Поперечник с. Гнедин -					
с. Мартусовка	89,5	92,5	81,2	96,0	76,5
Участок с. Кийлов -					
с. Рудяки - с. Воронков	87,0	89,5	70,5	-	-

поймы р. Днепр. Типичный разрез аллювия высокой поймы описан в котловине Днепровской водогонной станции на северо-западной окраине с. Троещина (рис. 29).

По данным Д.К.Зерова [51] и А.Т.Артюшенко [3], в голоценовых отложениях северной части лесостепной зоны Украины даже в среднем голоцене, когда климатические условия были оптимальными, количество пыли широколиственных пород не особенно высокое (до 8 %).

Для истории климатических изменений в голоцене на исследуемой территории важное значение приобретают спорово-пыльцевые данные по отложениям болота Воловое, расположенного на I надпойменной террасе р.Десна у с. Низшая Дубечня [51]. Высоты поверхности и цоколя аллювия поймы и его мощности даны в табл. 2. В аллювии низкой поймы в районе г.Киева на глубине 7-8 м встречена керамика века бронзы (около 4 тыс. лет).

Вещественный состав

Вещественный состав отложений Киевского Приднепровья изучался при помощи комплекса методов для установления основных законо-

иты пра-Днепра на участке пгт Дымер - г. Киев - с. Триполье

I надпойменная терраса		II надпойменная терраса		III надпойменная терраса	
поверх- ность	подошва	поверх- ность	подошва	поверх- ность	подошва

бережье

107,0	81,5	123,0	105,0	-	-
111,0	92,0	122,0	103,0	-	-
105,0	82,0	117,5	98,5	-	-
102,5	88,7	119,0	97,0	-	-
102,5	87,5	-	-	-	-
-	-	115,5	98,5	-	-
99,5	77,5	125,0	107,0	-	-
97,0	78,5	123,0	110,0	-	-

бережье

101,0	81,0	115,0*	84,0	-	-
99,0	81,0	-	-	-	-
100,5	80,0	119,0	94,0	131,0	95,0
100-110	75,0-93,5	1100-127	88,0-92,0	125,0-137,0	94,5-100,0
104,0	84,0	117,0	90,0	131,0	97,0
104,0	90,0	117,0	91,5	133,0	94,0
-	-	-	-	135,0	89,0
100,0	81,0	110,5	90,0	-	-

мерностей его формирования, изменения в вертикальном и горизонтальном направлениях и возможности применения результатов исследований в историко-стратиграфических целях. Основным методом послужил сравнительно-литологический, при помощи которого вещественный состав во многих пунктах анализировался, по мере возможности, по всей мощности четвертичной толщи, а также исследовались образцы подстилающих дочетвертичных отложений.

Гранулометрический состав и текстура

При обработке гранулометрических данных с целью корреляции отложений и выяснения условий образования осадков учитывались текстура и структура, характер гранулометрических кривых, коэффициенты сортировки и асимметрии, а также среднемедианный размер зерен каждой литолого-генетической и фациальной разности пород.

В заводских озерно-аллювиальных отложениях пра-Ирпеня преобладают тяжелые грубопесчаные тонкослоистые супеси (до 55 %) и мелко- и тонкозернистые горизонтально-слоистые глинистые пески (30 %).

На генетической диаграмме песчаных пород, построенной нами по методике Л.Б.Рухина [81], точки анализов попадают преимуще-

Окончание табл. 2

Населенный пункт	Среднечетвертичный аллювий		Раннечетвертичный аллювий	
	поверх-ность	по-дошва	поверх-ность	по-дошва
Правобережье				
пгт Дымер - с. Козаровичи	-	-	-	-
с. Лютек	-	-	-	-
г. Вышгород	82,0	72,0	70,5	60,0
г. Киев - Приорка, Оболонь	81,5	66,0	65,5	59,5
Подол	81,9	67,0	67,3	55,5
Корчеватое	77,5	65,5	54,0	46,0
с. Ходосиевка - Конча-Заспа	74,5	64,0	61,0	51,0
с. Плуты - с. Триполье	77,5	70,5	-	-
Левобережье				
с. Лебедевка	-	-	-	-
с. Сваромье	-	-	-	-
Поперечник с. Погребы - с. Залесье	84,0	72,0	72,0	66,5
Поперечник г. Киев - Дарница - г. Бровары	73,0-100,0	61,0-83,0	69,5	62,0
с. Бортнички	81,0	70,0	-	-
Поперечник с. Гнедин, - с. Мартусовка	91,5	72,0	69,5	59,5
Участок с. Кийлов - с. Рудяки - с. Воронков	89,0	70,5	64,5	41,0
	88,0	74,0	74,0	65,0

Примечание. Сведения о IV надпойменной террасе р. Днепр не приводятся, так как она располагается за пределами района исследований.

* Останцы в пределах I надпойменной террасы.

ственно в поле песков, отложившихся при сильных колебательных движениях воды (озерные и мелководные русловые пески), частично - в поле песков, накопившихся в бассейнах со слабыми колебательными движениями воды.

Днепровская морена имеет смешанный трехкомпонентный состав; южнее линии с. Триполье - с. Порадовка она разделяется на два горизонта: 1) верхний - красно- и желто-бурые супеси, суглинки, глины с повышенным количеством обломочного материала; 2) нижний - серовато-желтые крупнопылеватые суглинки.

Днепровские и припятские озерно-ледниковые отложения состоят из горизонтально-слоистых тонкопесчаных озерно-ледниковых супесей, легких и средних крупнопылеватых суглинков, темно-серых неслоистых, реже тонкослоистых глин и водно-ледниковых лёссов - крупнопылеватых супесей. Днепровские флювиогляциальные пески преимущественно мелко- и среднезернистые. Подморенные пески несколько хуже сортированы, чем надморенные.

Характерной особенностью типичного водно-ледникового лёсса является небольшой коэффициент сортировки и довольно высокое содержание частиц мелкой пыли (3-37 %), которых гораздо меньше в лёссах других генетических типов. Для припятского и подморенного днепровского лёссов характерно наличие редких гравийных прослоев и иногда присутствие слоистости. Удайский озерный лёсс отличается значительной примесью песчаных и глинистых частиц и представлен легкой глиной или тяжелым крупнопылеватым суглинком. Делювиальные разности бугского лёсса характеризуются более однородным составом.

По сравнению с лёссами погребенные почвы повсюду отличаются большей глинистостью и соответственно меньшей пылеватостью слагающих частиц. Кривые распределения частиц различных возрастных и генетических групп лёссов характеризуются наличием высокого пика в области крупнопылеватых частиц. Это объясняется как процессом облессования, так и наличием экзотического источника материала и водно-ледниковым характером его транспортировки. В дальнейшем в различных условиях происходили последующие пространственно ограниченные перемещения первоначально водно-ледникового материала с образованием делювиальной или делювиально-солифлюкционной вариации лёсса.

Кривые распределения частиц озерно-ледниковых отложений и морены отличны от кривых распределения лёссовых пород, что обусловлено наложением ледового типа седиментогенеза на гумидный с иными условиями диагенеза. Закономерности изменения гранулометрического состава аллювиальных и озерно-аллювиальных отложений района не отличаются от общеизвестных. Гранулометрический состав аллювия правых притоков р. Днепр по сравнению с аллювием последнего отличается большей степенью зависимости от состава местных источников питания.

Состав крупнообломочного материала

По визуальным определениям, обломочный материал базальных горизонтов раннечетвертичного аллювия пра-Ирпеня и пра-Днепра представлен галькой и гравием полтавских мелкозернистых песчаников, ожелезненных песчаников харьковской свиты, катунчиков киевского мергеля и реже кварцем, обломками изверженных пород. Крупнообломочный материал в раннечетвертичном аллювии пра-Днепра состоит в основном из гальки и гравия осадочных пород (66,6 %), но здесь в значительном количестве есть обломки кристаллических пород (33,4 %).

В базальных горизонтах завадовского аллювия пра-Днепра так-

Т а б л и ц а 3. Петрографический состав морены Киевского Приднепровья, %

Крупнообломочный материал	1	2	3	4	5	6	7	8	Среднее	9
Изверженные породы										
Рапакивы и их подтипы*	4	4	$\frac{3}{4,5}$	13	4	$\frac{8}{1}$	3	3	5,2	-
Граниты роговообманково-базальтовые и гранит-порфир	25	19	19	4	14	7	11	14	14,1	15
Гранит-олигит, пегматиты, мигматиты	7	12	16	3	5	4	9	5	7,6	3
Диагеноклазовые граниты	24	9	15	7	7	3	4	21	11,2	-
Кварцевые диориты	4	4	-	3	3	-	-	-	1,8	-
Основные породы (габбро, лабрадориты, диабазы и др.)	11	8	-	1	5	2	3	9	4,9	-
Кварц (обломки)	4	5	9	8	3	4	2	4	4,9	3
Полевой шпат (обломки)	-	-	-	2	-	3	3	-	1,0	5
Общее содержание обломков	83	68	63	41	41	33	35	59	53,0	28
Метаморфические породы										
Гнейсы и кристаллосланцы	-	-	8	16	-	6	4	-	Не опр.	-
Амфиболиты	-	-	5	11	-	6	8	-	То же	-
Общее содержание обломков	4	9	13	27	3	12	12	3	10,4	6
Осадочные породы										
Кварцито-песчаник	7	11	16	13	4	6	14	5	9,5	2
Известняки ордовика девона	-	-	-	-	6	4	8	6	3,0	-
Известняки и доломиты карбона	-	-	-	-	7	14	4	3	3,5	-
Кремни и кремнистые песчаники верхнего мела	3	7	1	7	3	3	2	2	3,8	3

Мергели киевской свиты и другие	-	-	-	8	6	8	14	4,5	-
Ожелезненные и каолинизированные песчанники**	-	-	3	7	3	3	-	2,0	35
Аркозовые песчанники и конгломераты	-	5	1	2	1	-	-	1,3	-
Другие песчанники	-	-	3	-	3	5	-	1,4	26
Кварцевые порфиры и порфириты	1	2	1	-	1	-	3	2,0	2

* В знаменателе - безводный рапакиви-пирит.

** Песчанники типа харьковской и полтавской свит.

*** Конгломерат типа мономиктовых конгломератов ладожской серии Карелии.

1 Кварцевые порфиры красно-бурые и серовато-бурые с Аландских островов и дна Ботнического залива.

2 Кварцевые порфиры темно-серые и черные с о. Гогланд.

Примечания: 3 - Гута Межигорская; 4 - Ясногородка; 5 - Киев; 6 - Подгорцы; 7 - Порадовка; 8 - Стайки; 9 - Старые Петровцы (обломочный материал из припятских флювиогляциальных песков). Анализ 1, 5, 8 - по данным Л.М. Дорофеева.

же преобладают галька и гравий осадочных пород. Среди обломков кристаллических пород отмечаются разнообразные граниты, шокшинские кварцито-песчаники и некоторые другие виды, свидетельствующие об участии в питании аллювия материала размыва древних морен.

Петрографический состав крупнообломочного материала морены днепровского ледникового языка разнообразен и детально изучен рядом исследователей. На данной территории господствуют обломки изверженных пород - 49,5 %, обломков осадочных пород меньше - 39,6 %, а обломки метаморфических пород имеют подчиненное значение - 10,9 % (табл. 3). Из обломков осадочного происхождения представляет интерес обнаруженный в с. Подгорцы валун "гранитного" конгломерата, по типу встречающегося в гимольской и ладожской сериях протерозоя Карелии. В отличие от конгломератов овручской серии, где наблюдаются обломки серых, розовых и других гранитов, этот конгломерат отличается однообразной красной окраской гранитных обломков. Кроме обломков пород в морене, главным образом вдоль долины р. Днепр, наблюдаются включения неправильной формы глин и отторженцев других местных пород (Нивки, с. Великие Дмитриевичи и др.).

Т а б л и ц а 4. Содержание гумуса в четвертичных отложениях и верхнеплиточных глинах Киевского Приднепровья, %

Горизонт	Интервал	Среднее
Бугский горизонт верхнечетвертичного лёсса (Q_3^4)	0,23-0,33	0,30
Витачевская бурая почва (Q_3^3)	0,57-0,65	0,61
Удайский горизонт верхнечетвертичного лёсса (Q_3^2)	0,31-0,68	0,47
Прилукская черноземовидная почва (Q_3^1)	0,96-1,20	1,08
Кайдакская серая лесная почва (Q_2^5)	0,31-0,45	0,40
Лёсс припятский (Q_2^4)	0,15-0,19	0,17
Лёсс днепровский надморенный (Q_2^3)	0,09-0,34	0,22
Морена (Q_2^2)	0,07-0,69	0,19
Днепровские водно-ледниковые песчано-глинистые отложения (Q_2^1)	0,0 -0,45	0,23
Подморенные лёссы ($Q_2^2 + Q_2^1 + Q_1^5$)	0,10-0,22	0,16
Мартоновская раннечетвертичная коричневая почва (Q_1^2)		0,34
Озерно-аллювиальные завадовские отложения (Q_1^1)	0,10-4,43	0,53
Бурные и коричнево-бурные глины (Q_1^5)	0,17-0,38	0,27
Лёсс II и III надпойменных террас	0,21-0,52	0,31
Песчано-глинистый аллювий II и III надпойменных террас	0,21-0,51	0,36
Голоценовый аллювий поймы (Q_0)	0,07-0,15	0,10

По сравнению со средним составом крупнообломочного материала морены всей правобережной части днепровского ледникового языка в морене изученной нами территории больше валунов рапакиви, кварцевых диоритов и обломков метаморфических пород, меньше — обломков осадочных пород, что связано с увеличением доли пород УЦ в валунах этих типов в связи с радиальным перетеканием отдельных потоков в толще льда со стороны северо-западной части УЦ.

В днепровских водно-ледниковых отложениях обломки встречаются реже, а состав их аналогичен таковому в морене.

В припятских флювиогляциальных песках преобладают гравий и

Т а б л и ц а 5. Содержание карбонатов в четвертичных отложениях Киевского Приднепровья, %

Отложения	Интервал	Среднее
Морена	0,05-14,50	4,37
Водно-ледниковые песчано-глинистые	0,0-11,84	3,87
Надморенные дельвиальные лёссы	0,07-13,22	6,60
Надморенные водно-ледниковые лёссы	4,11-16,76	7,74
Витачевская буроземовидная почва	0,90-5,37	2,87
Погребенные серые лесные почвы	0,38-1,95	1,07
Погребенные черноземы	1,35-1,38	1,22
Погребенные коричневые почвы	-	1,65
Подморенные лёссы	1,13-4,42	3,18
Погребенные озерно-аллювиальные в долине пра-Ирпеня	0,98-3,60	1,96
Суглинки и глины	1,06-3,60	2,19
Супеси	0,98-2,85	1,73
Бурые и коричнево-бурые верхне-плиоценовые глины	1,20-3,48	2,11
Глинистый аллювий современной поймы р. Днепр	0,84-1,29	1,07
Глинистый аллювий надпойменных террас р. Днепр	2,49-9,76	5,26
Лёсс террасовый (аллювиальный)	5,82-8,84	7,27

обломки местных пород харьковской и полтавской свит; из основных изверженных пород встречаются обломки кварцевых порфиров. Галька и гравий палеозойских пород Подмосковья отсутствуют.

В верхнечетвертичных лёссах крупные обломки твердых пород встречаются редко.

Содержание гумуса; карбонатность

Содержание гумуса в четвертичных отложениях разного генезиса и возраста изменяется от 0,01 % в русловом аллювии до 1,43 % в лихвинских озерных отложениях (табл. 4). В лёссовых породах гумус отмечается повсеместно, но, как правило, в меньшем количестве, чем в погребенных почвах. Наблюдается общая тенденция к увеличению содержания гумуса вверх по разрезу четвертичной толщи, т.е. поступательная интенсификация гумусообразования на протяжении четвертичного периода.

Анализ количественных соотношений рассеянной карбонатности показывает зависимость этих соотношений как от первичного накопления карбонатного материала (карбонаты морены, часть карбонатов

Речные долины

Аллювиальные
xx

современные	94,8 79,5	3,1 5,9	0,1 0,9	- 9,4	0,2 -	Едини- чные зерна	1,4 3,7	99,6 99,4	0,380 0,590
I напойменной террас	93,3 75,2	5,8 16,2	0,1 0,1	- 7,5	Едини- чные зерна	0,2 Едини- чные зерна	-	99,6 98,4	0,400 1,060
II напойменной террас	92,6 79,1	5,8 10,9	0,2 0,5	0,4 6,6	- 1,0	0,1 1,1	0,1 Едини- чные зерна	99,1 99,1	0,940 0,875
III напойменной террас	95,9 73,7	4,0 7,9	0,1 0,1	- 9,3	- 7,4	0,1 0,1	- 0,1	99,9 98,5	0,100 1,510

* В знаменателе процент минералов легкой фракции в толще лёссов без горизонтов коричневых почв.

xx В числителе - аллювий русловой фации, в знаменателе - пойменной и старичной фации (в III напойменной террасе - совместно с лёссом).

водно-ледниковых отложений), так и от интенсивности последующих процессов диагенеза, тесно связанных с изменениями климатических условий (карбонаты пород лёссовой фации и аллювия), что отражено в табл. 5.

Минеральный состав

Минеральный состав крупных (песчано-алевритовых) фракций (легкой и тяжелой) изучался с помощью иммерсионного метода по образцам пород, отобранных как по всему разрезу четвертичной толщи, так и из подстилающих до четвертичных отложений.

Состав глинистых минералов (фракция < 0,001 мм) изучался при помощи комплекса методов: термического, рентгеноструктурного и электронно-микроскопического. Все анализы выполнены в Институте геохимии и физики минералов АН УССР. Установлено около 70 кластических (аллотигенных), аутигенных и глинистых минералов, принадлежащих легкой и тяжелой фракциям. Подавляющая часть их встречается либо в единичных зернах и далеко не во всех образцах, либо в долях процента, и лишь некоторые минералы являются породообразующими.

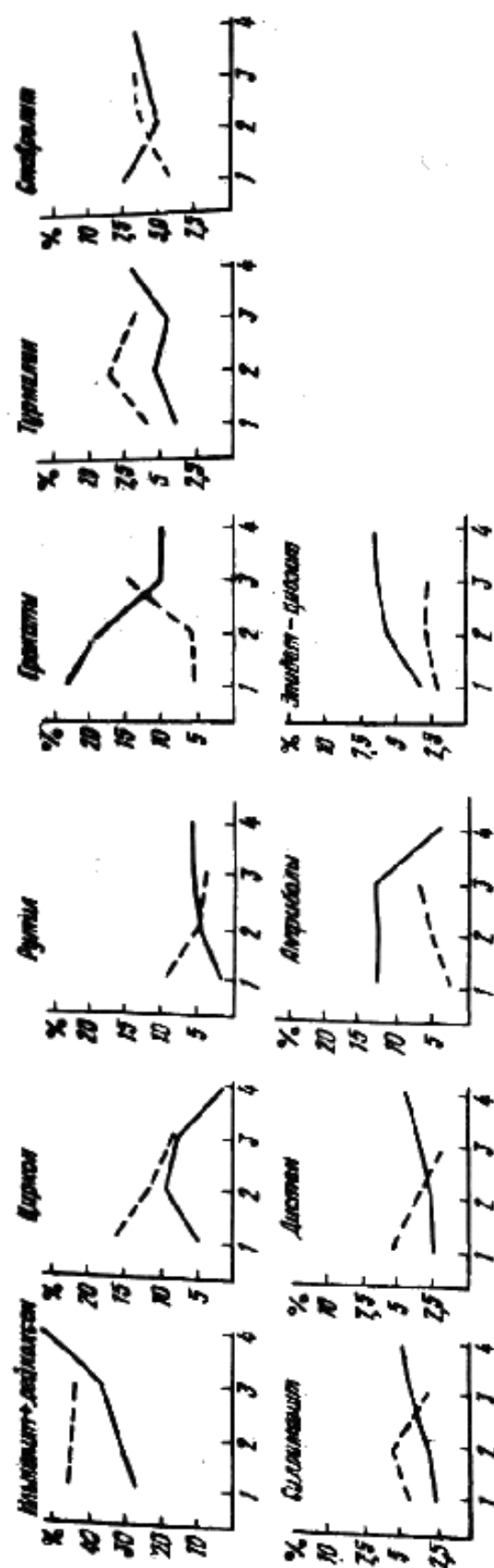


Рис. 30. Диаграммы среднего содержания акцессорных минералов тяжелой фракции в русловом аллювии: р. Днепр; --- р. Ирпень; на оси абсцисс: 1 — современный (голоценовый); 2 — надпойменной террасы; 3 — Днепр; 4 — надпойменной террасы р. Днепр

В крупноразмерных фракциях большинство минералов имеет кластическое (аллотигенное) происхождение. К вторичным (аутигенным) относятся пирит, сидерит, арагонит, кальцит, гидрогетит, целестин.

Минеральный состав крупных фракций изучался под микроскопом. Анализировалась главным образом объединенная фракция 0,25–0,01 мм, которая, по мнению большинства исследователей, наиболее полно отображает минералогию гумидных терригенных отложений, поскольку преобладающая масса тяжелых минералов и полевых шпатов заключена именно в этом интервале гранулометрического спектра.

При рассмотрении особенностей изменения минерального состава в фациальном профиле и стратиграфическом ряду четвертичных отложений процентный состав минералов тяжелой фракции определялся отдельно для аллотигенных (общее количество которых принималось равным 100 %) и аутигенных минералов.

Общий средний состав минералов по отдельным возрастным и генетическим группам дан в табл. 6, по данным которой можно сделать вывод, что песчано-алевритовая составляющая четвертичных отложений исследуемой территории отличается исключительно олигомиктовым, иногда даже мономинеральным кварцевым составом. Количество кварца в легкой фракции изменяется с

68,3 % в надморенном днепровском лёссе до 95,9 % в мономинеральных русловых песках III надпойменной террасы р. Днепр.

Помимо кварца к порообразующим компонентам относятся аллотигенные полевые шпаты, содержание которых изменяется от 3,1 % в современном русловом аллювии до 10,5-10,9 % в верхнечетвертичном лёссе и аллювии пойменной фации II надпойменной террасы, достигая даже 16,2 % в пойменном и старичном аллювии I надпойменной террасы, и, таким образом, последний приближается по минеральному составу к мезомиктовому терригенно-минералогическому типу. Среди минералов легкой фракции существенно также количество вторичного кальцита и

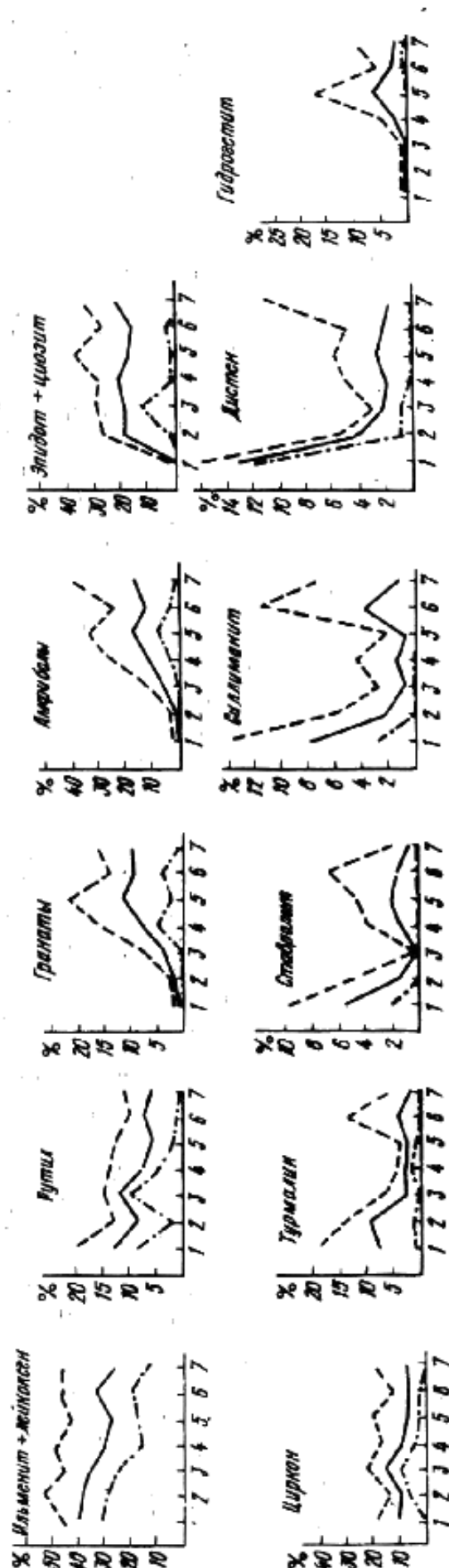


Рис. 54. Диаграмма среднего содержания основных минералов тяжелой фракции в отложениях ледниковой фации и подстилающих пород:
на оси абсцисс: 1 - пестрые глины и пески полтавской свиты; 2 - бурные и красно-бурные палеогеновые глины; 3 - надморенные лёссовые породы; 4 - подморенные водно-ледниковые песчано-глинистые отложения; 5 - морена; 6 - надморенные водно-ледниковые отложения; 7 - надморенные лёссовые породы; содержание: — — — — — максимальное; — — — — — минимальное; — — — — — среднее.
Примечание. Процентное содержание гидрогениста дано от общего количества, а всех остальных минеральных видов - от количества аллотигенных минералов тяжелой фракции

Т а б л и ц а 7. Содержание основных акцессорных минералов тяжёлого Киевского Полесья, %

Геологический возраст	Отложения	Ильменит, лейкоксен	Циркон	Рутил	Гранат
	"Лёссовые острова"				
A_3	В том числе лёсс:				
	бугский и удайский (склоны)	$\frac{20,7-27,5}{23,5}$	$\frac{4,4-12,0}{6,4}$	$\frac{1,2-3,8}{3,0}$	$\frac{4,9-11,5}{9,1}$
Q_2^4 lg	припятский	$\frac{15,9-25,5}{21,3}$	$\frac{0,5-6,3}{3,4}$	$\frac{4,2-8,0}{5,8}$	$\frac{0,8-11,0}{8,0}$
Q_2^2 lg	днепровский	16,0	10,0	5,0	2,0
$Q_2^{f,4}$	Надморенные водно-ледниковые песчано-глинистые	$\frac{25,4-45,0}{36,1}$	$\frac{3,0-13,0}{9,6}$	$\frac{6,0-10,0}{8,0}$	$\frac{3,8-11,1}{8,3}$
Q_2^2 q	Морена	$\frac{17,1-42,0}{27,3}$	$\frac{3,7-13,8}{9,1}$	$\frac{2,0-13,0}{6,3}$	$\frac{2,0-15,9}{10,5}$
$Q_2^{f,4}$	Подморенные водно-ледниковые песчано-глинистые	$\frac{15,0-48,9}{30,4}$	$\frac{5,0-17,0}{9,1}$	$\frac{2,8-7,0}{4,6}$	$\frac{5,0-7,3}{5,2}$
Q_2^{al}	Погребенные озерно-аллювиальные (заводские)	$\frac{12,0-55,0}{28,4}$	$\frac{1,5-21,7}{7,4}$	$\frac{1,5-11,0}{5,3}$	$\frac{0,1-10,0}{3,5}$
	В том числе				
	пески	$\frac{19,0-55,9}{24,0}$	5,0	$\frac{2,0-5,0}{4,0}$	$\frac{8,0-10,0}{9,0}$
	супеси	$\frac{12,0-21,0}{17,3}$	$\frac{3,0-12,0}{6,8}$	$\frac{3,0-7,0}{5,0}$	$\frac{0,1-8,0}{2,5}$
	суглинки и глины	$\frac{27,5-49,0}{28,5}$	$\frac{1,5-21,7}{11,6}$	$\frac{1,5-13,3}{7,4}$	$\frac{0,1-1,5}{0,8}$

П р и м е ч а н и я: 1. В числителе — пределы колебаний, в знаменателе от общего количества минералов тяжелой фракции, для остальных фракций.

лой фракции (0,25-0,04 мм) четвертичных отложений водоразделов

Турмалин	Ставро- лит	Силлима- нит	Дистен	Амфибол	Эпидот - цоизит	Пирит
$\frac{1,7-2,8}{2,6}$	$\frac{0,1-1,7}{1,1}$	$\frac{0,0-2,5}{1,1}$	$\frac{0,4-3,4}{1,2}$	$\frac{20,0-23,7}{21,1}$	$\frac{10,0-35,3}{24,5}$	-
$\frac{2,2-5,8}{3,2}$	$\frac{0,2-2,0}{1,0}$	$\frac{0,1-3,0}{1,7}$	$\frac{0,1-3,0}{1,1}$	$\frac{17,0-29,5}{23,9}$	$\frac{9,0-30,0}{23,0}$	-
2,0	0,1	0,1	0,1	30,0	35,0	-
$\frac{2,8-14,5}{8,4}$	$\frac{1,4-7,0}{3,7}$	$\frac{1,8-12,0}{5,6}$	$\frac{0,8-4,0}{2,5}$	$\frac{5,0-11,1}{9,2}$	$\frac{5,0-18,9}{11,3}$	-
$\frac{1,5-7,0}{3,4}$	$\frac{1,0-4,7}{2,9}$	$\frac{0,1-1,8}{1,0}$	$\frac{0,6-6,4}{3,1}$	$\frac{7,8-29,2}{17,3}$	$\frac{1,3-29,0}{15,0}$	-
$\frac{2,8-4,3}{3,6}$	$\frac{0,1-4,0}{1,9}$	$\frac{1,0-4,5}{2,2}$	$\frac{1,3-5,0}{2,6}$	$\frac{3,2-25,0}{11,1}$	$\frac{1,6-29,0}{21,4}$	-
$\frac{1,0-46,0}{11,4}$	$\frac{0,1-10,0}{2,6}$	$\frac{0,2-2,0}{0,5}$	$\frac{0,2-5,0}{2,8}$	$\frac{0,2-15,0}{13,9}$	$\frac{1,5-32,0}{17,7}$	$\frac{0,0-90,0}{14,2}$
5,0	$\frac{5,0-10,0}{7,5}$	0,2	$\frac{0,2-5,0}{2,5}$	$\frac{0,2-1,5}{7,6}$	$\frac{2,0-3,0}{2,5}$	$\frac{0,2-1,0}{0,5}$
$\frac{5,1-15,0}{9,3}$	$\frac{0,1-2,0}{0,6}$	$\frac{0,2-2,0}{0,5}$	$\frac{0,2-5,0}{3,0}$	$\frac{12-30,0}{20,1}$	$\frac{19,0-32,0}{26,9}$	$\frac{0,0-3,0}{1,0}$
$\frac{1,2-46,0}{23,6}$	$\frac{0,1-7,5}{3,8}$	$\frac{0,0-1,2}{0,6}$	$\frac{1,5-2,4}{2,0}$	$\frac{1,2-1,5}{1,3}$	$\frac{1,5-8,4}{5,0}$	$\frac{0,20-90,0}{59,4}$

енателе - средние значения. 2. Для пирита дано процентное содержание минералов - от общего количества аллотитенных минералов этой

Т а б л и ц а 8. Среднее содержание основных акцессорных минералов в лёссах и погребенных почвах Киевского Приднепровья, %

Геологический возраст	Горизонт	Ильменит - лейкоксен	Циркон	Рутил	Гранат	Турмалин	Ставролит	Силиманит	Джонсонит	Роговая обманка	Эпидот
Q_3^4	Бугский горизонт лёссов	24,7	6,1	6,6	11,9	1,4	0,5	1,9	3,3	21,2	15,6
Q_3^3	Витачевская почва	25,9	5,6	6,2	10,3	1,6	1,0	1,4	1,8	15,9	25,5
Q_3^2	Удайский горизонт лёссов	26,8	6,7	7,2	8,9	1,6	0,6	0,7	1,6	14,2	26,6
Q_3^1	Прилукские почвы	25,4	6,1	5,2	10,8	2,1	0,9	1,0	1,3	13,3	29,5
Q_2^4	Припятский горизонт лёссов	21,3	3,4	5,8	8,0	3,2	1,0	1,7	1,1	23,0	22,0
Q_2^3	Кайдакская почва	30,2	4,1	7,0	7,6	5,2	3,7	6,1	2,4	12,3	19,3
Q_2^2	Днепроровский надморенный лёсс	27,2	10,1	7,7	6,9	0,9	0,3	0,1	2,8	25,8	14,5
Q_2^1	Днепроровский подморенный лёсс	26,0	20,0	15,0	7,0	3,0	Единичные зерна	Единичные зерна	2,0	11,0	11,0
Q_1^3	Тилигульский и сульский лёсс	36,0	16,5	12,0	3,0	1,0	0,3	0,2	2,0	5,5	21,0
Q_1^1	Мартоновская почва	45,0	10,0	10,0	Единичные зерна	Единичные зерна	Единичные зерна	Единичные зерна	3,0	Единичные зерна	22,0

часто встречаются аутигенные карбонатно-глинистые агрегаты.

При сравнении количественного состава главных породообразующих минералов улавливается зависимость его от фациальной обстановки осадкообразования. В ряду аллювиальных русловых отложений наблюдается тенденция к уменьшению содержания кварца и росту содержания полевых шпатов от древних отложений к более молодым, а в фациальном профиле аллювия происходит заметное возрастание аутигенного кальцита, гидроксидов железа и пирита от пойменной к старичной фации. Обращает на себя внимание высокое содержание аутигенного пирита в аллювии древних потребенных свит и в заводовских озерно-аллювиальных осадках (например, в озерных глинах опорной скважины у ж.-д. станции Беличи их содержание достигает 88-90 % от суммы минералов тяжелой фракции).

В породах лёссовой формации намечается тенденция к возрастанию содержания кварца и вторичного кальцита и уменьшению количества полевых шпатов от древних подморенных лёссов к молодым.

По составу акцессориев тяжелой фракции наибольшим разнообразием минеральных видов отличается днепровский гляцигенный комплекс, особенно днепровская морена (25-30 минеральных видов). Подморенные отложения характеризуются обедненным составом акцессориев (12-19 минеральных видов), чем приближаются к палеоген-неогеновым породам Среднего Днепра. Верхнечетвертичные лёссы и аллювий занимают в этом отношении промежуточное положение.

Рассматривая распределение обломочных акцессорных минералов по разрезам и площади, можно отметить ряд общих характерных закономерностей в их распределении. Если взять каждый разрез в отдельности, то качественный состав минералов в надморенной его части оказывается одинаковым для всех горизонтов, а количественный — достаточно близким. В подморенных отложениях, особенно в раннечетвертичных образованиях, наблюдается, однако, обеднение общего минерального состава тяжелой фракции за счет редко рассеянных минералов, и в нижней части каждого разреза состав четвертичных отложений становится почти тождественным таковому у подстилающих дочетвертичных пород (рис. 30, 31).

Отличия в количественном составе основных акцессорных минералов для каждого генетического и стратиграфического горизонта проявляются главным образом в горизонтальном направлении, изменяясь от точки к точке, а не в пределах одного разреза (табл. 7-9).

На основании изучения изменения количественных содержаний и соотношений основных акцессорных минералов на исследуемой территории установлен ряд терригенно-минералогических ассоциаций для различных генетических и возрастных групп отложений (рис. 32-35).

Т а б л и ц а 9. Содержание основных акцессорных минералов (фра днепрова, %

Геологический возраст	Отложения	Ильменит — лейкоксен	Циркон	Рутил
$Q_4 a$	Современные аллювиальные: старичной и пойменной фации	$\frac{26,9-38,0}{32,7}$	$\frac{0,0-10,0}{5,5}$	$\frac{1,0-10,0}{4,9}$
$Q_4 a$	русловой фации	$\frac{20,8-45,6}{26,7}$	$\frac{4,5-15,3}{5,6}$	$\frac{1,7-9,4}{1,8}$
$Q_3^{3-4} a$	Аллювий I надпойменных террас, пойменная фация	31,1	15,6	12,6
$Q_3^{3-4} a$	То же, русловая фация	$\frac{23,3-44,4}{39,5}$	$\frac{6,7-11,8}{9,9}$	$\frac{4,4-4,6}{4,5}$
$Q_3^2 a$	Лёсс II надпойменных террас (облессованная часть пойменного аллювия)	24,8	3,5	9,0
$Q_3^{1-2} a$	Аллювий II надпойменных террас, пойменная фация	24,8	8,5	7,5
$Q_3^{1-2} a$	То же, русловая фация	$\frac{24,0-48,6}{37,9}$	$\frac{4,4-12,3}{7,5}$	$\frac{2,0-10,5}{4,5}$
$Q_2^4 a$	Лёсс III надпойменной террасы р. Днепр	9,7	9,8	9,8
$Q_2^4 a$	Аллювий III надпойменной террасы р. Днепр, старичная фация	9,1	5,5	5,8
$Q_2^{3-4} a$	То же, русловая фация	10,2	1,0	5,5
$Q_2^2 lg$	Лёсс IV надпойменной террасы	10,0	10,0	7,0

П р и м е ч а н и е. В числителе — пределы колебаний, в знаменателе — среднее значение.

кция 0,25-0,01 мм) в древнем и современном аллювии Киевского При-

Гранат	Турмалин	Ставро- лит	Силли- манит	Дистен	Амфибол	Эпидот - цокизит
<u>10,0-20,0</u> 16,2	<u>5,4-10,0</u> 7,8	<u>2,0-12,0</u> 6,0	<u>2,2-7,0</u> 5,0	<u>2,0-2,4</u> 2,1	<u>3,0-16,0</u> 11,5	<u>2,0-10,0</u> 0,1
<u>5,3-25,0</u> 22,5	<u>2,9-6,7</u> 3,6	<u>3,3-10,0</u> 7,0	<u>1,6-4,1</u> 2,2	<u>1,5-5,3</u> 2,1	<u>0,1-14,9</u> 12,5	<u>1,0-5,1</u> 3,2
8,8	1,4	2,1	0,4	2,0	12,0	11,7
<u>5,6-19,6</u> 14,5	<u>4,1-8,4</u> 6,3	<u>4,8-6,0</u> 5,5	<u>1,8-5,2</u> 5,5	<u>2,2-3,2</u> 2,6	<u>4,5-13,1</u> 9,4	<u>29,9-6,0</u> 4,6
10,5	2,4	1,4	0,9	0,6	17,1	26,9
8,9	1,7	1,3	1,3	0,7	15,5	26,8
<u>3,6-19,2</u> 11,1	<u>3,0-8,5</u> 5,0	<u>2,7-3,3</u> 6,0	<u>2,6-5,0</u> 3,5	<u>1,2-5,3</u> 2,6	<u>3,5-21,0</u> 12,3	<u>1,6-13,2</u> 5,3
3,0	2,0	0,1	0,2	0,1	29,5	24,6
6,2	6,3	0,6	0,8	2,3	20,0	16,4
9,8	7,0	6,8	4,5	3,5	3,0	6,5
0,5	5,0	2,0	Следы	5,0	25,0	27,5

теле - среднее значение.

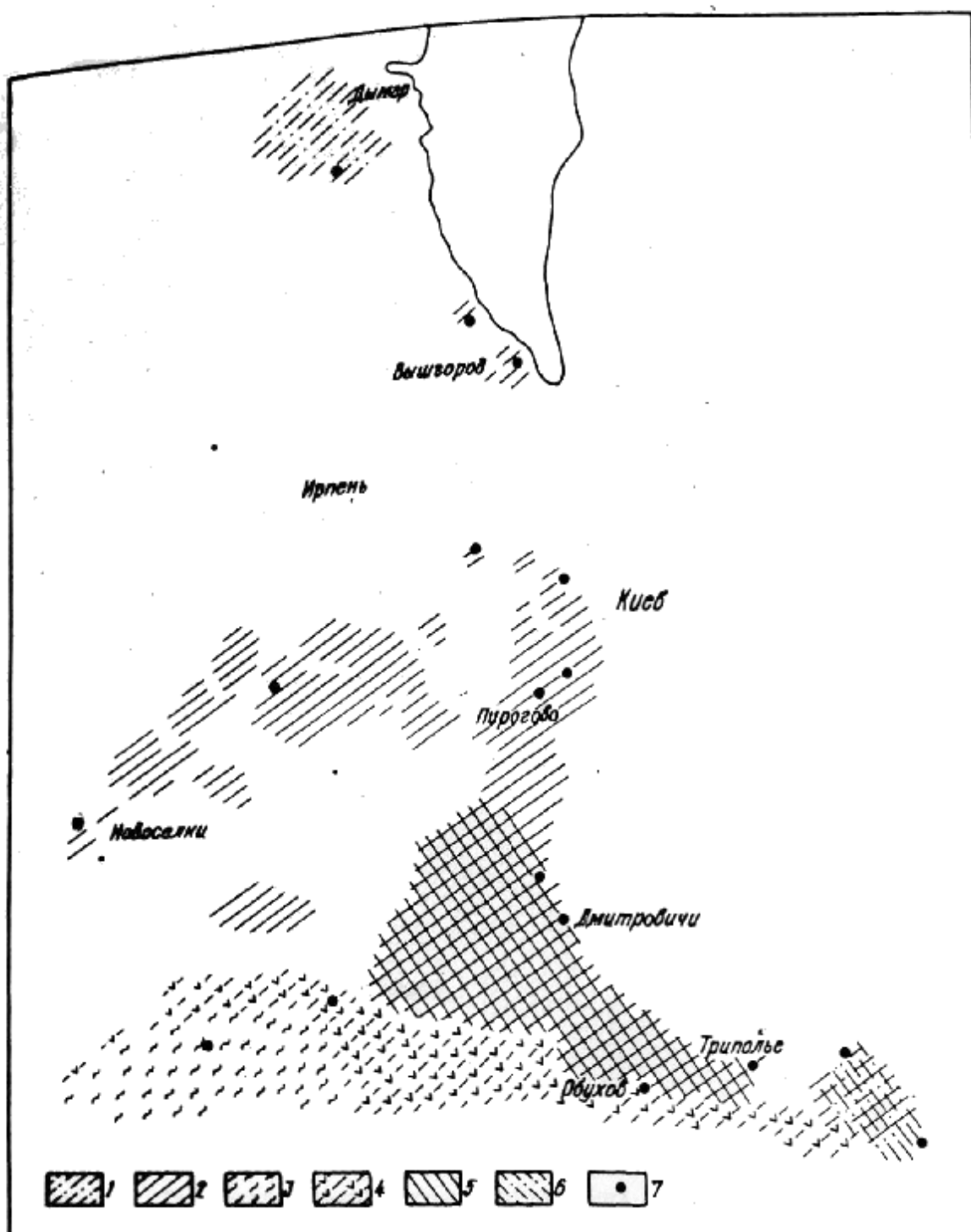


Рис. 32. Типы терригенно-минералогических ассоциаций в лёссовых породах пригородной зоны г. Киева:
 надморенные лёссовые породы: 1 - турмалин - амфибол - эпидот с рутилом и цирконом; 2 - гранат - амфибол - эпидот с цирконом и рутилом; 3 - циркон - рутил - амфибол с гранатом и эпидотом; 4 - эпидот - гранат - циркон с рутилом и дистеном; подморенные лёссовые породы: 5 - циркон - рутил - эпидот с апатитом и амфиболом; 6 - рутил - гранат - циркон с дистеном, эпидотом и амфиболом; 7 - пункты отбора проб на минералогический анализ

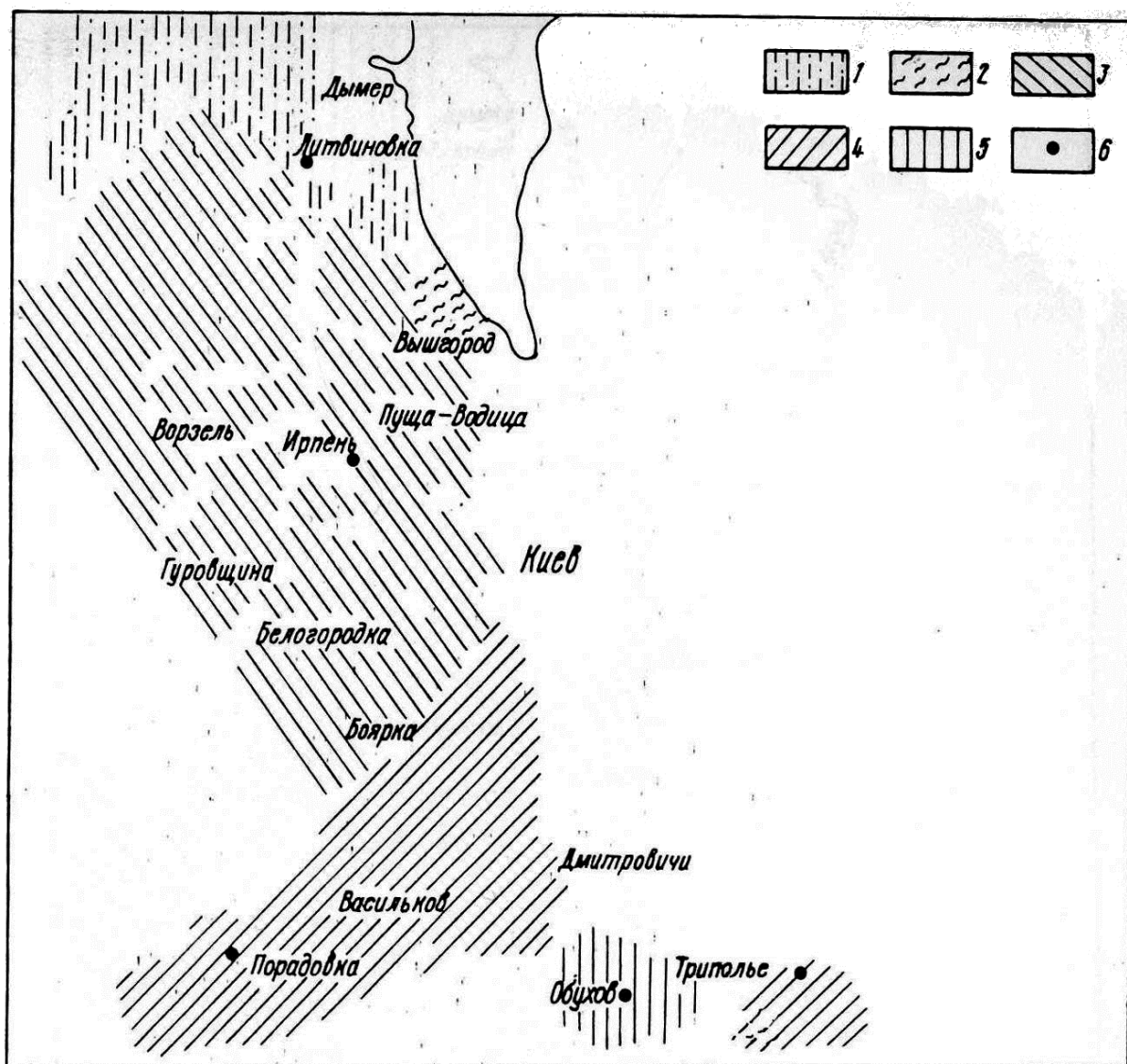


Рис. 33. Типы терригенно-минералогических ассоциаций в подморенных водно-ледниковых отложениях:

1 - ставролит - турмалин - листен с рутилом и сидлиманитом; 2 - рутил - циркон - эпидот с гранатом и амфиболом; 3 - циркон - амфибол - эпидот с гранатом и турмалином; 4 - гранат - амфибол - эпидот с рутилом и цирконом; 5 - эпидот - рутил - циркон с амфиболом и гранатом; 6 - пункты отбора проб на минералогический анализ

Исследование минерального состава тонкодисперсных фракций при помощи электронно-микроскопического, термического и рентгено-структурного методов показало присутствие в них определенного набора глинистых и тонкодисперсных минералов (табл. 10). Преобладают гидрослюда, монтмориллонит и тонкодисперсный кварц, причем гидрослюда в большинстве случаев занимает первое место. Остальные глинистые минералы - каолинит, галлуазит, хлорит, а также тонкодисперсные - полевой шпат, кальцит, сидерит присутствуют не во всех образцах и занимают подчиненное положение, а некоторые (гипс, боксит, гипс) обнаруживаются в единичных случаях.

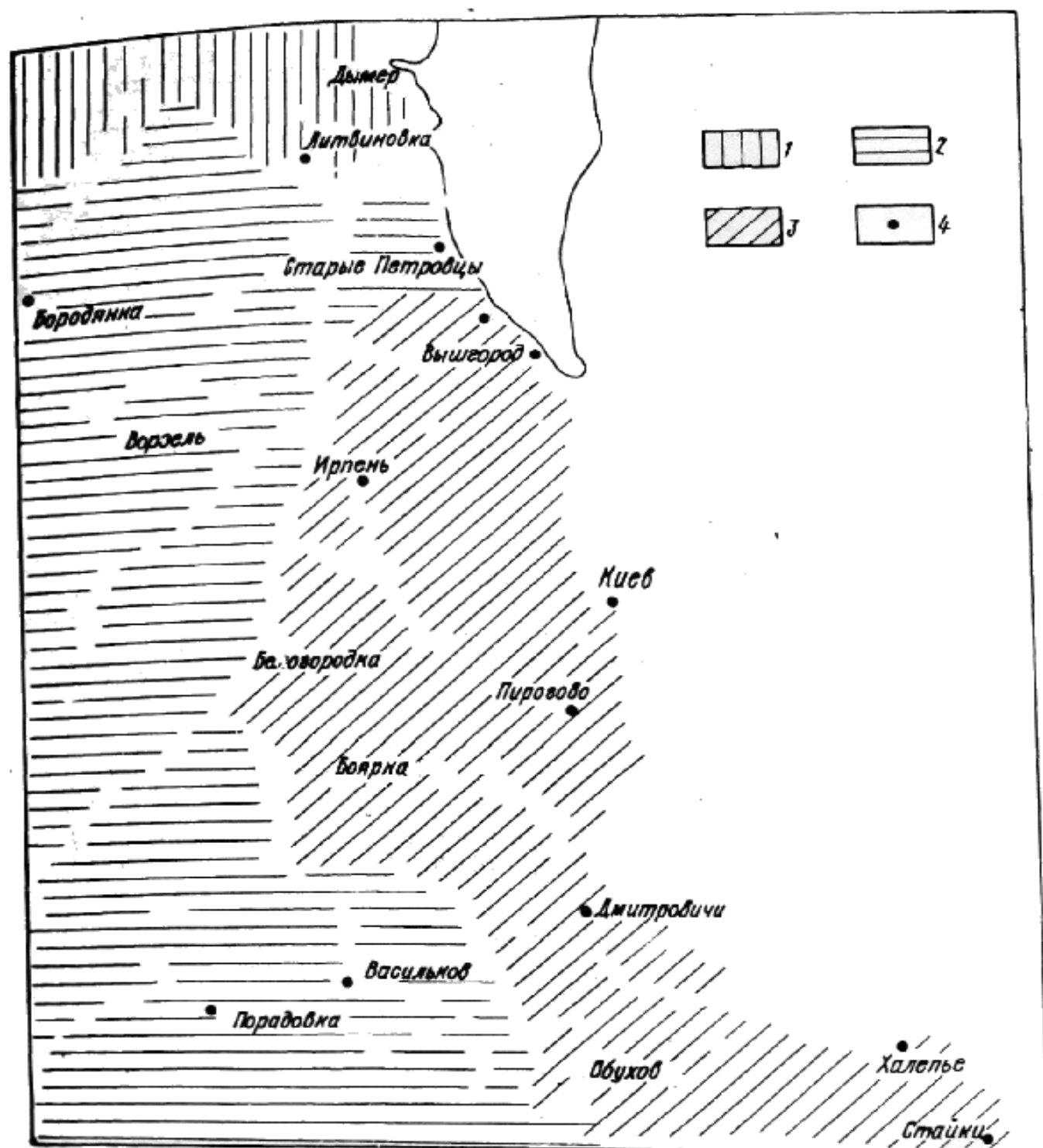


Рис. 34. Типы терригенно-минералогических ассоциаций в морене:
 1 - турмалин - рутил - дистен со ставролитом и силлиманитом; 2 - циркон - гранат - амфибол с рутилом и дистеном; 3 - гранат - амфибол - эпидот с рутилом, турмалином и цирконом; 4 - пункты отбора проб на минералогический анализ

Данные рентгеноструктурного анализа показывают наличие в нескольких образцах небольшого количества смешанослойных глинистых минералов.

В целом четвертичные отложения Киевщины характеризуются полиминеральным составом глинистых фракций, а последние имеют слож-

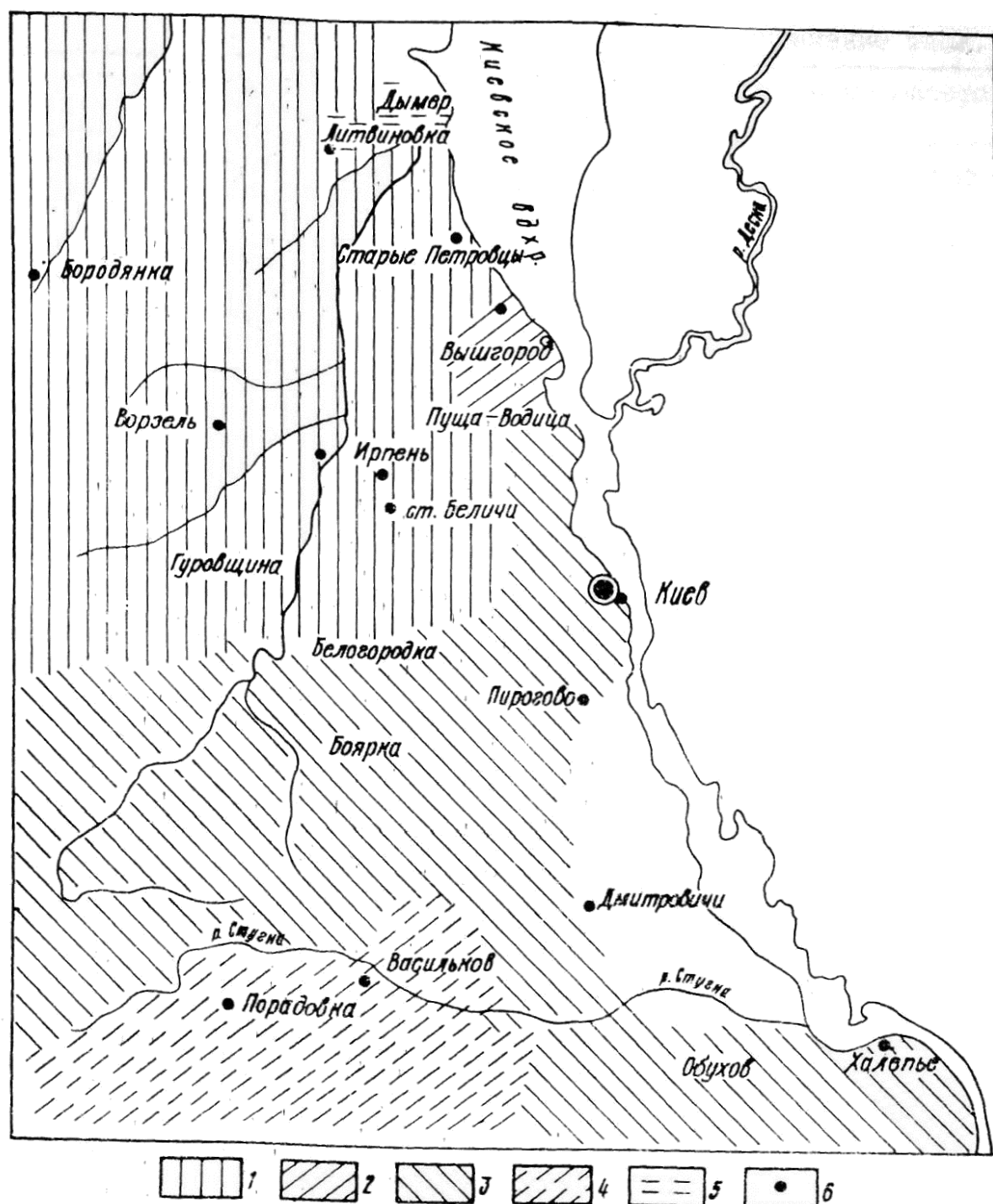


Рис. 35. Типы терригенно-минералогических ассоциаций в надморенных водно-ледниковых отложениях:
 1 – турмалин – гранат – ставролит с силлиманитом и рутилом; 2 – гранат – циркон – эпидот с амфиболом и рутилом; 3 – рутил – амфибол – эпидот с цирконом и гранатом; 4 – дистен – циркон – гранат с рутилом и амфиболом; 5 – рутил – силлиманит – амфибол с цирконом и гранатом; 6 – пункты отбора проб на минералогический анализ

ное происхождение. Основную роль играл механизм простого перестроения глинистых минералов от источников питания – подстилающих местных пород, коренных пород более северных районов и коры выветривания УЩ.

Т а б л и ц а 10. Глинистые и тонкодисперсные минералы в четвертичных отложениях Киевского Приднепровья

Возрастные и генетические группы отложений	Главные минералы	Второстепенные минералы
Завадовские озерно-аллювиальные отложения	Гидрослюда, монтмориллонит	Кварц, кальцит, каолинит, хлорит, сорицит, галлуазит, полевой шпат
Днепровская морена	Гидрослюда, кварц, монтмориллонит	Полевой шпат, смешанослойные минералы (иллит - каолинит, монтмориллонит - каолинит)
Озерно-ледниковые суглинистые отложения	Монтмориллонит, гидрослюда	Кварц, каолинит, полевой шпат, смешанослойные минералы (хлорит - монтмориллонит, каолинит - монтмориллонит)
Породы лёссовой формации:	Монтмориллонит, гидрослюда, слюда (серицит), каолинит	Кварц, кальцит, хлорит, смешанослойные минералы (каолинит - монтмориллонит, монтмориллонит - хлорит)
Тилигульский озерный лёсс		
Днепровский водно-ледниковый лёсс	Гидрослюда	Кварц, кальцит, монтмориллонит, каолинит, очень редко галлуазит и гипс (в подморенном лёссе)
Припятский водно-ледниковый и солифлюкционный лёсс	Гидрослюда, монтмориллонит	Каолинит, кальцит, кварц, смешанослойные минералы разного типа
Верхнечетвертичные - бугский и удайский делювиальные лёссы	Гидрослюда, монтмориллонит	Кварц
Погребенные почвы:		
мартоношская светло-коричневая	Монтмориллонит, каолинит, гидрослюда	Полевой шпат, кварц
кайдакская серая лесная	Монтмориллонит, гидрослюда	Каолинит, полевой шпат
верхнечетвертичные почвы	Гидрослюда, монтмориллонит	Кварц, полевой шпат
Глинистый аллювий р. Днепр:		
Раннечетвертичный аллювий (старичная фация)	Гидрослюда, монтмориллонит, каолинит	Кварц, кальцит
Среднечетвертичный завадовский аллювий (старичная фация)	Монтмориллонит	Кварц, кальцит, галлуазит
Лёсс III надпойменной террасы	Монтмориллонит, гидрослюда	Кварц, каолинит

Возрастные и генетические группы отложений	Главные минералы	Второстепенные минералы
Старичные суглинки III надпойменной террасы	Гидрослюда, монтмориллонит	Каолинит, полевой шпат
Глинистый аллювий I надпойменной террасы (пойменная фация)	Гидрослюда, опал	Каолинит, кварц, монтмориллонит, гидраргиллит (гиббсит)
То же (старичная фация)	Монтмориллонит, гидрослюда, кальцит	Каолинит, сидерит, кварц
Современный аллювий (пойменная фация)	Гидрослюда, кварц, каолинит	Монтмориллонит, хлорит, очень редко мусковит
То же (старичная фация)	Монтмориллонит	Кварц, доломит, хлорит, кальцит
Бурая (верхнеплищевая) глина	Монтмориллонит, гидрослюда, каолинит	Полевой шпат, кварц, кальцит

Химический состав

Химический состав четвертичных отложений района исследований достаточно близок как у различных генетических групп, так и в каждом отдельно взятом разрезе, и определяется минеральным составом, который, как показано выше, качественно обладает в основном сходными чертами для всех литологических типов пород, отличаясь только количественными соотношениями минералов. Определенные изменения соотношений компонентов химического состава наблюдаются по вертикали. Так, в Киевском Полесье с глубиной падает содержание SiO_2 и вместе с тем отмечается количественный рост таких соединений, как Al_2O_3 , Fe_2O_3 , FeO , оксиды Na и K .

В бурых и коричневато-бурых глинах, подстилающих водно-ледниковые осадки, SiO_2 содержится в минимальном (для района исследований) количестве (55–71 %), наряду с чем здесь отмечается резкое увеличение содержания полуторных оксидов Al (до 25,7 %) и Fe (до 7,4 %). Это свидетельствует об образовании глин в теплом и влажном климате с хорошими условиями для химического выветривания. Для днепровской морены характерно высокое содержание SiO_2 , остальные компоненты имеются в обычных количествах.

Химический состав водно-ледниковых суглинков и супесей почти тождествен химическому составу морены с отклонениями, которые накладывает на него гранулометрия пород.

Лёсы, независимо от их возраста и способа образования ис-

ходного материала, обладают почти одинаковым, а иногда количественно тождественным химическим составом.

В погребенных почвах, как обычно, также преобладает кремнекислота, однако в черноземах ее содержание сравнительно понижено. На то, что описываемые в лёссах гумусные потемнения принадлежат именно к почвенному генетическому ряду, указывает кроме всего прочего факт уменьшения в них количества CaO , частично Na_2O (в серых лесных почвах) и CO_2 (в ископаемых черноземах), а также относительно повышенное содержание труднорастворимых полуторных оксидов железа и алюминия (особенно в черноземах).

Валовой химический состав озерно-аллювиальных отложений пра-Ирпеня отличается определенными количественными колебаниями, находящимися в зависимости от гранулометрического состава осадков. Общей чертой озерно-аллювиальных отложений независимо от их состава является несколько повышенное содержание оксида железа (II) — до 1,6 %, что указывает на восстановительную среду образования осадков.

Валовой химический состав отложений аллювиального генетического ряда характеризуется значительными колебаниями количественных соотношений отдельных компонентов и является унаследованным от многих факторов.

Учитывая изложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Средний химический состав различных типов четвертичных отложений исследуемого района зависит от состава исходных пород и последующих эпигенетических изменений. Он довольно выдержан и характеризуется высоким содержанием SiO_2 , значительными количествами Al_2O_3 , Fe_2O_3 и CaO . Остальные компоненты содержатся, как правило, в небольших количествах.

2. Обнаруженные некоторые колебания химического состава указывают на определенные различия в палеогеографических условиях образования бурых и коричневатых бурых глин, озерно-аллювиальных отложений пра-Ирпеня, аллювия р. Днепр, пород лёссовой формации и т.п. Однако в целом валовой химический состав является производным от многих факторов, и поэтому использование его для генетических построений ограничено.

Стратиграфия

Принципы и обоснование стратиграфической схемы

Сложность выделения стратиграфических подразделений четвертичных отложений района г. Киева обусловлена положением его на

110

стыке различных историко-геологических и геоморфологических зон. Она усугубляется слабым палеонтологическим изучением осадков, незначительным количеством палинологических данных и своеобразием литологического и фациального состава отложений. Поэтому при выделении крупных стратиграфических единиц основное внимание нами уделялось комплексному историко-геологическому подходу, который заключается в выделении крупных этапов в формировании рельефа и осадочных отложений, а именно ранне-, средне-, верхнеплейстоценового и голоценового. Этим историко-геологическим этапам отвечают определенные литологические комплексы, которые можно стратифицировать различными методами, а также выделить ряд отдельных горизонтов.

Геоморфологические данные. По нашему представлению, геоморфологический метод — один из основных при стратиграфическом расчленении осадков континентального генезиса. Историко-геологический подход в выделении комплексов отложений неизбежно приводит к выводам, что последние приурочены к определенным геоморфологическим ступеням, т.е. различные гипсометрические уровни сложены разными по возрасту комплексами отложений.

Палеонтологические данные. Фауна млекопитающих и х. Редко встречающиеся в четвертичных отложениях Киевщины костные остатки млекопитающих приведены в табл. 11. Они распределены по нескольким крупным стратиграфическим и литологическим горизонтам. По данным табл. 11 ископаемые остатки млекопитающих имеют небольшое значение для решения вопроса о детальной стратиграфии четвертичных отложений района. Почти все они принадлежат к верхнепалеолитическому (мамонтовому) комплексу, выделенному В.И. Громовым [31]. Этот комплекс характеризует широкий возрастной диапазон — от днепровского оледенения до начала голоцена.

Специфические особенности фауны раннечетвертичных отложений на исследуемой территории неизвестны, так как в них пока не найдены какие-либо млекопитающие, если не считать находок костных остатков в раннечетвертичном аллювии пра-Ирпеня у ж.-д. станции Баличи [4].

В верхней части погребенного (завадовского) аллювия пра-Днепра встречаются остатки *Bison priscus longicornis* W. G r o m., *Cervus* (*Megaceros*) sp. и в самом верху *Coelodonta antiquitatis* Z i m m. Наличие первой формы наряду с гигантским оленем указывает на возможную принадлежность перечисленных выше остатков к более древнему — хазарскому комплексу, характеризующему завадовский (миндель-рисский) горизонт, осадки которого сформировались в начале среднечетвертичного времени.

Т а б л и ц а 11. Видовой состав ископаемых млекопитающих в чет

Вид млекопитающих	Морена	Водно-лед- никовые от- ложения
	$Q_2^2 g$	$Q_2^2 lg$
Мамонт <i>Mammuthus primigenius</i> (B l ü m)	+	+
Носорог шерстистый <i>Coelodonta antiquitatis</i> (B l ü m)	+	+
Лошадь первобытная <i>Equus equus</i>	+	+
Лошадь <i>Equus</i> sp.		
Олень благородный <i>Cervus elephus</i> L.		
Северный олень <i>Rangifer tarandus</i> L.	+	+
Олень гигантский <i>Cervus</i> (<i>Megaceros</i>) sp.		+
Овцебык мускусный <i>Ovibos moschatus</i> Z i m m.		+
Зубр первобытный длиннорогий <i>Bison priscus longicornis</i> Gr.		
Зубр первобытный <i>Bison priscus</i> B o j.		+
Медведь бурый <i>Ursus arctos</i> L.		+
Медведь пещерный <i>Ursus spelaeus</i> R o s e u m		
Лев пещерный <i>Felis spelaea</i> G o l d f		
Суслик рыжеватый <i>Citellus major</i> P a l l.		

Фауна моллюсков. В четвертичных отложениях рассматриваемого района, особенно в породах лёссовой формации, рядом исследователей (Н.А.Куницей, М.Ф.Векличем, П.Ф.Гожином, И.В.Мельничуком и нами) собран довольно богатый в количественном отношении малакофаунистический материал. Однако широкий стратиграфический диапазон, в котором встречаются находки раковин, а также то обстоятельство, что фауна четвертичных моллюсков очень мало отличается от современной, не дает возможности сделать однозначные выводы о возрасте вмещающих пород. Вместе с тем находки остатков моллюсков различных экологических спектров помогают решать вопросы условий осадкообразования и генезиса осадков, в которых эти остатки захоронены.

Палинологические данные. До начала 70-х годов спорово-пыльцевой материал четвертичных отложений исследуемого района был почти совершенно не изучен. Однако в последнее время благодаря исследованиям А.Т.Артюшенко, Г.А.Пашкевич, Е.Н.Анановой, Л.С.Тюриной, Л.С.Курьеровой, М.П.Баусиной, С.И.Турло и Г.И.Панченко

вертикальных отложениях Киевского Приднепровья

Лёссы и погребенные почвы			Аллювиальные отложения			Верхне-четвертичные лёссовые породы перасчлененные Q_3d	Балочный делювий $Q_{3-4}ad$
$Q_3^1 pl$	$Q_3^2 ud$	$Q_3^{3-4} vt-bg$	$Q_2^1 xv$	$Q_3^{1-2} pl-ud$	$Q_4 hl$		
	+	+	+	+	+	+	±
	+	+			+	+	
	+						
					+		
					+		
					+	+	
			+				
			+				
	+				+	+	
						+	
						+	
+							

этот пробел частично восполнен, появилось большое количество спорово-пыльцевых данных, позволяющих уточнить возраст осадков и палеогеографические условия их седиментации.

При описании четвертичных отложений нами приведены результаты палинологических исследований и во многих случаях оценены их стратиграфическое и палеогеографическое значения. Анализ всех спорово-пыльцевых спектров показывает, что среди них преобладает пыльца четвертичного возраста. Неодинаковая степень ее сохранности позволяет утверждать, что среди пылицы есть и переотложенные зерна, но отделить переотложенную пыльцу от непереотложенной невозможно. Неомотра на эти трудности, анализы дают основание подразделять отложения на ряд горизонтов с характерными спорово-пыльцевыми спектрами.

Для раннего антропогена Киевского Полесья (лубенское и тигульское время) характерен хвойно-лесной спорово-пыльцевой спектр с весьма незначительной примесью пылицы неогеновой флоры (*Juglans* sp. и др.). Он изучен Е.Н.Анановой из раннечетвертич-

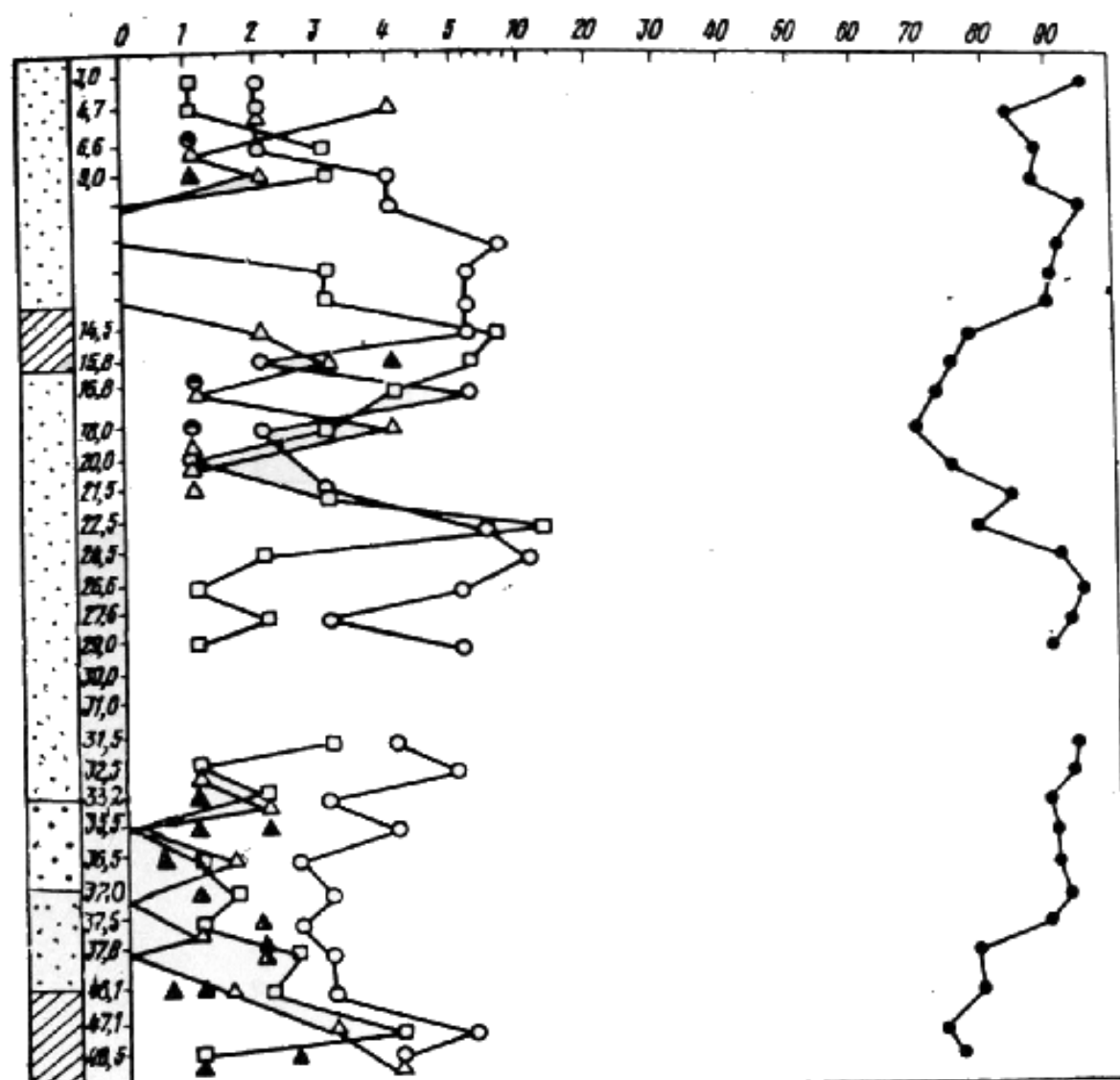
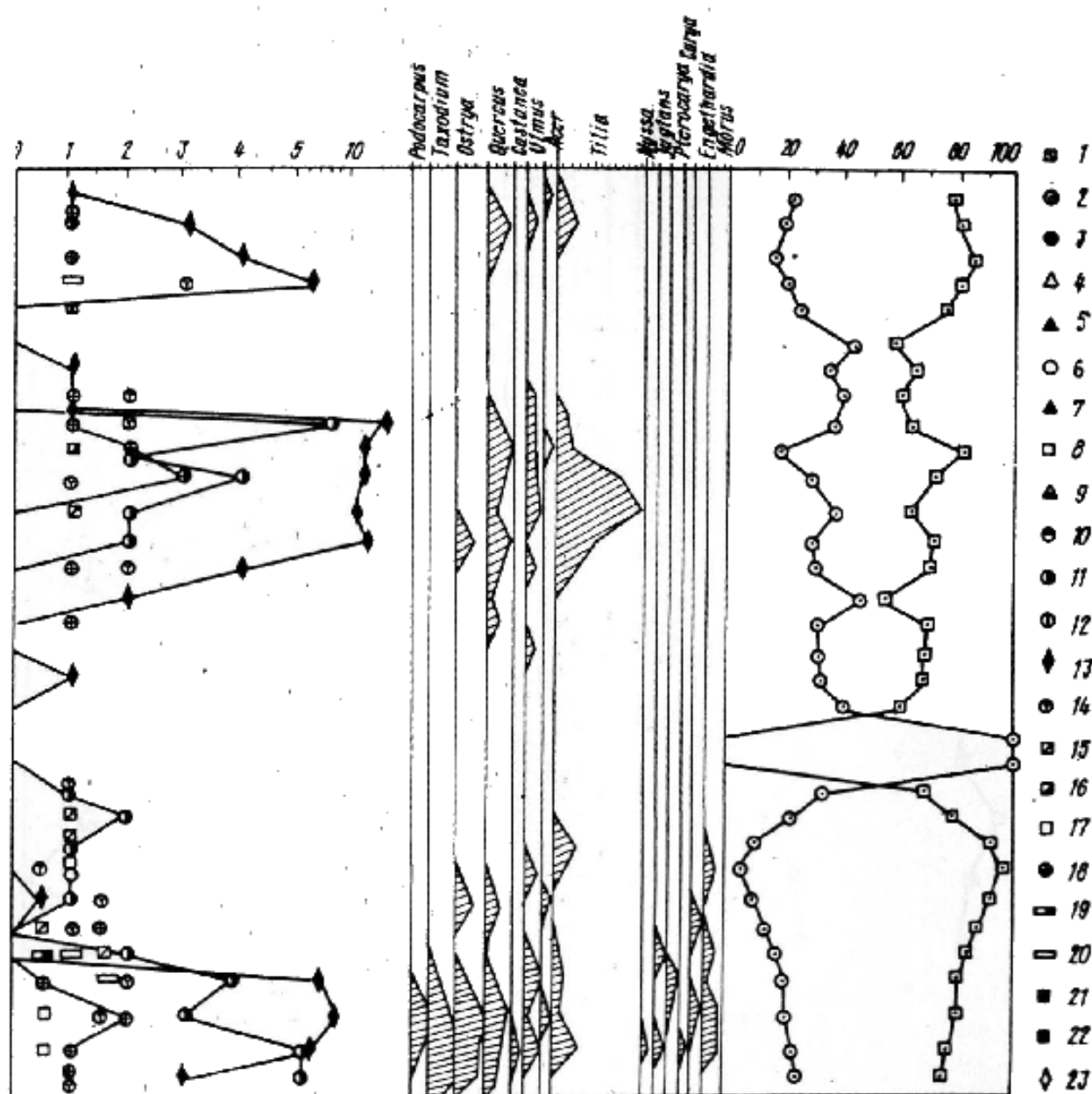


Рис. 36. Палинологическая диаграмма скв. 301 (составила А. 1 - общее количество пыли древесных растений; 2 - общее 5 - *Abies*; 6 - *Betula*; 7 - *Fagus*; 8 - *Alnus*; 9 - *Carpinus*; 15 - *Rhamnus*; 16 - *Cornus*; 17 - *Eronium*; 18 - *Cotoneae*; 23 - *Berberidaceae*

ного аллювия пра-Днепра только по одной скважине (скв. 753).

Гораздо лучше изучены в палинологическом отношении отложения завадовского межледниковья. Они охарактеризованы спорово-пыльцевыми исследованиями аллювия среднечетвертичного пра-Днепра, выполненными Е.Н.Анановой, Н.С.Тюриной, Л.С.Курьеровой и М.И.Баусиной (скв. 118, 121, 744; см. рис. 28), а также данными А.Т.Артюшенко и Г.А.Пашкевич об озерно-аллювиальных отложениях пра-Ирпеня (см. рис. 16; рис. 36, 37) и Е.Н.Анановой об озер-



Т.Артюшенко):

количество пыльцы, травянистых растений; 3 - Pinus; 4 - Picea; 10 - Fraxinus; 11 - Cupressaceae; 12 - Salix; 13 - Corylus; 14 - Betula; 19 - Oleaceae; 20 - Moraceae; 21 - Rhus; 22 - Caprifoliaceae.

ных позднеплистинских осадках Вышгородского плато (скв. 245).

Для всех анализов типично содержание в средней, а иногда и в нижней части разреза определенного, обычно небольшого, количества пыльцы представителей неогеновой и теплолюбивой флоры: Nuxia, Podocarpus, Carya, Juglans, Pterocarya, Tsuga, Taxodium, Zelkova, Celtis, Ostrya, Morus. Доминирующая порода в спорово-пыльцевом спектре - сосна s/g Diploxylon и частью s/g Harpoxylon, но в фазу климатического оптимума к ней примешиваются в ощутимом ко-

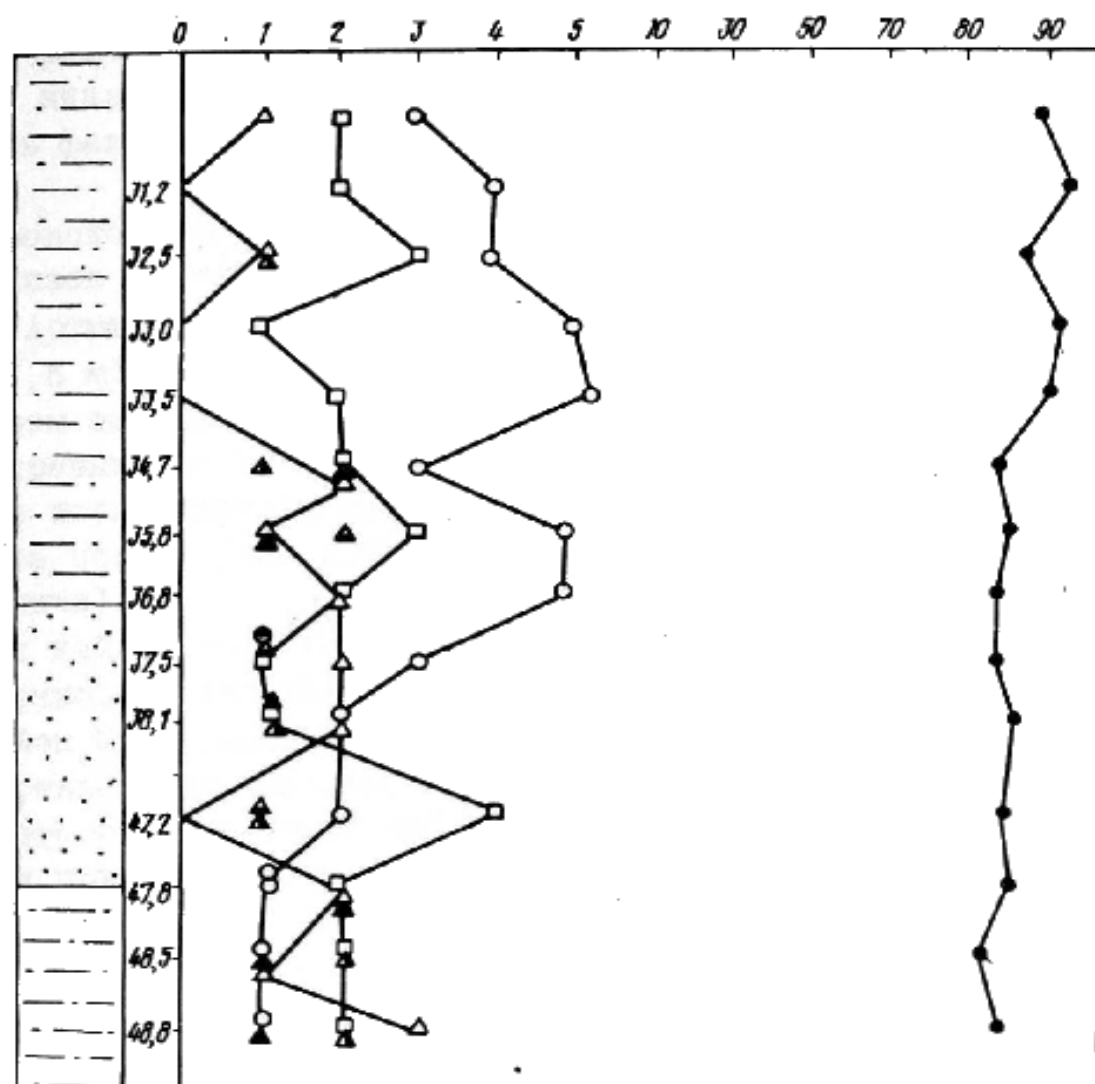
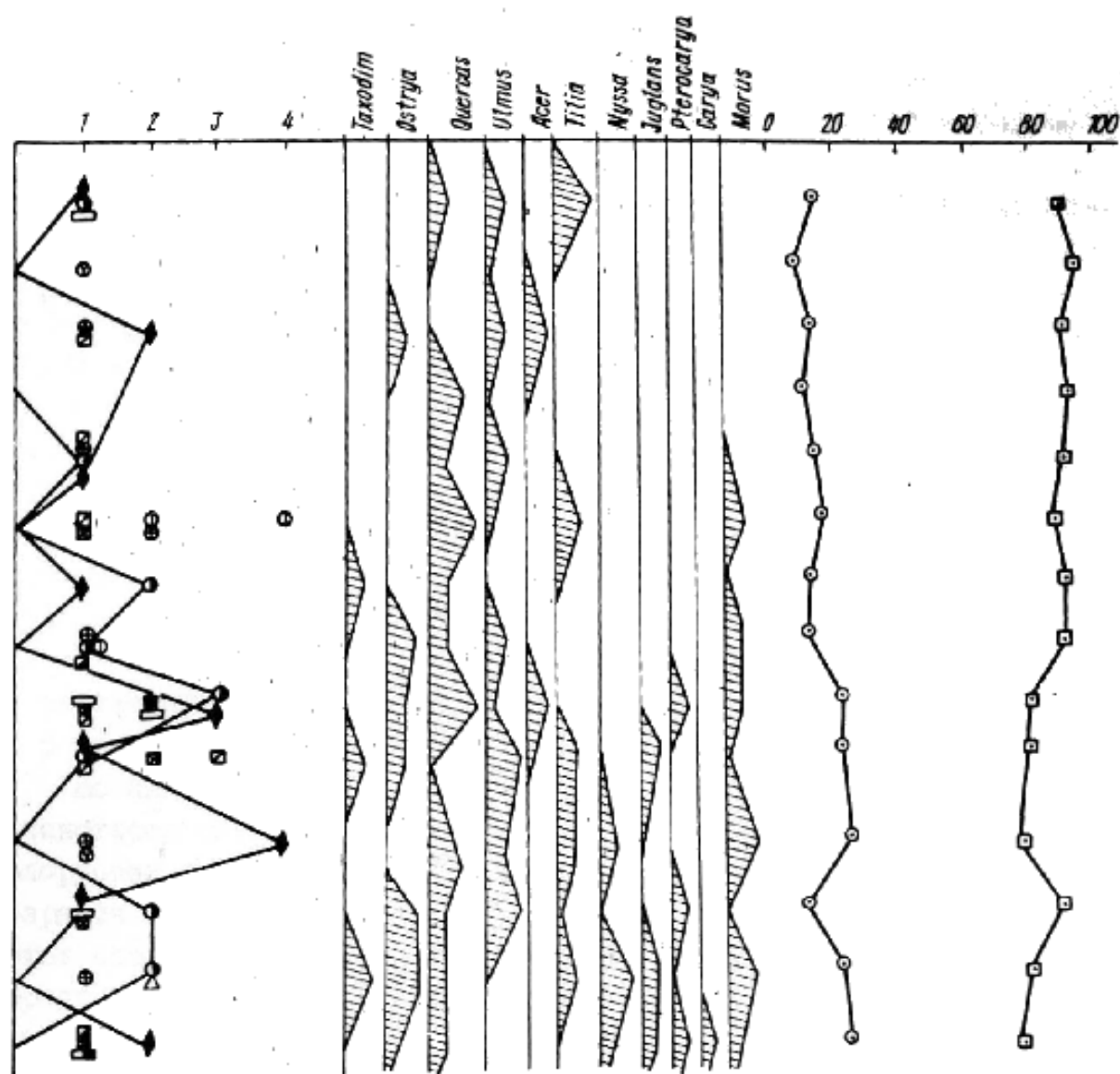


Рис. 37. Палинологическая диаграмма скв. 374 у ж.-д. Условные обозначения см. рис. 36

личестве пыльца *Quercus*, *Carpinus*, *Ulmus*, *Acer*, *Tilia cordata* M u l l., *T. tomentosa* M o e n s h., *T. platyphyllus* S c o p., *Betula*, *Alnus*, *Picea*, *Abies* и др., а из кустарниковых – *Cornus*, *Rhamnus*, *Juniperus*, *Corylus*, *Rhus*, *Salix*. Для озерно-аллювиальных осадков характерны споры папоротника *Osmunda cinnamomea* и мелкие растительные остатки и массы водоросли *Azolla filliculoides*, а также пыльца *Myriophyllum* и *Hydrocaryaceae*.

Наличие пыльцы древесных неогеновых экзотов весьма характерно для завадовского (миндель-рисского) межледниковья. Возможно, что часть пыльцы переотложена из более древних пород (*Zelcova*,
116



станции Беличи (составила А.Т.Артюшенко, 1971).

Celtis и некоторые другие); однако закономерное изменение примеси пыльцы теплолюбивой флоры от весьма небольшого ее количества (единичные зерна) в раннечетвертичных отложениях до гораздо большего разнообразия в фазу климатического оптимума завадовского межледниковья с постепенным исчезновением к концу его, а также появление весьма небольшой примеси этой пыльцы в последующее кайдакское межледниковье позволяет утверждать, что представители неогеновой флоры не покинули исследуемую территорию, а сохранялись в благоприятных местообитаниях вплоть до начала днепровского века. Вероятно, некоторые их представители (*Taxodium*, *Sequoia*, а также *Tsuga*) вновь продвинулись на исследуемую территорию в кайдакское

межледниковье, но затем полностью исчезли из состава четвертичной флоры.

Детальное рассмотрение и сопоставление материалов всех спорово-пыльцевых анализов позволило нам выделить на исследуемой территории пять фаз развития растительности в завадовское межледниковье.

Для днепровского горизонта (Q_2^2) имеются данные спорово-пыльцевых анализов подморенных водно-ледниковых отложений. Они выполнены А.Т.Артюшенко по керну, отобранному из скв. 309 (глуб. 22,5–31,5 м). По этим данным здесь господствует пыльца *Pinus* с участием пылицы *Betula* и *Alnus*. Отмечается возрастающая роль пылицы маревых (до 82 %) и полыней (до 20 %), т.е. ксерофитов. Некоторые исследователи предполагают, что этот спектр может соответствовать первой фазе днепровского оледенения (орельское время М.Ф.Веклича).

Отложения кайдакского горизонта (Q_2^3) палинологически изучены Г.И.Панченко. Исследовалась погребенная серая лесная почва в скв. 41 (район Пуца-Волицы). В спектре резко преобладает пыльца хвойных деревьев, что согласуется с аналогичным составом пылицы отложений этого возраста из районов Южной Белоруссии [96].

Отложения припятского горизонта (Q_3^4) пока не имеют достоверной пыльцевой характеристики.

Для отложений верхнего плейстоцена характерны типично четвертичные спорово-пыльцевые комплексы без наличия пылицы теплолюбивых экзотов. Они изучены пока весьма слабо.

Отложения нижней части аллювия II надпойменной террасы р. Днепр (горизонт Q_3^1 – прилукский) характеризуются широколиственно-хвойным спектром с подчиненным развитием сосны и мелколиственных пород. Отдельные фазы растительности на данном этапе изученности не выделяются. Верхняя часть толщи упомянутой террасы отличается преобладанием недревесных растений, а из древесных господствует ольха с примесью березы. Этот спектр ольхово-березового редколесья характерен для калининского горизонта (Q_3^2). Вышележащий горизонт не имеет спорово-пыльцевой характеристики на изученной территории. Бедный спорово-пыльцевой спектр обнаружен в верхней части аллювия I надпойменной террасы р. Днепр и относится к бугскому горизонту (см. рис. 28).

Имеются спорово-пыльцевые характеристики отложений голоцена – сапропелей болота Воловое, относящихся к раннему голоцену, и анализы аллювия низкой поймы по скв. 121 (глуб. 8,1–8,85 и 10,1–11,3 м).

Как видно, спорово-пыльцевую характеристику имеют в основ-

ном аллювиальные и озерно-аллювиальные отложения. Что касается пород лёссовой формации, то на территории Киевщины они до последнего времени не имели надлежащей палинологической характеристики.

Палеокарпологические данные. На территории Киевщины детальные палеокарпологические исследования имеются только для верхов погребенного завадовского аллювия пра-Днепра. Остатки семенной флоры изучены П.И.Дорофеевым [41] по пробам, отобранным Г.И.Горецким из котлована Киевской ГЭС у г. Вышгород (глуб. 76,4-79,2 м). "Вышгородская" семенная флора отнесена П.И.Дорофеевым к самому концу миндель-рисса. По его мнению, она соответствует влажному умеренно прохладному климату с лесной, еще довольно богатой флорой (*Tilia tomentosa*, *Carpinus oxycetulus*, несколько экзотов - *Nuphar advena*, *Potamogeton oxiphyllus* *Potamogeton* - кривоборского типа), но с северными растениями *Sellaginella selaginoides*, *Betula nana*, *B. humilis*, *Salix herbacea* и со многими растениями, южная граница которых и сейчас находится у г. Киева в Южном Полесье (*Andromeda*, *Empetrum*, *Najas flexilis*).

По нашему представлению, наличие остатков северных растений и некоторое сходство "флоры Вышгорода" с более молодыми флорами Белоруссии и Смоленщины позволяет сделать вывод о близости ее возраста времени днепровского оледенения. Не исключено, что он может соответствовать ранней фазе этого оледенения и, что более вероятно, последующему интерстадиалу (максинскому - по А.И.Москвитину, потягайловскому - по М.Ф.Векличу).

Кроме долины р. Днепр карпологические остатки и обрывки различных листьев и плодов обильно встречаются в ирпенских слоях и озерных осадках междуречья Ирпень - Здвиж. Однако они пока детально не изучены. По предварительным данным, отмечается наличие семенной флоры и обрывков листьев таких растений, как *Ilex* sp., *Potamogeton* sp., *Najas* sp., *Tropha* sp., *Tilia* sp. и некоторых других.

Литологические данные. На основании сочетаний фаций и исходя из изменения гранулометрического состава осадков вверх по разрезу от гравелистых до пелитовых выделены две погребенные аллювиальные свиты - раннечетвертичная и среднечетвертичная.

Породы лёссовой формации расчленяются на отдельные генетические и возрастные группы. Согласно литологическим данным выделяют тилигульский озерный лёсс, отличающийся от днепровского водно-ледникового лёсса отсутствием включений гальки и гравия, темно-серым, зеленовато-серым, иногда коричневым цветом, слюдистостью. В некоторых случаях от выше лежащего днепровского лёсса

озерный лёсс отделен признаками размыва и перерыва в осадконакоплении (г. Обухов), а также завадовской погребенной почвой.

На территории Низкого Полесья выделены две возрастные толщи песков — припятская и днепровская.

Слой погребенного торфа, отвечающий атлантическому времени, разделяет голоценовые отложения пойм на ранне- и позднеголоценовый горизонты.

Палеопедологические данные. Важное стратиграфическое значение на исследуемой территории принадлежит палеопедологии. Находящиеся в полосе сложного сочленения отложений разных литолого-генетических формаций и различных палеогеографических зон погребенные почвы вовсе не являются равнозначными по возрасту целому межледниковью. Наряду с ними к межледниковью могут относиться озерно-аллювиальные, озерные и другие осадки (например, озерные завадовские отложения).

Геохронологические данные. До недавнего времени датировки четвертичных отложений Киевского Приднепровья методами абсолютной геохронологии практически не проводились, за исключением единичных относительных датировок ископаемых костей млекопитающих, определенных коллогеновым методом, который был разработан И.Г. Пидопличко (г. Киев, Корчеватое и аллювий р. Днепр у с. Халепье).

Нами из нескольких наиболее полных разрезов (села Литвиновка, Новые Петровцы, г. Киев — Корчеватое, села Малые Дмитровицы, Порадовка, Гнедин, г. Вышгород) были отобраны образцы для определения абсолютного возраста пород термолуминесцентным методом. Анализы выполнялись в ИГиН АН УССР В.Н. Шалкоплясом и Г.В. Морозовым [103, 104]. Радиоуглеродные датировки по ^{14}C проведены в ГИН АН СССР. Абсолютные датировки были получены только для лёсса из Корчеватского карьера и опорного разреза у с. Малые Дмитровицы. Результаты определений приведены в табл. 12.

Используя полученные датировки, можно предположительно наметить геохронологические рубежи днепровского и лежащих выше горизонтов, выделяемых на исследуемой территории: днепровский горизонт (Q_2^2) — 230–175 тыс. лет; кайдакский горизонт (Q_2^3) — 175–130 (?) тыс. лет; припятский (тясминский) горизонт (Q_2'') — 130(?)–110 (?) тыс. лет; прилукский горизонт (Q_3^1) — 110–80 тыс. лет; удайский горизонт (Q_3^2) — 80–50 тыс. лет; витачевский горизонт (Q_3^3) — 50–35 тыс. лет; бугский горизонт (Q_3^4) — 35–40 тыс. лет; ранний голоцен — 10–5,5 тыс. лет. —

О возрасте других отобранных проб, по которым не получены абсолютные датировки, можно судить, сравнивая интенсивность термолуминесценции ряда образцов.

Т а б л и ц а 12. Датировка пород опорного обнажения у с. Малне Дмитровичи

Название породы и геологический возраст	Глубина отбора, м	Возраст, тыс. лет	Возраст по ^{14}C , тыс. лет
Иллювиальный горизонт современной почвы	0,6	Не опр.	$8,6 \pm 0,27$
Лёсс-суглинок пылеватый	2,6	То же	$14,4 \pm 0,5$
То же	4,4	$25 \pm 5,0$	-
Витачевская почва (буроземовидная)	5,6	-	$23,5 \pm 1,1$
	6,0	$43 \pm 8,7$	
Лёсс-глина пылеватая	7,1	Не опр.	$38,7 \pm 1,6$
	7,4-7,5	$69 \pm 9,5$	
Прилукская почва (чернозем)	8,0	$105 \pm 1,8$	-
Кайдакская почва (серая лесная)	8,5	150 ± 18	-
Суглинок с прослоями песка и супеси	11,0	270 ± 39	-

В целом следует отметить, что абсолютные и относительные датировки возраста четвертичных отложений Киевщины еще малочисленны и иногда не согласуются с геологическими данными.

Археологические данные. Для датировки четвертичных отложений Украины еще слабо применяются археологические данные, поскольку этапы развития человеческого общества и его материальной культуры не всегда точно геологически датированы. Непосредственно на изучаемой территории детально исследованных палеолитических стоянок нет, за исключением всемирно известной позднелитической Кирилловской стоянки раннемалленского возраста. Сама стоянка в настоящее время не сохранилась. Во время раскопок по ул. Кирилловской (ныне ул. Фрунзе) у подножья правого коренного склона р. Днепр, несколько восточнее Подольского спуска, ее нижний культурный слой залегал на глубине 20-22 м от современной поверхности в пачке разнозернистого песка под мощной толщей делювиального лёсса. В настоящее время точную геологическую привязку стоянки произвести невозможно. Делювиальный лёсс склона, по-видимому, переходит в покровные отложения I надпойменной террасы р. Днепр, развитой здесь узкой полоской по ул. Фрунзе. Такая геологическая привязка не противоречит раннемалленскому возрасту стоянки. По последним представлениям части советских геологов и археологов (А.А.Величко, И.К.Иванова, П.И.Борисковский, А.И.Москвитин, А.П.Черныш и др.), маллен хронологически отвечает самому позднему оледенению Восточно-Европейской равнины (осташковскому,

позднеюрискому или верхней половине валдайского). На нашей территории этому оледенению отвечает перигляциальный аллювий I надпойменной террасы и покрывающий ее аллювиально-делювиальный лёсс.

Кроме Кирилловской стоянки на территории г. Киева известна также маценская стоянка Протасов яр, на которой, к сожалению, систематических раскопок не производилось [62]. Стоянка была открыта еще при строительстве железной дороги в устье балки Протасов яр, перерезающей юго-восточный склон Батневой горы и выходящей на I надпойменную террасу р. Лыбедь. Остатки поселения (кострища, кости крупных животных, изделия из кремня) залегали на глубине свыше 15 м от поверхности в толще аллювиально-делювиальных отложений. Точной геологической привязки этой стоянки не имеется.

К стоянкам мезолита, известным на территории г. Киева и его окрестностей, относятся [90]: 1) верхний, залегающий в толще делювиального лёсса культурный горизонт Кирилловской стоянки (кремневой, главным образом микролитовый инвентарь, кости животных — волка, гиены, льва, возможно, пещерного медведя, остатки временных охотничьих жилищ); 2) позднемезолитическая стоянка (тарценко-узская стадия) у Днепровской водогонной станции, расположенная на высоком обрыве правобережной поймы р. Днепр; 3) стоянка у с. Чапаевка (южнее г. Киева), частично расположенная в песчаных дюнах на I террасе р. Днепр и в пойме ручья Вита-Литовская. Поскольку некоторые из этих стоянок существовали еще до начала формирования пойменной террасы, период их существования приходится, примерно, на 12–10 тыс. лет назад, т.е. на позднеосташковское время. Находки некоторых мезолитических остатков в песчаных дюнах указывают на то, что последние начали формироваться в самом конце верхнего плейстоцена и продолжали существовать в начальную стадию голоцена.

Стратиграфические подразделения и корреляции

Стратиграфическая схема четвертичных отложений Киевщины представлена в табл. 1. При ее построении за основную единицу был принят геологический горизонт. Выделено четыре звена — нижнее, среднее, верхнее и современное.

В нижнем звене выделено пять горизонтов. Самый нижний из горизонтов — приазовский (Q_1^{pr}). Он встречается в разрезах крайне редко, сложен сизовато-серыми супесями и суглинками мощностью до 2–3 м (г. Вышгород). На территории Киевской лёссовой равнины ему отвечают суглинки мощностью 1,5–3,1 м (села Халепье, Гребени, Малая Солтановка). Отложения этого горизонта обычно залегают на ци-

122

рокинских, перекрываются мартоновскими почвами или более молодыми сульскими суглинками и глинами.

Биостратиграфической характеристики этот горизонт не имеет.

В долине р. Днепр (район с. Вишенки) имеются остатки древней аллювиальной толщи, которую Г.И.Горецкий [30] отнес к оликамско-венецкой начальной фазе — по своей схеме расчленения древнего аллювия. Пески и пойменно-старичные суглинки и супеси этой толщи залегают в наиболее переуглубленной части долины р. Днепр — на пойменной террасе в замкнутой впадине рельефа ложа с отметками подошвы 28–30 м. Это белые и светло-серые пески от разно- до крупнозернистых мощностью до 12 м, серые и зеленовато-серые суглинки и супеси. Они выделены нами под названием вишенковские слои [9] и, по-видимому, представляют собой остатки плиоценовой сети палео-Днепра. Верхняя пойменно-старичная часть вишенковских слоев, возможно, соответствует приазовскому горизонту и при таком допущении вишенковские слои могут коррелироваться с аллювием УП надпойменной террасы р. Днепр.

Мартоновский горизонт ($Q_7^2 mr$) также встречается в единичных разрезах и представлен светло-коричневыми, буровато-коричневыми или бурыми лесными глеевыми почвами мощностью от 1,3 до 1,6 м (села Подгорцы, Стайки, Гребени, Малая Солтановка, г. Киев — Караяевы Дачи). Перекрывается он суглинками, лёссовидными суглинками, лубенскими почвами или более молодыми отложениями, а подстилается суглинками приазовского горизонта или широкинскими почвами (бурями и коричневатобурими глинами). Аллювиальных отложений, соответствующих этому горизонту, в районе г. Киева не обнаружено.

Сульский горизонт ($Q_7^3 sl$) представлен лёссовидными зеленовато-серыми и буровато-серыми суглинками и глинами, местами с прослойками песков, в Полесье — оглееными серыми суглинками (г. Вышгород, села Малая Солтановка, Гребени). Местами суглинки этого горизонта отличаются повышенной карбонатностью, содержат остатки раковин пресноводных моллюсков (с. Креничи). Мощность горизонта изменяется от 0,2 до 1,2, редко достигает 4 м.

Лубенский горизонт ($Q_7^4 lb$) в субаэральнх фациях представлен дерновыми, черноземовидными, бурими лесными глеевыми почвами суммарной мощностью от 1,2 до 3,4 м (села Стайки, Малая Солтановка, Гребени и др.). К этому же горизонту относятся базальные слои и русловый аллювий погребенных свит пра-Днепра, пра-Ирпеня, пра-Лыбеди и других прарек района, мощность их изменяется от 3 до 7–15 м и более.

Древняя аллювиальная толща пра-Ирпеня представлена косо- и

диагонально-слоистыми гравелистыми, крупно- и среднезернистыми, местами мелкозернистыми песками мощностью 3–7 м; выделена нами под названием "беличанские слои" по опорному разрезу у ж.-д. станции Беличи [9]. Верхняя часть песков, характеризующаяся холодным спорово-пыльцевым спектром, по-видимому, отложилась в тилигульское время; большая по мощности толща песков соответствует лубенскому горизонту. По возрасту беличанские слои сопоставляются с аллювием $\bar{V}$ надпойменной (туньковской) террасы р. Днепр.

Тилигульский горизонт (Q_2^{5+1}) на исследуемой территории охарактеризован слабо. Представлен субаэральными отложениями – делювиальным, элювиально-делювиальным и озерным лёссом, а также лёссовидными голубовато- и зеленовато-серыми, иногда оглееными, суглинками и, возможно, самой верхней частью раннечетвертичного аллювия, на что косвенно указывает холодный спорово-пыльцевой спектр из подошвы перекрывающих раннечетвертичный аллювий ирпенских слоев в опорной скважине у ж.-д. станции Беличи (глуб. 30, 31, 5 м; см. рис. 16). В долине р. Днепр в это время заканчивалось формирование верхней части пойменного и старичного аллювия раннечетвертичной венедской свиты.

Отложения тилигульского горизонта нижнего звена сопоставляются с окским горизонтом схемы МСК 1964 г.

В среднем звене выделено четыре горизонта.

К нижнему завадовскому горизонту среднего плейстоцена (Q_2^{1+2}) относится нижняя свита аллювия $\bar{IV}$ надпойменной террасы р. Здвиж и р. Ирпень, а также залегающая на раннечетвертичном аллювии большая часть среднечетвертичной погребенной аллювиальной свиты пра-Днепра и пра-Лыбеди, погребенный балочный аллювий, распространенный на территории г. Киева. Озерно-аллювиальные отложения в долине пра-Ирпеня мощностью до 15–20 м выделены нами отдельно под названием ирпенские слои [9]. К завадовскому горизонту относятся субаэральные серые лесные, бурные лесные и черноземовидные почвы древних водоразделов (1–1,6 м) и залегающие под днепровским гляцигенным комплексом озерные и озерно-болотные осадки междуречий Ирпень – Здвиж – Стугна. Все эти отложения коррелируются с гольштинским межледниковьем Западной Европы, лихвинским горизонтом схемы МСК. В наиболее полных разрезах завадовский горизонт разделяется на два подгоризонта.

К днепровскому горизонту (Q_2^{2+3}) относится морена и сопровождающие ее водно-ледниковые отложения, а также водно-ледниковый лёсс. Возможно, что и начальной фазе днепровского оледенения и интерстадиалу внутри него относится часть так называемого подморенного днепровского лёсса, верхи ирпенских слоев и погребенной

аллювиальной свиты пра-Днепра и пра-Льбеди. Стратиграфические корреляции днепровского горизонта общеизвестны.

К кайданскому межледниковому (интерстадиалу - ?) горизонту ($Q_2^3 kd$) относится базальная часть аллювия III террасы р. Днепр, а также межледниковые озерные суглинки и погребенные дерновые, серые лесные и дерново-глеевые почвы, разделяющие днепровские и припятские отложения. Они коррелируются с одинцовским горизонтом схемы МСК 1964 г., рославльским межледниковьем Белоруссии.

Припятский горизонт ($Q_2^4 pt$) состоит из перигляциального аллювия III надпойменной террасы р. Днепр, третьего сверху горизонта лёсса эродированной лёссовой равнины, покровных отложений лёссовой равнины, покровных лёссов, супесей, суглинков припятской водно-ледниковой равнины Низкого Полесья. Горизонт сопоставляется с московским горизонтом схемы МСК, верхней мореной г. Чернобыль.

В верхнем звене, как и в среднем, выделяется четыре горизонта. Самый нижний - прилукский горизонт ($Q_3^1 pl$) - представлен погребенной почвой преимущественно черноземного типа, залегающей на контакте среднеплейстоценовой гляцигенной и верхнеплейстоценовой лёссовой формаций, а также базальными слоями аллювия II надпойменной террасы, нижней частью озерно-болотных отложений реликтовых водоемов севера Киевского Полесья с *Brasenia purpurea*. Сопоставляется с микулинским межледниковьем севера Восточно-Европейской равнины, земским межледниковьем Центральной и Западной Европы.

Удайский горизонт ($Q_3^2 ud$) представлен перигляциальной аллювиальной свитой II террасы, верхними слоями озерно-болотных отложений, реликтовых впадин севера Киевского Полесья, слоем озерного или делювиального лёсса, залегающим под буроземовидной витачевской почвой, толщей делювиального лёсса склонов, примыкающего к тыловому шву II террасы. Сопоставляется он с калининским оледенением Восточно-Европейской равнины, нижней половиной вюрма Центральной и Западной Европы.

Витачевский горизонт ($Q_3^3 vt$) состоит из базальной свиты аллювия I террасы и погребенной буроземовидной почвы или свиты почв на эродированной равнине лёссового района. Горизонт, возможно, сопоставляется с молого-шекснинским межледниковьем севера Восточно-Европейской равнины, брянской почвой ее Центральной части, паудорфом Центральной Европы.

Бугский горизонт ($Q_3^4 bg$) представлен перигляциальным аллювием I террасы, большей частью аллювия балочной террасы, частью эоловых песков, нижней частью отложений пролювиальных конусов выноса, верхним горизонтом лёсса эродированной лёссовой равнины и

расчлененных "лѣссовых островов" Полесья, склоновым делювиальным лѣссом, примыкающим к тыловому шву I надпойменной террасы.

Современное звено — голоцен, расчленяется на два горизонта. К нижнему горизонту (Q_{μ}^1) относится аллювий высокой поймы р. Днепр и других рек и часть аллювия, залегающего под слоем торфа в пределах низкой поймы, а также озерно-болотные отложения на I террасах рек Днепр и Десна, иллювиальный горизонт современной почвы, верхи лѣссовой толщи балочной террасы (причерноморский и дофиновский горизонты схемы М.Ф.Веклича), верхи осадков конусов выноса крупных балок и верхняя часть золых песков на водоразделах и речных террасах. Горизонт сопоставляется с $\overline{I\bar{U}}$ зонами Фирбаса, предбореальным и бореальным временем северной части Европы.

К верхнему голоцену (Q_{μ}^2) относится аллювий низкой поймы р. Днепр, погребенный торф в поймах малых рек и залегающий выше аллювий, техногенные осадки. Горизонт сопоставляется с $\overline{VI}-\overline{IX}$ зонами Фирбаса, атлантическим, суббореальным и субатлантическим временем северной части Европы.

Г Л А В А III. ЭНДОГЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ

В настоящее время большинство исследователей признают важную роль в формировании рельефа Украинской ССР структурных особенностей неотектонических движений, колебаний высотного положения базиса эрозии, обусловленного эндогенными и экзогенными факторами. Основным способом систематизации и графического изображения результатов изучения связи рельефа земной поверхности с неотектоническими движениями может быть составление неотектонических карт. Прогрессивны в этом отношении неотектонические карты, имеющие количественные характеристики суммарных амплитуд неотектонических движений за весь неоген-четвертичный период. Особенно большое значение имеет показ на неотектонических картах структурных форм, активность которых отражена в рельефе и строении неоген-четвертичных толщ.

Неотектонические исследования в пределах северо-восточной части УССР, как и территории УССР в целом, имеют многолетнюю историю. Первая неотектоническая карта в изолиниях была опубликована в 1959 г. В.Г.Бондарчуком, П.К.Заморием, И.Л.Соколовским [17] одновременно с "Картой новейшей тектоники СССР" под редакцией Н.И.Николаева и С.С.Щульца [55], на которой территория УССР показана по материалам тех же авторов. В 1965 г. опубликована монография "Методика поэтапного изучения неотектоники" [86], в которой приводится серия поэтапных неотектонических карт в изобазях для юго-западной части Восточно-Европейской равнины. На карте новейшей тектоники юга СССР [56], вышедшей в 1971 г., кроме изолиний суммарных амплитуд неоген-четвертичных вертикальных движений показаны отдельными знаками и разломные структуры (глубинные разломы, разломы кристаллического фундамента и разрывные нарушения осадочного чехла); на карту вынесены также границы морских трансгрессий, складчатые структуры и др. Н.Г.Волковым и И.Л.Соколовским по характеру, направленности и интенсивности неоген-четвертичных движений, а также по типу создаваемых этими движениями неотектонических структур было разработано районирование террито-

рии Украинской ССР [87]. В 1970 г. на центральный район северо-восточной части УССР составлена схематическая карта неотектоники в масштабе 1:200 000, на которой оконтурены участки склона щита, испытывавшие в неоген-четвертичное время устойчивые поднятия относительно большой, средней и относительно малой амплитуд, а также участки борта ДДВ с общей тенденцией к опусканию. Здесь же выделены локальные поднятия – активные (Вышгородское, Печерское) и слабоактивные (Мощунское, Горенское, Ирпенское, Дарницкое, Пироговское) в новейшее время. На карту вынесены разрывные нарушения, установленные по геолого-геофизическим данным, и отделированные по аэрофотоснимкам тектонические уступы, участки деформаций продольных профилей русел рек.

Схематическая карта неотектонических движений с начала четвертичного периода на территории Киевского Приднепровья, где ограничены участки с суммарными амплитудами вертикальных поднятий за этот период от 30 до 40 м, приведена в работе Н.Е.Баршевского [9]. Выделены восемь подфаз четвертичной неотектоники.

В настоящее время можно считать твердо установленным, что на протяжении неоген-четвертичного времени неоднократно изменялась не только интенсивность, но и направленность движений.

Одним из основных способов количественного изучения неотектонических движений в условиях распространения отложений морских эпиконтинентальных бассейнов соответствующего возраста является анализ их современного высотного положения. При этом условно принимается следующее: седиментация в эпиконтинентальных бассейнах происходила на относительно небольших и мало изменявшихся глубинах; превращение осадка в породу и его уплотнение происходило еще на дне эпиконтинентального бассейна; уровни эпиконтинентальных бассейнов в общем были постоянными и соответствовали современному уровню моря.

Для повышения точности определения суммарных амплитуд неотектонических движений важное значение имеет совершенствование способов учета глубин бассейнов, в которых отлагались осадки, в частности, применение биологических методов, уточнение роли тектонических факторов, определяющих распределение мощностей и фаций морских отложений, разработка вопросов об эвстатических изменениях уровня Мирового океана на протяжении всего неотектонического этапа.

Для выявления молодых (голоценовых) движений земной коры, когда происходило формирование современных пойм речных долин и продольных профилей русел рек, весьма эффективным оказалось изучение продольных профилей рек с применением способа изодеф, раз-

работанного Н.Г.Волковым [23, 24], и сопоставление полученных данных с материалами о морфологии пойменных террас, фациальном составе и мощностях аллювиальных отложений.

Применение количественных методов изучения неотектонических движений заставляет пересмотреть выводы об их направленности и интенсивности, полученные на основании изучения геоморфологии и четвертичных отложений, поскольку они определяются не действительным соотношением между участками с разными знаками и скоростями движений, а вызываемым этим сочетанием геоморфологическим эффектом.

1. Неотектоническое районирование

В настоящее время неотектонические движения изучаются в трех аспектах: причины возникновения движений, геологические условия, определяющие механизм движений и следствия, которые находят выражение в особенностях строения неоген-четвертичных отложений и рельефа современной поверхности.

В настоящее время считается установленным, что основным внутренним энергетическим источником тектонических (неотектонических) движений земной коры является тепловая энергия недр Земли [11, 94].

Успехи в изучении глубинного строения УЩ позволяют приблизиться к познанию причин и механизма неотектонических движений в условиях относительно незначительной мощности осадочного чехла. В создании новейшей структуры северо-восточной части УЩ, как и для всего щита в целом, ведущая роль принадлежит дифференцированно перемещающимся блокам кристаллического фундамента. В юго-западной части исследуемой территории, характеризующейся незначительными мощностями осадочного чехла, собственно вертикально перемещающиеся блоки определили новейший структурный план, оказав существенное влияние на развитие рельефа современной поверхности.

В центральной и северо-восточной частях исследуемой территории образование и формирование неотектонической структуры можно рассматривать как результат сложного взаимодействия блоковых движений кристаллического фундамента со все возрастающей в северо-восточном направлении (до 2000-2500 м) толщей осадочного чехла.

В настоящее время лучше всего изучены результаты неотектонических движений — следствия их проявления, которые находят отражение в новейших (неоген-четвертичных) отложениях и рельефе современной поверхности.

Важным переломным моментом в формировании морфоструктуры се-

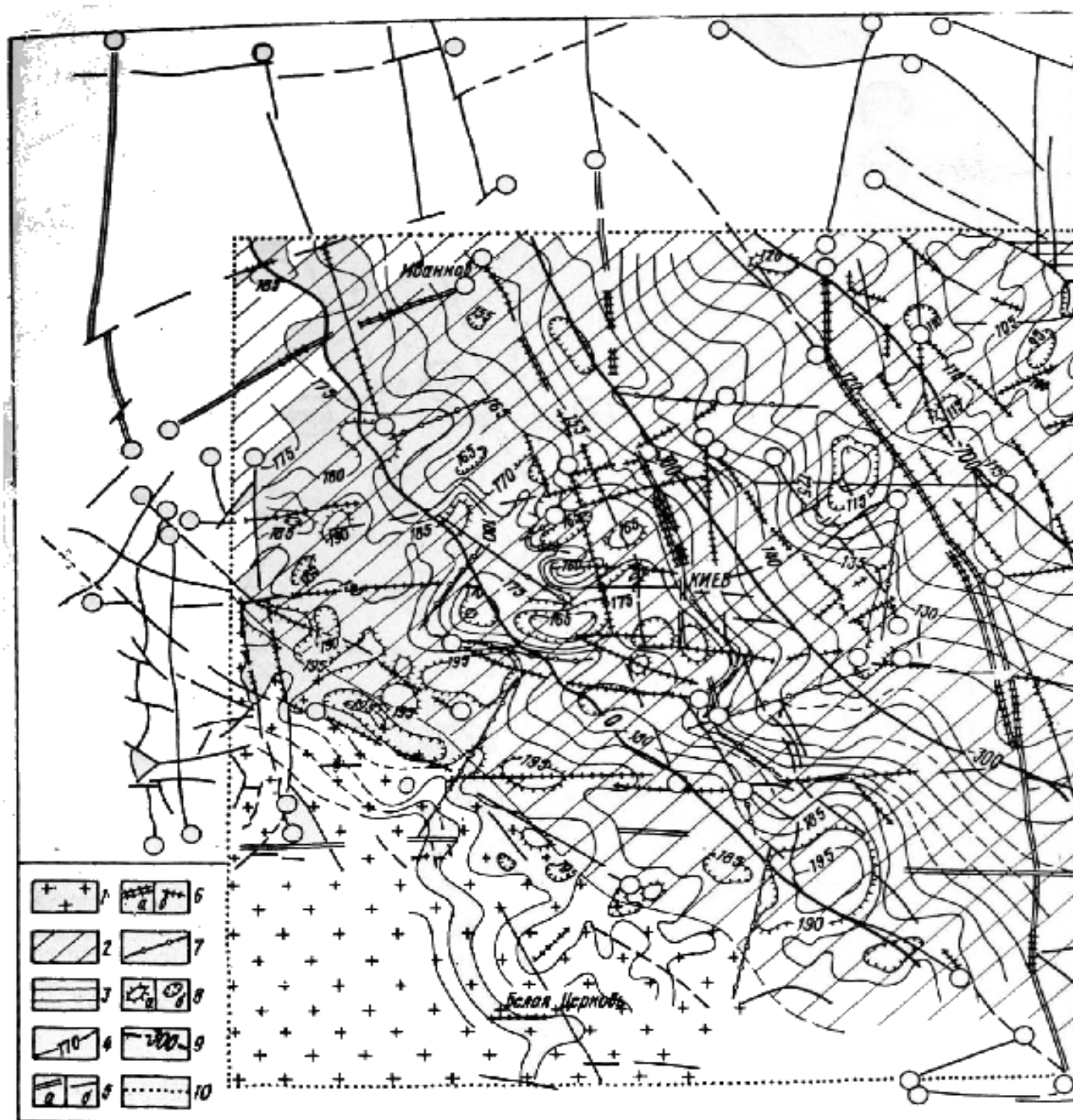


Рис. 38. Схематическая карта неотектоники северо-восточной части УССР:

1 - Украинский щит; 2 - северо-восточный склон щита; 3 - Днепровско-Донецкий авлакоген; 4 - суммарные амплитуды неотектонических (неоген-четвертичных) движений (м); 5 - разрывные нарушения, установленные по геолого-геофизическим данным: а - первого порядка, б - второго и более мелких порядков; 6 - неотектонически активные разрывные нарушения, установленные по геолого-геофизическим данным: а - первого порядка, б - второго и более мелких порядков; 7 - новейшие нарушения (границы между участками с различной неотектонической активностью); 8 - локальные неотектонические структуры: а - положительные, б - отрицательные; 9 - изогипсы поверхности кристаллического фундамента (0; -300; -700); 10 - граница территории исследований; разломы разных порядков: Звиздаль-Залес-

веро-восточной части щита, ее отдельных частей и локальных морфоструктур (пликативных и дизъюнктивных) является период времени на рубеже олигоцена и миоцена, когда после регрессии позднепалеогеновых эпиконтинентальных бассейнов на исследуемой территории устанавливается континентальный режим, начинается неотектонический этап развития региона и эпоха формирования рельефа.

При установлении суммарных амплитуд неотектонических движений анализировалось высотное положение и мощности морских аккумулятивных отложений олигоцена, седиментация которых происходила в последнем на исследуемой территории эпиконтинентальном бассейне с учетом его глубины, по данным В.Ю.Зосимовича [52], для харьковского и берекского бассейнов составляющей в среднем 40-60 м. В местах, где берекские и харьковские отложения полностью размыты (долина р. Днепр) были проведены реконструкции их высотного положения и мощностей. В пределах речных долин и неотектонически активных локальных участков (блоков), где поверхность верхнеолигоценовых отложений частично размыта, а на соседних участках наблюдаются избыточные мощности олигоценовых отложений, внесены соответствующие поправки. На основании этого суммарная амплитуда неотектонических (неоген-четвертичных) движений (A) определяется по формуле:

$$A = (H \pm \Delta H) + h,$$

где H - превышение поверхности верхнеолигоценовых отложений над современным уровнем моря; $-\Delta H$ - реконструированная величина послеолигоценовых размывов; $+\Delta H$ - то же избыточной мощности олигоценовых отложений; h - средняя глубина олигоценового бассейна.

Реконструкция олигоценовых отложений проводится на базе реперной поверхности отложений киевской свиты (верхний эоцен), ко-

ский (I-I), Андрушевский (II-II), Тетеревский (III-III), Киевский (IV-IV), Ядловско-Трактемировский (V-V), Овручский (I-I), Олизаровский (2-2), Королевско-Галинский (3-3), Виленский (4-4), Кочаровский (5-5), Брусиловский (6-6), Вильшанский (7-7), Забулиско-Петровский (8-8), Макаровско-Святошинский (9-9), Глевахский (10-10), Бишевский (11-11), Юровский (12-12), Ирпенский (13-13), Пула-Водичский (14-14), Дарницкий (15-15), Бучанский (16-16), Броварской (17-17), Красиловский (18-18), Яновский (19-19), Пакульский (20-20), Придеснянский (21-21), Любечанско-Переходовский (22-22), Александровский (23-23), Березанский (24-24), Басанско-Озерщинский (25-25), Туровский (26-26), Згуровский (27-27), Яготинский (28-28), Зарубинско-Пекаревский (29-29), Россавский (30-30), Мезиреченский (31-31).

П р и м е ч а н и е. При составлении схематической карты неотектоники использованы материалы геологической съемки масштаба: 1:200 000 треста "Киевгеология", а также материалы М.В.Чирвинской, А.В.Тесленко, В.И.Шунько, О.Н.Цымбала, К.В.Климовой, Г.С.Безверхнего, И.И.Шоцкого, В.А.Голубева, Т.А.Подонева, А.В.Безродного, В.Н.Соловицкого и др.

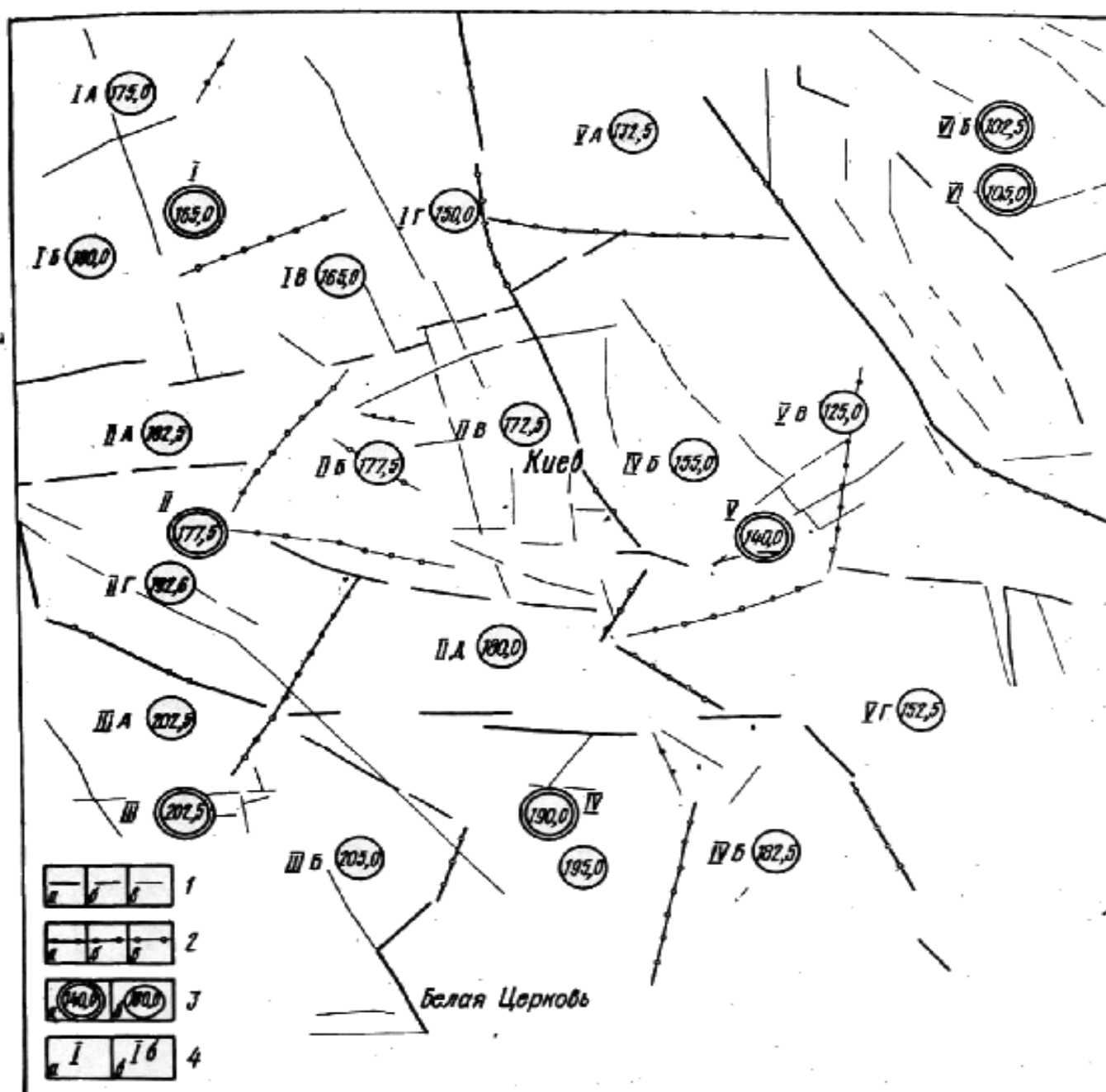


Рис. 39. Схематическая карта блоковой неотектоники (район г. Киева): 1 - неотектонически активные разрывные нарушения, установленные по геолого-геофизическим данным: а - первого порядка, б - второго порядка, в - третьего и более мелких порядков; 2 - новейшие нарушения (границы между участками с различной неотектонической активностью): а - первого порядка, б - второго порядка, в - третьего и более мелких порядков; 3 - средние значения суммарных амплитуд неотектонических движений в пределах отдельных блоков (м): а - первого порядка (I - Иванковский, II - Макаровский, III - Фастовский, IV - Обуховский, V - Бориспольский, VI - Бобровицкий), б - второго порядка; 4 - номера блоков: а - первого порядка, б - второго порядка

торая выбрана контрольной. При проведении изобаз, особенно там, где отсутствует достаточно густая сеть разведочных скважин, при-

нимались во внимание результаты предварительных структурно-геоморфологических исследований.

На впервые составленной по данной методике карте неотектоники северо-восточного склона УЩ показаны суммарные амплитуды неоген-четвертичных движений земной коры в изобазах с сечением через 5 м, глубинные разломы и разломы более низких порядков по геолого-геофизическим данным, разрывные нарушения, установленные на основании неотектонических исследований (рис. 38).

Анализ карты позволяет дать количественную оценку неотектонической активности известных по геолого-геофизическим данным блоков кристаллического фундамента и локальных поднятий осадочного чехла, а также выделить ряд ранее неизвестных локальных неотектонических положительных и отрицательных структур.

Суммарные амплитуды неотектонических поднятий в юго-западной части УЩ исследуемой территории достигают 200 м, в северо-восточном направлении они уменьшаются до 140-160 м (северо-восточный склон щита), а на крайнем северо-востоке (юго-западная окраина ДДВ) имеют минимальные значения: 90-110 м.

На основании анализа характера неотектонических движений в пределах отдельных блоков составлена карта блоковой неотектоники (рис. 39), на которой показаны основные блоки и рассчитаны средние значения суммарных амплитуд их неотектонической активности. Минимальные значения приурочены к Бобровицкому блоку (100-110 м), максимальные - к Фастовскому (более 180-200 м) и Обуховскому (180-190 м). Макаровский блок характеризуется средними значениями суммарных амплитуд 170-180 м, Иванковский - 160-170 м, Бориспольский - 130-150 м.

Проведенные исследования позволили составить карту неотектонического районирования (рис. 40), в основу которой положена блоковая неотектоника.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Установлено, что нижняя граница неотектонического этапа для исследуемой территории относится к рубежу поздний олигоцен - ранний миоцен. К этому времени приурочена перестройка донеогенового структурного плана, обусловленная сменой знака движений - устойчивые палеогеновые опускания сменяются интенсивными неоген-четвертичными поднятиями. Отсчет неотектонических движений производится от указанного рубежа.

2. Суммарные амплитуды неотектонических движений устанавливаются на основании анализа современного высотного положения мор-

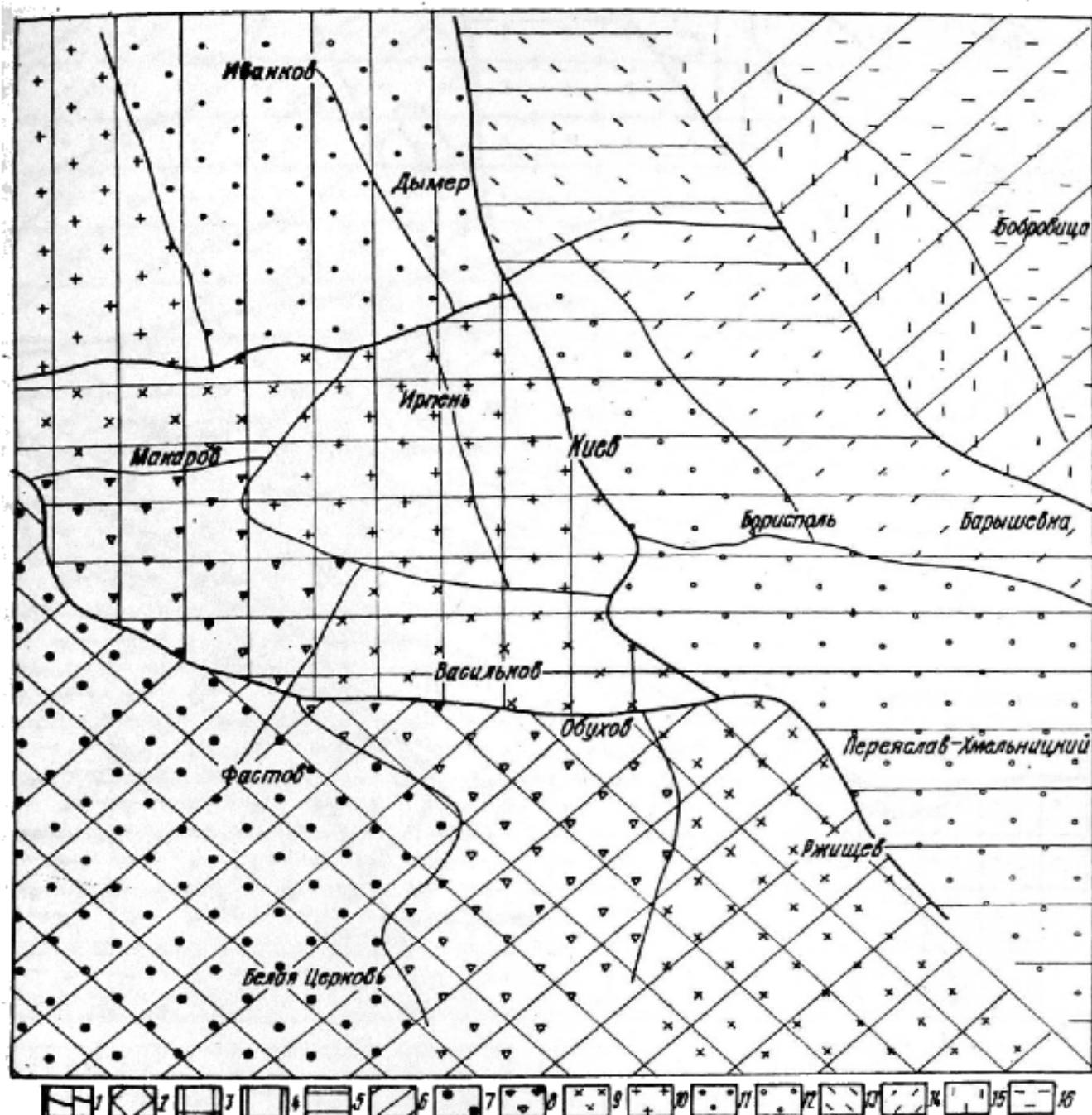


Рис. 40. Схематическая карта неотектонического районирования северо-восточной части УЩ (район г. Киева):
 1 - границы между: а) - районами, б) - подрайонами; изменение суммарных амплитуд неотектонических движений в пределах районов (м): 2 - 200-190, 3 - 180-170, 4 - 170-160, 5 - 150-140, 6 - 110-100; в пределах подрайонов (м): 7 - 210-200, 8 - 200-190, 9 - 190-180, 10 - 180-170, 11 - 170-160, 12 - 160-150, 13 - 140-130, 14 - 130-120, 15 - 120-110, 16 - 110-100

ских аккумулятивных отложений верхнего олигоцена, седиментация которых происходила в последнем эпиконтинентальном бассейне, с учетом палеобатиметрических данных, а также процессов денудации и аккумуляции в условиях дифференцированно перемещающихся блоков кристаллического фундамента.

3. На неотектоническом этапе развития северо-восточной части Ущ продолжается унаследованное перемещение блоков кристаллического фундамента.

4. Установлены дифференцированные неотектонические движения Фастовского, Обуховского, Макаровского, Иванковского, Бориспольского и Бобровицкого блоков.

5. На основании выделенных блоков проведено неотектоническое районирование.

6. Неотектонические движения в пределах северо-восточной части Ущ являются интегральным результатом взаимодействия блоковых перемещений кристаллического фундамента с осадочным чехлом.

2. Морфоструктура

Основные принципы выделения морфоструктур разных порядков для территории Украинской ССР разработаны в отделе динамической и региональной геоморфологии Отделения географии Института геофизики им. С.И.Субботина АН УССР. При выделении морфоструктур на исследуемой территории применялся разработанный Н.Г.Волковым принцип "скользящего" во времени и пространстве сопоставления форм рельефа с соизмеримыми структурными формами [25]. Выделение региональных морфоструктур первого порядка основывается на проведении совмещенного анализа морфометрических показателей рельефа современной поверхности и поверхности кристаллического фундамента, второго и третьего порядка – форм рельефа и неотектонической структуры (направленности, интенсивности и дифференцированности неоген-четвертичных движений).

На исследуемой территории выделяются следующие региональные морфоструктуры первого порядка (рис. 41):

I – денудационная цокольная равнина с устойчивыми новейшими поднятиями и блоковыми деформациями, выработанная в древнейших кристаллических и метаморфических породах с маломощным покровом рыхлых отложений. Являясь частью Приднепровской возвышенности, в структурном отношении она отвечает Ущ.

II – аккумулятивно-денудационная пластово-ярусная равнина, сформировавшаяся в условиях умеренных новейших поднятий на осадочных породах различной мощности. В структурном отношении приурочена к северо-восточному склону Ущ и является частью Приднепровской возвышенности, Полесской и Приднепровской низменностей. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 140–180 м на правобережье, до 90–120 м на левобережье. Суммарные амплитуды неотектонических движений составляют на правобережье 170 (на северо-за-

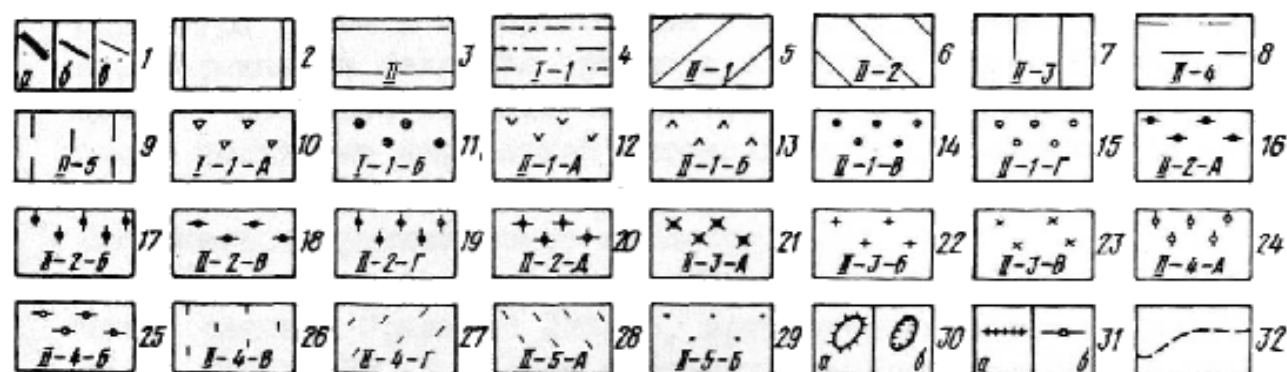
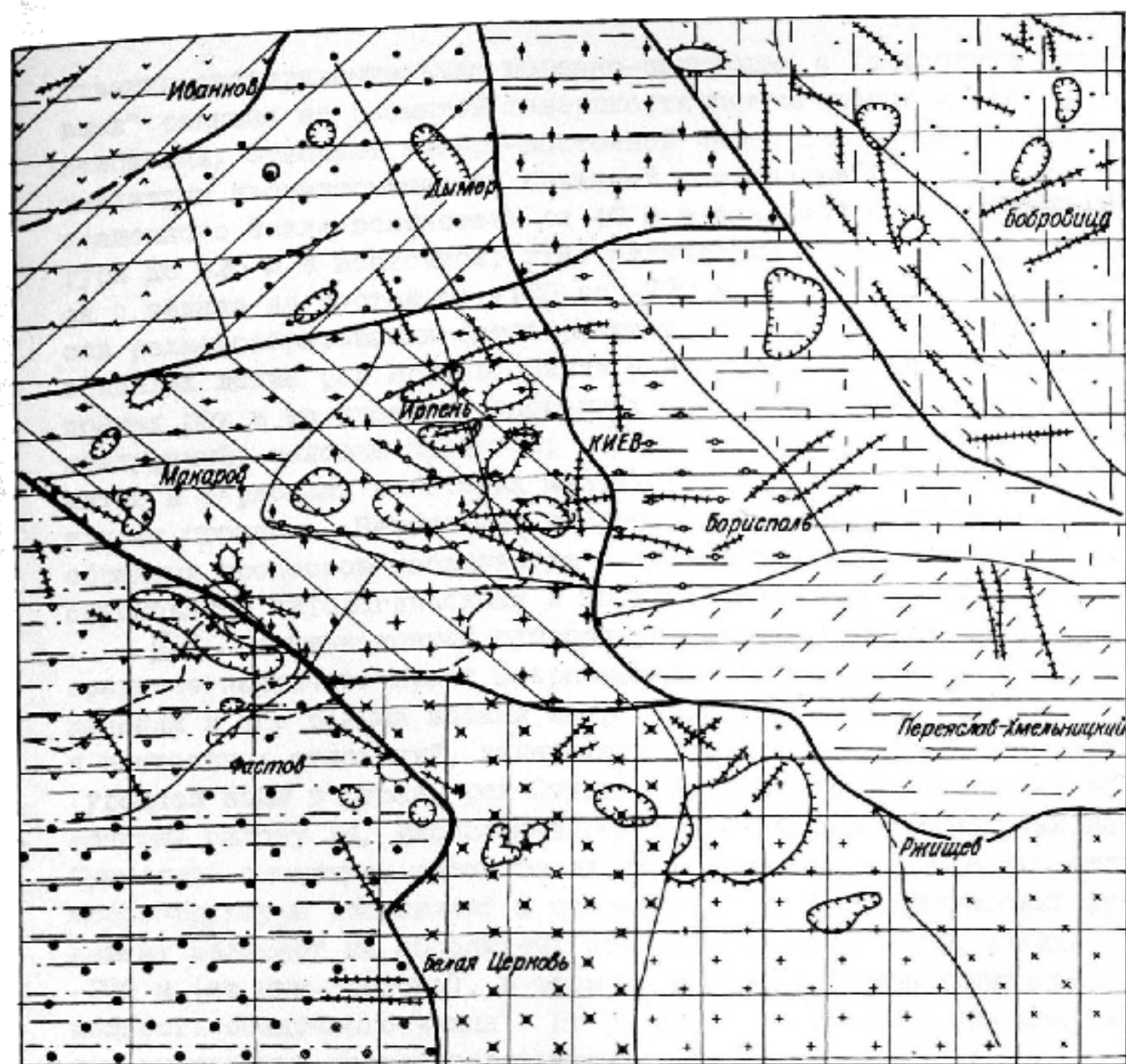


Рис. 41. Схематическая карта морфоструктур (район г. Киева):
 1 - границы между морфоструктурами: а) первого порядка, б) второго порядка, в) третьего порядка; 2-3 - морфоструктуры первого порядка; 4-9 - морфоструктуры второго порядка; 10-29 - морфоструктуры третьего порядка (описание в тексте); 30 - локальные структуры: а) положительные, б) отрицательные; 31 - тектонические нарушения активные в неоген-четвертичное время: а) установленные по геолого-геофизическим данным, б) установленные по неотектоническим данным; 32 - граница распространения лёссовых пород

паде) – 188 м (на юго-востоке), а на левобережье – 140–150 м. Выраженность структуры в рельефе унаследованная. Большинство тектонических линейментов данной территории выражены по ряду геоморфологических признаков: в плане речной и овражно-балочной сети; в деформациях продольных профилей русел рек, а также речных террас и в локальных изменениях их относительной высоты на различных участках; в изменении морфологии речных долин в поперечном профиле; в морфологии пойм и пр. На различных участках морфоструктуры развит весь комплекс современных рельефообразующих процессов, характерных для исследуемой территории. В северной и восточной частях преобладают процессы аккумуляции в речных долинах и эоловые процессы на террасах, а также процессы заболачивания в поймах (Полесье и левобережная низменность). На правобережье преобладают денудационные процессы. Широким развитием на всей территории пользуются процессы антропогенной денудации и аккумуляции.

Цокольная равнина в пределах района исследований представлена морфоструктурой второго порядка – денудационной возвышенной наклонной равниной (I-1).

В пределах исследуемой территории выделены следующие морфоструктуры второго порядка:

I-1 – денудационная возвышенная равнина с лёссовым покровом, отвечающая крайнему восточному участку УЩ (Фастовский блок), испытывавшая преимущественно поднятия; в миоцене в связи со стабилизацией тектонического режима происходило отложение толщи полтавских песков и пестрых глин. Суммарные амплитуды неотектонических поднятий в среднем составляют 202,5 м. Мощность осадочного чехла составляет 20–90 м, кристаллический фундамент залегает на абсолютных отметках от +200 до +50 м.

II-1 – аккумулятивно-денудационная наклонная преимущественно задровая равнина, сложенная ледниковыми, водно-ледниковыми и аллювиальными отложениями (Киевское Полесье), залегающими на размытых отложениях миоцена. Отвечает северо-восточной части склона УЩ; суммарные амплитуды неотектонических поднятий в среднем составляют 165 м. Кристаллический фундамент в пределах выделенной морфоструктуры залегает на абсолютных отметках от +110 м до 450 м, погружаясь в восточном и северо-восточном направлениях. Соответственно и увеличивается мощность толщи осадочных пород от 50 до 400 м. Из современных процессов рельефообразования в пределах выделенной морфоструктуры преобладают аккумуляция в речных долинах, заболачивание междуречий и эоловые процессы.

II-2 – аккумулятивная и аккумулятивно-денудационная преимуще-

ственно субгоризонтальная моренно-зандровая с "лессовыми островами" равнина на размытой поверхности палеогеновых и неогеновых отложений; отвечает северо-восточной части склона УЩ. Суммарные амплитуды неотектонических движений составляют 178 м. Мощность осадочного чехла возрастает от 40 м в западной части морфоструктуры до 420 м в восточной; кристаллический фундамент погружается с запада на восток от +120 до -270 м. Из современных процессов рельефообразования здесь развиты следующие: аккумуляция в пределах долин рек Ирпень, Здвиж и их притоков; заболачивание в поймах рек и на плоских, сложенных зандровыми песками участках междуречий; эоловые процессы; поверхностный смыв и оврагообразование в верховьях некоторых мелких рек и ручьев; суффозионные и другие процессы. Наибольшая концентрация и интенсивность разнообразных процессов наблюдается в юго-восточной части района, что обусловлено литологическими и морфометрическими особенностями.

II-3 - денудационная субгоризонтальная лессовая равнина, в среднечетвертичное время покрывавшаяся ледником днепровского оледенения и его тальми водами на размытой поверхности палеогеновых и неогеновых отложений, залегающих выше местных базисов эрозии (уровней воды в руслах рек Стугна, Рось и Днепр). Отвечает восточному склону УЩ, расположенному южнее Андрушевского разлома. Суммарные амплитуды неотектонических движений в пределах этой морфоструктуры составляют в среднем 189 м. Кристаллический фундамент залегает на абсолютных отметках от +140 м (на западе) до -230 м (на юго-востоке), в этом же направлении увеличивается и мощность осадочного чехла - от 30 до 330 м и более. Из современных экзогенных рельефообразующих процессов в пределах этой морфоструктуры развиты поверхностный смыв на наклонных участках равнины, овражная и балочная эрозия в бассейнах рек, суффозионные процессы в лессовых толщах. Оврагообразование и гравитационные процессы достигают наибольшей интенсивности в восточной (правобережье р. Днепр) части территории. У подошвы береговых склонов часто наблюдаются пролювиальные процессы.

II-4 - аккумулятивно-денудационная субгоризонтальная ступенчатая равнина Среднего Днепра, приуроченная к северо-восточной части склона УЩ. В неоген-четвертичное время эта морфоструктура испытывала поднятия с амплитудой 140 м. Процесс аккумуляции рассматривается здесь как наложенный, местный, однако именно он определяет основные особенности рельефа. Инверсия движений в четвертичном периоде обусловила наложение верхнечетвертичного аллю-

вия на более древний. С юго-запада на северо-восток кристаллический фундамент погружается от -70 до -650 м; возрастает и мощность толщи осадочных пород: от 180 до 710 м. Наиболее распространенными экзогенными процессами современного рельефообразования являются аккумуляция в долине р. Днепр и ее притоков, заболачивание и эоловые процессы.

II-5 - аккумулятивно-денудационная субгоризонтальная равнина среднечетвертичных террас Среднего Днепра, приуроченная к северо-восточной окраине склона УЩ, испытывавшего в неоген-четвертичное время наименьшие поднятия (в пределах исследуемой территории), суммарная амплитуда которых составляет в среднем всего 105 м. Обусловленная инверсией движений в четвертичное время аккумуляция предопределила наложение среднечетвертичного аллювия на более древние отложения. Процесс аккумуляции, хотя и определяет основные особенности рельефа, наложен. Кристаллический фундамент продолжает погружаться в северо-восточном направлении от -500 до -2000 м и более. Увеличивается и мощность осадочного чехла с 720 до 800 м и более. Выделено также 20 структур третьего порядка.

ГЛАВА IV. ЭКЗОГЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ

1. Современные экзогенные процессы*

Речная эрозия и аккумуляция

При большом разнообразии экзогенных рельефообразующих процессов важное значение принадлежит деятельности текучести вод. В качестве объектов, позволяющих получить достаточно полную информацию о современных эрозионно-аккумулятивных процессах в долинах рек, наиболее информативны русла рек, пойменные террасы и аллювиальные отложения, слагающие поймы и формирующиеся в современной русловой зоне.

Современные реки характеризуются некоторыми отличиями в направленности руслового процесса на участках, в пределах которых установлены различия в гидродинамическом режиме, а также в направленности либо интенсивности движений земной коры. Для участков с различными типами руслового процесса характерны отличия в морфологии мезо- и микроформ рельефа поймы и русла. В пределах равнинной территории выделяются: русла свободно меандрирующих рек; русла, развивающиеся по типу незавершенного меандрирования; многорукавные русла. Как правило, эрозионные процессы в большей степени проявляются на участках русел, развивающихся по типу незавершенного меандрирования; в руслах, развивающихся по типу свободного меандрирования, а также в многорукавных (на участках резкого уменьшения падения) преимущественно развиты аккумулятивные процессы [49]. Для выявления участков русла, характеризующихся различными уклонами, производится построение продольного профиля реки, выделяются участки с аномально большими падениями.

Изучение особенностей строения аллювия, слагающего пойму, проводится путем детального анализа распределения мощностей по продольному профилю, выделяются участки аномального уменьшения общих мощностей аллювия. "Нормальные" мощности аллювия рассчиты-

* По классификации И.Л.Соколовского [85].

ваются по методике Ю.А.Мещерякова [76] как сумма значений высоты паводков и глубины плесов. Количественные показатели, характеризующие отклонения реальной мощности от теоретически рассчитанной, получаются путем отношения действительной мощности к "нормальной". Средние мощности аллювия по каждой долине рассчитываются как среднее арифметическое всех известных значений.

Наиболее четкие представления о направленности эрозионно-аккумулятивных процессов дает анализ динамических фаз аллювия по методике В.В.Ламакина [64]. По мнению автора, аллювий перестилаемого типа (мощность пойменной фации равна мощности русловой) формируется в условиях относительно стабильной тектонической обстановки и равновесия эрозионных и аккумулятивных процессов; аллювий настилаемого типа (мощность пойменной фации значительно превышает мощность русловой) формируется в условиях относительного или абсолютного прогибания и преобладания аккумуляции; аллювий выстилаемого типа (мощность пойменной фации значительно меньше мощности русловой) формируется в условиях тектонического поднятия и преобладания эрозии.

Количественные показатели динамического состояния долины рассчитываются как отношение мощности пойменной фации к мощности русловой (коэффициент соотношения фаций). При $K_{\phi} = 1$ формируется аллювий перестилаемого типа, при $K_{\phi} > 1$ - настилаемого, при $K_{\phi} < 1$ - выстилаемого типа [64]. Роль процессов эрозии и аккумуляции в формировании рельефа поймы и современного аллювия весьма своеобразна. Рельеф поймы очень динамичен, поскольку пойма представляет собой форму флювиального рельефа, которая в отличие от террас находится под непосредственным воздействием руслового потока. Происходит непрерывный обмен материалов между поймой и руслом. Воздействие русловых процессов проявляется в формировании многочисленных проток, эрозионных ложбин и прирусловых валов.

С аккумулятивными процессами в русле рек связано образование прирусловых отмелей, перекатов; на пойме - образование гривок или нивелирование отрицательных форм рельефа в ходе накопления пойменного аллювия.

Активные эрозионные процессы приурочены в основном к прирусловым участкам рек, где в периоды паводков активизируется речная эрозия, обуславливающая разрушение береговых уступов, образование вымоин (в условиях города процессы речной эрозии заметно ослаблены постройкой гранитных и грунтовых набережных, укреплением каменной наброской), изменение положения русла, образование плесов [38]. Активизация процессов речной эрозии сказывается и на увеличении

расчлененности поймы - формирование новых водотоков на пойме, новых старичных озерных водоемов и т.д.

Результаты изучения пойменной фации аллювия в бортах дренажных каналов Киевской ГЭС [46] свидетельствуют о значительной эродирующей роли вод в половодье в пределах приречной, внутренней поймы. Это эрозионные ложбины глубиной до 2 м, врезанные в горизонтально-слоистый пойменный аллювий, следы периодического размыва и накопления пойменных осадков возле бортов русла пойменного потока.

Таким образом, процессу формирования рельефа поймы способствует не только аккумуляция (создание первичного аккумулятивного рельефа поймы и сглаживание его в процессе накопления осадков пойменной фации), но и в значительной степени эрозия.

Для характеристики преобладающих процессов в русле и на пойменной террасе используется суммарный показатель эрозионно-аккумулятивной деятельности E , обычно выражающийся в баллах [77]. Для расчета суммарного показателя современной эрозионно-аккумулятивной деятельности рек нами предлагается использовать частные показатели, отражающие особенности формирования современной русловой зоны и поймы:

$$E = l + r + u + m + Km + Kf + g + z + i,$$

где l - относительная ширина поймы по сравнению со средней шириной поймы (расширенная пойма - 0, пойма средней ширины - 1, суженная пойма - 2 балла); r - степень вертикальной расчлененности рельефа (менее средней расчлененности - 0, средняя расчлененность - 1, более средней расчлененности - 2 балла); u - наличие нескольких уровней в рельефе поймы (один уровень - 1, два уровня - 2, три уровня - 3 балла); m - мощность аллювия (более средней мощности - 0, средняя мощность - 1, меньше средней мощности - 2 балла, с аномально малой мощностью на участках "цокольной" поймы - 3 балла); Km - отношение действительной мощности к "нормальной" (выше "нормальной" более чем на величину "нормальной" мощности - 0; выше "нормальной" менее чем на величину "нормальной" мощности - 1; соответствует "нормальной" мощности - 2; меньше "нормальной" - 3 балла); Kf - соотношение пойменной и русловой фации (более 1,0 - 0; 0,5-0,9 - 1; 0,2-0,5 - 2; 0-0,2 - 3 балла); g - высота контакта пойменной и русловой фаций относительно среднемеженного уровня (выше среднемеженного уровня - 2, на уровне - 1, ниже среднемеженного уровня - 0 баллов); z - степень заторфованности (мощность торфа 2-4 м и более - 0; 0-2 м - 1; торф отсутствует - 2 балла); i - количество деформированных участков (одна деформация - 1 балл и т.д.).

На исследуемой территории расположены долины рек бассейна среднего течения р. Днепр – это правобережные притоки р. Днепр; реки Здвиж, Ирпень с притоком Унава, Стугна; левобережные притоки; реки Десна с притоком Остер (нижнее течение от с. Даневка), Трубеж; Днепр на участке от Каневского водохранилища до с. Триполье.

Притоки р. Днепр протекают в пределах УЩ и его склонов; в геоморфологическом плане этим структурным единицам соответствуют на правобережье – лёссовая, моренно-зандровая и зандровая равнины, на левобережье – аккумулятивная, аллювиальная, террасированная равнины.

Реки Днепр и Десна – наиболее крупные, отличающиеся типами пойм, интенсивностью протекающих процессов. Русла у них извилистые, на отдельных участках спрямленные (у г. Киева); русловый процесс находится в основном в стадии незавершенного меандрирования. В приустьевой части р. Десна, от о-ва Водников до с. Триполье на р. Днепр имеются участки свободного меандрирования. Поймы этих рек интенсивно расчленены руслами второстепенных водотоков, создающих нередко рельеф пойменной многорукавности.

Поймы двух- и трехступенчатые, крупно- и мелкогрядистые (имеется в виду размер гряд в плане), с разной степенью расчлененности. Пойма р. Днепр в основном левобережная, на правом берегу встречается фрагментарно. Ширина ее изменяется от 2,0 до 11–12 км, средняя ширина – около 7 км, ширина поймы р. Десна 4–9 км, максимальные значения ширины – в приустьевой части, где она сливается с поймой р. Днепр (средняя ширина 5,5 км).

В рельефе поймы р. Днепр на многих участках четко выделяются возвышенная прирусловая, центральная и пониженная притеррасовая поймы (с. Осокорки, Нижние Сады). В прирусловой части и частично в центральной развиты песчаные валы, грядки, холмы. Притеррасовая часть поймы обычно переувлажнена. Поверхность поймы изрезана проливами, ложбинообразными понижениями, старичными озерами.

В пойме р. Десна в пределах нижнего уровня преобладают отрицательные формы рельефа; положительные формы, в виде песчаных гряд, наблюдаются чаще на высокой пойме. Современные прирусловые валы на р. Десна слабо выражены в рельефе и встречаются обычно у вершин меандров.

Пойма р. Остер одноступенчатая слаборасчлененная заторфованная. В приустьевой части наблюдаются два уровня поймы.

Пойма р. Трубеж одноступенчатая плоская кочковатая, в приустьевой части слегка расчлененная, с широким развитием торфяников.

Правобережные притоки р. Днепр имеют поймы в основном одно-ступенчатые плоские кочковатые заторфованные. В пределах Ущ у р. Ирпень пойма двухступенчатая, слаборасчлененная, местами цо-кольная, узкая — от 50 до 500–600 м. У р. Здвиж — двух- и одно-ступенчатая, частично заболоченная, также узкая.

Пойменный аллювий рек Днепр и Десна представлен приречной, внутрипойменной и старичной фациями. Приречная фация состоит из ритмично-слоистой толщи светло-серых и светло-желтых, мелко- и тонкозернистых песков мощностью от 1 до 2,9 м и более. Внутри-пойменная фация представлена переслаиванием тонкозернистых пес-ков с микропрослойками органики с супесями и суглинками, слои-стость субгоризонтальная, неясно выраженная. Старичная — пере-слаиванием супесей с темно-серым, голубовато-серым или коричне-ватым суглинком, часто оторфованным.

Русловые отложения представлены субфациями: пристрежневой, прирусловой отмели и прирусловых валов; последние являются пере-ходной субфацией к пойменным отложениям. Пристрейневая субфация, встречающаяся только в скважинах, сложена песками разномзернисты-ми с мелкими обломками кристаллических пород. Субфацию прирусло-вых отмелей можно наблюдать как в обнажениях, так и вдоль русел рек Десна и Днепр; она представлена песками светло-серыми или светло-желтыми, мелко- и среднезернистыми, кое-где с более круп-ными зернами. Слоистость русловых отложений в уступах пологовол-нистая, косая (северо-западнее с. Троещина, Нижних Садов, с. Бо-деньки), мощность пачек 0,4–0,5 м, угол падения 15–20°, азимут простираения 160–200°. Прирусловые валы встречаются чаще на р. Днепр, в районе Нижних Садов высота их достигает 4 м, южнее высоты уменьшаются. Сложены песком желто-серым мелкозернистым, с зернами средней величины. Мощность аллювиальных отложений от 5 (район Пирогово) до 30 м и более.

На поймах правобережных притоков р. Днепр, как и на р. Тру-беж, пойменный аллювий чаще всего представлен внутрипойменной и старичной фациями, сложенными оторфованными суглинками или торфа-ми. На участках этих пойм, находящихся в пределах Ущ, преоблада-ет приречная субфация, представленная песками мелкозернистыми, супесями, русловые отложения — песком разномзернистым с крупными и гравийными зернами.

Исследование особенностей строения пойменной террасы позво-ляет изучать характер эрозионно-аккумулятивной деятельности в го-лоцене.

Различное соотношение процессов эрозии и аккумуляции обус-

ловливает различия в строении и морфологии продольного профиля поймы в каждой речной долине.

Плоскостной смыв, размыв временными водотоками

Процессы плоскостной и линейной эрозии на исследуемой территории развиты повсеместно (рис. 42). Наиболее интенсивны они в местах со значительными амплитудами относительных высот (50, 100 м и более), где имеются мощные толщи легкоразмываемых пород (лёссов), залегающих выше базиса эрозии, а также способствующий этому характер выпадения атмосферных осадков и их распределение в течение года; во многих случаях эрозионные процессы обусловлены хозяйственной деятельностью.

Процессы естественного поверхностного смыва проявляются главным образом на склонах соответствующей крутизны — от 5° и более; как правило, это склоны оврагов, балок и речных берегов. Наиболее развиты они на правобережье и приурочены к долине р. Днепр и ее правых притоков различного порядка. При сельскохозяйственном освоении территорий и недостаточных агротехнических мероприятиях поверхностный смыв заметно активизируется не только на крутых склонах, но и на пологих поверхностях (плоскоравнинные площади водораздельных пространств с углами наклона поверхности до 2°).

Процессы линейной эрозии наиболее активны на участках (помимо благоприятных орографических условий), сложенных лёссовыми породами, обладающими относительно небольшой инфильтрационной способностью. Значительно меньше они распространены на песчаных пространствах моренно-зандровой и зандровой равнины и почти совсем отсутствуют на террасах левобережья.

На правобережье склоны водоразделов изрезаны густой разветвленной сетью промоин, оврагов и балок; последние часто имеют значительную протяженность (несколько километров) и, как правило, открываются в речные долины. Протяженность балок зависит от ширины склонов долин и водораздельных пространств (обычно до 10–12 км). Склоны балок в основном пологие, задернованные, покрыты делювиальным чехлом, постепенно сливаются с днищами. Часто балки имеют асимметричный поперечный профиль. В большинстве случаев крутые склоны балок прорезаны промоинами и оврагами, имеющими различную глубину вреза. Иногда балки имеют двухъярусное строение [33, 35]: в днище балки ранней генерации врезаны более молодые промоины глубиной до 15 м, начинающиеся резко выраженными во-

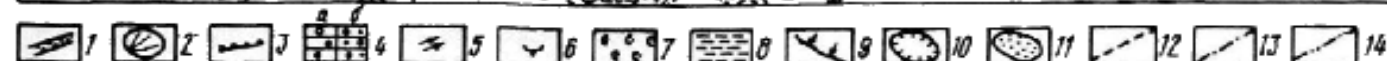


Рис. 42. Схематическая карта современных экзогенных процессов: 1 - интенсивный разрыв в верховьях оврагов и балок; 2 - аккумуляция в устьях оврагов и балок; 3 - донная и боковая эрозия в речных долинах и балках; 4 - аккумуляция в речных долинах (а - участки техногенного преобразования пойменных террас, где естественные процессы зарегулированы); 5 - поверхностный смыв и делювиальные процессы; 6 - развезание и навезание песков; 7 - процессы заболачивания; 8 - абразионные процессы; 9 - искусственная денудация; 10 - искусственная аккумуляция; 11 - контуры распространения лесовых пород; 12 - контуры распространения красно-бурых и пестрых глин; 13 - контуры распространения полтавской свиты; 14 - контуры распространения киевских мергелей

добойными уступами; ниже по течению промоины постепенно расплываются и исчезают.

Широкое распространение на исследуемой территории имеют оз-

раги; они характеризуются большим разнообразием форм и размеров. Мелкие овраги имеют форму прямолинейных промоин протяженностью до 100–300 м при глубине от 5 до 20 м. Наиболее широко они распространены на крутых склонах речных долин и балок; развиты по всему склону правобережья (южнее г. Киева – до самой южной границы территории). Часто овраги достигают нескольких километров в длину и до 30–50 м и более в глубину.

В верховьях овраги каньонообразной формы, а при выходе на террасовые уровни они выполаживаются. В средней и нижней части оврагов довольно часто развиты оползни, в результате чего в этих местах овраги достигают большой ширины и имеют выположенные склоны. В верхних и средних частях оврагов обычно распространены рывины, эрозионные борозды, промоины и пр.

В устьевых частях оврагов обычно расположены отложения конусов выноса. Сами конусы выноса, как правило, плоские, постепенно нарастают с низовьем и, перемещаясь вверх по оврагу, вызывают уплощение дна; за счет этого в устьевых частях поперечный профиль оврага большей частью имеет форму трапеции.

Значительное распространение на исследуемой территории имеют зачаточные формы размыва, переходные от поверхностного смыва к линейной эрозии, так называемые потяжины. Они хорошо выделяются на аэрофотоснимках в виде темных одиночных полос, образующих радиальные системы на пологих задернованных водораздельных склонах. В рельефе они выражены плохо – это линейные понижения шириной 1–2 м при глубине 10–30 см; длина их – 5–15 м.

Наиболее полную характеристику интенсивности и площади распространения эрозионных процессов на исследуемой территории можно получить при анализе карт глубины и густоты расчленения, а также углов наклона земной поверхности.

Приднепровская полоса лёссовой равнины правобережья расчленена густой разветвленной сетью овражно-балочных форм, которые приурочены главным образом к придолинным участкам. Здесь выделен ряд морфологических разновидностей балочных форм [33]:

балки оформленные – крупные, с выработанным продольным профилем, отличающиеся большой глубиной вреза, наличием на склонах балочных террас;

балки переходного типа – выработка продольного профиля этих балок находится в стадии завершения, процессы глубинной эрозии затухают;

балки небольших размеров, активно развивающиеся в результате глубинной эрозионной деятельности временных водотоков.

Глубина вреза балочных форм изменяется от 5–10 м в верховьях

до 80–100 м в приустьевых частях [33], что зависит от ряда геологических и морфологических условий. Длина их также изменяется от нескольких сотен метров до 10–15 км и более (в зависимости от площади водосбора). Наиболее крупными в этом районе являются балки Гвоздовская, Лесниковская, Обуховская, Шучинецкая, Ходоровская и др. Ширина их достигает 500–800 м.

Склоны балок преимущественно пологовыпуклые, реже – выпуклые или вогнутые. Крутизна их изменяется от 25 до 30°. Поверхность склонов расчленена оврагами, иногда осложнена оползнями.

Энергичное развитие эрозионных процессов в пределах приднепровской полосы правобережья обуславливает возникновение и активный рост оврагов, которые наблюдаются повсеместно на этом участке. Различают первичные (береговые и приводораздельные овраги) и вторичные (донные овраги, унаследовавшие балки) овражные формы [15]; отчетливо прослеживаются все стадии развития современных овражных форм.

Северо-западная (Полесская) часть территории характеризуется широким развитием песчаных толщ, что в условиях незначительной как горизонтальной (от 0,25 до 0,75–1,0 км на 1 км²), так и вертикальной (от 10 до 30–40 м) расчлененности не способствует развитию современных эрозионных процессов. Процессы линейной эрозии здесь развиты слабо, относительно замедленно протекают процессы поверхностного смыва.

То же самое характерно для северо-восточной и восточной частей исследуемой территории. Современные эрозионные процессы на надпойменных террасах почти не проявляются. Отмечены они лишь при формировании пойм, где наряду с современными процессами аккумуляции, обуславливающими создание их первичного аккумулятивного рельефа, развиты в значительной мере и эрозионные процессы, с которыми связано возникновение эрозионных ложбин, а также следы периодического размыва пойменных осадков.

Достаточно активны процессы современной эрозии на территории г. Киева. Особенно они развиты на склонах, обращенных к долинам рек Днепр, Лыбедь, Сырец и др. К коренным склонам этих рек приурочено большинство форм овражной эрозии. Глубина вреза оврагов нередко превышает 50 м, длина достигает 3 км при ширине до 1–2 км [15]. Одни овраги превратились в балки, другие находятся в стадии активного развития, часть оврагов зарыта и спланирована. Наиболее крупными в г. Киеве являются балки Сырецкая, Бабий яр, Глубоцицкая, Наводницкая, Мышеловка, Совки и др.

На территории города оврагообразование – один из наиболее широко развитых процессов. Всего в г. Киеве насчитывается около

50 оврагов. Развитию этого процесса способствуют природные условия: большая мощность (около 100 м) толщи легкоразмываемых пород, залегающих выше базиса эрозии (в основном лёссов и песков), а также значительная амплитуда отметок поверхности города, достигающая 110 м [15].

Очень часто развитию оврагов способствует плохая вертикальная планировка местности, отсутствие водостоков, уничтожение растительного покрова, распашка и порезка склонов, устройств карьеров и т.д. Интенсивная эрозия приводит к образованию на поверхности земли борозд размыва, которые затем дают начало оврагу.

Несмотря на то что процесс оврагообразования на территории города ослабляется, сеть оврагов, в том числе и совсем молодых, остается достаточно густой, что причиняет городскому хозяйству большой ущерб. Во избежание образования новых оврагов и роста старых необходимо упорядочить поверхностный сток, прекратить сброс отработанных и ливневых вод непосредственно на склоны оврагов и речных долин, сохранить покров дерна склонов и т.д.

Оползни

Оползневые процессы относятся к числу наиболее активных и разрушительных среди современных экзогенных геоморфологических процессов. Они подвергают угрозе многие народнохозяйственные объекты — ценные уголья, здания, культурные памятники; осложняют эксплуатацию транспортных и городских сооружений, проведение строительных работ.

Рациональное использование и развитие территорий, подверженных действию оползневых процессов, требует тщательного изучения природы этих явлений с целью постоянного проведения комплекса специальных регулирующих мероприятий.

Изучение оползней г. Киева и борьба с ними. Упоминания об оползнях правого берега долины р. Днепр встречаются еще в летописных материалах. Так, еще в XII веке на территории Выдубицкого монастыря была построена стенка, ограждающая от размыва основание склона. В конце XIII в. для стабилизации оползневых склонов на территории Киево-Печерской лавры применили подземные дренажи.

В XIV-XV вв. закрепление оползней проводилось лишь забиванием свай и устройством подпорных стен. В XIX в. укрепляли Владимирскую горку, Александровский (ныне Владимирский) спуск. При строительстве Николаевского (ныне Днепровского) спуска применялись глубокие дренажи и кирпичные штольни.

С начала XX в. считалось достаточным частичное осушение грун-

тов в оползневой зоне путем устройства дренажных колодцев и дренажных галерей на разных глубинах. Эти идеи закреплены в первой генеральной схеме противооползневых мероприятий (1934 г.).

В 1972 г. была утверждена новая генеральная схема противооползневых мероприятий, в основу которой был положен комплексный подход. Непременным условием для борьбы с оползневыми процессами стало упорядочение поверхностного стока системой водосборных лотков не только по всей площади оползня, но и по всему его водозаборному бассейну. Подземный сток обоих водоносных горизонтов регулируется устройством сети дренажных систем. С устройством бетонной набережной от Почтовой пл. до моста им. Е.О.Патона прекратилась подрезка оползней в их языковой части на высоком днепровском склоне. Была остановлена боковая эрозия р. Лыбедь после укрепления ее берегов бетонными стенками, а также у других малых рек и ручьев после спрямления их русел и укрепления берегов. Для уменьшения нагрузки на породы основных деформируемых горизонтов широко применяется уположивание. На измененной таким образом поверхности оползневых склонов в пределах парковой зоны строятся легкие сооружения паркового типа, дорожки и пр. Многие оползни г. Киева укреплялись и укрепляются инженерными сооружениями, создающими механическое сопротивление движению земляных масс (подпорными стенками, свайными рядами, в последние годы — буронабивными сваями и пр.). Применение их на территории г. Киева достаточно эффективно при условии заложения фундаментов в несмощенные коренные породы. В качестве профилактической меры для предупреждения оползневых явлений изучается специальный режим в оползневой зоне, предусматривающий соблюдение общих правил сохранения стабильности склонов, ограничения строительства на склонах, правил эксплуатации ливнестоков, санитарных коммуникаций, а также всех видов противооползневых сооружений.

Таким образом, проводимые комплексные мероприятия, направленные на предотвращение оползней и стабилизацию оползневых склонов в г. Киеве, довольно эффективны. В то же время деятельность человека может косвенно способствовать развитию оползневых явлений. Это прежде всего антропогенное подтопление территории, неправильные подрезки или перегрузки склонов при разного вида строительных работах, неправильном проведении вскрышных работ в карьерах и пр.

Киевское лёссовое плато, особенно восточная его часть, характеризуется значительной густотой и глубиной (до 100 м) расчленения, крутизной склонов речных долин и балок. В склонах под толщей лёссов, флювиогляциальных и озерных отложений в пределах отметок 155–145 м залегает комплекс верхнеплиоценовых красно-бурых

150

и неогеновых пестрых глин, подстилаемых миоценовыми полтавскими и олигоценowymi берекскими и харьковскими песками. Ниже отметок 115-120 м, до базисов эрозии, вскрыты мергелистые глины и мергели киевской свиты олигоцена. В флювиогляциальных песках и пресноводных суглинках над красно-бурыми глинами и в харьковских песках над киевскими мергелистыми глинами залегают два горизонта грунтовых вод. Все это наряду с климатическими особенностями (атмосферными осадками, интенсивностью снеготаяния, распределением теплового баланса, а также значением дефицита влажности) создает благоприятные условия для широкого развития своеобразных двухъярусных глубоких оползней киевского типа.

Наиболее широко оползни распространены в северо-восточной части Приднепровской возвышенности (Киевская лёссовая равнина), особенно вдоль правого коренного крутого и высокого склона р. Днепр, коренных склонов ее притоков, оврагов и балок, правых склонов Киевского и Каневского водохранилищ, а также в бортах и откосах строительных котлованов и выемках.

Верхний ярус оползней развивается в горизонтально залегающих слоях и приурочен к бурым и пестрым глинам, представляющим собой верхний деформируемый горизонт. Поскольку эти глины на склонах вскрыты выше базиса эрозии, на них развиваются "висячие" оползни срезания и выдавливания. Оползни этого типа начинают уже возникать при высоте склона 12-15 м над подошвой глин. В условиях правого берега р. Днепр у г. Киева, где мощность осадочной толщи над поверхностью пестрых глин достигает 50 м и более, образуются глубокие оползни фронтального типа, в результате сработки которых возникает оползневая терраса, достигающая в отдельных случаях значительных размеров (ширина террасы Парковой дороги до 150 м, длина - до 3 км). В дальнейшем с наружной стороны террасы в пестрых глинах развиваются оползни второго и более низких порядков, имеющие форму цирков, достигающих в поперечнике 200-250 м, разделенных узкими мысами - выступами глинистого ложа оползневой террасы. Материал из оползневых цирков верхнего яруса, концентрируясь в отдельные узкие "земляные" потоки, перемещается по крутой транзитной части склона и накапливается у его подножья в виде отдельных грязевых конусов, которые, объединяясь, могут образовывать шлейфы. Подъем оползневых конусов и шлейфов и отступление верхней бровки вызывает опасность возникновения оползней второго порядка. Высокое гипсометрическое положение пестрых глин создает благоприятные условия для широкого образования оползней на берегах рек и склонах балок и оврагов.

Нижний ярус оползней образуется в результате суффозионного

выплывания мелких частиц при выклинивании вод нижнего водоносного горизонта и дальнейшего обрушения склона. Оползни, образующиеся в результате выдавливания (раздавливания) нижнего деформируемого горизонта (мергелистые глины киевского яруса) или срезания по нему, встречаются крайне редко.

Согласно кадастру КГТ и ИГП за 1980 г., в Киевской области зарегистрировано 763 оползня общей площадью 10 тыс. га, в том числе 28 активных, 81 частично действующий и 654, или 85,7 %, стабилизировавшихся.

На Приднепровской возвышенности и Приднепровской низменности при рытье котлованов, раскрытии выемок и других строительных работах могут быть выведены на дневную поверхность породы верхнего деформируемого горизонта - красно-бурые и пестрые глины, что может вызвать возникновение оползневых деформаций. В таких случаях следует заблаговременно предусмотреть комплекс специальных мероприятий.

В Киевской области, за исключением г. Киева, воздействию оползневых процессов подвержено 16 народнохозяйственных объектов. Основные очаги развития оползней размещены вдоль правых берегов Киевского и Каневского водохранилищ. Кроме того, оползни наблюдаются в городах Васильков и Обухов, где они приурочены к местной овражно-балочной сети, а также в населенных пунктах Креничи, Подгорцы, Жуковцы, Долина Обуховского района; Стайки, Ржищев Кагарлыкского района; Ходоров, Малый и Великий Букрин Мironовского района; Бородань, Дыбница Богуславского района; Лесники Киево-Святошинского района и др.

Оползневые склоны Киевского водохранилища расположены между с. Старне Петровцы и г. Вышгород. Береговой уступ от южной окраины с. Старне Петровцы до плотины Киевской ГЭС укреплен дамбой, что предотвращает его переработку, а также развитие оползневых процессов. Многие оползни на описываемом участке за последние годы срезаны и спланированы. В незначительной степени развиты оползни суффозионного выклинивания.

Большинство активных и частично действующих оползней находится вне территории населенных пунктов и не угрожает каким-либо народнохозяйственным объектам. Никакой борьбы с ними не ведется, и развитие оползневых процессов идет естественным путем.

На территории г. Киева расположено 97 оползней. Многочисленные мероприятия, проводящиеся на протяжении многих лет, способствовали стабилизации практически всех оползней. Но все же ежегодно из-за вмешательства человека частично активизируется несколько оползней. Особенно способствует активизации оползней под

топление территории. Кроме того, около 40 предприятий города находятся в зоне возможного воздействия оползневых процессов.

В пределах Каневского водохранилища наиболее пораженные оползнями участки приурочены к свражно-балочной сети между селами Витачев – Халепье, Ходоров – Малый Букрин – Великий Букрин. Смещение пород происходит по бурым и пестрым глинам, а также по мергельным глинам и приурочено в основном к периоду, наступающему после весеннего снеготаяния и замерзания грунта. Тип оползней фронтальный, ширина во много раз превышает длину и иногда достигает нескольких сотен метров, а стенка срыва – 18–20 м. В связи с заполнением водохранилища до проектного уровня (1976 г.) идет усиленная переработка берегового уступа, что способствует активизации фронтальных оползней.

Воздействию оползневых процессов подвержены карьеры кирпичного сырья у сел Халепье и Стайки, а также участок дороги г. Киев – г. Днепронетровск у г. Обухов.

В пределах Каневского водохранилища борьба с оползнями сводится к сооружению защитных дамб и намывных террас возле кирпичного завода у с. Стайки и лесонасаждений, применяемых практически на всех оползнях. Дамбы и террасы позволили стабилизировать оползневые процессы в районе их сооружения, однако мероприятий, проводимых в районе Каневского водохранилища, явно недостаточно.

Несмотря на значительные успехи противооползневого строительства в г. Киеве, вопрос борьбы с оползнями не теряет своей актуальности. Ряд народнохозяйственных объектов расположен в оползнеопасной зоне. Ежегодно происходит активизация и возникновения нескольких оползней. Этому способствуют антропогенное и естественное подтопление городской территории, вызывающее снижение устойчивости как закрепленных, так и еще не освоенных склонов, а также другие виды антропогенного влияния, приводящие к подсечкам, перегрузкам и иным деформациям склонов.

В сложившихся условиях первостепенное значение получают мероприятия по обеспечению охранной обстановки в оползневой и оползнеопасной зоне города. К ним относятся систематическое обследование состояния стоков, включающее стационарные геодезические, геофизические, гидрогеологические, метеорологические и другие наблюдения, а также строительство противооползневых и других сооружений, размещенных на склоне, особое внимание уделяется состоянию канализационно-водопроводной сети.

Проводящихся в настоящее время стационарных наблюдений на склонах недостаточно. Применяемые методики несовершенны и требуют новых разработок, особенно в количественной оценке роли ополз-

необразующих факторов. Прогрессирующее подтопление и другие неблагоприятные результаты хозяйственной деятельности вызывают необходимость проведения комплекса укрепительных мероприятий на склонах, ранее считавшихся устойчивыми, и дополнительных мероприятий на уже закрепленных склонах. Чтобы уменьшить увлажнение атмосферными водами пород, слагающих оползень, осуществляется регулирование поверхностного стока. Оно должно проводиться для отведения поверхностных вод от оползня в пределах всего водосборного бассейна (нагорные и водоотводные лотки, быстротки, обвалование) и непосредственно на оползне (микропланировка — срезка бугров, засыпка ям, придание уклонов бессточным площадкам, заделка трещин, устройство водоотводной сети, создание защитных покрытий, лесомелиорации). Дренажирование подземного стока обеспечит уменьшение гидростатического и гидродинамического давлений, осушение оползневых масс, предотвратит суффозию песков бережского и харьковского горизонтов. Для защиты склонов от подмыва и размыва на оврагах и малых водотоках проводят лесомелиоративные работы, устраивают нагорные канавы и водоотводные лотки, быстротки, создают защитные покрытия, осуществляют отвод русел и барражирование.

Необходимо предохранить от выветривания лёсс, бурные и пестрые глины, обнажающиеся на склонах вследствие проведения мероприятий по перераспределению земляных масс, а также организовать защиту склона от мелких оползней (спльзов, оплывин), смыва или пластического течения поверхностного слоя грунта, для чего проводятся одерновка, посев трав, древонасаждения, создаются решетчатые покрытия, изолируются поверхности (битумные и асфальтобетонные покрытия, бетонные плиты). Защиту зданий и сооружений, расположенных в оползнеопасной зоне, можно осуществить, искусственно улучшая свойства грунтов мелиорацией, обжигом глинистых грунтов, цементацией, силикатизацией, битумизацией, глинизацией и временными процессами — просушиванием, электроосмосом и др. Агролесомелиорация относится к заключительному комплексу противооползневых мероприятий и предусматривает укрепление грунтов корневой системой, чтобы предотвратить возможные поверхностные размывы и разжижение.

Для укрепления оползневых склонов Каневского водохранилища рекомендуется намыв искусственной террасы у подножья правого крутого уступа на всем его протяжении и укрепление ее основания каменной наброской, устройство искусственных пляжей, в отдельных местах — набережных, перераспределение грунтовых масс в крутых

откосах, регулирование поверхностного стока, облесение склонов и обеспечение охранной обстановки.

На Киевском водохранилище можно ограничиться обеспечением охранной обстановки, регулированием поверхностного стока, агро-лесомелиорацией.

В парковой городской зоне г. Киева противооползневые удерживающие сооружения уже частично используются для благоустройства территории. Так, Зеленый театр расположенный на Петровской аллее, построен с использованием противооползневых подпорных стен Новой Печерской крепости (XIX в.). Возможно использование и других подпорных стен подобным образом. Воды из каптажных устройств и дренажных галерей могут быть использованы для устройства парковых фонтанов.

Отчленение лёссовых пород и обвалы

Деформации, относящиеся к одной из форм проявления оползней первого порядка и выражающиеся в отчленении лёссовых пород и обвалах наблюдались изредка. Мелкие, незначительные по объему обрушения блоков лёссовидных суглинков наблюдаются в стенках срыва оползней III, VII, VIII, XII (рис. 43). И только в оползне V произошли блоковые обрушения лёссовидных суглинков на протяжении 12,0 м. Ранее заколовшиеся и просевшие блоки лёссовидных суглинков продолжают проседать и разрушаться на более мелкие блоки и смещаться в подножье стенки срыва в виде мелких обломков. В правом борту XIII оползня продолжает проседать и разрушаться блок лёссовидных суглинков протяженностью 60 м и шириной 1-3 м. Высота просадки блока составляет 5-6 м. В оползнях II, XI, XII, XXX, XXIV в меньших объемах наблюдается проседание и разрушение ранее обрушившихся лёссовидных суглинков.

Просадки и суффозия

Суффозионные процессы приурочены к выносу песков из харьковских отложений. Они развиты почти по всему склону правобережья (с. Старые Петровцы - г. Вышгород, залавровский, выдубицкий оползневые участки в верховьях Мокрого яра и др.). Формы проявления механической суффозии представлены суффозионными воронками и нишами глубиной до 2-3 м, которые в дальнейшем приводят к обрушению склонов. С механической суффозией связаны оползневые процессы и процессы оврагообразования.

"Лёссовый карст" на исследуемой территории связан с наличием

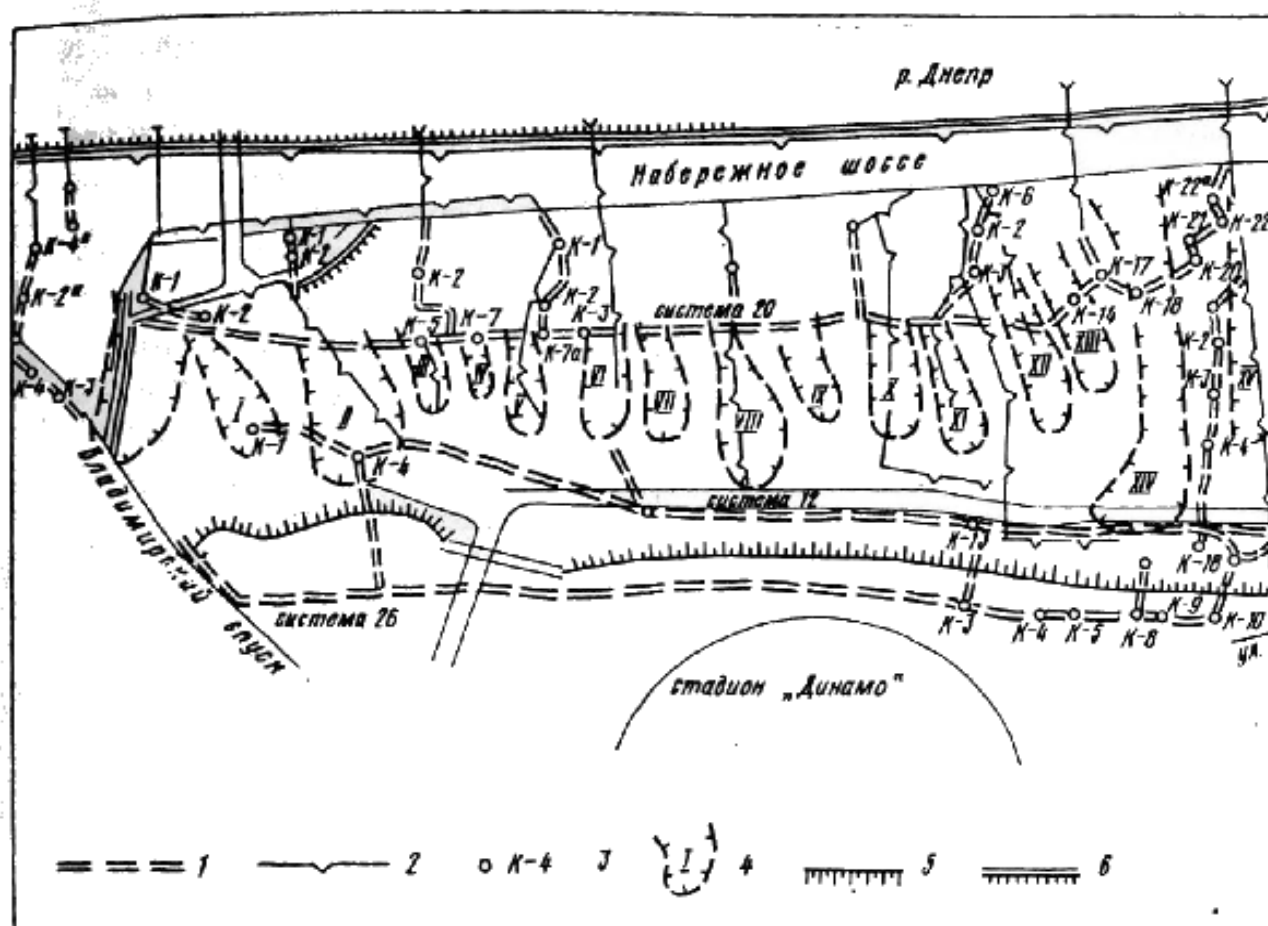


Рис. 43. Развитие оползневых процессов на правом берегу р. Днепр
1 – штольневые системы; 2 – трубчатый дренаж колодца; 3 – колодцы

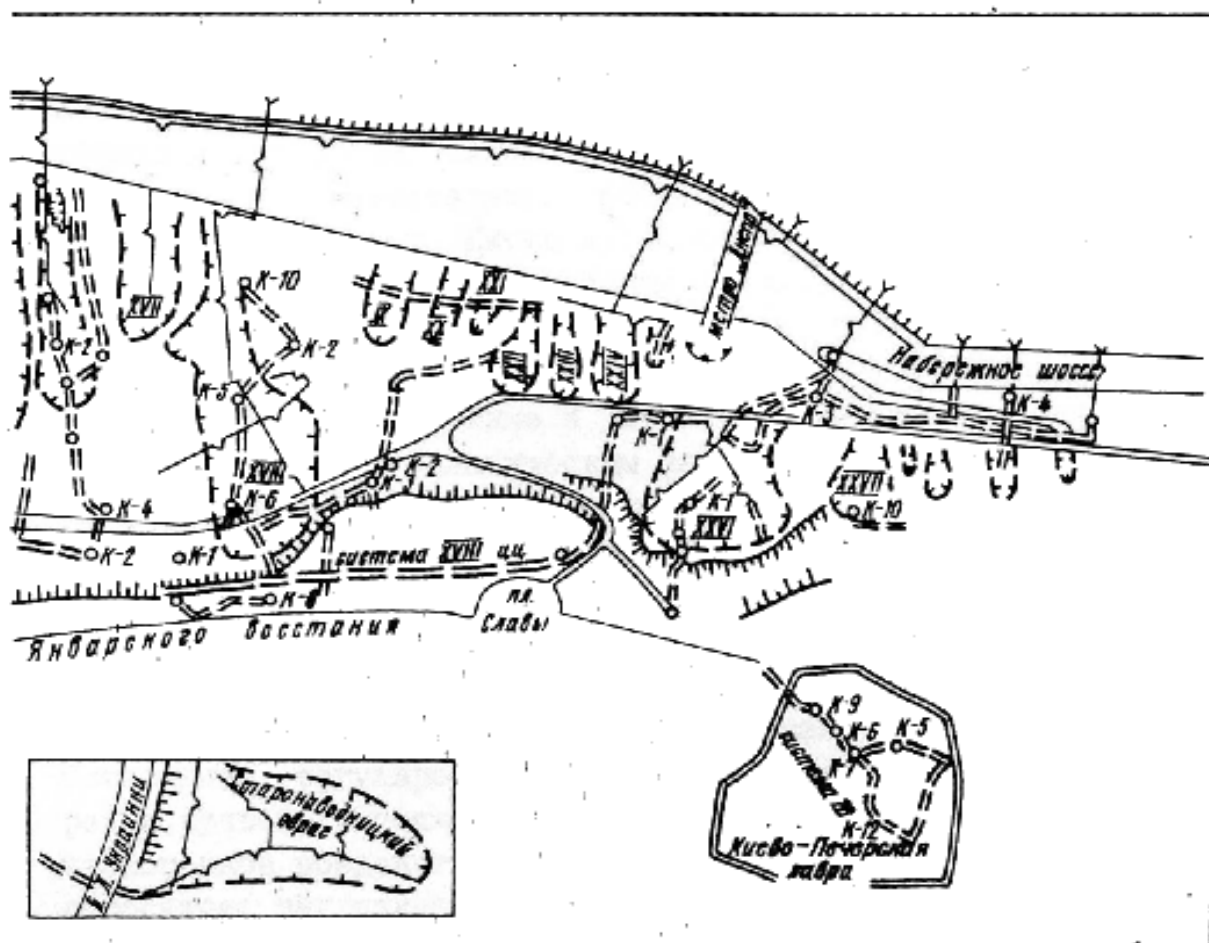
у поверхности земли легкорастворимых разностей лёссовых пород. Его развитию способствуют также пересеченный рельеф, атмосферные осадки и поверхностные воды. Проявляется он в виде образования подземных воронок, колодцеобразных углублений, пещер, различного рода провалов; часто сопровождается оврагообразованием.

"Лёссовый карст" развит в устьях балок Наводницкой, Мышеловки, в Мокром яру, в Репьяховом яру, Сырецкой балке и др.

Степные блюдца широко распространены в пределах II и III надпойменных террас р. Днепр, а также лёссового плато и моренно-зандровой равнины. Они представляют собой овальные, реже округлые, замкнутые понижения поверхности.

Антропогенный морфогенез

На исследуемой территории основными видами антропогенной деятельности являются строительство – гражданское (главным образом городское), линейное (дорожное) и гидротехническое – сель-



в г. Киеве:

н; 4 - оползневые цирки; 5 - обрыв; 6 - подпорные стенки

ское хозяйство и добыча полезных ископаемых. В одних случаях антропогенная деятельность активизирует или уменьшает интенсивность естественных рельефообразующих процессов, в других - является причиной их возникновения. В основном деятельность человека влияет на естественный ход или вызывает денудационные или аккумулятивные процессы. Взаимодействие антропогенной деятельности происходит со всеми естественными рельефообразующими процессами, развитыми на исследуемой территории. Так, при пахоте, просадках при строительстве, оседании земной поверхности при интенсивных водозаборах, изъятии горных пород при добыче полезных ископаемых, а также накоплении культурного слоя в городах, намыве и отсыпке искусственных грунтосмесей при строительстве и добыче полезных ископаемых и других работах развивается поверхностный смыв. В результате антропогенной деятельности создаются техногенные формы рельефа: спланированные поверхности, террасированные склоны, выемки, рвы, насыпи, дамбы, каналы, водохранилища, буны, карьеры и отвалы. Они имеют различные размеры и концентрацию на исследуемой территории.

Интенсивное развитие городского хозяйства обусловило широкое использование неудобных земель. В результате инженерной подготовки местности многие отрицательные формы рельефа были засыпаны и спланированы (например, Крещатицкий овраг, Кловский овраг, -арховья Репьякова яра, овраги Ботанического сада им. акад. Фомы на КГУ, овраги в районе ул. Некрасовской, Тургеневской, Гоголевской, Чапаева, Ленина, бульвара Дружбы народов, верховья Наводницкой балки и др.), некоторые заполнены намывными грунтами (Китаевский и Кругляковский овраги, верховья Бабьего яра и др.). Обширные массивы намывных грунтов были образованы в пойме р. Днепр (в районе Телички, Русановки, Березняков и Оболони). В некоторых случаях были проведены большие по объемам срезки грунтов (Черепанова и Черная горы и др.). Перемещение больших масс грунтов производится также и при линейных сооружениях - строительстве автомобильных и железнодорожных трасс и путей. Преимущественно это насыпи и выемки. Протяженность дорожных насыпей на территории г. Киева превышает 50 км; воздвигнуты они главным образом на заболоченных пойменных участках рек Днепр, Лыбедь и Сырец. Высота насыпей изменяется от 2 до 12 м, ширина - от 10 до 30 м, протяженность - до нескольких километров [60]. Характерные дорожные выемки расположены по проспекту Победы, бульвару Дружбы народов и в других местах. Например, на Подольском спуске выемка достигает 20 м глубины, до 100 м ширины в низовьях и протягивается на 500 м; выемка в Сырецкой балке имеет длину 2 км и глубину до 30 м. Железнодорожная линия на участке от ж.-д. станции Пост-Волинский до ж.-д. станции Караваевы Дачи расположена в выемке длиной более 6 км [60].

Оседание земной поверхности (на территории г. Киева) происходит в результате гравитационного сжатия пород под действием статических нагрузок и уплотнения пород под влиянием динамических нагрузок. В г. Киеве статические нагрузки на породы при строительстве изменяются от 0,1 до 14 кг/см² [60]. Значительный опыт накоплен строителями и проектировщиками по изучению лёссовых пород, которые здесь широко развиты. По данным А.М. Дранникова [44], лёссы дают большую абсолютную осадку даже без замачивания и при небольших нагрузках; осадка возрастает с увеличением степени влажности лёссовой породы. Осадки не пропорциональны нагрузке и возрастают с увеличением площади воздействия.

Глубина отжимаемой толщи (осадочная депрессия) зависит от многих факторов. В условиях г. Киева глубина сжатия изменяется в пределах 3-14 м (редко более 20 м). В сжимаемую толщу входят все

типы горных пород различного возраста (до бучакских включительно). В масштабах города образуется огромная чаша оседания сотовообразного строения, включающая десятки тысяч осадочных воронок. По данным инструментальных наблюдений [60], величина оседания в отдельных районах г. Киева достигает 50–100 см.

Горные породы на территории города находятся под постоянным воздействием динамических нагрузок, источниками которых являются подземный и наземный транспорт, фабрично-заводские и строительные вибрационные и ударные машины и механизмы. Наиболее подверженными динамическим нагрузкам (вибрационному уплотнению) являются песчаные грунты зандровых районов и террас р. Днепр, а также грунты дорожных насыпей.

Характер городского строительства очень активно воздействует на естественную гидрографическую сеть. Строительство новых водоемов (каналов, водохранилищ, прудов), реконструкция существующих водотоков (спрямление, расширение и углубление русел, плужование, регулирование уровней и расходов), канализирование рек и ручьев, засыпка озер, болот, прудов – все это прямое антропогенное воздействие. К косвенной стороне этого воздействия относятся: загрязнение водоемов, обмеление и заиление рек, искусственное понижение уровней подземных вод, изменение условий дренажа и т.п.

Значительные изменения претерпело русло р. Днепр. В связи с освоением городской застройкой пойменных участков – как на правом берегу, так и на левом берегу – были проведены огромные строительные и берегоукрепительные работы. Большое влияние оказало также создание Киевского и Каневского водохранилищ. В настоящее время конфигурация русла и поймы после паводков практически не изменяется.

Влияние антропогенной деятельности наиболее характерно для долины р. Лыбедь. Некогда широкая и полноводная река в настоящее время отмирает, расход воды в ней постепенно падает, область питания, находящаяся в районе интенсивной застройки, неуклонно снижается. В верхнем и нижнем течении река заключена в бетонированные каналы, а в среднем – в подземный коллектор; пойма реки засыпана и застроена. То же самое характерно и для малых притоков рек Днепр и Лыбедь.

В результате засыпки отрицательных форм рельефа, канализирования речек и ручьев, понижения уровня подземных вод и пр. исчезло большое количество ранее существовавших прудов и озер. Однако в настоящее время на территории города имеется более 150 искусственных водоемов, в том числе и каналов, устроенных главным

образом в декоративных и рекреационных целях. Новый облик рельефа создает также устройство за территорией города полей орошения и фильтрации (мыс Вита-Литовская, урочище Наталка, с. Бортнич).

Наиболее эффективные мероприятия по борьбе с эрозионными процессами при градостроительстве такие: общее нивелирование рельефа — планировка склонов речных долин, балок и оврагов; сбор и отвод атмосферных вод системой водостоков; увеличение площади зеленых насаждений и создание искусственных покровов; засыпка оврагов и балок и пр. Однако в некоторых случаях (при сильных ливнях, устройстве временных подъездных путей, котлованов и пр.) еще наблюдается вынос лёссового и песчаного материала, образование рывин и оврагов. Причиной этому служит несовершенство системы водостоков и несвоевременное укрепление склоновых поверхностей, особенно открытых.

Большое влияние на состояние горных пород и рельефообразующих процессов оказывает также и подземное строительство. Основными видами такого строительства в г. Киеве являются строительство метрополитена и подземных дренажных и канализационных систем. При проходке подземных выработок происходят изменения напряженного состояния массива пород за счет местных разгрузок внутренних напряжений, обусловленных горным давлением, изменения гидростатического и гидродинамического давлений, с чем связано развитие упругих, пластических, разрывных и других деформаций пород. Вследствие этого возникают прорывы подземных вод в выработки, прорывы плывунов и сыпучих (течение сухих песков), пучение глин, отжатие, вывалы и обрушения пород, развитие трещиноватости и суффозионные явления. Все это, как правило, сопровождается движением пород в массиве в сторону подземных выработок и образованием на поверхности плоскостей оседания, а иногда провальных воронок. К подобным отрицательным явлениям приводит в случае неправильной эксплуатации строительство и использование дренажных и канализационных систем; наиболее распространенными процессами при этом являются суффозия, механическая, химическая и биогенная кольматация дрен и канализационных систем.

Значительное влияние на характер и ход естественных рельефообразующих процессов оказывает гидротехническое строительство. На исследуемой территории оно выражено в создании и эксплуатации Киевского и Каневского водохранилищ. Влияние его, с одной стороны, проявляется в воздействии искусственных водоемов на природные процессы, главным образом посредством изменения режима грунтовых вод, а также в результате создания в этих районах специфич-

ческих микроклиматических условий. С другой стороны, создание водохранилищ вызывает процессы, которые ранее не наблюдались на этой территории, — абразию и другие береговые процессы.

По данным исследований Б.Г.Еськова, П.Г.Шищенко, С.Н.Лысого, Б.А.Пылкина и др. [39, 48, 67], характеристики основных процессов для территории Киевского водохранилища заключаются в следующем.

Киевское водохранилище протягивается вверх по р. Днепр более чем на 100 км, одновременно проникая в его притоки (Припять, Тетерев и др.) на несколько десятков километров. Длина основного плеса водохранилища около 70 км, ширина — от 2–3 до 14 км, площадь водного зеркала при НПГ 103,0 м — 922 км². Средняя глубина порядка 4 м (максимум 15 м), площадь мелководья (до 3 м глубины) около 50 %. Уровень водохранилища постоянно изменяется. В апреле амплитуда колебаний достигает 4–5 м. В это время гидрологический режим водохранилища приближается к речному. Во время летней межени в р. Днепр (июнь — июль) проточность водохранилища резко падает и в нем устанавливается озерный режим.

Такие колебания уровня отражаются прежде всего на процессах дефляции, которые на песчаных берегах достигают значительной интенсивности. При понижении уровня оголяются пологие песчаные берега, прибрежные отмели и склоны дамб. Под действием ветров эти участки быстро высыхают, и породы, их слагающие, начинают разветаться. Наиболее широко процессы дефляции развиты на низком левом берегу водохранилища.

Процесс переработки берегов зависит главным образом от режима уровней, его колебания, продолжительности колебания уровня воды на одной отметке и т.д. Высота волн и волновая энергия при остальных равных условиях будут тем интенсивнее, чем выше уровень воды в водохранилище; с периодом повышенных уровней связана максимальная переработка берегов (80–90 % общей величины размыва).

Решающую роль в разрушении берегов играет ветровое волнение. Волны постоянно деформируют их, вырабатывая волноприбойные ниши, которые потом обваливаются, а затем из продуктов разрушения формируется пологий пляж и прибрежная отмель (когда отмель сформирована, разрушение берега практически прекращается). Наибольшей силы ветровое волнение достигает в самых глубоких частях водохранилища — приплотинной и средней. В 1974 г. здесь была зафиксирована волна высотой 2,4 м. В среднем высоты волн редко превышают 0,5 м (повторяемость около 10 %).

Изменения естественных берегов водохранилища происходят почти по всему его контуру (за исключением тех участков, которые за-

щищены), однако ширина полосы их переработки на различных участках значительно изменяется: от 50 м в бухтах и заливах, до 450 м на узких выступях — мысах (средняя ширина полосы переработки у большинства населенных пунктов составляет 80–100 м).

При крутых углах наклонов поверхности (более 6°) вся энергия волновой деятельности направлена на разрушение берегового уступа. Когда склоны пологие и имеют широкую прибрежную отмель, волны разрушаются, не доходя до берега. По характеру изменения под влиянием водохранилища выделяются такие типы береговых склонов:

абразионный (при разрушении берега выносится материала больше, чем приносится из водоема; абразионная отмель выклинивается в порогах берега); развит на отдельных участках от устья р. Тетерев до с. Старые Петровцы;

обвально-оползневый (переработка берега осуществляется в результате интенсивного развития оползней и обвалов); расположен на участке от с. Новые Петровцы до г. Вышгород.

Левые берега — низкие и пологие — относятся к аккумулятивным (при разрушении берега удаляется материала меньше, чем поступает из водоема; формируется постоянно растущая аккумулятивная отмель) и абразионно-аккумулятивным (при переработке берега количество выносного и поступающего материала одинаково); разрушения здесь незначительные и происходят в результате увеличения скорости течения. Примерами могут служить песчаные берега у сел Толокунь, Ясногородка (высота от 2–3 до 10 м, склон берега до $80-90^{\circ}$). Ширина полосы переработки к концу 1974 г. составляла здесь от 25 до 35 м. Южнее, у с. Глебовка (высота уступа 0,5–1 м, угол наклона не более 10°), абразия почти отсутствует.

На некоторых участках правого берега Киевского водохранилища активно развиваются оползневые процессы. Например, на участке от северной окраины г. Вышгород до с. Межгорье эрозионным и оползневым процессам подвержены возвышенные склоны Вышгородского плато (76–80 м относительной высоты над уровнем воды в водохранилище, крутизна склонов $55-65^{\circ}$). Оползни имеют различные размеры — от отдельных глыб (обвалов) до огромных подковообразных оползневых цирков с отрывом грунтовых масс на протяжении 200–250 м и мощностью более 7 м; довольно часто оползни имеют многоярусное строение (разновозрастная активизация).

От северной окраины с. Старые Петровцы до бывшего кирпичного завода оползневые процессы активизируются в результате подмыва и разрушения ранее оползших грунтовых масс. Оползневые породы движутся по киевским мергелям и глинам отдельными потоками длиной

50–100 м и шириной от 15 до 50 м; они разделены стойкими массами (мысами) шириной 20–50 м. В верхней части каждого потока наблюдается стенка обрыва (до 3 м и более), тело оползня разбито многочисленными трещинами; нижняя часть разделена на отдельные блоки (до 5 м), смещенные в водохранилище на 3–8 м от уреза воды.

В пределах Киевского водохранилища происходит также аккумуляция осадков (после его сооружения мутность воды в замыкающем отверстии уменьшилась от 31,6 до 23,0 г/м³) [73]. С уменьшением скорости течения в верхнем бьефе происходит аккумуляция наносов и заиление водохранилища. Наиболее мощные толщи (от 0,5 до 1,0 м) осадков отмечены в хвостовой части водохранилища и в устьевых частях рек Тетерев и Ирпень. Гранулометрия и минеральный состав отложений соответствуют материалу переработки берегов, однако отмечено, что в хвостовой части водохранилища преобладают песчаные отложения, а к плотине возрастает роль глинистых осадков. В нижний бьеф вода поступает в осветленном состоянии, в связи с чем (в условиях большой скорости течения) имеет большую транспортирующую способность и вызывает интенсивный местный размыв.

Поскольку грунтовые воды побережий Киевского водохранилища имеют с ним гидравлическую связь, то после наполнения водохранилища наблюдается повышение их уровня. На правобережье произошло подтопление в зоне шириной до 1 км. Поднятие уровня грунтовых вод обусловило увеличение площади болот, часть территории оказалась затопленной, образовались острова. На левобережье подпор распространился в глубь массива до 4 км и обусловил подъем грунтовых вод на 0,5–2,0 м, в результате чего были подтоплены населенные пункты [39]. Однако сооружение на левом берегу водохранилища дренажного канала, который перехватывает фильтрационную воду, привело в некоторых местах к понижению уровня грунтовых вод (в районе с. Косачевка – до 1,3 м), в результате чего произошло переосушение низменных торфяников, и они стали непригодными для дальнейшего сельскохозяйственного использования.

Аналогичные изменения современных рельефообразующих процессов происходят в пределах Каневского водохранилища. Однако относительная (по сравнению с Киевским) молодость его, обуславливает большую интенсивность некоторых процессов, в частности переработку берегового склона. На всем протяжении незащищенного оползневого берегового уступа образуются трещины закола, с последующим обрушением блоков в водохранилище. Произошла активизация ранее стабилизировавшихся оползней (с. Витачев) и т.д.

Наиболее масштабными по площади на исследуемой территории являются антропогенные процессы, связанные с сельскохозяйствен-

ной деятельностью. Хотя в результате этой деятельности почти не возникают новые техногенные формы рельефа и несвойственные данной территории рельефообразующие процессы, однако повсеместное воздействие человека на поверхностный слой горных пород (почву) активизирует многие естественные геоморфологические процессы. Самыми распространенными из них являются ветровая (преимущественно в Полесских районах) и водная эрозия. В результате их проявления около 10 % продуктивных сельскохозяйственных угодий занято эродированными или эрозионно опасными почвами (в том числе сильно- и среднесмытых почв около 38 тыс. га, т.е. 25 %). Эродированные почвы расположены, как правило, на склонах оврагов, балок и речных долин. Наиболее распространены они на правом берегу р. Днепр (Приднепровская возвышенность).

Степень эрозионной деятельности увеличивается с севера на юг, что связано с увеличением в этом направлении абсолютных отметок поверхности территории и изменением покровных отложений. Характеризуется эрозионная деятельность, в частности, твердым стоком рек. Анализ этого показателя позволяет выделить на исследуемой территории несколько зон мутности (по Г.И.Шамову) [79]: северная часть территории (левобережье р. Тетерев) относится к I зоне мутности (до 25 г/м³), а бассейны рек Тетерев, Здвиж и нижнего течения р. Ирпень - к II зоне (от 25 до 50 г/см³); южная часть территории (бассейны р. Стугна, нижнего течения р. Ирпень) характеризуется повышенной мутностью (от 50-100 до 250 г/м³). Для левобережья характерны показатели 50-100 г/м³.

Годовой ход твердого стока характеризуется резким увеличением мутности во время весеннего паводка, а также во время ливней (иногда показатель мутности превышает среднегодовой).

Основными причинами, вызывающими активизацию эрозионных процессов, являются неправильные приемы землепользования, в частности вспашка почвы вдоль склона, нерациональный полив, отсутствие противоэрозионного рыхления междурядий пропашных культур, несвоевременное закрытие влаги в почве, образование почвенной корки, неправильная организация почвозащитных севооборотов и т.д. На исследуемой территории для ликвидации неблагоприятных последствий проводится широкий фронт противоэрозионных работ.

Основными проектируемыми и осуществляемыми противоэрозионными мероприятиями на территории Киевской области являются следующие:

лесомелиорации, заключающиеся в создании искусственных и правильном использовании естественных лесонасаждений, которые способствуют равномерному распределению осадков на прилегающих

территориях, препятствуя при этом концентрации воды в потоки, что вызвало бы эрозию почвы;

строительство противозерозионных гидротехнических сооружений, состоящих из систем водозадерживающих валов различных типов, комплексов сбросных сооружений и прудов, в том числе засыпки оврагов (глубиной до 5 м) и строительства валов - террас на водосборах;

террасирование склонов, предусматривающееся в основном на сельскохозяйственных угодьях при уклонах более 8° , с целью использования лесонасаждений;

агротехнические мероприятия, состоящие из обработки почвы поперек склонов, контурной вспашки, пахоты с почвоуглубителем, лункования зяби и подделки микролиманов, прерывистого бороздования и щелевания зяби, снегозадержания, полосного размещения сельскохозяйственных культур и паров, прерывистого бороздования пропашных культур, щелевания посевов, залужения сильноэродированных земель, химической обработки почв полимерами-структурообразователями, организации почвозащитных севооборотов и дополнительного внесения удобрений.

Большое влияние на естественные геоморфологические процессы оказывает деятельность человека, направленная на мелиорирование земель и заключающаяся в строительстве оросительных и осушительных систем. Осуществляется это влияние на современные экзогенные процессы рельефообразования через изменения уровня грунтовых вод, что в некоторых случаях вызывает активизацию процессов заболачивания, а в других - дефляции (главным образом в Полесских районах и на речных террасах левобережной низменности).

Значительное воздействие на естественные рельефообразующие процессы оказывает горнопромышленное производство. Добыча и первичная переработка полезных ископаемых сопровождается извлечением, перемещением и накоплением на земной поверхности огромных масс горных пород и отходов производства, что, с одной стороны, является непосредственным техногенным рельефообразующим фактором, а с другой - вызывает и косвенно интенсифицирует сопутствующие процессы рельефообразования. Площадь горнопромышленного производства не так велика, например, по сравнению с сельскохозяйственной, однако значительно масштабна по вертикали (амплитуда относительных превышений отвал - карьер на исследуемой территории в некоторых случаях достигает более 50 м).

На исследуемой территории добыча полезных ископаемых ведется открытым способом (за исключением подземной откачки воды). Здесь разрабатываются такие виды минерального сырья, как торф и

стройматериалы – глины, лёссы, песок, песчаник и граниты. Горными выработками нарушено около 6000 га земель. Наибольшая часть нарушенных земель представлена торфоразработками (4300 га); максимальные площади торфоразработок находятся в Макаровском районе – 993, Бородинском – 791, Броварском – 609 га, а также в Бориспольском и Барышевском. В основном залежи торфа приурочены к долинам крупных рек (Днепр, Тетерев, Ирпень, Трубеж, Остер) и их притоков (Здвиж, Болотная, Таль и др.). Абсолютное большинство торфяников низменного типа разрабатывается фрезерным способом. Основное воздействие этих разработок на природные процессы заключается в изменении гидрологического режима в поймах рек, в результате чего исчезают болота и зачастую развиваются процессы дефляции. Большинство отработанных месторождений (поймы рек Ирпень, Трубеж и др.) после осушения превращено в сельскохозяйственные угодья.

Наиболее характерными и распространенными формами денудационного типа техногенного рельефа, возникающего при добыче строительных материалов, являются карьеры. На исследуемой территории ими нарушено около 1300 га земель. Максимально развиты карьерные площади в Макаровском (174,4 га), Барышевском (166,1 га) и Киево-Святошинском (160,5 га) районах; значительно – в Бородинском, Белоцерковском и Бориспольском районах (более 100 га в каждом).

Добыча естественного строительного камня ведется в карьерах, расположенных в юго-западной части территории, в долинах рек Ирпень и Унава. Здесь среди поля гнейсов и мигматитов встречается темно-розово-серый однороднозернистый гранит фастовского типа. Промышленная добыча камня ведется на Плисецком месторождении (Васильковский район), на междуречье Ирпень – Стутна. Остальные месторождения разрабатываются главным образом на бут и щебень. Карьеры имеют незначительные размеры, откосы их бортов, как правило, отвесные. В связи с маломощной вскрышей невелики и отвалы; поверхность их обычно задернована. Поэтому неблагоприятных экзогенных процессов и явлений здесь почти не наблюдается.

Более широко распространены и разнообразны глинистые и песчаные карьеры (при преобладании первых). Глины на исследуемой территории распространены повсеместно, имеют различный генезис и минеральный состав и используются в разных отраслях промышленности. Наиболее интенсивно они разрабатываются на правобережье р. Днепр, особенно на коренном склоне долины.

Наиболее глубокими (до 50 м и более) являются карьеры, в которых разрабатываются карбонатные глины киевской свиты (г. Киев, пгт Буча, г. Обухов, с. Стайки, пгт Ржищев и др.). Большинство

из них приурочено к крутым склонам речных долин (карьеры нагорного типа), поэтому отвалы вскрышных пород здесь относительно невелики по сравнению с отвалами равнинных карьеров. Средними морфометрическими показателями характеризуются карьеры по добыче бурых глин, а самыми незначительными – карьеры по разработке пород лёссовой серии – лёссов и лёссовидных суглинков. Большинство месторождений разрабатывается комплексно (извлекается сразу несколько полезных ископаемых).

Создание карьеров и отвалов активизирует процессы плоскостной и линейной эрозии на их бортах и склонах, способствует проявлению суффозионных, осыпных, отвальных и оползневых процессов. В некоторых случаях возможно возникновение антропогенных селей. Незакрепленные поверхности отвалов подвержены процессам дефляции.

Песчаные карьеры распространены преимущественно в задровой части территории в долинах крупных рек. Размеры их, как правило, невелики. Устройство этих карьеров сопровождается активизацией осыпных и дефляционных процессов.

Большинство отработанных карьеров не рекультивировано. Обычно они используются под свалки бытового и строительного мусора. В некоторых глубоких карьерах, где вскрыты водоносные подземные горизонты, образовались водоемы.

Площадь исследуемой территории – около 20 тыс. км². Общая площадь нарушенных земель достигает 1 тыс. км². Следовательно, средний коэффициент нарушенности территории, вычисленный по фор-

муле $K_H = \frac{P_H}{P_0}$, где K_H – коэффициент нарушенности земель; P_H – площадь нарушенных земель; P_0 – общая площадь земель, составляет 0,050 (с учетом территории, находящейся в городской черте г. Киева, он увеличивается вдвое). Однако этот коэффициент различен в отдельных районах. Минимальные его значения – 0,038 и 0,040 – приурочены к Иванковскому и Вышгородскому районам, а максимальные – 0,063 и 0,073 – к Обуховскому и Киево-Святошинскому.

Наибольшие площади земель нарушаются в процессе городского и сельского строительства (территория г. Киева достигает 80 тыс. га). Максимальные значения этих нарушений характерны для Вышгородского (около 5 тыс. га), Бориспольского (4,7 тыс. га) и Белоцерковского (4,3 тыс. га) районов. Наименьших размеров площади под городской и сельской застройкой занимают в Макаровском (2,6 тыс. га) и Фастовском (2,1 тыс. га) районах.

Значительные площади земель находятся под дорогами и прогонами. Максимальные их значения характерны для Иванковского (3,2 тыс. га), Вышгородского (3,0 тыс. га), Макаровского

(2,9 тыс. га), Бориспольского (1,2 тыс. га), Обуховского (1,4 тыс. га) и Кагарлыкского (1,6 тыс. га) районов.

Относительно небольшие площади земель нарушены добычей полезных ископаемых. Их максимум достигает 1174 га и приурочен к Макаровскому району (в Бородинском районе 936 га), а минимум — 67, 81 и 82 га — соответственно в Васильковском, Фастовском и Кагарлыкском районах; наибольшие площади заняты торфопроизводствами.

Подтопление

Процесс подтопления представляет собой комплексный природно-антропогенный процесс, развивающийся по специфическим, присущим только ему законам. Этот процесс динамичен как во времени, так и в пространстве. Понятие "подтопление" определяется не только глубиной залегания грунтовых вод, но и характером использования территории, а также природными условиями. Так, в условиях промышленной и городской застройки уровень грунтовых вод, исключающий подтопление, должен находиться на глубинах ниже заложения сооружений, коммуникаций и т.п.

Считается, что подтопленными территориями являются такие, в пределах которых происходит направленный подъем уровней грунтовых вод, вследствие чего причиняется ущерб естественным ресурсам, населению и народному хозяйству. Сельскохозяйственные земли относятся к категории подтопленных при глубине залегания грунтовых вод до 0,8–1 (в Полесье) и 1,5 м (в зоне лесостепи).

Анализ основных причин и факторов подтопления показывает, что наряду с хозяйственной деятельностью, значительный подъем уровня грунтовых вод происходит на фоне неблагоприятных естественных факторов, прежде всего климатических, накладывающихся на причины антропогенного характера.

На территории г. Киева и его пригородной зоны подтопление городской и сельской застройки, а также прилегающих сельхозугодий усилилось, начиная с 1977 г. Причем подтоплению подверглись не только районы, сложенные с поверхности лёссовыми породами, но и некоторые песчаные арены в Киевском Полесье. Серьезную опасность представляет развитие подтопления на территории самого г. Киева. По данным специального обследования, выполненного в 1980 г., в пределах города подтоплению подвержен 31 народнохозяйственный объект, в том числе комбинат "Стройдеталь" (ул. Фрунзе, 32), завод "Метиз" (ул. Глубочичская, 4), некоторые объекты в Печерском районе города. Подтопление наблюдается, в частности, в пределах жилой застройки и промышленных объектов в районе

168.

ул. Мечникова, а также на Первомайском жилмассиве (ул. Донецкая и др.).

В пригородной зоне подтапливаются некоторые участки старопашотных земель, а также сельхозугодья Днепровско-Деснянского междуречья и в Вышгородском районе. В пределах Киевской лёссовой равнины подтопление происходит на отдельных локальных участках, небольших по площади, в результате главным образом отрицательного антропогенного влияния. Здесь отмечается подтопление пашотных земель за счет подпора грунтовых вод каскадом прудов или отдельными прудами (клх. "Прогресс", клх. им. Шевченко Васильковского района) в результате фильтрационных потерь при орошении сточными водами из животноводческих комплексов (Обуховский район) и культурных пастбищ (клх. "Прогресс" Васильковского района), при нарушении естественного поверхностного стока и заиления малых рек и ручьев (клх. им. 40-летия Октября, с. Устиновка Васильковского района и др.). В редких случаях подтопление возникает за счет подпора грунтовых вод со стороны полей фильтрации сахарных заводов, например в районе Григоровского сахарного завода Обуховского района. Всего в Киевской лесостепи в результате неправильной хозяйственной деятельности подтоплены более 250 га старопашотных земель. На подтопленных землях грунтовые воды залегают на глубине от 0,2 до 1,5 м.

Встречаются здесь и естественно подтопленные земли, главным образом в блюдцеобразных понижениях (до 3,1 тыс. га), за счет накопления атмосферных осадков. В ряде случаев грунтовые воды выходят на поверхность и вызывают заболачивание территории (клх. им. Ильича, с. Кодак Васильковского района).

В более широких масштабах процесс подтопления проявляется в зоне влияния Киевского и Каневского водохранилищ. Так, в зоне влияния Каневского водохранилища за счет подпора грунтовых вод подтоплено 1,4 тыс. га пашотных земель, частично подтоплен один поселок городского типа и 6 сельских поселений.

Подтоплению способствует нарушение баланса грунтовых вод на застроенных территориях (неудовлетворительная вертикальная планировка, утечки из водопроводных магистралей, централизованное водоснабжение сел при отсутствии канализационной сети, незарегулированный сброс промышленно-хозяйственных и бытовых вод, снижение испарения под асфальтными покрытиями, нарушение природной структуры грунтов, влажностного и температурного режима в зоне аэрации и т.п.).

Процесс подтопления приводит к обводнению фундаментов зданий и сооружений, нарушению их устойчивости, к деформации самих

сооружений, затоплению подвалов и погребов, вызывает ухудшение условий произрастания древесной растительности и сельскохозяйственных культур, а в ряде случаев вызывает их вымокание и полную гибель. С процессом подтопления связано развитие заболачивания, а также просадочные явления под отдельными народнохозяйственными объектами, построенными на лёссовых грунтах (например, осадка сценической части Октябрьского дворца культуры в г. Киеве и др.).

Подъем уровня грунтовых вод при подтоплении вызывает также активизацию оползней, обвалы, оплывины, и другие неблагоприятные процессы на склонах речных долин и балок.

В районе г. Киева борьба с подтоплением ведется крайне недостаточно. На некоторых открытых осушительных системах, нуждающихся в реконструкции, параметры дренажа не соответствуют современным требованиям, здесь отсутствует организованный отвод поверхностного стока, что приводит к неэффективной работе осушительных систем (подтоплению земель в пойме р. Ирпень, в клх. им. Буйко, в Фастовском районе и др.).

Защита от подтопления и затопления в зоне влияния Киевского и Каневского водохранилищ осуществляется с помощью земляных дамб (глухих и переливных) с дренажными придамбовыми каналами, дренажно-осушительной сетью и перекачивающими насосными станциями, используется также обвалование и частичное повышение территории с помощью средств гидромеханизации. Несмотря на в целом эффективную работу этих сооружений, процесс подтопления на берегах водохранилищ все же имеет место (неэффективная работа открытого дренажа) на Днепровско-Деснянском массиве на площади 630 га, горизонтального дренажа на площади 600 га, вертикального дренажа на площади 300 га на массиве с. Бортничі - с. Вишенки в зоне Каневского водохранилища).

Защита промышленных предприятий в г. Киеве от подтопления ведется с помощью устройства различного типа дренажей. Часть из этих дренажных систем, построенных сравнительно давно, заилилась, вышла из строя и не выполняет возложенных на нее функций (дренажные системы на комбинате "Стройдеталь" и заводе "Метиз" в г. Киеве и др.).

Учитывая масштабность процесса вопрос защиты от подтопления должен решаться комплексно с использованием современных технических средств и с учетом конкретных геологических, геоморфологических и гидрогеологических особенностей подтапливаемых территорий.

2. Морфоскульптура

Территория г. Киева и пригородной зоны расположена на границе двух геоструктурных областей – УЩ и ДДВ, что обуславливает все морфологические особенности рельефа территории. Геоструктура отразилась как в общем распределении абсолютных высот поверхности и конфигурации речной сети, так и во взаимном расположении крупных геоморфологических элементов – низменностей и возвышенностей и их макроскопических особенностей.

Существенная роль в становлении современного рельефа исследуемой территории принадлежит также деятельности четвертичного оледенения и его талым водам. Не менее важное значение имели эрозионно-аккумулятивные и эоловые процессы, роль которых усилилась в позднечетвертичное время.

Главные черты рельефа района начали формироваться в конце олигоцена – начале миоцена, после регрессии олигоценового морского бассейна. В нижнем миоцене закладывались основные черты гидрографической сети района. В пределах Киевщины сток осуществлялся, по-видимому, на юго-восток, частично субширотно, в сторону главной речной артерии палео-Днепра. К концу миоцена врез речных потоков, направлявшихся к юго-востоку, усилился. В плиоцене исследуемая территория представляла собой полигенную равнину с незначительными колебаниями относительных высот, пониженные участки которой имели плоский, аккумулятивный рельеф. Для осадконакопления этого времени характерно образование элювиально-делювиальных и озерно-аллювиальных отложений, фиксированных толщами палеонтологически немых глин [57].

К началу четвертичного времени поверхность Киевщины была уже значительно расчлененной. На это указывает ряд фактов. Так, в долине р. Лыбедь по ул. А.Барбюса днепровская морена залегает на довольно низких гипсометрических уровнях – на отметке около 135 м. Колебание отметок подошвы морены между Первомайским парком и долиной р. Лыбедь составляет около 40 м.

Днепровская морена залегает на низких гипсометрических уровнях и в долинах некоторых других рек Киевщины, в частности на правом берегу р. Северка у с. Вита-Почтовая (128–130 м), в долине рек Стугна, Ирпень и т.п.

Влияние днепровского ледника лишь до некоторой степени сказалось на морфологических чертах поверхности территории, в дальнейшем преобразованной эрозионно-аккумулятивными, эоловыми и другими экзогенными процессами.

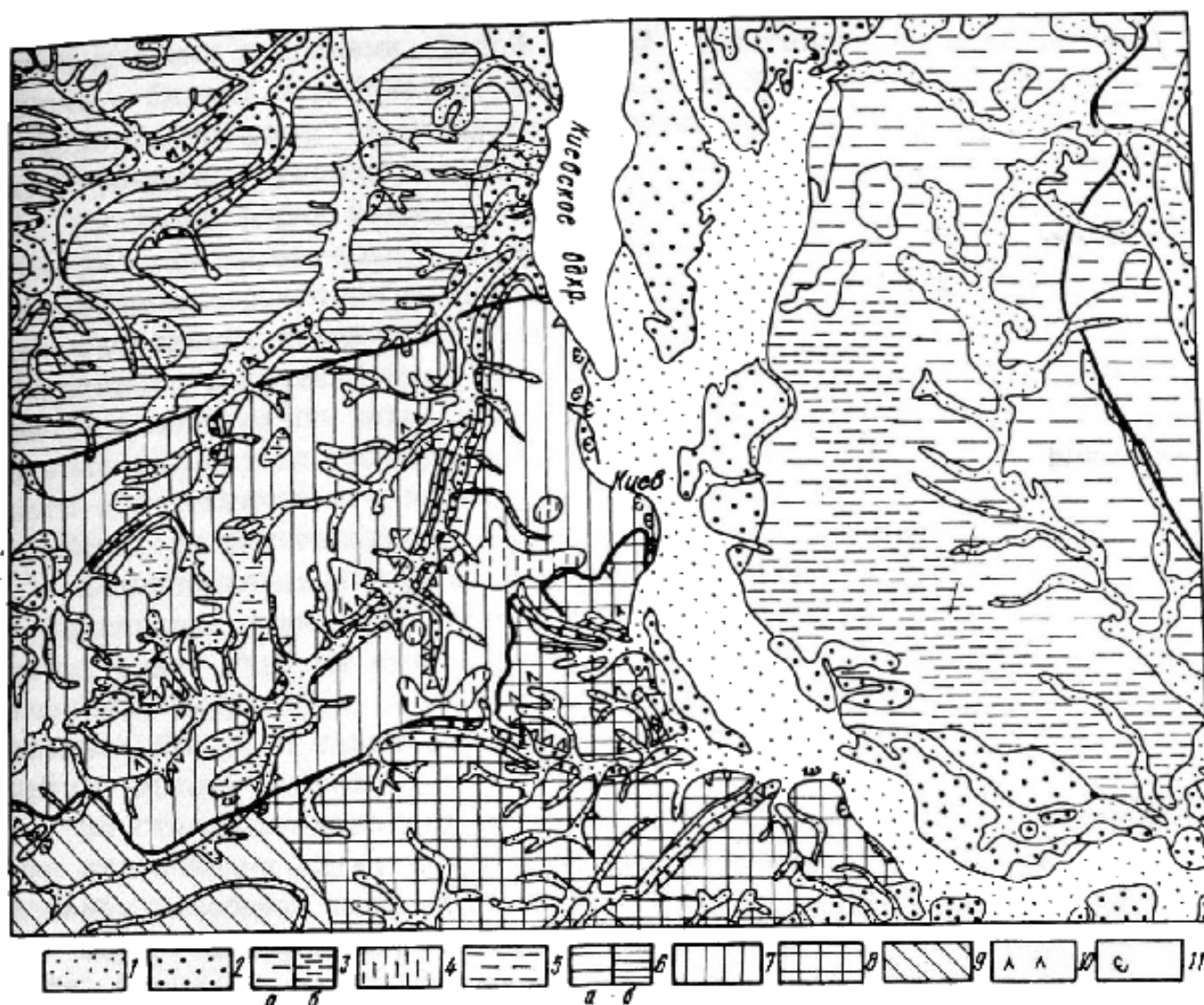


Рис. 44. Схематическая карта морфоскульптур:
Комплекс преимущественно водно-аккумулятивных форм, созданных речной деятельностью: 1 – пойменные голоценовые террасы речных долин и днища балок; 2 – равнины первых надпойменных террас речных долин; 3,а – равнины вторых надпойменных террас; 3,б – равнины третьих надпойменных террас; комплекс преимущественно аккумулятивных форм рельефа областей древних материковых оледенений, измененных последующей эрозийной деятельностью постоянных и временных водотоков: 6,а – Чернобыльская моренно-зандровая равнина, 6,б – Нижнететеревская зандровая равнина; 7 – Макаровская моренно-зандровая равнина; 4 – "лессовые острова"; 5 – останцы моренной равнины; комплекс форм рельефа лессовых равнин, сложенных с поверхности лессовыми породами преимущественно водно-ледникового способа образования; 8 – Киевская лессовая равнина; 9 – Казатинская лессовая равнина; современные рельефообразующие процессы; 10 – участки интенсивного развития оврагов; 11 – участки развития оползней

Карта морфоскульптур (рис. 44) показывает пространственное размещение различных ее типов.

Выделяются две крупные структурно-геоморфологические области: Приднепровская возвышенность и Приднепровская террасовая низменность, которые отвечают геоструктурным поверхностям, выде-

ленным В.Г.Бондарчуком [15] в Среднем Приднепровье. В пределах исследуемой территории обе области расположены только частично. В свою очередь Приднепровская возвышенность, имея неоднородное геоморфологическое строение, по ведущему генетическому типу рельефа и характеру покровных отложений подразделяется на два геоморфологических района: Киевское Полесье, где преобладает аккумулятивный и аккумулятивно-денудационный рельеф, и Киевскую лёссовую равнину с преобладающим аккумулятивно-скульптурным типом рельефа. В составе Киевского Полесья, Киевской лёссовой равнины и Приднепровской террасовой низменности выделяются отдельные подрайоны, которые отличаются геологическим строением четвертичного покрова и интенсивностью современных геоморфологических процессов.

Комплекс преимущественно аккумулятивных форм рельефа областей древних материковых оледенений, измененных последующей эрозийной деятельностью постоянных водотоков (Киевское Полесье — днепровская моренно-зандровая равнина). Киевское Полесье в морфологическом отношении представляет собой слаборасчлененную волнистую равнину с общим уклоном поверхности в северо-восточном направлении.

Южная граница Киевского Полесья устанавливается с трудом. Максимальные отметки равнины наблюдаются вблизи лёссового "плато": на междуречьях Стугна — Северка 190—200 м, Буча — Ирпень (у сел Бузовая и Туровщина) 180—190 м. В северо-восточном направлении отметки уменьшаются: на междуречьях Ирпень — Днепр (в районе г. Вышгород) 165—170 м, Ирпень — Здвиж 150—160 м; к северу от пгт Дымер 120—130 м.

В геоморфологическом отношении Киевское Полесье неоднородно и характеризуется сложным ступенчатым рельефом. Основную роль в характере и пространственном распределении отдельных геоморфологических ступеней в Киевском Полесье сыграла геоструктура, днепровское оледенение и деятельность талых вод днепровского и припятского (Тясминского) оледенений, а также эрозийно-аккумулятивная деятельность речных вод.

Среди ледниковых форм рельефа главную роль в пределах Киевского Полесья играет донная морена. На ряде участков морена служит материнской породой для современных почв. К типичным донно-моренным равнинам относится участок в районе сел Ясногородка и Неграши, западные районы г. Киева у завода "Большевик", Святошино и др. В других местах морена перекрыта водно-ледниковыми песками незначительной мощности и здесь преобладает плоский рельеф, осложненный небольшими блюдцеобразными понижениями типа подов, а

также мелкими ложбинами. Такой рельеф представлен на междуречье Ирпень – Здвиж: в районе пгт Ворзель, пгт Клавдиево-Тарасово и с. Буда-Бабинецкая; на междуречье Ирпень – Буча: села Дмитриевка, Гуровщина, Бузовая и т.п.

Типичные формы холмисто-моренного ландшафта для Киевского Полесья мало характерны. А.М.Маринич [74] объясняет это плоскоравнинным характером доледникового рельефа, не способствовавшим образованию холмистого рельефа. Холмисто-моренный ландшафт представлен сохранившимися кое-где от размыва моренными холмами, реке – относительно невысокими, слабовыраженными грядами. Следы моренно-холмистого рельефа можно наблюдать на территории Киевского политехнического института, в Святошино и в Новобеличах, в районе сел Ясногородка и Неграши и в некоторых других пунктах.

Большие площади в пределах Киевского Полесья занимает водно-ледниковая равнина, покрытая песками сравнительно большой мощности. Такие участки наиболее характерны для северной части исследуемой территории, в частности для междуречий Ирпень – Здвиж, Ирпень – Днепр, а также севернее г. Киева и северной части междуречья Ирпень – Буча.

На отдельных участках моренно-зандровой равнины поверхностными отложениями служат лёссы. За ними в литературе закрепилось название "лёссовых островов".

Широко распространены в Киевском Полесье эоловые формы рельефа. Среди них здесь встречаются дюны различной формы, холмы, гряды, валы и песчаные арены. Дюны правильной серповидной формы наблюдаются реже других форм. Сидночная параболическая дюна, обращенная вогнутой стороной на юго-запад, встречена нами на правом берегу р. Здвиж к востоку от с. Абрамовка. Дюна имеет значительные размеры – длину до 1,5 км, ширину до 100 м, относительную высоту на подветренной стороне 8–10 м. Такого же типа дюна наблюдается к югу от с. Хмельное на правом берегу руч. Мокрый – левого притока р. Буча.

Группа из кулисообразно расположенных дюн в форме подковы наблюдается у тылового шва II надпойменной террасы р. Ирпень к западу от ж.-д. станции Ирпень. Самая восточная дюна имеет наиболее крупные размеры и асимметричное строение. Относительная высота ее наружного склона составляет всего 6–8, внутреннего – 12–15 м. Длина каждой ветви достигает 300–400 м. Внутри располагается глубокая и довольно широкая (до 100 м) котловина выдувания. Наличие дюн правильной формы у тылового шва террасы свидетельствует в данном случае об их эоловом происхождении без вмешательства аккумулятивной деятельности воды.

Чаще всего в Киевском Полесье встречаются песчаные гряды и валы субмеридионального направления либо бугры неправильной формы. Особенно широко песчаные гряды, бугры неопределенной формы, песчаные валы распространены к северу и северо-западу от г. Киева в районе пгт Пуца-Водица, сел Горенка, Мощун, Гута-Межигорская, ж.-д. станции Беличи, г. Ирпень и в других пунктах.

Крупная песчаная гряда (так называемые Лоевы горы) расположена на северной окраине пгт Пуца-Водица и с. Горенка. Отметка отдельных вершин гряды составляет 147-149 м, относительное превышение - 10-12 м.

Многие песчаные гряды растягиваются на 2-3 км, на них находятся бугры овальной, округленной, нередко полулунной формы. Не исключено, что некоторые крупные песчаные гряды, располагающиеся на надпойменных террасах вдоль рек, как отмечал еще Б.Л.Личков [68], во многом были созданы действием речных потоков, а потом вторично, под влиянием работы ветра, распались на полисинтетические скопления из отдельных песчаных бугров неправильной формы. По мнению большинства исследователей, песчаные формы аккумуляции образовались в Полесье в несколько фаз от конца верхнечетвертичного времени (Q_3^4) до современности.

Кроме эоловых форм характерной чертой морфологии Киевского Полесья являются заболоченные понижения. Они, как правило, имеют небольшие размеры (от 50 до 200 м) и округлую в плане форму. Такие болота обязаны своим происхождением неравномерному накоплению водно-ледниковых песков и близкому от поверхности залеганию водоупора - суглинистой морены. Некоторые заболоченные понижения имеют большие размеры (до нескольких километров) и покрыты зарослями мелких кустарников, чахлыми деревцами сосны, сфагновыми мхами. Они встречаются на левобережье верхнего течения р. Буча в районе сел Козинцы и Хмельное. Такие участки, по-видимому, наследуют более древние понижения доднепровского возраста. Об этом свидетельствует анализ гипсометрии ложа четвертичного покрова и наличие в разрезе завадовских озерных глин значительной мощности, залегающих в подошве днепровской морены.

Водно-эрозионные формы рельефа встречаются в Киевском Полесье редко - преимущественно на сравнительно сильноэродированных "лессовых островах". К последним приурочены крупные овраги, особенно широко развитые в районе г. Вышгород, сел Межгорье и Старые Петровцы, а также на левобережье р. Ирпень у сел Музычи и Новоселки, в районе с. Белогородка и т.п. В других районах встречаются только отдельные неглубокие балки со сглаженными формами (села Гуровщина, Михайловка, Рубежовка, Лубянка).

Вдоль правого коренного склона р. Днепр ярко проявляются черты оползневого рельефа.

Киевское Полесье характеризуется довольно густой речной сетью. Главная водная артерия южной части Киевского Полесья — р. Ирпень — имеет течение, близкое к меридиональному, притоки ее в основном субширотного направления. Долины рек Ирпень, Здвиж, Буча, Рокач, Козка, Нивка, Бобрица, Горенка и Мопун характеризуются незначительной глубиной вреза (в среднем не более 25–30 м), большой шириной, выположенными склонами, нечеткостью контуров в плане и наличием широкой заболоченной поймы.

В пределах Киевского Полесья выделяются: Макаровская моренно-зандровая равнина; Нижнететеревская заандровая равнина; Чернобыльская моренно-зандровая равнина; "лёссовые острова"; современные речные долины.

Макаровская моренно-зандровая равнина занимает междуречные пространства выше абсолютных отметок 150–155 м, а также склоны речных долин и балок к югу от площадки покровного распространения припятских (тясминских) водно-ледниковых отложений. Это верхний геоморфологический уровень Полесья, основные черты которого сформировались благодаря аккумулятивной деятельности днепровского оледенения и его талых вод. Абсолютные отметки составляют 185–190 м, на отдельных участках междуречья Ирпень — Стугна они достигают 191–196 м (с. Даниловка). К северу и северо-востоку отметки поверхности заметно понижаются, на междуречье Ирпень — Бучанка составляют 170–175 м. В формировании рельефа важная роль принадлежит деятельности днепровского ледника и его талых вод.

Междуречные пространства покрыты флювиогляциальными и гляциальными отложениями, в значительной степени переработанными деятельностью текучих вод и ветра, что обусловило местами холмистость поверхности. Южная граница не всегда четко выражена. К северу от границы с лёссовой равниной распространены "лёссовые острова". Здесь развиты эрозионные формы — балки и овраги, прорезающие поверхности "лёссовых островов". Непосредственно на поверхности встречаются останцы моренной равнины.

По мере удаления к северу поверхность моренно-зандровой равнины становится более спокойной с развитыми на ней аккумулятивными формами рельефа, характерным чередованием обширных заболоченных участков и широких водораздельных пространств.

Нижнететеревская заандровая равнина окончательно сформировалась под воздействием талых вод днепровского и припятского оледенений. Южная граница ее контролируется южной границей распространения на междуречьях припятских водно-ледниковых осадков. Север-

ная граница проходит по долине р. Тетерев. Плоская поверхность равнины нарушается речными долинами с их притоками, балками и оврагами. Овражно-балочная сеть развита ограниченно. Многие долины не имеют водотоков. В них развиты болота. Наличие песков способствует развитию эоловых форм рельефа, имеющих здесь значительно большее распространение, чем на моренно-зандровой равнине. Они представлены песчаными грядами, валами, дюнами. Широко распространены погребенные водно-ледниковые долины. В геологическом строении основную роль играют пески флювиогляциального происхождения (мощность до 30-35 м), залегающие на эродированных палеогеновых отложениях.

Чернобыльская (Разважевско-Полесская - по А.М.Мариничу [74]) моренно-зандровая равнина расположена в северо-западной части территории на левобережье р. Теререв. Поверхность этой равнины слабо расчленена эрозией. Редкие балки характеризуются незначительной глубиной вреза. Широко развиты эоловые аккумулятивные формы рельефа: холмы, гряды и дюны, достигающие местами больших размеров и обуславливающие холмистость рельефа, встречаются также озны, камы, моренные холмы [75]. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах от 120 до 140 м; уклон поверхности направлен к юго-западу в сторону долины р. Тетерев. В строении современной поверхности значительную роль играют четвертичные отложения, мощность которых достигает 30-40 м. Наиболее широко распространены ледниковые, водно-ледниковые и озерно-ледниковые отложения. Морена непосредственно на поверхности встречается только на отдельных участках. В долине р. Тетерев прослеживается пойма и две-три надпойменные террасы.

"Лёссовые острова" в пределах Киевского Полесья встречаются довольно часто, особенно на юге у границы с Киевской лёссовой равниной. Как отмечалось выше, по условиям залегания выделяются "лессовые острова", занимающие наиболее высокие участки дочетвертичного рельефа; "лессовые острова", залегающие на склонах водоразделов и речных долин, и "лессовые острова" на террасах рек. Некоторые "лессовые острова" отличаются значительной расчлененностью рельефа.

В долинах рек южной части Киевского Полесья насчитывается от трех до пяти террасовых уровней - пойма и две-четыре надпойменные террасы.

Комплекс форм рельефа лёссовых равнин, сложенных с поверхности лёссовыми породами преимущественно водно-ледникового способа образования (Киевская лёссовая равнина).

Киевская лёссовая равнина характеризуется неоднородностью

строения рельефа и четвертичного покрова, что в основном обусловлено характером погребенного рельефа, на который наложены породы лёссовой формации. Основные современные морфологические черты района определяются водно-эрозионными формами рельефа — речными долинами, оврагами, балками, а в полосе, прилегающей к р. Днепр, — оползнями. В пределах Киевской лёссовой равнины выделяются днепровская водно-ледниковая лёссовая равнина; эродированная лёссовая равнина верхнеплейстоценового возраста; современные речные долины.

Днепровская водно-ледниковая лёссовая равнина занимает высоко поднятые плакорные участки междуречий Северка — Стугна, Стугна — Рось с отметками от 185 до 205 м, а также район Феофании и ВДНХ на юго-западной окраине г. Киева. Четвертичные отложения здесь представлены, как правило, только днепровскими гляцигенными осадками, суглинками, которые вверх постепенно сменяются водно-ледниковым лёссом. Морена и подстилающие ее водно-ледниковые отложения лежат на дочетвертичных породах. Погребенные почвы в надморенных лёссах встречаются редко.

Эродированная лёссовая равнина верхнеплейстоценового возраста. Она занимает глубокоэродированные междуречья и склоны речных долин и балок в бассейнах рек Лыбедь, Северка, Стугна, Красная, Бобрлица, с отметками 140–185 м. Господствуют долинно-балочный и овражно-балочный ландшафты. В строении четвертичного покрова принимают участие разновозрастная и разнофациальная толща лёссов, а также осадки днепровского гляцигенного комплекса, подморенные лёссы и погребенные раннечетвертичные почвы.

Речные долины. Глубина вреза речных долин изменяется в пределах от 30 до 50 м, увеличиваясь вниз по течению. В долинах рек Киевской лёссовой равнины (Лыбедь, Северка, Стугна и Красная) кроме поймы можно выделить две надпойменные, обычно четко выраженные, аккумулятивные террасы. I надпойменная терраса имеет относительные высоты от 4–5 до 6–7 м. Ширина ее изменяется от нескольких десятков метров до 1 км (р. Стугна у сел Копачев, Тарасовка). В тех местах, где терраса с поверхности покрыта песками, встречаются золовые формы рельефа — преимущественно бугристые пески, редко гряды и валы. Поверхность террасы наклонена в сторону русла и обычно не обнаруживает заметных колебаний относительных высот. В геологическом строении I террасы принимает участие лёсс, подстилаемый серией песчано-суглинистых аллювиальных отложений, переслаивающихся между собой. II надпойменная терраса сложена обычно (сверху вниз) лёссом, тонко- и горизонтально-слоистыми суглинками и супесями, мелко- и среднезернистыми песками, ко-

торые книзу переходят в диагонально- и косослоистые крупнозернистые пески и гравийники.

Казатинская структурно-денудационная лёссовая равнина расположена в крайней юго-западной части исследуемой территории. Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 280–320 м. Эрозионное расчленение настолько значительно, что незатронутые эрозией участки плато сохранились лишь в виде небольших останцов различной формы. Поверхность плато ровная, лишь изредка не нарушают замкнутые понижения различных размеров преимущественно овальной формы (степные бляща).

Долина р. Днепр – древняя, широкая, открытая, с комплексом древних и молодых, преимущественно аккумулятивных террас.

В пределах исследуемой территории Приднепровская низменность представляет собой аккумулятивную аллювиальную равнину, сложенную мощной (до 60–65 м) серией аллювиальных отложений различного возраста. Более молодые последнепровские террасовые аллювиальные комплексы I, II и III надпойменных террас прислонены друг к другу, фиксируя в историческом плане различные этапы формирования днепровской долины. В большинстве случаев они наложены на разновозрастные более древние аллювиальные осадки доднепровского ранне- и среднечетвертичного пра-Днепра, в связи с чем в каждом генетическом последнепровском террасовом уровне по строению четвертичного аллювия можно выделить два типа разреза: нормальный разрез, в котором осадки каждой отдельной террасы залегают непосредственно на размытой поверхности дочетвертичных пород, и комплексный разрез, где аллювий отдельно взятой террасы подстилается одной или несколькими доднепровскими древнеаллювиальными свитами. Поэтому для определения возраста каждого геоморфологически выраженного террасового уровня нельзя брать во внимание время заложения долины. Наиболее целесообразно этот возраст определять временем аккумуляции верхней аллювиальной свиты, а вырезание уступа к более низкому уровню считать концом формирования террасы.

III надпойменная терраса имеет относительную высоту 30–45 м над уровнем поймы (участок с. Бортничі – с. Вишенки). Мощность террасового аллювия 30–40 м. Он подстилается преимущественно завадовским аллювием пра-Днепра или мергелями киевской свиты палеогена.

II терраса с отметками поверхности 110–125 м и относительной высотой 15–25 м имеет несколько более высокий уровень эрозионного вреза, чем III терраса. С поверхности она покрыта аллювиально-делювиальным лёссом, а иногда лёссового покрова нет совсем. На левобережье р. Днепр II терраса на значительных участках покрыта с по-

верхности только песками, граница ее с I террасой устанавливается по незначительному перегибу поверхности примерно на отметке 110-112 м, а главное, по различному положению вреза в старичные глины завадовского аллювия пра-Днепра.

I терраса с отметками поверхности 98-100 м имеет относительную высоту от 5 до 12 м. Сложена преимущественно песками фации размыва и русловой. Возраст аллювия I террасы аналогичен возрасту аллювия этой террасы рек правобережья исследуемого района.

Пойма по характеру и морфометрии разделяется на две части: низкую и высокую поймы.

ГЛАВА V. ИНЖЕНЕРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ СОВРЕМЕННЫХ ЭКЗОГЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

Интенсивная застройка г. Киева требует комплексной оценки инженерно-геоморфологических условий этой территории как основы инженерно-геологического районирования. С этой целью составлены две крупномасштабные карты: инженерно-геоморфологическая (по типологическому принципу) и инженерно-геоморфологического районирования (по регионально-типологическому принципу). Последняя содержит оценочные критерии рельефа и является дополнением к инженерно-геоморфологической карте (рис. 45).

В основу карты инженерно-геоморфологического районирования положены принципы выделения отдельных таксонов (подрайонов, участков и подучастков) на основании сочетания морфоструктуры и морфоскульптуры, генетических типов рельефа, морфометрии (глубины, густоты расчленения рельефа и углов наклона склонов), неотектонических условий и состава покровных и подстилающих отложений с учетом воздействия человека на рельеф.

Территория города расположена в пограничной зоне трех геоморфологических районов: Киевской (Макаровской) аккумулятивной и аккумулятивно-денудационной моренно-зандровой равнины с "лессовыми островами" (А); Киевской аккумулятивно-денудационной лессовой равнины (плато) (Б); Приднепровской аккумулятивной аллювиальной низменности (В), отвечающих вместе восточному склону УИ. В пределах этих сравнительно крупных геоморфологических единиц, представляющих собой морфоструктуры третьего порядка, выделяются более мелкие таксоны — подрайоны на основании главным образом сочетания генетических типов рельефа, различий в неотектонической активности и особенностях морфометрии. Это морфоструктуры четвертого порядка. Так, в пределах Киевской моренно-зандровой равнины выделяются такие подрайоны (морфоблоки): А- $\bar{I}$ — Гостомельская аллювиальная равнина; А- $\bar{II}$ — Мощунская моренно-зандровая равнина; А- $\bar{III}$ — Выш-

вая равнина с частыми "лессовыми островами"; А-УШ - Белогородская моренно-зандровая равнина с частыми "лессовыми островами".

В пределах Киевской лессовой равнины выделяются: Б-І - Печерско-Старокиевское плато - Печерский блок; Б-ІІ - Хотовско-Пироговская лессовая равнина - Хотовский блок; Б-ІІІ - Тарасовско-Лесниковская лессовая равнина.

На территории Приднепровской аллювиальной низменности можно выделить такие подрайоны: В-І - Оболонско-Чапаевская пойменная низменность; В-ІІ - Куреневско-Подольская террасовая низменность; В-ІІІ - Рожневско-Хотяновская террасовая низменность; В-ІУ - Троещинско-Воскресенская террасовая низменность; В-У - Дарницкая террасовая низменность.

В составе каждого из подрайонов по отдельным элементам рельефа выделяются участки, которые являются типологическо-региональными единицами. Они индексируются строчными буквами. Например, в пределах Киевской моренно-зандровой равнины выделяются пойма р. Ирпень (А-І-а), террасы р. Ирпень (А-І-б), долина р. Нивка (А-У-а) других мелких рек и балок, склоны речных долин, слабосчлененные междуречные равнины и т.п.

Дальнейшее районирование проведено на уровне подучастков по генезису и составу покровных отложений, а также по степени антропогенного влияния. Подучастки индексируются арабскими цифрами. Всего на территории г. Киева выделено более 20 геоморфологических участков и свыше 50 подучастков.

Мероприятия по регулированию современных неблагоприятных рельефообразующих процессов обобщены для всей территории и сводятся к следующим:

1. Обеспечение охранной обстановки - запрещение вырубки леса, кустарников, уничтожения травяного покрова на склонах, съема породы (выемки) в пассивной зоне оползневых склонов и дополнительные пригрузки в активной; ограничение полива, содержание в порядке существующих водоотводящих и осушительных устройств, а также водопроводной и канализационной сетей и других коммуникаций; запрещение забора песка в районах пляжей.

2. Регулирование поверхностного стока - отведение поверхностных вод со склонов при помощи нагорных и водоотводных канав, лотков, быстротоков, обвалования, на оползневых участках проведение микропланировки (срезки бугров, засыпки ям, придания уклонов бессточным площадям, заделки трещин, устройства водоотводной сети, защитных покрытий, агролесомелиорации).

3. Дренажное подземных вод - перехват вод водоносных горизонтов, расположенных над бурыми и пестрыми глинами и киевскими

глинами при помощи дренажных галерей, поглощающих фильтров и колодцев, при производстве подземных работ (строительстве метрополитена и др.) – изоляционные мероприятия: цементационные, силикатизационные, битуминизированные завесы. На оползневых участках склонов – осушение обводненных грунтов посредством каптажа источников, горизонтальных или наклонных дренажных скважин, горизонтальных трубчатых дренажей траншейного типа, расположенных параллельно по направлению смещения земляных масс, пригрузок для фильтрующих откосов дренирующим материалом.

4. Перераспределение грунтовых масс: полный съём оползневых масс на склонах; срезка грунта в активной части оползней и пригрузка в пассивной в виде контрбанкета; террасирование и уположение крутых откосов; общая планировка склонов.

5. Механическое удержание оползающих масс – подпорные стены, свайные ряды, контрфорсы, инъекционные преграды (цементация, силикатизация) и др.

6. Защита от подмыва и размыва. – на оврагах и малых водотоках: лесомелиорация, устройство нагорных канав и водоотводных лотков, быстотоков, барражирования, защитных покрытий, отвода русел; на средних и больших водотоках: создание защитных покрытий (каменной наброски, бетонных плит) и выправление русел, струенаправляющих устройств, защитных стенок, набережных; на берегах Киевского и Каневского водохранилищ – охрана пляжей, устройство искусственных пляжей, волноотбойных стен; укладка ряжей, бетонных плит, каменная наброска, каменные укрепления, строительство набережных, волноломов, поперечных бун.

7. Предохранение от выветривания: одерновка, посев трав, древонасаждения, изоляция поверхности (битумные и асфальтобетонные покрытия, бетонные плиты).

8. Искусственное улучшение свойств грунтов (мелиорация): постоянное (необратимое) изменение свойств – обжиг глинистых грунтов, цементация, силикатизация, битумизация, глинизация и др.; временное (обратимое) изменение свойств – просушивание, электроосмос и др.

9. Агролесомелиорация – укрепление грунта корневой системой для защиты от возможных поверхностных размывов и разжижения глинистых грунтов (одерновка, посев трав, посадка кустарников, облесение).

10. При дорожном, гражданском и других видах строительства на заболоченных участках (мощности торфа до 4 м): полное выторфо-

ывание и посадка намытых грунтов основания сооружений на минеральное дно; при мощности торфа более 4 м — посадка насыпных грунтов основания на минеральное дно болота путем выдавливания торфа или устройства свайных эстакад.

11. При строительстве на просадочных грунтах в г. Киеве широко применяются замена оснований путем устройства песчаных подушек, уплотнение лёссовых грунтов гидравлическими или механическими уплотнителями, предварительное замачивание, устройство свайных оснований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ основных факторов современного рельефообразования на территории района г. Киева позволил установить наличие благоприятных условий для развития преобладающего большинства экзодинамических процессов — природных, природно-антропогенных и антропогенных.

Орографические и морфометрические особенности современного рельефа (энергия рельефа — как суммарный показатель горизонтального и вертикального расчленения и углов наклона земной поверхности) территории района г. Киева, существующие климатические (в том числе микроклиматические) условия, особенности строения новейших отложений и литологические особенности подстилающих их пород, структурное строение территории и гидрогеологические условия создают предпосылки для развития большого разнообразия природных процессов: речной эрозии и аккумуляции, размыва временными водотоками, плоскостной эрозии, оползнеобразования, отчленения лёссовых пород и обвалов в коренном лёссовом уступе плато и его склонов, просадок и суффозии, подтопления, заболачивания и пр.

Поскольку район г. Киева является территорией интенсивного хозяйственного освоения, здесь широко развиты природно-антропогенные и антропогенные геоморфодинамические процессы, обусловленные различными целенаправленными видами деятельности человека — инженерно-строительными, горнопромышленными и агрогенными.

Детальная характеристика рельефообразующих отложений, главным образом четвертичных, позволила дополнить известные и установить неизвестные ранее закономерности взаимосвязей между процессами и формами рельефа. Полученные в результате исследований данные о гранулометрическом составе и текстуре, содержании гумуса и карбонатности, минеральном и химическом составе отложений, особенностях их временного и пространственного положения дали возможность обосновать оригинальную стратиграфическую схему четвертичных отложений региона.

Четвертичные отложения расчленяются на четыре звена, в каж-

дом из которых выделяется несколько горизонтов. По строению четвертичного покрова на исследуемой территории обособляются Киевское Полесье, Киевская лёссовая равнина и Левобережная террасовая низменность.

На территории Киевского Полесья обособляются две морфолого-генетические ступени рельефа, характеризующиеся неодинаковым строением четвертичной толщи. Низкая ступень с отметками междуречий до 150–155 м (Низкое Полесье) покрыта с поверхности припятьскими водно-ледниковыми отложениями. Высокая ступень с отметками междуречий более 150 м (Высокое Полесье) покрыта с поверхности только днепровскими гляциальными образованиями, переработанными впоследствии плоскостной эрозией и золовыми процессами.

В геологическом строении Киевской лёссовой равнины на участках высоких плакорных междуречий (отметки более 185–190 м) с поверхности часто залегает днепровский водно-ледниковый лёсс. На глубокоэродированных междуречьях и склонах речных долин и балок (бассейны рек Лыбедь, Северка, Стугна, Красная) в строении четвертичного покрова принимает участие разнофациальная и разновозрастная толща пород лёссовой формации, причем отдельные горизонты лёссов либо прислонены, либо накладываются один на другой, наиболее распространен делювиальный лёсс.

Всестороннее изучение распространения, условий залегания и накопления исходного материала, вещественного состава, текстурных и структурных особенностей, малакофаунистических остатков в лёссовых породах Киевщины позволило выделить несколько генетических типов и возрастных генераций лёссов, которые тесно связаны с геоморфологическими условиями их распространения. Выделяются водно-ледниковый, озерный, делювиальный, солифлюкционный и аллювиальный лёссы, а в редких случаях – аллювиально-делювиальные и золово-делювиальные лёссы. Приписываемые ранее чисто золовый или золово-делювиальный генезис и только верхнечетвертичный возраст киевских лёссов отрицается данными детальных исследований.

Существенную роль в строении четвертичного покрова играет погребенный доднепровский аллювий пра-Днепра, пра-Ирпеня, пра-Здвизжа, пра-Лыбеди и их притоков. В погребенном аллювии выделяются две возрастные толщи (свиты, слои) – раннечетвертичная и среднечетвертичная. Широко распространены также озерно-аллювиальные осадки завадовского межледникового, верхняя часть которых, возможно, отложилась в начальную стадию днепровского оледенения. В долине пра-Ирпеня выделяется раннечетвертичный аллювий, названный нами беличанскими слоями, и среднечетвертичная озерно-аллювиальная толща пород, выделенная под названием ирпенские слои.

Приведенные данные послужили надежной основой крупномасштабного инженерно-геоморфологического районирования территории района г. Киева.

Изучение эндогенных процессов рельефообразования дало возможность установить нижнюю границу неотектонического этапа развития северо-восточной части УЩ (поздний олигоцен – ранний миоцен), определить суммарные амплитуды вертикальных неотектонических движений, что позволило выделить региональные блоки первого и второго порядков, характеризующиеся дифференцированностью неотектонических движений. На основании сопоставления современной поверхности с поверхностью кристаллического фундамента и форм рельефа с неотектонической структурой впервые проведено неотектоническое районирование территории района г.Киева, достоверно и детально охарактеризованы особенности морфоструктуры.

Детальное изучение экзогенных рельефообразующих процессов – временного и пространственного положения, качественных и некоторых количественных характеристик особенностей их проявления позволило установить тесную связь между развитием экзогенных процессов и характером неотектонических движений: к блокам с интенсивными неотектоническими поднятиями приурочены более ярко выраженные процессы денудации (вертикальное и горизонтальное расчленение рельефа и др.); приподнятые выше базисов эрозии мергели киевского яруса, красно-бурные и пестрые глины образуют оползнеопасные зоны, а распространение легкоразмываемых пород способствует интенсивному оврагообразованию; блоки с умеренной неотектонической активностью характеризуются слабой денудацией, наряду с которой происходит аккумуляция; эндогенные процессы контролируют пространственное расчленение морфоскульптуры – к границе между моренно-зандровой равниной Полесья и лёссовыми плато приурочен Киевский субмеридиональный разлом и мелкие субширотные разломы.

Сопряженный анализ эндогенных и экзогенных процессов рельефообразования позволил выявить и детально охарактеризовать пространственные закономерности развития морфоскульптуры. Для разработки региональных конструктивно-геоморфологических рекомендаций по регулированию современных процессов обоснованы следующие основные принципы: обеспечение охранной обстановки; регулирование поверхностного стока; дренирование подземных вод; перераспределение грунтовых масс; механическое удержание оползневых масс; защиту от подмыва и размыва; предохранение от выветривания; искусственное улучшение свойств грунтов; агролесомелиорацию; специальные мероприятия на заболоченных и просадочных грунтах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Матеріали XXVII съезда Коммунистической партии Советского Союза. - М. : Политиздат, 1986. - 352 с.
2. Армашевский П.Я. К вопросу о гумусовом лёссе // Зап. Киев. о-ва естествоиспытателей. - 1884. - Т. 7, вып. 2. - С. 101-103.
3. Артюшенко А.Т. Растительность лесостепи и степи Украины в четвертичном периоде. - Киев : Наук. думка, 1970. - 173 с.
4. Артюшенко А.Т., Возгрин Б.Д. Новые данные о возрасте погребенного аллювия пра-Ирпеня на основании спорово-пыльцевых исследований // Пробл. палинологии. - 1971. - Вып. 1. - С. 163-177.
5. Атлас палеогеографічних карт Української РСР і Молдавської РСР. - К. : Вид-во АН УРСР, 1960. - 78 л.к.
6. Барщевський Н.Є. Про подніпровські плейстоценові відклади в басейні р. Ірпінь // Доп. АН УРСР. Сер. Б. - 1971. - Вып. 5. - С. 387-391.
7. Барщевский Н.Е. Закономерности в распространении лёссовых пород на территории г. Киева // Вопр. геологии осадочн. отложений Украины. - Киев : Наук. думка, 1972. - С. 261-272.
8. Барщевский Н.Е. Маршрут I Киев - Великие Дмитровичи // Путеводитель экскурсий VIII Международного конгресса по лёссовым породам. - Киев : Наук. думка, 1978. - С. 10-15.
9. Барщевский Н.Е. Строение четвертичного покрова и история четвертичного осадконакопления на территории Киевского Приднпровья : Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. - Киев, 1978. - 25 с.
10. Барщевський Н.Є., Єськов Б.Г. Про особливості формування льодовикових відкладів моренно-зандрової рівнини у районі Вишгорода // Доп. АН УРСР. Сер. Б. - 1971. - Вып. 4. - С. 291-293.
11. Белоусов В.В. Основы геотектоники. - М. : Недра, 1975. - 264 с.
12. Біленко Д.К. Про межу лесів і задрів на території Києва і його околиць // Четверт. період. - 1934. - Вып. 7. - С. 89-98.
13. Біленко Д.К. Матеріали до геологічної історії долини Верхнього і Середнього Дніпра. - К. : Вид-во АН УРСР, 1939. - 143 с.
14. Биленко Д.К. Геологические особенности четвертичного покрова окрестностей г. Киева // Тр. Киев. с.-х. ин-та. - 1953. - Т. 6. - С. 129-132.
15. Бондарчук В.Г. Геоморфологія УРСР. - К. : Рад. шк., 1949. - 242 с.
16. Бондарчук В.Г. Геологія України. - К. : Вид-во АН УРСР, 1959. - 832 с.
17. Бондарчук В.Г., Заморий П.К., Соколовский И.Л. Движения земной коры на территории УССР и МССР после альпийского орогенеза // Геол. журн. - 1959. - 19, вып. 4. - С. 16-19.

18. Борейко М.Ф. Деякі риси формування рельєфу межириччя Дніпра - Ірпіня в антропогені // Фіз. географія та геоморфологія. - 1971. - С. 32-39.
19. Веклич М.Ф. Экскурсии в район г. Киева и его окрестностей // Путеводитель экскурсий совещания по лёссовым породам УССР. - Киев : Изд-во АН УССР, 1955. - С. 12-36.
20. Веклич М.Ф. Четвертинні відклади правобережжя Середнього Дніпра. - К. : Вид-во АН УРСР, 1958. - 200 с.
21. Веклич М.Ф. Стратиграфія лёссової формації України і сусідніх стран. - Київ : Наук. думка, 1968. - 238 с.
22. Веклич М.Ф., Сиренко Н.А., Матвишин Ж.Н. і др. Палеогеографія Київського Придніпров'я. - Київ : Наук. думка, 1984. - 176 с.
23. Волков Н.Г. Карта изометр территории УССР и методика ее составления // Тез. докл. III конф. молодых геологов Ин-та геол. наук АН УССР. - Киев, 1964. - С. 129-130.
24. Волков Н.Г. К методике тектонического анализа продольных профилей рек // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1964. - № 2. - С. 125-132.
25. Волков Н.Г. Основные результаты изучения тектонической активности Днепровско-Донецкой впадины в голоцене // Материалы по четв. пер. Украины (к VII Конгрессу *INQUA*). - Киев : Наук. думка, 1977. - 154 с.
26. Волков Н.Г., Кондратенко Н.В., Купраш Р.П. и др. Проблемы изучения современных экзогенных процессов в пределах городских поселений (на примере г. Киева и его пригородной зоны) // Климат, рельеф и деятельность человека : Тез. докл. на XII Пленуме геоморфолог. комиссии Отд. наук о Земле АН СССР. - Казань, 1978. - Ч. 5. - С. 102-104.
27. Волков Н.Г., Жилкин С.В., Купраш Р.П., Швыдкий Ю.Н. Основные принципы изучения рельефа г. Киева и его пригородной зоны в целях рационального природопользования // Методы типизации и картирования геологической среды городских агломераций для решения задач планирования инженерно-хозяйственной деятельности. - М., 1981. - С. 117-118.
28. Герасименко Н.П. Особенности плейстоценовых почвенных покровов Киевского Придніпров'я // Фіз. географія і геоморфологія. - 1982. - № 27. - С. 111-117.
29. Гойжевский А.А. История геологического развития // Геологическая карта Украинской ССР и Молдавской ССР масштаба 1:1 000 000 (гл. ред. А.А. Гойжевский) : Объяснительная записка. - Киев, 1979. - С. 230-252.
30. Горещкий Г.И. Аллювиальная летопись великого пра-Днепра. - М. : Наука, 1970. - 490 с.
31. Громов В.И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР // Тр. Геол. ин-та АН СССР. - 1949. - Сер. 17. - Вып. 64. - 521 с.
32. Грубрін Ю.Л. До питання геоморфологічної будови та четвертичного покриву Київського Придніпров'я (на ділянці Вишгород - Селище) // Наук. щорічник КДУ за 1957 р. - 1958. - С. 42-50.
33. Грубрін Ю.Л. Балково-яружні форми правобережжя Київського Придніпров'я // Вісн. Київ. ун-ту. - 1960. - № 3, вип. 1. - С. 55-60.
34. Грубрін Ю.Л. До питання про поховані ранньочетвертинні долини правобережжя Київського Придніпров'я // Вісн. Київ. ун-ту. - 1963. - № 5, вип. 2. - С. 53-56.
35. Грубрін Ю.Л. Основні риси розвитку деяких сучасних геоморфологічних процесів на правобережжі Середнього Придніпров'я //

- Вісн. Київ. ун-ту. Сер. геол. та геоморф. - 1966. - № 7. - С. 79-83.
36. Грубрін Ю.Л., Голуцька А.А., Ліпкіна-Кучинська Н.Ю. Верхньоміоценові та пліоценові алювіальні відклади правобережжя Середнього Придніпров'я // Вісн. Київ. ун-ту. Сер. географ. - 1972. - № 14. - С. 22-28.
 37. Грубрін Ю.Л., Еськов Б.Г., Матоско А.В., Савронь З.Б. Четвертинні відклади Києва і його околиць : Препринт. - ИГиГ АН УРСР, 1982. - 55 с.
 38. Грубрін Ю.Л., Палиєнко З.Т. Современные геоморфологические процессы на территории Среднего Приднепровья. - Киев : Наук. думка, 1976. - 118 с.
 39. Давиденко Л.К., Шищенко П.Г. Формування режиму ґрунтових вод та прояви сучасних природних процесів на узбережжі Київського водосховища // Фіз. географія та геоморфологія. - 1970. - Вип. 1. - С. 45-51.
 40. Дмитриев Н.И. К вопросу о происхождении лёссов УССР // Учен. зап. Харьк. ун-та. - 1952. - Т. 1. - С. 79-118.
 41. Дорофеев П.И. О плейстоценовой флоре г. Вышгород на Днепре // Ботан. журн. - 1964. - 49, № 8. - С. 28-32.
 42. Дранников А.М. Геотехнические свойства грунтов г. Киева. - ОНТИ, 1936. - 46 с.
 43. Дранников А.М. Киевские оползни // Материалы по геологии и гидрогеологии. Сб. № 4 за 1944 г. - Киев, 1947. - С. 55-100.
 44. Дранников А.М. Инженерно-геологическая карта г. Киева. Объяснительная записка. - Киев : Укр. геол. управл., 1948. - 83 с.
 45. Еськов В.Г. Алювий Верхнего Днепра в пределах Киевского водохранилища и его инженерно-геологические свойства : Автореф. дис. ... канд. геол.-минерал. наук. - Киев, 1966. - 23 с.
 46. Еськов Б.Г. Роль процессов эрозии и аккумуляции в формировании современного аллювия Верхнего и Среднего Днепра // Современные экзогенные процессы (УП Пленум геоморфолог. комиссии при Отделении наук о Земле АН СССР). - Киев, 1968. - Ч. 4. - С. 70-71.
 47. Еськов Б.Г. Инженерно-геологические особенности аллювия Верхнего Днепра. - Киев : Наук. думка, 1970. - 156 с.
 48. Еськов Б.Г., Шищенко П.Г. Київське море, його вплив на природні умови в долині Дніпра. - Киев : Изд-во общества Знание, 1977. - 47 с.
 49. Малин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. - М. : Изд-во АН СССР, 1952. - 152 с.
 50. Загорий П.К. До питання про рухи земної кори під час четвертинного періоду на Україні // Геол. журн. - 1948. - 9, вип. 4. - С. 70-87.
 51. Зеров Д.К. Цикло-статистичне дослідження озерних покладів оз. Святе та оз. Волове // Вісн. Київ. ботан. саду ім. акад. О.В.Фоміна. - К. : Вид-во КГУ, 1947. - С. 3-13.
 52. Зосимович В.Ю. Умови існування моллюсков олигоценових басейнів Східної України // Екологія безпозвоночних третинних морей України. - Киев : Наук. думка, 1974. - С. 86-95.
 53. Зосимович В.Ю. Оligocenove отложения Днепровско-Донецкой впадины. - Киев : Наук. думка, 1981. - 168 с.
 54. Каптаренко-Чорноусова О.К. Геологія і гідрогеологія ділянки науково-дослідного інституту каучуку на Приорці (Київ) // Тр. УНДГІ. - 1933. - 5, вип. 1. - С. 65-73.
 55. Карта новейшей тектоники СССР масштаба 1:5 000 000 (под ред. Н.И.Николаева и С.С.Шульца). - М. : АН СССР, 1959. - 8 л.к.

56. Карта новейшей тектоники юга СССР (гл. ред. Л.П.Полканова; по территории УССР авт.: Н.Г.Волков, И.Д.Гофштайн, Ю.А.Куле-
ля, И.Л.Соколовский, А.Н.Сукачев, Л.Е.Чеботарева, И.Г.Черва-
нев, В.Г.Чирва, Ю.Н.Швыдкий). - М.: Недра, 1971.
57. Ключников М.Н. Нижнетретичные отложения платформенной части
УССР. - М.: Изд-во АН СССР, 1953. - 430 с.
58. Ключников М.Н., Груберин Ю.Л. Бурные глины правобережья Киев-
ского Приднепровья // Материалы по четвертичному периоду (к
VII Конгрессу *INQUA*). - Киев: Наук. думка, 1965. - С. 53-60.
59. Ключников М.Н., Левитський В.С. Вогнетривкі глини Києва та
його околиць // Матеріали до геології та корисних копалин Ук-
раїни. - 1936. - Вип. 14. - С. 93-107.
60. Котлов Ф.В. Формирование антропогенных отложений и измене-
ние рельефа на территории г. Киева под влиянием инженерно-
хозяйственной деятельности человека // Инженерно-геологиче-
ские процессы и явления, их значение для градостроительства. -
М.: Госстройиздат, 1963. - С. 23-43.
61. Краев В.Ф. Инженерно-геологическая характеристика лёссовых
пород Украинской ССР. - Киев: Наук. думка, 1979. - 228 с.
62. Криштафович Н.И. О геологическом возрасте палеолитических
стоянок в Европейской России летом 1904 г. Древности. - М.,
1907. - Т. 20. - С. 174-183.
63. Куніця М.О. До питання про умови та способи нагромадження
середньодніпровського підмореного лесу на основі фауни мо-
люсків // Геол. журн. - 1958. - 18, вип. 6. - С. 90-95.
64. Ламакин В.В. Динамические фазы речных долин и аллювиальные
отложения // Землеведение. Сер. нов. - 1948. - Т. 2. -
С. 154-187.
65. Левітський В.С. Висновки щодо можливості закладення дренаж-
ної штольні в районі зсувів коло Десятинного провулку в Киє-
ві // Вісн. Укр. Відділ. геол. ком. (УВГК). - 1929. -
Вип. 13. - С. 129-137.
66. Липківська Г.В. Розвідкові роботи на глину коло с. Вишгород
Київського району та в м. Києві // Бюл. УВГК, 1929. -
№ 3/4. - С. 41-42.
67. Лисогор С.М., Пишкин Б.А., Цайтц Е.С. Дослідження динаміки
берегів Дніпровських водосховищ // Фіз. географія та геомор-
фологія. - 1979. - Вип. 3. - С. 165-176.
68. Личков Б.Л. К характеристике зандрового ландшафта окрестно-
стей Киева // Изв. АН СССР. 6 сер. - 1927. - № 7/8 -
С. 12-14.
69. Личков Б.Л. Некоторые черты к характеристике геоморфологии
Южного Полесья // Изв. геол. ком. - 1928. - 47, № 9-10. -
С. 1011-1040.
70. Лужанський Л.А. Короткий попередній звіт про роботу II Серед-
ньо-Дніпровської партії 3-верстового геологічного здійман-
ня // Бюл. УРГРУ. - 1931. - № 78. - С. 45-61.
71. Макаренко Д.С., Зелінська В.О. Про знахідку фауни в відкла-
дах полтавської свити в околицях м. Києва // Геол. журн. -
1956. - 16, вип. 1. - С. 72-74.
72. Маринич А.М. Роль четвертичних отложений в строении рельефа
Украинского Полесья // Тез. докл. Всесоюз. межведомств. со-
вещ. по изучению четвертичного периода. Русская равнина. Сек-
ция севера и запада Русской равнины. - М., 1957. - С. 43-44.
73. Маринич О.М. Про льодовикові та водно-льодовикові форми ре-
льефу Українського Полісся // Наук. зап. Київ. ун-ту. -
1958. - 17, вип. 1. - № 5. - С. 21-34.
74. Маринич А.М. Геоморфология Южного Полесья. - Киев: Изд-во
Київ. ун-та, 1963. - 252 с.
75. Матюшко А.В. Геологическое строение и морфология краевых лед-

- никовых образований северо-западной части Днепровского языка. - Киев : Препринт. - ИГи АН УССР, 1981. - 70 с.
76. Мещеряков Ю.А. Молодые тектонические движения и эрозионно-аккумулятивные процессы северо-западной части Русской равнины. - М. : Изд-во АН СССР, 1961. - 87 с.
 77. Мещеряков Ю.А., Филькин В.А. Оценка геоморфологических признаков в баллах как метод количественной характеристики современных тектонических движений // Изв. АН СССР. Сер. геогр. - 1965. - № 1. - С. 6-10.
 78. Пашкевич Г.А., Барцевский Н.Е. Геологическое строение и материалы к обоснованию возраста погребенных аллювиально-озерных осадков пра-Ирпеня // Палеологические исследования осадочных отложений Украины и смежных регионов. - Киев : Наук. думка, 1976. - С. 95-103.
 79. Природа Київської області / Відп. ред. О.М.Маринич. - К. : Виц-во Київ. ун-ту, 1972. - 235 с.
 80. Ромоланова А.П. Четвертинні відклади Лівобережжя Середнього Дніпра. - К. : Наук. думка, 1964. - 156 с.
 81. Рухин Л.Б. Основы литологии. 2-е изд. - М. : Госгеолиздат, 1962. - 780 с.
 82. Соболев Д.Н. К геоморфологической характеристике Киевского Полесья // Вестн. Геол. ком. - 1928. - 3, № 6. - С. 1-5.
 83. Соболев Д.М. Про четвертинні поклади та будову поверхні Київського Полісся // Наук. зап. Харків. наук.-досл. каф. геол. - 1930. - 30, вип. 3. - С. 87-109.
 84. Соболев Д.Н. К геологии и геоморфологии Полесья // Вісн. УРГРУ, 1931. - Вип. 16. - С. 29-43.
 85. Соколовський І.І. Закономірності розвитку рельєфу України. - К. : Наук. думка, 1973. - 216 с.
 86. Соколовский И.И., Волков Н.Г. Методика поэтапного изучения нестектоник. - Киев : Наук. думка, 1985. - 132 с.
 87. Соколовский И.И., Волков Н.Г. Неотектоника Украинской ССР // Материалы по четвертичному периоду Украины (к IX контр. *INQUA*). - Киев : Наук. думка, 1974. - С. 335-359.
 88. Спиридонов А.И. Геоморфологическое картографирование. - М. : Недра, 1975. - 184 с.
 89. Стратиграфическая схема палеогеновых отложений Украины (унифицированная). - Киев : Наук. думка, 1987. - 116 с.
 90. Телегин Д.Я. Мезолитические стоянки на территории Киева // Краткие сообщения Ин-та истории материальной культуры. - 1956. - Вып. 65. - С. 8-12.
 91. Тутковский П.А. Основные черты геологии Киева // Киевский календарь Фабрициуса на 1894 год. - Киев, 1893. - С. 134-141.
 92. Тутковский П.А. К вопросу о способе образования лёсса // Землеведение. - 1899. - Кн. 1-2. - С. 213-311.
 93. Флоров Н.П. Материалы для характеристики лёсса и почвенного покрова Киевской лесостепи // Материалы по исслед. почв и грунтов Киевской губернии. - Одесса, 1916. - Вып. 1. - 208 с.
 94. Хаин В.Е. Общая геотектоника. - М. : Недра, 1973. - 512 с.
 95. Христофорова Т.Ф., Шелконяк В.Н., Мацуй В.М. Геологическое строение четвертичной толщи Киевского лёссового плато // Материалы по изучению четвертичного периода на территории Украины. - Киев : Наук. думка, 1982. - С. 32-41.
 96. Папенко М.М., Махнач Н.А. Антропогенные отложения Белоруссии. - Минск : Изд-во АН БССР, 1959. - 225 с.
 97. Чирвинский В.Н. О некоторых особенностях в залегании киевского мергеля на фосфоритовых песках // Изв. Укр. отд. Геол. ком. - 1924. - № 23. - С. 46-52.
 98. Чирвинский В.Н. Геологический путеводитель по Киеву // Второй Всесоюз. съезд геологов. - Киев, 1926. - 34 с.

99. Чирвинский В.Н. Геологическое строение водораздела между оврагами Пушкинского парка и Репяхова Яра в связи с оползневыми явлениями в Киеве // Вести УВГК. - 1928. - Вып. 11. - С. 213-218.
100. Чирвинский В.Н. Геологический путеводитель по Киеву : Геологическое описание строения территории Киева и его окрестностей и общая характеристика четвертичных отложений // Путеводитель экскурсии Второй четвертично-геологической конф. А.И.Ч.О.Е. / Под ред. Г.Ф.Мирчинка. - М. : Геолразведиздат, 1932. - С. 49-78.
101. Чирвинский В.Н. Геологический путеводитель по городу Киеву и его окрестностям // Природа Украины. - 1911. - Вып. 1. - С. 15-67.
102. Швыцкий Ю.Н. К методике морфометрического анализа рельефа правобережной части г. Киева // Методы типизации и картирования геологической среды городских агломераций для решения задач планирования инженерно-хозяйственной деятельности. - М., 1981. - С. 115-117.
103. Шелкопляс В.Н. Определение возраста лёссовых пород // Геохронология СССР. - Киев : Наук. думка, 1974. - Т. 3. - С. 96-101.
104. Шелкопляс В.Н. Термолюминесцентный метод и его применение для стратиграфии плейстоценовых субаэральных отложений : Автореф. дис. ... докт. геол.-минерал. наук. - Киев, 1974. - 45 с.

О Г Л А В Л Е Н И Е

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ГЛАВА I. ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ СОВРЕМЕННОГО РЕЛЬЕФООБРАЗОВАНИЯ	7
1. Орогидрография и морфометрические особенности	7
2. Климатические условия	14
3. Литолого-стратиграфическая характеристика подстилающих пород	16
4. Основные черты тектонического строения	17
5. Подземные воды	18
ГЛАВА II. РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ОТЛОЖЕНИЯ	19
1. Четвертичные отложения	19
2. Четвертичные отложения	29
Вещественный состав	86
Гранулометрический состав и текстура	87
Состав крупнообломочного материала	89
Содержание гумуса, карбонатность	93
Минеральный состав	95
Химический состав	109
Стратиграфия	110
Принципы и обоснование стратиграфической схемы	110
Стратиграфические подразделения и корреляция	122
ГЛАВА III. ЭНДОГЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ	127
1. Неотектоническое районирование	129
2. Морфоструктура	135
ГЛАВА IV. ЭКЗОГЕННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ	140
1. Современные экзогенные процессы	140
Речная эрозия и аккумуляция	140
Плоскостной смыв, размыв временными водотоками	145
Оползни	149
Отделение лёссовых пород и обвалы	155
Просадки и суффозия	155
Антропогенный морфогенез	156
Подтопление	168
2. Морфоскульптура	171
	195

ГЛАВА <u>У</u> . ИНЖЕНЕРНО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ И РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕГУЛИРОВАНИЮ СОВРЕ- МЕННЫМИ ЭКЗОГЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ	181
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	186
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	189

Н а у ч н о е и з д а н и е

БАРИЦЕВСКИЙ Николай Евгеньевич
КУПРАШ Ростислав Петрович
ШВЫДКИЙ Юрий Николаевич

ГЕОМОРФОЛОГИЯ И РЕЛЬЕФОБРАЗУЮЩИЕ ОТЛОЖЕНИЯ
РАЙОНА г. КИЕВА

Художник обложки А.С.Заяц
Художественный редактор И.П.Савицкая
Технический редактор И.Ю.Алексашина
Оператор В.Ф.Политова
Корректоры М.Е.Ролинская, Н.А.Стрелец

ИБ № 9773

Сдано в набор 09.12.88. Подп. в печ. 10.04.89. Бф 01559. Формат
60х84/16. Бум. офс. № 1. Офс. печ. Усл. печ. л. 11,59. Усл. кр.-отт.
11,74. Уч.-изд. л. 12,74. Тираж 500 экз. Заказ 9-343.
Цена 2 р. 60 к.

Оригинал-макет подготовлен в издательстве "Наукова думка". 252601
Киев 4, ул. Репина, 3.
Киевская книжная типография научной книги. 252004 Киев 4, ул. Ре-
пина, 4.