

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Н. В. РЕНГАРТЕН и Н. А. КОНСТАНТИНОВА

**РОЛЬ
ФАЦИАЛЬНО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА
В РЕКОНСТРУКЦИИ
КЛИМАТА АНТРОПОГЕНА**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Москва 1965

ACADEMY OF SCIENCES OF THE USSR

GEOLOGICAL INSTITUTE

N. V. RENGARTEN AND N. A. KONSTANTINOVA

ROLE
OF FACIES-MINERALOGICAL
ANALYSIS
IN THE RECONSTRUCTION
OF ANTHROPOGEN CLIMATE

(ON THE EXAMPLE OF SOUTHERN MOLDAVIA
AND SOUTH-WESTERN UKRAINE)

Transactions, vol. 137

PUBLISHING OFFICE «NAUKA»

MOSCOW 1965

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Н. В. РЕНГАРТЕН и Н. А. КОНСТАНТИНОВА

РОЛЬ
ФАЦИАЛЬНО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО
АНАЛИЗА
В РЕКОНСТРУКЦИИ
КЛИМАТА АНТРОПОГЕНА

(НА ПРИМЕРЕ ЮЖНОЙ МОЛДАВИИ
И ЮГО-ЗАПАДНОЙ УКРАИНЫ)

Труды, вып. 137

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

МОСКВА 1965

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

академик *А. В. Пейве* (главный редактор),
К. И. Кунецова, В. В. Меннер, П. П. Тимофеев

ОТВЕТСТВЕННЫЙ РЕДАКТОР

К. В. Никифорова

EDITORIAL BOARD:

Academician *A. V. Peive* (Chief Editor),
K. I. Kuznetzova, V. V. Menner, P. P. Timofeev

RESPONSIBLE EDITOR

K. V. Nikiforova

ВВЕДЕНИЕ

Территория южной Молдавии и юго-западной Украины, охватывающая левобережье приустьевой части р. Прут и нижнего течения Дуная, справедливо вызывает большой интерес у геологов. Во-первых, здесь широко, можно сказать, повсеместно развиты антропогенные осадочные образования, весьма различные по составу, генезису и комплексам фаунистических остатков и легко доступные для изучения благодаря обилию прекрасных естественных обнажений. Во-вторых, в строении антропогенной толщи принимают участие и континентальные, и лиманные отложения. Это позволяет с большей уверенностью проводить сопоставление местной стратиграфической схемы со схемами соседних районов, где уже установлены возрастные соотношения горизонтов морского происхождения. В-третьих, здесь смыкаются два крупных, с обособленными источниками сноса, речных бассейна — бассейны рек Прут и Дунай, которые в антропогенное время развивались в близких климатических условиях. По составу обломочного материала антропогенные осадки рек Прут и Дунай отличаются резко, а по характеру минеральных преобразований и других признаков, отражающих условия седиментации, осадки обоих бассейнов имеют ряд общих черт. Последнее обстоятельство облегчает нахождение в Прутских и Дунайских разрезах антропогена одновозрастных отложений. Наконец, в-четвертых, антропогенная толща указанной территории включает в свой состав серию разновозрастных, как нам удалось доказать, покровных образований, которые в закономерной последовательности перекрывают отложения, слагающие террасы, и широко распространяются на междуречные пространства.

Несмотря на эти, и далеко еще не все, преимущества, которыми наделила природа указанный край, последний до сих пор остается недостаточно полно изученным геологически.

У предшествующих исследователей нет пока единого представления о стратиграфии антропогена низовьев рек Прут и Дунай. Существует несколько противоречивых стратиграфических схем для террасовых отложений, а покровные образования вообще никем не расчленялись.

Слабо освещены в литературе вопросы генезиса осадков и палеогеографии, в частности, эволюции климата периода формирования антропогенной толщи.

До настоящего времени главное внимание исследователей было обращено на изучение фаун млекопитающих и моллюсков, правда, очень привлекательных своим богатством и сохранностью. При этом мало кто останавливался, хотя бы кратко, на литологической характеристике вмещающих фауну осадков. Специальные же фациально-минералогические исследования этих отложений здесь не проводились. Между тем, эти исследования в неперенном сочетании с палеонтологическими в состоянии уточнить представления об условиях накопления осадков, о палеогеографии, а также глубже обосновать стратиграфическую схему, установив, например, дополнительные маркирующие признаки для расчленения и сопоставления разрезов.

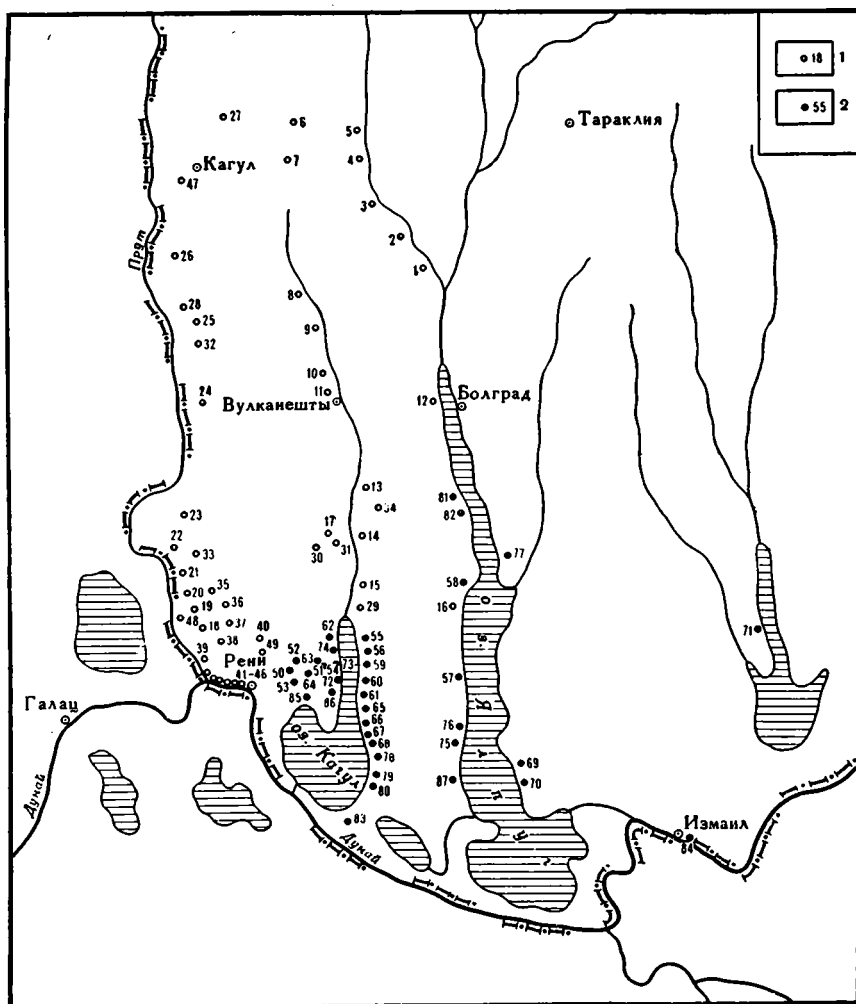


Рис. 1. Схематическая карта размещения фактического материала
 1 — прутский бассейн (обн. 1—48); 2 — дунайский бассейн (обн. 49—87)

Целью наших работ было выявить на основе геологических наблюдений, палеонтологических данных и фациально-минералогических исследований историю формирования антропогенной толщи района и оттенить при этом роль палеоклимата.

Было детально описано свыше 87 разрезов (рис. 1) с послойным отбором образцов для минералогических исследований, с богатыми сборами фауны крупных и мелких млекопитающих, моллюсков и остракод.

Геологические и геоморфологические наблюдения, а также стратиграфическое расчленение антропогенной толщи проведены Н. А. Константиновой, фациально-минералогический анализ — Н. В. Ренгартен. Определения фауны крупных млекопитающих были сделаны в основном Л. И. Алексеевой, а также В. И. Громовым, В. Е. Гаруттом, Э. А. Вангенгейм и Г. Д. Кальке (ГДР). Остатки мелких млекопитающих изучали И. М. Громов, Л. П. Александрова и А. А. Гуреев. Пресноводные и солоноватоводные моллюски определяли Г. И. Попов и частично П. В. Федоров, остракоды — Г. Ф. Шнейдер, фораминиферы — Х. М. Саидова.

ПРИНЦИПЫ СТРАТИГРАФИЧЕСКОГО РАСЧЛЕНЕНИЯ АНТРОПОГЕНОВОЙ ТОЛЩИ НИЗОВЬЕВ РЕК ПРУТ И ДУНАЙ

На территории южной Молдавии и юго-западной Украины осадочные образования антропогенного возраста залегают на сильно размытой поверхности верхнего понта, перекрывая то красноцветную кору выветривания на нем, то различные горизонты более глубоких частей самого понта. Такое резкое трансгрессивное несогласие между антропогеном и верхним понтом свидетельствует о длительном периоде континентального перерыва, наступившем после завершения верхнепонтического цикла седиментации.

Осадочные образования антропогена, как уже упоминалось, имеют на описываемой территории весьма широкое развитие. Они участвуют в геологическом строении междуречий в виде осадков аллювиальной равнины, слагают речные и озерно-лиманские террасы и образуют ряд разновозрастных покровов, которые венчают собой террасы, переходят на склоны долин и широко распространяются на междуречные пространства.

В долинах рек Прут и Дунай террасы не всюду четко выражены морфологически и далеко не всегда они достаточно полно охарактеризованы фауной. Все это затрудняет стратификацию антропогенных отложений, слагающих террасы, отсюда и возникают большие разногласия по этому вопросу у исследователей юга Молдавии.

При стратиграфическом расчленении отложений, слагающих террасы, мы ориентировались на совокупность следующих признаков:

- 1) высота цоколя террасы,
- 2) комплекс фаунистических остатков,
- 3) литолого-фациальное строение разреза,
- 4) характеристика минерального состава терригенных и аутигенных компонентов пород,
- 5) строение и состав покровной толщи (вместе с ископаемыми почвами).

1. Одним из важных признаков, характеризующих ту или иную террасу, является, как известно, высота цоколя. Однако в естественных обнажениях не всюду бывает вскрыт весь разрез террасы, и именно нижняя его часть нередко остается недоступной для наблюдений. Необходимо еще иметь в виду, что в описываемом районе абсолютные отметки поверхности цоколя одной и той же террасы, взятые по разным разрезам, иногда колеблются в значительных пределах. Это может объясняться двумя причинами. Во-первых, в низовьях рек Прут и Дунай поверхности цоколей имели изначально довольно отчетливый наклон в сторону устья рек. Во-вторых, в этом районе первичные уровни цоколей бывают нарушены новейшими тектоническими движениями блокового характера (Друмя, 1958).

2. Пожалуй, самым надежным признаком, непосредственно указывающим на возраст террасы, должен служить комплекс руководящих фаунистических остатков, захороненных в ее осадках. Но и этот признак не всегда может быть взят за основу, так как фауна встречается далеко не везде; кроме того, варьируют полнота комплексов, степень сохранности остатков и т. д.

3. Выявлению возрастных соотношений террас по близко расположенным друг от друга разрезам нередко помогает сравнение фаунальных особенностей этих разрезов. В составе осадочной толщи, слагающей террасу, может участвовать и один, и несколько генетических типов осадков; в последнем случае чередование в разрезе этих типов закономерно и отражает историю формирования данной толщи.

4. Как показали наши исследования, серьезным аргументом при стратификации террас может служить минеральный состав пород. Последний отражает характер не только обломочного материала осадков, но и всех минеральных новообразований, возникавших в процессах превращения исходных осадков в породы.

Нам хочется обратить специальное внимание на эти вторичные изменения минерального вещества осадков, которые в молодых четвертичных отложениях обязаны, в основном, процессам диагенеза и поэтому являются прямыми функциями условий седиментации (среды осадконакопления и климата). Между тем, при геологическом изучении террас интересы исследователей редко заостряются на вопросах аутигенного минералообразования в осадках.

5. Изучение террас бассейна Дуная убедило нас в том, что немало важную роль в оценке их возраста имеет и характер покровной толщи и особенно характер ископаемых почв — постоянных членов покровной серии.

Анализ формаций антропогена ряда районов юга Европейской части Союза позволил К. В. Никифоровой, Н. В. Ренгартен и Н. А. Константиновой (1965) выделить в толще покровных образований антропогена три разновозрастных пачки, каждая из которых оказалась связанной временем своего образования с определенным комплексом террасовых отложений. Выявились особенности состава и строения покровов (включая и погребенные почвы), развитых на разных по возрасту террасах, и тем самым появились дополнительные коррелятивы для сопоставления террас и уточнения их стратиграфического положения.

Нижняя покровная пачка (*I*) развита только на поверхности древних аллювиальных равнин и высоких террас, время образования осадков которых определяется нижним и средним эоплейстоценом (по схеме В. И. Громова, И. И. Краснова, К. В. Никифоровой и Е. В. Шанцера, 1961). Пачка включает три стратиграфических горизонта погребенных красно-бурых почв. Средняя пачка (*II*) перекрывает террасы, возраст которых датируется верхним эоплейстоценом. В состав этой пачки входят три выдержанных по простиранию горизонта коричневых ископаемых почв. Верхняя, самая молодая покровная пачка (*III*) перекрывает все террасы плейстоценового возраста, начиная со времени максимального оледенения (днепровское). Она содержит несколько горизонтов ископаемых почв черноземного или каштанового типов.

Все три покровные пачки могут переходить на междуречья на соответственно более древние террасы и более древние покровы. Всюду, где наблюдается наложение покровных пачек одна на другую, строго выдерживается их стратиграфическая последовательность.

ОБЩАЯ ФАЦИАЛЬНАЯ И МИНЕРАЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АНТРОПОГЕНОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РАЙОНА

На основе детального изучения фациальных и минералогических особенностей пород мы постарались выявить некоторые общие закономерности формирования антропогеновой толщи описываемого района и установить различия в характере разновозрастных образований.

ФАЦИАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНТРОПОГЕНОВОЙ ТОЛЩИ

В состав антропогеновой толщи описываемой территории входят осадочные образования и субаквального, и субаэрального (или субаквально-субаэрального) происхождения.

Первые представлены литологически разнообразными породами, начиная от гравелитов и галечников и кончая тонкоотмученными глинами. Вторые состоят главным образом из глинисто-алевритовых пород, внешнее разнообразие которых заключается не в гранулометрии, а в интенсивности их окрасок, степени карбонатности, пористости и т. д. Особенно же характерны для этих образований выдержанные по простираанию горизонты ископаемых почв. Эти преимущественно субаэральные образования в силу широкого распространения на площади принято называть покровными.

Субаквальные образования

Все породы непокровной серии связаны по генезису с осадками целого ряда разнообразных фаций, которые могут быть объединены в три крупные генетические группы. Таким образом, выделяются группы осадков: аллювиальных, озерных и лиманных. Внутри каждой группы все фациальные типы осадков находятся в тесном парагенезе. Кроме того, и сами группы бывают связаны между собой естественными взаимопереходами. Надо заметить, что описываемая нами территория охватывает низовья древних речных долин — их придельтовых и дельтовых областей. Поэтому отложения аллювиальных фаций могут сменяться на площади (а следовательно, и в разрезе) отложениями или озерных, или лиманных фаций. Группы осадков озерных и лиманных фаций в свою очередь также бывают пространственно связаны. В периоды морских регрессий, например, лиманные осадки могли сменяться осадками пресных, остаточных озер.

Характер размещения на площади и во времени (т. е. по разрезу) генетически различных осадочных образований помогает выявить общий ход развития рассматриваемой области аккумуляции в антропогеновое время.

Отложения аллювиальных фаций принимали большое участие в формировании антропогенной толщи. Аллювиальные свиты, входящие в состав этой толщи, могут отличаться одна от другой совокупностью следующих признаков: стратиграфическим положением в разрезе, характером распространения на площади, мощностью, фациальным строением, текстурными особенностями пород.

Отчетливо выделяется свита, представленная отложениями широкой аллювиальной равнины. Это самые древние отложения, которыми начинается антропоген в бассейне р. Прут. В пределах изученной части прутского бассейна они имеют повсеместное развитие, принимают участие в строении междуречий современной гидрографической сети, служат цоколями всех последовательно вложенных в них террас. Интересно отметить, что в бассейне Дуная эти отложения отсутствуют, и в основании антропогена лежат более молодые осадочные образования.

Среди отложений аллювиальной равнины различаются осадки русловых фаций (галечники с линзовидными песчано-гравийными прослоями и пески косослоистые, разнозернистые, с рассеянной галькой и гравийными зернами, с линзовидными скоплениями гравийно-галечного материала), осадки пойменных фаций (глинистые алевриты и глины горизонтально слоистые, с примесью песчаного материала) и осадки фаций старичных озер (глины без заметной слоистости, с несортированной примесью песчано-алевритового материала, с обилием известковых стяжений и реликтов нацело минерализованных нитевидных корешков). Обращает на себя внимание ритмичное строение аллювиальной толщи — частое чередование русловых и пойменно-озерных отложений.

Максимальная мощность описываемого аллювия достигает 35—40 м в разрезах, расположенных в северной и северо-западной частях изученной нами территории прутского бассейна. У восточной границы бассейна, где высоко поднимается верхнепонтический цоколь, мощность этого аллювия не превышает 5—10 м. В южной части бассейна по многим разрезам удается проследить, как нижние члены аллювиальной серии постепенно сменяются глинисто-алевритовыми отложениями, генетически связанными уже с озерными (или сильно опресненными лиманными) фациями.

Иной характер имеют аллювиальные отложения, которые целиком образуют IX, VIII и VII террасы р. Прут и которые являются нижними членами VI и V террас этой же реки, а в бассейне Дуная слагают нижние горизонты VIII, VII, VI и V террас. Мощности аллювиальных свит здесь не превышают 15 м. В пределах описываемой территории аллювиальные свиты, слагающие эти террасы, были ограничены в своем распространении рамками речных долин.

В состав аллювия этого типа входят русловые косослоистые галечники (косая слоистость в них обусловлена линзами гравийно-песчаного материала) и пески, тоже косослоистые, разнозернистые, с примесью гравийно-галечного материала. Часто в галечниках и в грубых прослоях песков наблюдаются скопления раковин моллюсков и их детрита, а также остатки млекопитающих. Осадки пойменных фаций здесь не имеют большого развития главным образом вследствие внутрiformационных размывов, которые происходили при формировании отложений каждой из перечисленных террас.

Пойменные осадки представлены глинистыми алевритами и глинами, содержащими переменное количество песчаного материала; обычно они перекрывают осадки русловых фаций.

Большую роль в составе описываемого аллювия играют дельтовые образования — речные выносы в озерные или лиманные водоемы. Они смеются по разрезу террасы русловые, а выше переходят соответственно или в озерные, или в лиманные.

К дельтовым осадкам мы относим пески мелкозернистые и алевриты, содержащие редкие линзовидные прослои крупнозернистого песчаного и гравийного материала (отложения русловых протоков в дельте). Алевриты имеют горизонтальную слоистость, а пески — слоистость сложного типа; косослоистые серии (мощностью 5—10 см) перемежаются с горизонтальнослоистыми, причем наклоны параллельных слоев косых серий бывают направлены не только под разными углами, но и в разные стороны. В отличие от типично бассейновых (озерных или лиманных) осадков дельтовые характеризуются прежде всего тем же составом обломочного материала, который отмечается для синхронных им русловых осадков. В осадках же озерных или лиманных фаций, сопряженных с дельтовыми, всегда имеется примесь терригенного материала, принесенного из других источников сноса.

Совершенно особого типа аллювий участвует в строении верхней части I и III террас бассейнов рек Прут и Дунай (перигляциальный аллювий, по К. В. Никифоровой и др., 1965). Этот аллювий представлен мелкопесчаными и алевритовыми, всегда заметно глинистыми породами однотонной палевой окраски. Последняя объясняется тем, что каждое обломочное зерно плотно окутано глинистой пленкой (табл. I, 1). Слоистость в них или совсем не проявляется, или слабо выражена, и тогда она прерывистая, горизонтальная или пологокосая, обусловленная соответствующим расположением линзовидных слоев разного гранулометрического состава. Глинистые алевриты часто обнаруживают высокую пористость и в сочетании с палевым цветом приобретают лёссовидный облик. Породы бедны палеонтологическими остатками, для них обычны лишь осколки раковин моллюсков.

На изученной нами территории аллювий этого типа развит очень ограниченно и занимает вполне определенное стратиграфическое положение. Он встречается только в разрезах III и II террас и пространственно связан с отложениями мелких, периодически пересыхавших озер. Мощность аллювия здесь не превышает 7—8 м.

Среди отложений озерных фаций выделяются две различные группы.

Одна группа характеризует собой условия осадконакопления в обширных пресных водоемах, служивших базисом эрозии крупных речных артерий. В бассейне р. Прут это были озера, куда впадали речные воды периода формирования отложений нижнего левантина. В бассейне Дуная пресные озера с достаточно устойчивым гидродинамическим режимом возникали в более поздние времена, ими заканчивались циклы накопления аллювиальных осадочных толщ, охарактеризованных фауной хайпровского и таманского комплексов.

Таким образом, выявляются три разновозрастные пачки близких по типу озерных отложений. Каждая пачка, естественно, отличается своими особенностями, но все три имеют ряд общих и притом существенных черт. Среди этих озерных отложений присутствуют мелкозернистые, хорошо сортированные пески (табл. I, 2), алевриты (табл. I, 3) и глины, в разной степени алевритистые. Породы имеют тонкую горизонтальную слоистость, которая подчеркивается ориентированным расположением склеивших частиц и углистого детрита. В разрезах наблюдается частое переслаивание (ритмичное) указанных литологических типов пород. Мощности однородных слоев обычно колеблются в пределах 0,2—0,7 м. Контакты между слоями бывают то постепенные, то резкие, но без следов размывов. В монотонно построенную пачку озерных отложений местами включаются в виде подчиненных слоев и линз косослоистые разнозернистые пески, гравелиты и галечники речного происхождения. В этих случаях констатируются местные размывы. Мощность озерных пачек может достигать 10 и даже 20 м.

Разновозрастные озерные отложения отличаются друг от друга характером минеральных новообразований и диагенетических изменений первичного терригенного материала, а в тех случаях, когда сохраняется в породах фауна, — ее видовым составом. Осадки озерных фаций этой группы обнаруживают пространственную взаимную связь с синхронными им осадками аллювиального (дельтового) происхождения, в парагенезе с которыми они и составляют в прутском бассейне толщу нижнего левантина, а в дунайском — верхнего левантина и отложения VIII (долинской) надпойменной террасы (с таманским фаунистическим комплексом).

Есть основания предполагать, что к югу, за пределами описываемой области, озера имели какую-то связь с морским бассейном. На это указывают, например, следующие наблюдения. В нижнелевантинских отложениях среди пачки озерного генезиса встречаются прослой голубовато-серых, тонкоотмученных, горизонтальнослоистых глинистых осадков, содержащих, правда, редкие раковинки фораминифер и хлопьевидные сгустки аутигенного глауконита. Эти глины несут все признаки относительно глубоководных осадков, они состоят из пелитоморфного глинистого материала, лишенного углистого детрита, и алевритовых частиц; в них есть небольшая примесь тонкозернистого, равномерно рассеянного карбоната кальция. Глауконитовые зерна (бледно-зеленые, мало железистые) имеют размеры 0,05—0,10 мм и поэтому отчетливо выделяются на общем пелитоморфном фоне основной глинистой массы породы.

Другая фациальная группа озерных отложений отражает совершенно иные условия накопления осадков, существовавшие в мелких, периодически усыхавших водоемах. Здесь различаются, во-первых, делювиально-озерные отложения, которыми часто заканчивались аллювиальные толщи (нижнего и верхнего левантина, VIII и VII террасы рек Прут и Дунай), а во-вторых, — делювиально-озерные отложения, связанные с седиментацией в остаточных, реликтовых озерах, возникавших на месте лиманов в периоды морских регрессий (V и IV террасы рек Прут и Дунай).

В общем описанная группа отложений во всех случаях завершала собой субаквальный цикл седиментации. К делювиально-озерным отложениям, связанным с аллювиальным осадочным циклом, относятся в описываемом районе темные, зеленовато-серые или красно-бурые глинистые породы типа так называемых скифских глин, содержащие несортированную примесь песчано-алевритового материала. Породы, несколько жирные на ощупь, не проявляют заметной слоистости; в сухом состоянии они обнаруживают комковатую текстуру, а во влажном становятся слабо пластичными. Примечательно для этих пород сочетание вторичных минеральных преобразований, связанных и с субаквальными, и с субаэральными процессами. Основная глинистая масса в них, например, так энергично изменена и химически, и структурно, как это только возможно в условиях диагенеза субаквальных осадков. Обрывки нитевидных корешков (нацело, правда, минерализованных), железисто-марганцовистые бобовины и изолированные стяжения карбоната кальция в этих породах, а также интенсивная пигментация глинистой массы водными окислами железа указывают на то, что не исключались и условия субаэральных процессов преобразования свежих осадков. Нам представляется, что осадки накапливались в периодически усыхавших водоемах, которые приобретали господство тогда, когда на описываемой территории ослабевала речная деятельность. Гранулометрический состав этих осадков (большое количество наряду с глинистым материалом несортированного песчаного) свидетельствует о малой подвижности водной среды аккумуляции. Принос обломочного материала осуществлялся, вероятно, несколькими путями, в том числе и при плоскостном смыве. В последнем случае в бассейн седиментации и могли попадать сравнительно крупные песчаные зерна, для перемещения которых уже в самом бассейне была слаба динамика водных масс.

К делювиально-озерным осадочным образованиям мы также относим, но несколько условно, своеобразные песчано-глинистые пачки, перекрывающие с резкой границей известково-глинистые и глинистые отложения лиманного генезиса в разрезах V и IV террас прутского бассейна и IV террасы дунайского. Эти пачки сложены желто-серыми рыхлыми, неясно горизонтальнослоистыми разнозернистыми (табл. I, 4) и всегда сильно глинистыми (до 30% фракции $< 0,01$ мм) песками и глинистыми алевроитами. Породы лишены первичного хомогенного или раннедиагенетического кальцита; кое-где наблюдаются выделения волокнистого гипса. В нижних слоях пачек встречаются раковинки пресноводных моллюсков и створки солоноватоводных остракод. Породы содержат реликты нитевидных корешков, они нацело замещены новообразованным глинистым веществом с колломорфной микроструктурой. Генетически эти породы мы связываем с осадками мелких остаточных, отшнурованных от лиманов озерных водоемов, которые представляли собой сточные впадины, куда сносился делювиальный материал с окружающих склонов.

Отложения лиманных фаций на описываемой территории играют большую роль в строении всех надпойменных террас рек Прут и Дунай, начиная с VI и кончая I.

Надежным признаком, указывающим на образование осадков в условиях лимана, является присутствие в них непереотложенной морской или солоноватоводной фауны моллюсков, фораминифер и остракод (табл. II, I). Дополнительно к этому имеются и некоторые литолого-минералогические особенности лиманных осадков, отличающие последние от синхронных им аллювиальных и озерных.

В осадках лиманного генезиса встречаются аутигенные выделения хлопьевидных зерен глауконита, новообразованные кристаллики цеолитов гейландитовой группы¹, сгустки фосфатного вещества. В массе карбонатного материала этих осадков местами улавливаются неделимые элементы водорослевой сферы — кокколиты².

Среди отложений, генетически связанных с лиманами, выделяется фациальная группа, характеризующая собой условия седиментации при ингрессии моря, и фациальная группа, отвечающая условиям накопления осадков в регрессивную стадию существования лимана. Кроме того, в последнем случае отчетливо различаются осадки, образовавшиеся при теплом или умеренном климатах и при явно холодном (перигляциальном).

В VI террасе нижняя часть субаквальных отложений сложена аллювиальными осадочными образованиями, а верхняя — лиманными. Все более молодые террасы имеют иное строение. Каждая из них начинается пачкой лиманных осадков, связанных с морской ингрессией. В основании этих пачек часто присутствуют линзовидные слои и прослои русловых галечников, гравелитов и разнозернистых песков дельтового происхождения. Выше следуют осадки, образовавшиеся при регрессии лимана. В одних случаях (террасы V и IV) отражают седиментацию в условиях умеренно теплого климата, а в других (террасы III и II) — холодного.

Лиманные отложения, связанные с периодами трансгрессий, проявляют пространственную связь (перемежаются в разрезах) с аллювиально-дельтовыми образованиями. Лиманные же отложения, связанные с регрессивной стадией, сменяются вверх по разрезам V и IV террас делювиально-озерными, а по разрезам III и II — озерно-аллювиальными. Последние, кроме того, наделены специфическими чертами, характеризующими перигляциальные условия их формирования.

Пачки лиманных отложений, образование которых происходило в ингрессивную стадию развития бассейна, состоят из горизонтальнослоистых

¹ Аутигенные цеолиты гейландитового ряда характерны только для морских отложений (Ренгартен, 1958).

² Исключительно морские водоросли (Маслов, 1958).

мелкозернистых песков, алевроитов, глин и мергелистых глин. Как уже отмечалось, в этих породах присутствует разнообразная фауна морского происхождения, остатки морских водорослей, аутигенные выделения глауконита и т. д. Кроме того, песчаные и алевроитовые осадки лиманного генезиса часто отличаются от тех же гранулометрических разностей осадков аллювиальных фаций несколько иным составом обломочного материала. Это объясняется тем, что в море поступал терригенный материал из разных областей размыва и частицы песчаной, а особенно алевроитовой, размерности могли легко заноситься волнами в лиманную часть бассейна. Таким образом, в осадки попадал не только обломочный материал, транспортируемый ближайшими реками, но и материал, чуждый этим рекам. Отложения регрессивной стадии лимана содержат фауну остракод и моллюсков солоноватоводного и пресноводного типов и представлены осадками мелководных зон — глинистыми алевроитами и глинами, в различной степени алевроитистыми. Характерно для них обилие остатков корневой системы, свидетельствующей о зарастании лимана, гнездовые выделения гипса, рассеянные агрегаты аутигенного барита.

Субаэральные образования

Когда в речных, озерных, морских и других условиях субаквальной седиментации шли процессы накопления осадков и первых стадий их превращения в породы, на склонах, уступах террас, между речьях и даже водоразделах протекали свои особые процессы аккумуляции, диагенеза, в результате которых формировались субаэральные образования. Отсюда ясно, что возраст последних может быть различным. Если осадочная толща субаквального происхождения поддается стратиграфическому расчленению, то это должно найти определенное отражение и в толще субаэрального генезиса. Иными словами, покровная толща разновозрастна, а ее стратиграфические горизонты или пачки (Никифорова, Ренгартен, Константинова, 1965) обладают вполне определенными и характерными (маркирующими) признаками. Эти признаки, как нам кажется, подчеркивают в первую очередь климатические различия в условиях образования разновозрастных пачек. По литологическому строению разрезов, фациальным типам пород и другим особенностям все эти пачки имеют много общих черт и, естественно, проявляют глубокие отличия от субаквальных отложений синхронных горизонтов.

На описываемой нами территории в строении покровной пачки принимают участие, как известно, глинистые алевроиты (суглинки) и погребенные почвы.

Обломочный материал глинистых алевроитов накапливался в основном делювиальным путем, однако местами в нем констатируется примесь пепловых частиц, занесенных ветром. Особенно отчетливо выявляется роль эолового привноса минеральных частиц в покровных образованиях верхней, самой молодой пачки, где присутствует примесь пирокластического материала в виде обломков кристаллов роговой обманки, пироксена, апатита, осколков вулканических стекол, пластинок слюд. Породы делювиального происхождения обычно не проявляют слоистости. Однако среди покровной пачки встречаются породы и тонко-горизонтально-слоистые, но они образуют маломощные прослойки. Мы считаем, что эти породы могут быть генетически связаны с осадками временных водоемов типа под и степных блюдец.

Породы покровной толщи чрезвычайно бедны остатками фауны. В них обычно присутствуют лишь раковинки наземных моллюсков (часто только осколки); редко встречаются скелетные остатки грызунов. В породах, связанных своим происхождением с осадками водоемов типа под и степных блюдец, иногда находятся единичные створки остракод.

Обычны для пород покровной серии известковые журавчики, дутики и т. д. Это ветвистые трубчатые корки вокруг обрывков нитевидных корешков (табл. II, 2). Они матово-серые, поздреватые, состоят из бесструктурной тонкозернистой массы кальцита, включающей пелитовые и алевритовые полиминеральные частицы.

Наконец, одной из своеобразных черт глинисто-алевритовых пород покровной серии служит присутствие известковых остатков водорослей из группы золотистых (Маслов, Ренгартен, 1964). Необходимо отметить, что в горизонтах ископаемых почв водоросли не встречаются.

Остатки водорослей представлены обрывками нацело кальцитизированной растительной «ткани» с хорошо сохранившимся клеточным строением. Эти обрывки имеют формы полых трубочек, изогнутых, ветвящихся, с пережимами и раздувами (табл. II, 3). Стенки трубочек сложены кальцитом, который, не нарушив органической структуры, целиком заполнил клетки и заместил собой тонкие перегородки между ними. Трубочки легко рассыпаются на мелкие призматические и изометрические многогранные зерна, отвечающие по форме элементарным клеткам (табл. II, 4). В породах, содержащих водоросли, особенно часто рассеяны именно такие разрозненные или сросшиеся попарно кальцитовые «слежки» клеток и их бесформенные агрегаты. Это обстоятельство свидетельствует о том, что водоросли жили в период накопления осадочного материала, кальцитизация их происходила одновременно с ростом, и крупные минерализованные остатки легко рассыпались и «растаскивались» по слою (очевидно, не без участия водной среды).

Мы заострили внимание на водорослевом карбонате покровной толщи, считая, что присутствие ископаемых водорослей в субаэральных образованиях отражает в какой-то мере условия накопления последних. До сих пор было мало известно об ископаемых водорослях, произраставших в субаэральных условиях; в покровных образованиях антропогена это пока первая находка, и поэтому для нее нет сравнительного материала.

Существуют указания на произрастание некоторых современных водорослей в наземных условиях при неперемежном периодическом увлажнении среды их обитания. Однако в отличие от ископаемых водорослей современные не отлагают при жизни извести.

Учитывая все сказанное, мы делаем следующий вывод. При накоплении осадочного материала покровной толщи делювиальные и другие образования временно увлажнялись, что приводило к появлению эфемерной растительности, на стеблях которой развивались водоросли. Кратковременные увлажнения субаэральных осадков быстро сменялись их осушениями, и это приводило к гибели растительных эфемеров.

В периоды общего повышения увлажненности климата, когда приобрели широкое господство почвенные процессы, естественно, увеличивалось количество гумусовой органики. Последняя способствовала высокой растворимости карбоната, повышая его миграционную способность, и поэтому исчезали условия, благоприятные для фиксации в осадках известковых остатков водорослей. Возможно даже, что в эти периоды водоросли, зарождавшиеся в почвах, теряли потребность выделения в клетках извести.

МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ АНТРОПОГЕНОВОЙ ТОЛЩИ

Осадочные образования антропогена, развитые в бассейнах рек Прут и Дунай, представлены исключительно обломочными породами. Поэтому минеральный состав терригенных компонентов этих пород во многом определяет исходный состав и первичных осадков. В результате различных диагенетических процессов, а также процессов гипергенеза периода формирования толщи первичные осадки существенно изменились в смысле преобразования обломочных частиц и возникновения новых

минералов. Характер всех вторичных изменений осадков, связанных с переходом последних в породы, был обусловлен следующими основными факторами: составом исходного осадочного материала, фациальной обстановкой седиментации, климатическими показателями периода формирования пород и тектоническим режимом.

При сравнении между собой антропогенных образований бассейнов рек Прут и Дунай выяснилось, что формирование антропогенной толщи в этих бассейнах протекало в близких фациальных условиях и примерно в одной климатической зоне. В тектоническом отношении оба бассейна седиментации развивались несколько различно, хотя и входили в единую зону — юго-западную окраину так называемой скифской эпипалеозойской платформы. В этой зоне на строение формировавшихся осадочных толщ оказывали влияние блоковые, дизъюнктивные дислокации. На первых стадиях развития цикла антропогенной седиментации особенно отчетливо сказались различия в тектонических движениях бассейнов рек Прут и Дунай. Дунайский бассейн в сравнении с прутским оказался включенным в серию наиболее подвижных блоков. Это было связано, очевидно, с тем, что ближайшим к нему районом максимальных тектонических проявлений служила область Добруджинского массива.

В долине р. Прут самые древние отложения антропогена, охарактеризованные комплексом фауны руссильонского типа и нижнелевантинской фауной моллюсков, представлены, как уже упоминалось, осадками аллювиальной равнины и обнаруживают широкое площадное распространение, перекрывая эродированную поверхность верхнего понта. В нижнелевантинскую толщу вложены в виде серии террас все более молодые осадочные образования речного и озерно-лиманного генезисов.

В долине Дуная нижнелевантинские отложения отсутствуют, и антропогенная серия начинается осадками верхнелевантинского возраста с комплексом фауны халпровского типа. Они также связаны своим происхождением с фациями аллювиальной равнины, но в пределах рассматриваемой территории имеют весьма ограниченное развитие, образуя лишь отдельные изолированные участки, которые уцелели при многократных размывах. Все отложения более молодого возраста слагают, как и в бассейне р. Прут, ряд террас. Чаще всего они бывают вложены в толщу нижнего левантина и только изредка — в толщу верхнего левантина.

Терригенные компоненты пород

По составу обломочного материала все осадочные антропогенные образования бассейна р. Прут резко отличаются от таковых же бассейна Дуная, хотя в обоих случаях они — типично полимиктовые.

Породы прутского бассейна характеризуются обилием остроугольных обломков коричневых, красных и серых кремней, кварцитов, зерен кварца, полевых шпатов; часто присутствуют в крупных фракциях обломки известняков, а в мелких — бледно-зеленых кремнисто-хлоритовых сланцев. Среди кварцевых зерен различаются как слабоокатанные, так и прекрасно окатанные (даже со следами морской обработки). Для всех этих пород, независимо от их фациальной природы, характерно низкое содержание (0,5—1,5%) тяжелой фракции и удивительное однообразие ее минерального состава. Всегда преобладают здесь гранат и рудные зерна, постоянно присутствуют циркон, ставролит, дистен; роговые обманки и группа эпидота встречаются спорадически, а количества их редко превышают 5—8%.

В бассейне Дуная большую роль в составе кластического материала играют обломки гранитов, эпидотовых и роговообманковых метаморфических сланцев, кварцитов; присутствуют также обломки известняков, кремней; в песчаных фракциях, помимо зерен кварца и полевых шпатов, много

пластинок зеленых, коричневых и бесцветных слюд. Среди тяжелых минералов этих пород всегда отмечается высокое содержание эпидота и роговых обманок. Для пород, генетически связанных с русловыми фациями, чрезвычайно характерно исключительно большое количество тяжелых минералов; оно нередко достигает во фракции 0,10—0,01 мм 14—18%, иногда значительно превышая и эти цифры. Совершенно очевидно, что такое отчетливое различие в составе обломочной части пород бассейнов рек Прут и Дунай объясняется резко обособленными источниками сноса терригенного материала. Речные воды прутского бассейна брали свое начало с далеких Карпат, откуда несли обломки кремнистых пород, кварцитов, ставролитсодержащих метаморфических сланцев, а в мелких фракциях еще и зерна кварца, плагиоклазов, пластинки слюд и др.

На пути своего следования эти воды вступали в область развития рыхлых осадочных толщ неогенового возраста (сармат, мэотис, понт) и, размывая их, получали добавочные порции кварца, полевых шпатов, обломков кремней и известняков (понтических). Кстати, именно отсюда поступали в бассейн аккумуляции многократно переотложенные, хорошо окатанные зерна кварца, а также побуревшие зерна глауконита.

В закономерной связи с характером материнских пород, питавших обломочным материалом прутский бассейн седиментации, находятся однообразный состав и низкое содержание в породах антропогена тяжелых минералов. Весь комплекс размывавшихся пород сам по себе характеризовался малыми количествами акцессорной примеси и тяжелых минералов.

Иная картина была при накоплении осадков в дунайском бассейне. Здесь главная масса обломочного материала поступала с близко расположенного молодого поднятия (Добруджинского массива). Энергично размывавшийся комплекс разнообразных кристаллических сланцев, гранитов, кварцитов и других пород обуславливал пестроту минерального состава обломочного материала и, в частности, тяжелых фракций, а сравнительно короткий путь переноса этого материала обеспечивал поступление в бассейн большого количества тяжелых минералов.

В обоих описываемых бассейнах седиментации вместе с накоплением кластического материала грубообломочной, песчаной и алевроитовой размерности шло накопление и пелитоморфных, глинистых продуктов разрушения материнских пород, а также накопление растительных и животных остатков. В составе глинистого вещества осадков большую роль играли гидрослюды, монтмориллонит; второстепенное значение имел хлорит и почти не принимал участие каолинит.

Аутигенные компоненты пород

Остановимся теперь на тех преобразованиях терригенного материала и минеральных новообразованиях, которые возникали в процессе превращения исходных осадков в породы.

Известно, что при любых условиях аккумуляции свеженакопившийся осадок представляет собой совокупность разнообразных по химизму минеральных и органических веществ. Это хотя и неоднородная и весьма неравновесная, но единая система. Каждый компонент осадка, стремясь войти в равновесие с новой средой существования, может начать различным образом видоизменяться (перекристаллизовываться, растворяться, пептизироваться, вступать в химические реакции и т. д.). Все процессы изменения компонентов данной системы взаимосвязаны, а направленность их во многом зависит не только от состава компонентов, но и от тех условий, в которых идет осадконакопление.

На основании изучения континентальных антропогеновых пород описываемой территории, а также целого ряда других районов Союза, можно подчеркнуть, что фациальная обстановка накопления осадочного материала

и климатические показатели существенно влияли на ход изменений свежих осадочных образований при превращении их в породы. Иными словами, два важнейших фактора, определяющих характер процессов седиментации, находят свое отражение и в характере первой стадии преобразования осадочного материала — стадии диагенеза. Заметим, что под диагенезом мы, следуя Н. М. Страхову (1953), понимаем совокупность процессов, превращающих осадок в породу и отличаем его от эпигенеза (метагенез; Страхов, 1957), который характеризуется процессами дальнейших изменений уже сформировавшихся пород под влиянием повышенных температур, связанных с геотермическим градиентом, и одностороннего давления вышележащих осадочных толщ.

При изучении диагенеза молодых антропогенных отложений, в составе которых большая роль отведена континентальным образованиям, обращает на себя внимание многообразие форм его проявления. Среди отложений субаквального происхождения улавливаются различия в диагенезе морских и озерных осадков, речных осадков теплого и холодного климата и т. д. Кроме того, отчетливо выделяется ряд специфических черт диагенеза субэаральных осадочных образований — делювиальных и осадков временных, периодически пересыхающих водоемов и др.

В настоящей работе мы коснемся лишь некоторых наиболее характерных особенностей диагенетических изменений антропогенных отложений описываемой территории. Рассмотрим только те минеральные преобразования, которые оттеняют фациальные условия накопления первичных осадков и отчетливо отражают роль климата периода формирования осадочных толщ.

Глинистое вещество как первичный компонент осадков присутствует в переменном количестве во всех без исключения грубообломочных, песчаных и алевритовых породах, а в глинистых разностях составляет основу всей породы.

В области аккумуляции глинистый материал поступал во взвеси и в виде коллоидных растворов. В первом случае он под влиянием ряда причин мог попадать в осадок, как пелитоморфная терригенная составная часть, а во втором — как гелеобразный продукт, выпавший из коллоидных растворов. Наряду с этим уже в осадках в сложных процессах их дальнейших преобразований могли возникать и вторичные, аутигенные глинистые минералы. В серии изученных нами антропогенных пород глинистое вещество бывает многообразно изменено и химически, и, что особенно характерно, структурно.

В породах с особенно энергично переработанным глинистым веществом последнее оказывается состоящим из крупных, яркополяризующих, лапчатой формы, с расплывчатыми очертаниями колломорфных агрегатов (табл. III, 1, 2). Каждый агрегат часто ведет себя под микроскопом как монокристаллический индивид, проявляя или полное, одновременное угасание, или закономерноволнистое (табл. III, 3, 4), напоминающее погасание перемятых пластинчатых кристаллов слюд, хлорита, серпентинита. В тех случаях, когда в агрегате не достигнута одинаковая оптическая ориентировка частиц, в нем обнаруживается при скрещенных николях сложное пятнистое угасание с одновременным появлением участков с высокой интерференционной окраской.

В породах, где глинистая часть исходного осадка значительно слабее изменена, может быть частично или полностью уничтожена первичная пелитоморфная структура глинистой массы. В одних случаях частички глинистых минералов утрачивают свои изначальные формы, расплываются и сливаются с соседними в мелкие агрегаты с отчетливым двупреломлением (табл. IV, 1, 2). Глинистая масса в целом становится как бы сильнее раскристаллизованной и более высоко поляризующей. В других случаях исходные глинистые частицы, теряя свои контуры, сливаются в

единую низко и точно поляризующую массу — однородную, слегка раскристаллизованную или метаколлоидальную.

Наконец, в некоторых породах терригенные глинистые частицы не проявляют существенных изменений; первичная, пелитоморфная структура глинистой массы полностью сохраняется. В одних случаях частички беспорядочно ориентированы и в зависимости от их размеров глинистая масса в шлифе то проявляет мерцающую поляризацию, то кажется почти изотропной. В других случаях, и только в существенно глинистых породах, глинистые частички бывают ориентированы или строго, или почти в параллельных плоскостях (совпадающих со слоистостью породы); крупные блоки глинистой массы тогда гаснут одновременно, в них усиливается и дупреломление.

Структурные нарушения глинистого вещества иногда сопровождаются и химическими изменениями последнего: происходят переходы гидрослюд в монтмориллонит, возникают новообразования смешанно-слоистых минералов монтмориллонит-гидрослюдистого типа. Не разбирая сейчас вопроса о причинах такого многообразия в диагенетических изменениях глинистого вещества осадков, приведем только некоторые результаты наших наблюдений при изучении антропогенных отложений целого ряда районов юга СССР.

Нет сомнений в том, что большую роль в процессах переработки глинистого вещества играла гумусовая органика. Замечено, например, что в тех случаях, когда основная масса глинистого материала породы почти не несет следов вторичной переработки, остатки нитевидной корневой системы бывают нацело минерализованы, замещены глинистыми новообразованиями с колломорфной структурой (табл. IV, 3, 4). Как правило, в породах, богатых хемогенным карбонатом кальция, происхождение которого связано или с седиментацией осадка, или с самыми первыми стадиями преобразования последнего, глинистое вещество пелитоморфно почти совершенно не изменено. Очевидно, малое количество растительной органики в иле, с одной стороны, обеспечивало низкое содержание здесь углекислоты и тем самым благоприятствовало садке карбоната кальция, а с другой, — тормозило процесс переработки глинистого вещества.

Иная картина наблюдается в тех породах, где глинистая масса интенсивно изменена; там ни первичного, ни раннедиагенетического кальцита нет, и все его новообразования представляют самые поздние генерации.

Преобразующая сила растительной и гумусовой органики определялась прежде всего климатическими условиями, т. е. в жарких и влажных она была максимальна, в жарких и перемененно влажных — еще достаточно велика, а в условиях низких температур — минимальна. Степень активности растительного вещества, очевидно, определялась температурными показателями климата, а количество органического материала находилось в пропорциональной зависимости от влажности.

Однако не менее значительное влияние на процессы изменения глинистого вещества оказывали, естественно, и физико-химические условия среды преобразования. В одной климатической зоне переработка исходной глинистой массы осадка протекала далеко не одинаково в субквальных и субаэральных условиях. В первом случае основная роль принадлежала процессам, связанным с водными растворами гумусовых веществ, с разложением мертвого растительного материала. Во втором случае действовали те же процессы, но в ослабленной форме из-за непостоянства и недостатка влаги, зато приобретали большое развитие процессы взаимодействия живой растительной материи с минеральной массой и происходили процессы почвообразования.

При изучении антропогенных отложений описываемой территории мы обратили внимание еще и на то, что при одном климатическом режиме в субквальных отложениях, генетически связанных с русловыми и

озерно-пойменными фациями, процессы преобразования глинистого вещества шли энергичнее, чем в отложениях относительно глубоководных частей лиманных и пресноводных бассейнов. Это, вероятно, можно объяснить тем, что в последнем случае меньше попадало с суши растительного материала и, кроме того, при медленном осаждении часть этого материала успевала полностью разложиться, не достигнув дна водоема.

Карбонаты. В антропогенных осадочных образованиях низовьев рек Прут и Дунай широким распространением пользуется только карбонат кальция; в небольших количествах как примесь к нему иногда отмечается магниевый карбонат (доломит). Нигде не встречается здесь сидерит. Карбонат кальция присутствует в очень разнообразной форме. Начиная с того, что он слагает раковины моллюсков, остракод, фораминифер и образует скелетные остатки микроводорослей (харовых, кокколитофорид, золотистых). Обломки карбонатных пород, а также мелкие, песчано-алевритовой размерности частицы кристаллического кальцита могут входить в состав терригенного осадочного материала. Главная же масса карбоната кальция в описываемых породах имеет хемогенное или биохемогенное происхождение. Различается карбонат первичный или раннедиагенетический. Он особенно обогащает некоторые осадки озерного и лиманного генезисов, дает мелкие, изометричной и неправильной формы зернышки, своеобразные агрегаты — «елочки» (табл. V, 1), образует бесформенные скопления.

При диагенезе, а в ряде случаев и под влиянием циркулирующих растворов более позднего времени карбонат, перемещаясь, мог давать причудливой формы стяжения в песках и прочно цементировать некоторые участки в песчаных и галечных прослоях.

В некоторых породах, затронутых древним почвообразованием, возникли изометричные, резко очерченные сгустки (биохемогенного происхождения?) и рассеянные, бесформенные пятна тонкозернистого карбоната. В ряде почвенных горизонтов процессы выщелачивания карбоната из гумусового слоя протекали особенно интенсивно, в связи с чем шло энергичное перетолжение карбоната в иллювиальном горизонте, где образовывались крупные известковые караван.

Нитевидные корневые остатки бывают окутаны плотной беспорядочно-тонкозернистой карбонатной оболочкой.

Характерно, что в некоторых лёссовидных породах и сопутствующих им ископаемых почвах каштанового типа встречаются новообразования карбоната кальция в форме любленита (табл. V, 2). Тончайшие иголки этого минерала то рассеяны в глинистой массе породы, то образуют агрегаты войлочной структуры. Возникновение такой оригинальной по форме разновидности кальцита — до искажения вытянутые по диагонали ромбоэдри (Добровольский, 1960), — вероятно, можно объяснить внезапным выпадением карбоната из растворов, пропитывавших осадок или породу, при неблагоприятных условиях нормального развития граней кристаллов.

Нам представляется, что подобные условия могли иметь место при вымораживании влажных, сильно пористых пород или осадков в условиях холодной аридной (перигляциальной) зоны; кстати, в этих условиях поверхностные воды особенно богаты ионами кальция и растворенной углекислотой.

Оксидные соединения железа, марганца и титана. В описываемой толще осадочных образований антропогена большая часть гидроокислов железа находится в виде аутигенных выделений, связанных с процессами диагенеза и гипергенеза, и только ничтожная часть может быть отнесена к терригенной составляющей первичного осадка. Аутигенные водные окислы железа явились результатом в одних случаях перераспределения терригенного материала — дисперсных железистых ча-

стиц, а в других — высвобождения ионов железа из решеток цветных слюд триоктаэдрических гидрослюдов и монтмориллонита (железистого) с последующим выпадением гидроокисных соединений. Водные окислы железа представлены в породах весьма разнообразно. Они обволакивают тонкой пленкой обломочные зерна, дают хлопьевидные ступки при разложении терригенных слюдястых частиц, пропитывают отдельные песчаные и алевритовые прослойки, образуя в них концентрически зональные причудливо-извилистые узоры (кольца Лизеганга)¹. Главная же масса аутигенных железистых выделений присутствует в форме пигмента глинистой части некоторых пород (например, ряда ископаемых почв), а также в форме бобовин и более мелких конкреционных образований, где соединения железа ассоциируют с гидроокислами марганца и коллоидальным органическим веществом. В одних случаях окисные соединения железа являются маловодными, в других — многоводными.

Гидроокислы марганца присутствуют в породах в виде дендритов — оболочек вокруг обломочных зерен, но в основном входят вместе с гидроокислами железа в состав конкреционных стяжений (биохемогенного происхождения?).

Аутигенные выделения титана — мелкие агрегаты анатаза и брукита, а также узелки землистого, почти не поляризующего лейкоксена — бываю приурочены к отложениям субаквального генезиса, в которых заметно преобразовано глинистое вещество и затронуты разложением терригенные частицы темноцветных слюдов. Очевидно, основным источником титана здесь служил алюмосиликатный терригенный материал. Действительно, часто удается наблюдать и непосредственную связь титанистых новообразований с реликтами разложившихся пластинок слюдов.

Рассеянные агрегаты окислов титана встречаются также и в породах субаэрального происхождения — в покровных образованиях и ископаемых почвах даже в тех случаях, когда глинистое вещество в них или слабо, или почти не изменено. Возможно, что в возникновении этих титановых новообразований играли какую-то роль и органоминеральные соединения, с которыми, как известно (Вернадский, 1937; Ренгартен, 1956), охотно ассоциирует титан. Отсюда — дополнительные источники титана и пути его возможной миграции.

Характерно для описываемой толщи антропогена и то, что, несмотря на столь активное перераспределение при диагенезе и гипергенезе железа, марганца и титана, нигде не обнаруживается их заметных концентраций; всюду количество этих элементов мало колеблется вокруг кларковых чисел.

Наблюдения показывают, что наибольшая миграционная способность железа и марганца проявляется при биохимических процессах почвообразования. С этими процессами связаны в описываемой толще конкреционные стяжения железа и марганца, обильная импрегнация глинистого материала гидроокислами железа. Степень подвижности железа и марганца во многом определялась климатическими условиями, активностью растительной органики, составом исходного осадочного материала и т. д. Кроме того, климатический фактор влиял и на относительную подвижность железа и марганца. В жарких (и перемененно влажных) условиях оба элемента сравнительно легко перемещались, и в силу того, что количественно железо всегда преобладало, в новообразованных стяжениях получалось явное превосходство его над марганцем. В умеренных и особенно холодных условиях, которые, по-видимому, начинали играть большую роль в последнем этапе формирования антропогеновой толщи, марганец

¹ Иногда эти узоры создают впечатление ложной слоистости, сильной перематости слоев.

становился заметно подвижнее железа (Страхов, 1960), поэтому конкреционные стяжения получались уже существенно марганцовистыми.

Кремнезем. Общей особенностью всех процессов диагенеза и эпигенеза, протекавших в осадочных образованиях любого происхождения при формировании описываемой толщи, является специфика поведения в них кремнезема. Участие кремнезема в этих процессах сводилось в основном к переходу его в раствор и почти не создавалось благоприятных условий для возникновения аутигенных кремнистых выделений. В диагенезе субаквальных осадков растворение кремнезема не имело широкого развития и проявлялось в зачаточной форме только в некоторых песчаных прослоях, интенсивно пропитанных аутигенным кальцитом. Здесь обломочные зерна бывают по краям заметно разъедены, отчего контуры их имеют зазубренные очертания.

В субаэральных условиях при процессах почвообразования растворение и вынос кремнезема иногда шел сравнительно активнее. Об этом свидетельствуют два наблюдаемых факта. В некоторых ископаемых почвах черноземного типа изредка встречаются единичные и сильно корродированные обрывки скелетных остатков диатомей и спикулы пресноводных водорослей типа бодяги. Это дает право полагать, что большая часть кремневых остатков указанных растений подверглась полному растворению. Химические анализы глинистого материала красно-бурых почв и подстилающих их пород отчетливо показывают изменение химической природы глинистого вещества под влиянием гипергенеза (почвообразования); превращение железистого монтмориллонита или триоктаэдрических гидрослюд в смешанно-слоистый продукт монтмориллонит-гидрослюдистого состава. При этом процессе высвобождалось, в частности, какое-то количество кремнекислоты. Это видно из отношений кремнезема к глинозему. В подстилающую почву слое отношение $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ близко к 4,3 : 1; 4,6 : 1, а в красно-бурой почве $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ соответствует 3,8 : 1; 3,0 : 1. Тем не менее в почвенном горизонте не фиксируется свободный кремнезем и, больше того, в почве даже уменьшается количество свободного кварца в глинистой массе. И только в процессе полной минерализации нитевидных корешков глинистым веществом новообразованный смешанно-слоистый минерал монтмориллонит-гидрослюдистого состава, на вид чистый, лишенный механической примеси кварца и лишь окрашенный гумусовым коллоидом, оказывается имеет примесь дисперсного кварца.

Растительная органика. Антропогенные осадочные образования бассейнов рек Прут и Дунай характеризуются чрезвычайно низким содержанием гумусовой органики. Даже в покровах горизонты ископаемых почв редко бывают относительно обогащены гумусом ($C_{\text{орг}}$ доходит в них до 0,7—0,75%). Как правило, все породы почти не содержат пыльцы и спор, совершенно отсутствуют в них флористические остатки, и только в незначительном количестве встречается мелкий углистый детрит, а в породах, затронутых почвенными процессами, иногда частично сохраняется коллоидальное гумусовое вещество и обрывки нитевидной корневой системы. Тем не менее совершенно очевидно, что растительность во время накопления антропогенной толщи была, развивалась на месте мелководных или усыхающих водоемов, задреновывала склоны долин и междуречные пространства, и ее остатки непременно сносились вместе с терригенным материалом в область аккумуляции.

Прямыми доказательствами того, что растительный покров в антропогенное время существовал, являются мощные (до 4,5 м) горизонты выдержанных по простиранию ископаемых почв, а также реликты нитевидной корневой системы, обнаруживающиеся в целом ряде пород. Косвенным, но также достаточно убедительным доказательством былого развития растительной органики в осадках бассейнов аккумуляции служит характер диагенетических преобразований минеральных компонентов осадков, ко-

торый, как удалось подметить, требовал обязательного участия в процессах минеральных превращений растительного вещества.

Сам факт, что все породы антропогена описываемой территории бедны растительными остатками, позволяет думать, что и при накоплении исходного осадочного материала в область аккумуляции поступало ограниченное количество растительного вещества. Действительно, даже в те периоды, когда растительная органика оказывала наиболее активное влияние на процессы минеральных превращений, ее никогда не было в избытке, и в любых условиях она реализовывалась в этих процессах полностью. Отсюда вывод, что во время формирования антропогенных отложений описываемой территории не существовало мощного растительного покрова, соответствующего областям гумидных зон. Мы подходим к мысли о том, что в это время господствовал климат с явными признаками аридности.

Итак, детальное изучение минерального состава антропогенных отложений описываемой территории убеждает нас в том, что по степени изменения глинистого вещества, формам существования в породах карбоната кальция, окисных соединений железа и марганца и т. д. можно в определенной мере судить о климатических условиях образования пород. Отметим, что суждения о климате прошлого, основанные на минералогических исследованиях антропогенных отложений, совпадают с выводами палеонтологов по этому вопросу при описании фауны из тех же отложений. Таким образом, во-первых, подкрепляется минералогическими данными вывод о климате, а во-вторых, расширяются возможности интерпретации условий формирования отложений даже в тех случаях, когда последние лишены палеонтологического материала. Так, например, удалось уловить принципиальные различия между разновозрастными пачками покровных образований, почти лишенных в описываемом районе фаунистических остатков. Оказалось, что эти различия в первую очередь обязаны особенностям климатической обстановки времени формирования каждой покровной пачки.

В то время, когда в областях субаквальной седиментации — в речных долинах, в озерных и морских (лиманных) бассейнах и т. д. — накапливались осадки и протекали процессы первых стадий их преобразования в породы, на склонах, междуречьях и даже на водоразделах шли свои особые процессы аккумуляции, диагенеза, в результате которых образовывалась покровная толща. Характерной чертой ее формирования была прерывистость в накоплении обломочного материала, сопровождавшаяся в описываемом районе развитием процессов то размыва, то почвообразования. Интересной особенностью покровной толщи является специфика диагенетических процессов, имевших место при ее формировании. Эта специфика обуславливалась тем, что накопление обломочного материала шло в субаэральных условиях или в условиях лишь временных увлажнений. Поэтому, на первый взгляд, субаэральный диагенез кажется маловыразительным и его легко можно ошибочно отождествить с элювиальным процессом и, в частности, с процессом почвообразования.

В субаэральных условиях седиментации обломочный материал может транспортироваться к месту своей аккумуляции ветром, водой, гравитационными силами и т. д. После многократного и длительного или однократного и стремительного перемещения обломочный материал приходит в состояние покоя, т. е. становится осадочным материалом. Часто это состояние сопровождается погребением материала на некоторую глубину, исключаящую возможность его нового перемещения. Начинается процесс диагенетического преобразования осадка — приспособление к новым условиям бытия всех его составных частей (и минеральных, и органических).

ких). В отличие от субаквального диагенеза этот процесс идет или в условиях явного дефицита влаги, или в условиях лишь периодической увлажненности. Аналогично диагенезу субаквальных отложений, субаэральный диагенез тесно связан со временем накопления осадочного материала, а следовательно, и протекает в тех же климатических условиях. Поэтому и энергия субаэрального диагенеза во многом определяется параметрами среды аккумуляции материала и в первую очередь климата. Последний влияет и непосредственно на процессы минеральных и структурных изменений осадочных отложений и косвенно, регулируя степень активности в этих процессах органического вещества. Характерной особенностью аккумуляции обломочного материала в субаэральных условиях является то, что при накоплении осадочного материала на поверхности свежего осадка часто успевает зародиться эфемерная растительность, а возможно, и создаются условия, благоприятные для развития бактериальной жизни. Таким образом, не только мертвый органический материал, но и живое органическое вещество присущи среде субаэральной аккумуляции, и они по силе своих возможностей включаются в процесс диагенеза. Однако минеральные преобразования, связанные с участием в них органического вещества, не приобретают здесь такого большого значения, какое они имеют при настоящем почвенном процессе.

Как нам представляется, процесс почвообразования в условиях формирования покровной толщи антропогена отличался от субаэрального диагенеза рядом принципиальных особенностей. Во-первых, он не был связан во времени с периодом накопления обломочного материала. Иными словами, начало почвенного процесса знаменовало собой существенные изменения главных факторов, руководящих процессами аккумуляции обломочного материала и, в частности, климатического фактора. Развитие почвообразования в рассматриваемый период наступало при изменении климата в сторону увлажнения, а иногда и некоторого потепления. Во-вторых, направляющая сила большинства процессов минеральных превращений в почвах принадлежала органическому веществу, прежде всего растительному (гумусовому) и бактериальному; немаловажное значение имел животный мир, населявший почву.

Таким образом, в любых диагенетических и почвенных процессах существенную роль играл климат. Естественно, что влияние его на ход минеральных изменений осадочного материала по-разному сказывалось в условиях субаквального и субаэрального диагенеза, а также почвообразования. Тем не менее отчетливо устанавливается, что в одной климатической зоне все процессы минеральных превращений, связанные с участием климатических показателей, имели определенную направленность. Следовательно, уловив эту направленность, можно провести сопоставление диагенетически измененных осадочных образований субаквального и субаэрального генезисов. Кроме того, выявив, при каком климатическом режиме шло образование того или иного почвенного горизонта, можно попытаться найти отражение этого режима в субаквальных отложениях и тем самым получить дополнительные критерии для стратификации покровной толщи.

Мы попытались доказать, что изучение процессов диагенеза и почвообразования, протекавших при формировании антропогенной толщи, помогает наметить характер изменения климата в антропогенное время.

ОПИСАНИЕ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ АНТРОПОГЕНОВЫХ ОСАДОЧНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ РАЙОНА С ПРИВЕДЕНИЕМ ОПОРНЫХ РАЗРЕЗОВ

В этой главе изложены результаты детального геологического и фа-циально-минералогического изучения различных по возрасту антропоге-новых образований, развитых в низовьях рек Прут и Дунай.

Описание осадочных толщ субаквального происхождения дано в хро-нологическом порядке согласно стратиграфической схеме антропогена этого района (табл.) и составлено отдельно для прутского и дунайского бассейнов седиментации.

Характеристика субаэральных образований приведена в соответствии с выделенными нами стратиграфическими горизонтами или пачками (см. рис. 2) и охватывает покровную серию обоих бассейнов.

СУБАКВАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ БАСЕЙНА Р. ПРУТ

Как уже упоминалось, в низовьях прутского бассейна самые древ-ние отложения антропогенного возраста содержат фауну млекопитающих руссильонского типа совместно с нижнелевантинской фауной моллюсков и датируются низами нижнего эоплейстоцена (по схеме В. И. Громова и др., 1961). Они представлены осадками аллювиальной равнины, обнару-живают широкое развитие на площади, и в них вложены все более моло-дые отложения, слагающие здесь девять надпойменных террас.

Нижнелевантинские отложения — $Q_1^{молд.}$

На изученной нами территории нижнелевантинские отложения¹ имеют широкое, но не повсеместное распространение. Северная и западная гра-ницы их развития находятся далеко за пределами описываемого района. Восточная граница намечается примерно по меридиану г. Болграда, и она, по всей видимости, отражает бывшее положение восточного борта нижне-левантинского бассейна аккумуляции. Южная граница проходит не-сколько севернее широты сел Лиманское, Нагорное, Плавни и совпадает с простиранием системы молодых ступенчатых сбросов.

Нижнелевантинские отложения залегают на эродированной поверх-ности верхнего понта. Последняя проявляет общий наклон в юго-западном направлении. Поэтому в северных и восточных частях описываемого

¹ Под этим названием мы объединяем отложения, содержащие фауну млекопи-тающих руссильонского типа (молдавский руссильон И. П. Хоменко, 1914, 1915) и нижнепоратскую фауну моллюсков (нижнепоратские отложения, по А. П. Павлову, 1925). И те, и другие в ряде разрезов содержат фауну млекопитающих руссильон-ского типа совместно с нижнелевантинской фауной моллюсков.

Схема стратиграфии субкавалных отложений бассейнов рек Прут и Дунай

Система		Стратиграфическая схема (1932)		Стратиграфическая схема (1932)		Горизонты **	Террасы нижнего участка долины р. Прут	Террасы нижнего участка долины р. Дунай	Морские отложения Прикарпатия								
Отдел	Система	Отдел	Система	Отдел	Система												
Плиоцен	средний (верхняя часть)	нижний	Антропоген	Эоплейстоцен	нижний	Астийский	Молдавский	Нижнелевантинские (нижнепоратские) отложения Q ₁ молд.	Отложения отсутствуют	Нижний акчагыл							
							нижний	Виллафранкский	Хапровский 1-й		Красноцветная кора выветривания Q ₁ хап.1	Верхнелевантинские (верхнепоратские) отложения Q ₁ хап.1	Средний акчагыл				
									Хапровский 2-й		IX мантская Q ₁ хап.2	Интенсивные поднятия, размыв. Q ₁ хап.2	Верхний акчагыл				
							средний	Гюлцский	Таманский 1-й		VIII чешмякинойская Q ₁ там.1	VIII долинская Q ₁ там.1	Нижний апшерон				
									Таманский 2-й		VII валенская Q ₁ там.2	VII новоэтулийская Q ₁ там.2	Верхний апшерон				
							верхний	Миндельский	верхний		Тираспольский	Тираспольский 1-й	VI слободзеямарская Q ₁ тир.1	VI нагорная (II) Q ₁ тир.1	Нижнее баку		
												Тираспольский 2-й	V кислицная Q ₂ тир.2	V нагорная Q ₁ тир.2	Верхнее баку		
									нижний		Рисский	Днепровский	Лихвинский (древнеэвксинский)	IV джурджулештская Q ₁ лихв. (др.-эвк.)	IV бабельская Q ₁ лихв. (др.-эвк.)	Нижний хазар	
														III ренийская Q ₁ лихв. (др.-эвк.) — Q ₂ моск.	III ренийская Q ₁ лихв. (др.-эвк.) — Q ₂ моск.		
														Калининский	II кагульская Q ₂ мик.-калин.	II орловская Q ₂ мик.-калин.	
														Микулинский			
							верхний	Вормынский	Одипцовский		Осташковский	I надпойменная Q ₂ мол.-шексн.-ост.	I надпойменная Q ₂ мол.-шексн.-ост.	?			
Молого-Шекснинский																	
Высокая пойма Q ₃ ¹	Высокая пойма Q ₃ ¹																
Низкая пойма Q ₃ ²	Низкая пойма Q ₃ ²																

* Схема печатается с некоторыми изменениями.

** Разделение эоплейстоцена на горизонты, начиная с тираспольского 2-го, дается условно.

отрезка прутского бассейна породы верхнего понта часто выступают на дневную поверхность, а в юго-западных частях не только понтические отложения, но и нижние слои нижнелевантинских редко вскрываются современной эрозией.

Как уже упоминалось, нижнелевантинская толща много раз подвергалась размыву, в нее последовательно вложены все более молодые отложения, слагающие террасы прутского бассейна. Заметим, что до начала накопления осадков самой древней из этих террас (IX) нижнелевантинские отложения были частично размывы, а затем сравнительно глубоко затронуты элювиальными процессами. Остатки древней выветрелой зоны на поверхности нижнелевантинских песчаных и алевроитовых пород, образующих цоколь IX террасы, можно наблюдать в обнажениях по оврагам близ села Новая Этулия.

Нижнелевантинская толща обнажается по многочисленным оврагам и в береговых обрывах рек Большая Сальча, Ялпуг, Кагул и Прут. Максимальная мощность ее достигает 40—50 м.

В составе толщи принимают участие пески разнородные, гравелиты, галечники, алевроиты и глины. На основании изучения серии разрезов (см. рис. 1, 1—27) мы выявили фациальное строение толщи и наметили принципиальную схему пространственного распределения основных фациальных типов слагающих ее осадков. Совершенно отчетливо обособляется группа пород, связанных своим происхождением с аллювиальными осадками — русловыми и пойменными, и другая группа пород, исходные осадки которых накапливались в обширных озерных водоемах.

Озерные отложения представлены следующими литологическими типами пород: алевроитами (глинистыми или песчанистыми), песками мелкозернистыми и глинами (то с заметной примесью алевроитового материала, то хорошо отмученными, почти лишенными частиц $> 0,01$ мм). Песчано-алевроитовые породы имеют светло-серую с зеленоватым оттенком окраску. Они в общем рыхлые, но содержат карбонизированные участки, которые дают твердые желваки. Породы горизонтально-слоистые. Фаунистические остатки почти не встречаются, за исключением редких осколков раковин моллюсков, единичных створок остракод. Растительный детрит присутствует лишь в незначительном количестве. Алевроитовый и песчаный материал состоит в основном из зерен кварца и обломков кремнистых агрегатов, в меньшем количестве имеются зерна полевых шпатов, пластинки слюд и зерна глауконита (побуревшие, явно переотложенные). Количество тяжелой фракции в этих породах обычно невелико, оно составляет в среднем 0,5—1,5% от фракции 0,1—0,01 мм. По составу тяжелая фракция очень однообразна (рис. 3), в ней главными компонентами являются рудные зерна (лейкоксенизированный ильменит и магнетит), гранат, циркон, дистен, ставролит, роговая обманка (не всюду).

Глинистая часть песчано-алевроитовых пород заметно преобразована процессами ранних стадий диагенеза осадков и принадлежит тонкочешуйчатому, отчетливо поляризующему гидрослюдисто-монтмориллонитовому материалу. Пелитоморфные глинистые частицы имеют расплывчатые внешние контуры, местами они образуют крупные скопления чешуек с одинаковой оптической ориентировкой, отчего получается при скрещенных николях впечатление, будто глинистое вещество крупно раскристаллизовано.

Глинистые породы дают редкие подчиненные прослои среди песчаных и алевроитовых разностей. Они голубовато-серые, плотные, с раковистым изломом, на вид однородные, состоят из пелитоморфной, тонкоотмученной глинистой массы, слегка запыленной карбонатом; изредка встречается в ней единичные раковинки фораминифер, алевроитовые частицы кварца, полевых шпатов, глауконита. Совершенно очевидно, что эти глинистые породы произошли из сравнительно глубоководных илов, в которые почти

не заносились даже алевритовой размерности терригенные частицы, мало попадало растительной органики. Седиментация осуществлялась путем медленного осаждения пелитоморфного материала и коагуляции глинистых гидрогелей.

Особенным развитием пользуются осадки русловых фаций. Они представлены разнозернистыми песками, косо- и диагональнослоистыми, с расчлененным гравием и галькой, а также гравелитами и галечниками. Последние чаще всего образуют базальный горизонт аллювиальной серии и, кроме

Возраст	Генезис	Образец, №	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10—0,01 мм									
			% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Диплекс, стродрилит	Группа титанатов	Слюда	Прочие
Q ₁ молд.	Аллювиальный	160/1	0,5	37,9	21,9	22,9	—	0,4	2,4	10,9	—	3,6
		158/1	1,0	34,3	26,1	17,6	0,2	0,2	4,7	—	5,4	
		155/1	2,0	39,0	31,5	15,3	—	0,2	1,8	8,9	—	3,3
		153/1	Следы	37,1	26,9	13,1	—	1,0	3,7	10,5	—	7,7
		152/1	1,9	33,0	41,9	7,8	1,7	0,2	3,0	4,9	0,2	7,3

Рис. 3. Тяжелые минералы фракций 0,10—0,01 мм пород нижнелевантинского возраста (обн. 15)

того, в виде линзовидных прослоев неравномерно распределяются в мощных песчаных пачках.

Второстепенное значение имеют отложения фаций поймы или, вернее, пойменных и старичных озер. К ним относятся глинистые, неравномерно песчаные алевриты и глины с примесью песчаного материала, с желваками извести, остатками корневой системы и т. д.

Характерно для аллювиальной толщи нижнего левантина ритмичное чередование в разрезе ряда одинаково построенных пачек из русловых и старично-пойменных осадков. В основании каждой пачки фиксируются признаки размыва. Начинается пачка русловыми песками (иногда с линзами гравия и галек), которые и составляют главную по мощности (от 3,0 до 8,0 м) часть пачки. Постепенно сверху пески становятся более мелко- и равномернозернистыми и сменяются либо алевритами, переслаивающимися с глинами, либо глинами неравномернопесчанистыми, т. е. отложениями озерно-пойменных фаций (мощность их от 1,0 до 3,5 м). Хорошо иллюстрирует сказанное обнажение аллювиальной серии нижнелевантинского возраста, которое можно наблюдать в обрыве левого берега р. Прут у устья оврага, расположенного к югу от села Валены (см. рис. 1, обн. 20). Здесь нижнелевантинская толща образует цоколь VII террасы, и мощность ее, вскрытая эрозией, достигает 27—30 м. В этом разрезе отчетливо выявляются пять седиментационных ритмов. Приводим описание разреза (рис. 4):

Мощность, м

1) базальный галечник VII террасы; лежит на сильно размывтой поверхности, то на слое 2, то на слое 3 нижнелевантинской толщи . . .

2,0

- 5) желто-серые косо- и горизонтальнослоистые среднезернистые пески. В нижней части они более грубозернистые и содержат прослои и быстро выклинивающиеся линзы, обогащенные известковыми окатышами, перетолженными, очевидно, из подстилающих глин, на которых пески лежат с размывом 3,5—4,0
- 6) зеленовато-серые плотные песчаные глины, с зеркалами скольжения, горизонтальнослоистые; слоистость подчеркивается расположением известковых включений. Слой сильно и неравномерно размыт, а потому мощность его колеблется в широких пределах 1—2,2
- 7) желто-серые косослоистые и горизонтальнослоистые, в нижней части более грубозернистые пески, лежащие с размывом на нижнем слое 3,20—3,50
- 8) частое переслаивание желтовато-бурых глинистых алевроитов и зеленовато-серых песчаных глин (мощности элементов переслаивания 0,4—0,5 м). Присутствует большое количество известковых стяжений 3,2
- 9) светло-желтые мелко- и среднезернистые пески со слабокошой и горизонтальной слоистостью. В нижней части пачки прослеживаются три прослоя песков (мощностью каждый до 0,4—0,5 м), содержащих большое количество известковых окатышей и мелких, причудливой формы железисто-песчаных конкреций. В каждом из этих прослоев встречается большое количество унионид нижнелевантинского (нижнепоратского) типа. Пески лежат с размывом 6,0—8,0
- 10) желтовато-зеленоватые горизонтальнослоистые глинистые алевроиты с тонкими прослоями зеленовато-серых песчаных глин. Местами наблюдается интенсивное смятие слоев, характерное при подводных оползнях 1,0
- 11) желто-серые тонкозернистые горизонтальнослоистые сыпучие пески. Видимая мощность 0,2—0,4
Ниже на 3 м склон оврага закрыт осыпью.

По-видимому, именно из слоя 9 описанного нами разреза Н. Макарович (Macarović, 1940) определил в свое время, исследуя один из оврагов, расположенных южнее села Валея, следующие формы унионид, характерные для нижней толщи левантина: *Unio wetzleri* Dunker var. *flabellatiformis* Mikh., *U. bogatschevi* Mikh., *U. nikolaianus* Brus., *U. aff. sandbergeri* Neum., *U. sibirinensis* Pen.

По составу кластического материала породы, связанные генетически с отложениями аллювиальных фаций, близки породам, которые образовались из озерных осадков. Во всех случаях материал этот полимиктовый. Среди песчаных зерен, гравия и галек преобладают обломки кремней, кварцитов, кварца; много мергелистых окатышей. Алевроитовые частицы принадлежат в основном также кварцу и кремнистым агрегатам, затем имеются полевые шпаты, слюды и изредка встречаются зерна глауконита. Тяжелые минералы сосредоточены главным образом во фракции 0,1—0,01 мм, составляя в ней примерно 0,5—2,5%. Состав тяжелой примеси чрезвычайно характерен для отложений прутского бассейна; помимо рудных зерен здесь присутствуют в большом количестве гранат, циркон, постоянными компонентами являются рутил, ставролит, диастен, турмалин и др. Содержание роговой обманки колеблется в пределах от 0 до 5—8%, а минералы группы эпидота вообще отсутствуют.

Пески, гравелиты и галечники косо- и диагональнослоистые; они имеют серую с желтоватым оттенком окраску, часто бывают вторично ожелезены, а местами (послойно или отдельными неправильными участками) прочно сцементированы карбонатом кальция. В гравийно-галечных прослоях обычно находятся костные остатки и зубы млекопитающих. Песчаный и гравийно-галечный материал проявляет весьма различную степень окатанности; наряду с резко угловатыми обломками (обычно это осколки кремней) встречаются и совершенно окатанные, по-видимому, многократно перетолженные.

Глинистые алевроиты желто-серые, часто с разводами водных окислов железа, глинистое вещество в них бывает заметно преобразовано процессами диагенеза, оно частично, а то и полностью утратило первичную

пелитоморфную структуру; глинистые частицы слились в бесформенные крупные агрегаты с одинаковой оптической ориентировкой элементарных индивидов.

Глинистые породы, образование которых связано с осадками пойменных или старичных озер, имеют темную, зеленовато-серую окраску, несколько жирные на ощупь, на плоскостях раскола бывают заметные зеркала скольжений. Породы всегда содержат несортированную примесь песчано-алевритового материала. Особенно же характерна для этих пород глубокая переработка глинистой части осадка с полной потерей пелитоморфной структуры исходного материала. Основная масса глинистой породы состоит из ярко поляризующего спутанно-чешуйчатого гидрослюди-сто-монтмориллонитового агрегата.

Как результат химического изменения глинистой части осадка (гидрослюди-стой) появились мельчайшие новообразования окисных соединений титана (анатаз-брукитовой группы). Породы содержат обрывки напело минерализованных (обычно глинистым веществом) нитевидных корешков, стяжения извести, пятна и обособленные, изометричные стяжения марганцово-железистого состава.

Впервые описываемые нами отложения были охарактеризованы фауной моллюсков и датированы Н. А. Григоровичем-Березовским (1905, 1915) как левантинские. Он обнаружил в обрывах у сел Брынза, Слободзея-Маре и Кислица следующую фауну унионид: *Unio flabellatiformis* Mikh., *U. sibiricus* Pen., *U. stoliczkai* Neum., *U. cf. moldaviensis* M. Höern., *U. cf. zelebori* M. Höern., *U. lenticularis* Sabba, *U. cf. nicolaianus* Brus., *Neritina quadrifasciata* Bielz., *U. sandbergeri* Neum., *U. haueri* Neum.

Позднее Н. Макарович (Macarovic, 1940) приводил довольно большой и в общем сходный с указанным Н. А. Григоровичем-Березовским список моллюсков, обнаруженных им также из нижнелевантинских отложений нижнего участка долины р. Прут: *Unio bogatschevi* Mikh., *U. wetzleri* Dunk. var. *flabellatiformis* Mikh., *U. lenticularis* Sabba var. *samarica* Andr., *U. stoliczkai* Neum., *U. sandbergeri* Neum., *U. aff. sandbergeri* Neum., *Neritina quadrifasciata* Bielz., *Melanopsis narsolina* Sismonda, *Vivipara* sp.

Левантинский тип фауны в отложениях, развитых по левобережью р. Прут, позволил многим исследователям (Григорович-Березовский, 1905, 1915; Михайловский, 1909; Павлов, 1925; Macarovic, 1940) сопоставить их с нижнелевантинскими отложениями Румынии и с верхним отделом среднепалеоценовых слоев Славонии (восточная часть Хорватии). В наших сборах (у сел Брынза и Кислица) Г. И. Попов определил среди крупных толстостенных унионид следующие формы: *Unio sandbergeri* Neum. (= *U. sibiricus* Gr.-Beres. non Pen.), *U. flabellatiformis* Gr.-Beres., *U. lenticularis* Sabba и другие, т. е. те же формы, которые указывались для нижнелевантинских (Григорович-Березовский, 1905) или нижнепоратских (Павлов, 1925; Эберзин, 1948) отложений.

Очень близкая по составу фауна унионид (*Unio aff. sibiricus* Pen., *U. lenticularis* Sabba, *U. cf. nicolaianus* Brus.), по мнению Г. И. Попова (1962), содержится в нижнем (сокольском) горизонте верхнекинельской свиты Заволжья и Приуралья, которую указанный автор относит к регрессивной фазе акчагыльского бассейна (верхи нижнего акчагыла).

Об акчагыльском возрасте этих отложений говорят и совместные находки *Unio lenticularis* и *U. nicolaianus* с акчагыльскими *Avimactra* и кардидами в слоях Волчьей балки (самарские слои) Куйбышевского Заволжья, которые Г. И. Попов считает эквивалентными сокольским слоям кинельской свиты (Попов, 1962).

Как мы уже указывали, в отложениях с фауной нижнелевантинских моллюсков встречена также и фауна млекопитающих руссильонского типа,

обнаруженная впервые в бассейнах рек Кагул и Большая Сальча (Хоменко, 1914, 1915).

На непосредственно совместное нахождение остатков фауны млекопитающих руссильонского типа и нижнелевантинской фауны моллюсков в бассейне р. Прут впервые указывал Н. Макарович (Macarovic, 1940).

Позднее многочисленные остатки фауны млекопитающих руссильонского типа совместно с нижнелевантинской фауной моллюсков были обнаружены также и нами в нижнем течении р. Прут у сел Колибаш, Брызна, Валены и Кислица, а также в нижнем участке долины р. Кагул у сел Вулканешты и Хаджи-Абдул.

И. П. Хоменко (1914, 1915) приводит достаточно обширный список фауны млекопитающих, обнаруженной им в бассейне рек Кагул и Большая Сальча, где в толще молдавского руссильона (нижний левантин — нижний порат) им были обнаружены *Anancus arvernensis*, *Parabos boodon*, *Paramelus bessarabiensis*, *Cervus ramosus*, *Cervus pirenaicus*, *Propotamochoerus provincialis*, *Dicerorhinus megarinus*, *Capreolus australis*, *Machairodus cultridens*, *Cricetus*, *Lepus* и крупные наземные черепахи *Testudo* sp.

Остатки скелета *Equus* sp. были указаны И. Г. Пидопличко (1956) из отложений нижнего левантина бассейна рек Большая Сальча и Кагул.

В последние годы из отложений нижнего левантина, обнажающихся в долине р. Ялпуг у села Котловина Одесской области Болградского района, были обнаружены нижняя челюсть с двумя зубами архаического южного слона *Archidiskodon gromovi* Garutt et Alexeeva, а также зубы лошади и обломки костей скелета *Equus* ex gr. *stenonis* Cocchi (Константинова, 1964, 1965).

Среди многочисленных зубов мелких млекопитающих, найденных нами в этой же толще нижнего левантина, совместно с вышеуказанной фауной крупных млекопитающих содержатся наиболее древние из известных для Западной Европы (Венгрия, Польша) формы полевок. Присутствующая здесь *Pliomys kowalskii* Schevtschenko, наиболее характерная, как считает А. И. Шевченко (1963), для молдавского фаунистического комплекса бассейна рек Сальча и Кагул форма полевки позволяет, по-видимому, считать эти местонахождения вполне идентичными. Находка древних форм полевок *Dolomys milleri*, *Pliomys kowalskii*, *Miomys (Cseria) cf. gracilis*, *M. (Cseria) sp.*, *M. stehlini* и других позволяет сопоставить эти отложения с венгерским чарнотаном, который, как считает М. Кретзой (Kretzoi, 1961), занимает стратиграфическое положение между русциниумом, характеризующимся фауной крупных млекопитающих, типичной для руссильона Франции, и вилланием, с фауной крупных млекопитающих виллафранкского типа. Находка у села Котловина *Ochotona antiqua* и *Alilepus* sp., по мнению А. А. Гуреева, сближает по возрасту вышеуказанные фауны с типичными местонахождениями фаун молдавского комплекса (бассейны рек Большая Сальча, Кагул и Прут) и подтверждает их нижнеэоценовую (среднеплиоценовую по общепринятому делению) возрастную принадлежность.

Принимая во внимание руссильонский тип фауны млекопитающих, характеризующий нижнелевантинские отложения, мы считаем возможным предварительно сопоставлять их с астийскими отложениями бассейна р. Роны, к которым приурочена типичная руссильонская фауна, и относить к астийскому ярусу схемы В. И. Громова и др. (1961).

Остановимся кратко на некоторых вопросах истории образования нижнелевантинской толщи. Совершенно очевидно, что на описываемой территории накопление нижнелевантинских осадков знаменовало собой начало крупного этапа седиментации, которому предшествовал длительный период континентального перерыва. За этот период приобрели господ-

ство и элювиальные процессы (образовывалась кора выветривания на понтe) и многократно возобновлялись интенсивные процессы денудации.

Седиментация началась в обширной аллювиальной равнине с мощными речными потоками, направлявшими свои воды с Карпатских торных сооружений. Отсюда поступали в бассейн аккумуляции обломки кварцитов, дистен- и ставролитсодержащих сланцев, кварцевых зерен, обломки разнообразных по цвету (коричневых, желтых и т. д.) кремней. Во время переноса эти обломки не успевали приобрести окатанные формы; особенно характерен остроугольно-оскольчатый габитус кусков кремней. Попутно реки размывали рыхлые осадочные образования — отложения сармата, мэтиса и понта, имевшие тогда широкое распространение. Эти отложения были дополнительными источниками питания осадков зернами кварца (прекрасно окатанной формы), полевых шпатов, слюд, глауконита, обломками мергелей. Возможно, что и большая часть тяжелых минералов была перенесена из этих же рыхлых неогеновых образований. Обращает на себя внимание, например, чрезвычайное сходство состава тяжелых фракций пород нижнелевантинской толщи и пород верхнего понта. Комплекс же коренных пород метаморфической серии — кварциты и кремни — сам по себе настолько беден аксессуарами, что вряд ли может дать в осадках заметную примесь тяжелых минералов.

Закончился описываемый этап осадконакопления в связи с изменением режима тектонических движений. Территория южной части Молдавии была снова выведена из зоны аккумуляции. После небольшого размыва наступил период относительного покоя, началось развитие красноцветной коры выветривания. Образование коры на разных стратиграфических горизонтах нижнелевантинской толщи и свидетельствует о том, что поверхность, затронутая выветриванием, была предварительно эродирована.

Постараемся высказать некоторые соображения относительно климата периода формирования описываемой толщи. Общая обстановка седиментации была, как нам кажется, следующей. Область аккумуляции представляла дельту равнинной реки, впадавшей в обширный, но мелководный озерный водоем. Климат был жаркий, о чем свидетельствует прежде всего комплекс фауны, обитавшей в то время. Ландшафт — саванна, преобладала травянистая растительность с подчиненными лесными полосами. Общая тенденция в развитии климата — его аридизация, но периодические увлажнения еще наступают настолько часто, что растительный покров существует постоянно. Последний обеспечивает поступление в область седиментации достаточного количества гумусовой органики, а жаркий климат активизирует ее роль при диагенезе осадочного материала. В результате растительное вещество целиком исчезает из осадков, но остаются явные следы его участия в глубоких преобразованиях глинистого материала.

Растительные остатки и, в частности, обрывки нитевидной корневой системы нацело заместились глинистым веществом, которое обычно окрашено коллоидальной органикой в желтоватый цвет, дает полные псевдоморфозы по замещенному растительному фрагменту и проявляет при скрещенных николях волнистое погасание и яркие цвета интерференции. В связи с тем же процессом диагенетического разложения растительной органики, вероятно, можно считать и появление в осадках стяжений карбоната кальция. Последний образует в глинистых и алевроитовых породах изолированные, резко очерченные сгустки тонкозернистого строения. В некоторых случаях наблюдается инкрустация кальцитом минерализованных глинистым веществом нитевидных корешков.

Характерно для всей нижнелевантинской толщи почти полное отсутствие остатков известковых раковин. Только в отдельных гравийно-галечных прослоях встречаются скопления крупных раковин моллюсков. Нет сомнения в том, что во время накопления толщи моллюски населяли и сушу, и водные пространства и, конечно, их раковины могли попадать в

свежие осадки. Однако условия для консервации карбонатных раковин в этих осадках создавались крайне редко, обычно же известковые остатки организмов быстро растворялись в присутствии достаточного количества свободной углекислоты, постоянно регенерируемой при разложении в осадках гумусовой органики.

IX надпойменная терраса — мантская — $Q_1^{хан.2}$

Впервые самая высокая терраса р. Прут — IX — была обнаружена на левобережье этой реки в районе села Манты (см. рис. 1, обн. 28) и прослежена далее к югу на участке между селами Колибаш и Брынза. Цоколь террасы в своей верхней части представлен нижнелевантинскими отложениями; общая высота его 80—90 м. К сожалению, сама терраса здесь сильно размыва, и поэтому мощность слагающих ее осадков достигает всего лишь 3,0—4,0 м. В основании террасы лежит русловой аллювий, представленный косослоистыми полимиктовыми песками с линзами гравия и галек; мощность его около 2 м. Выше залегают зеленые жирные песчанистые глины (0,8—1,0 м), еще выше — мелкозернистые пески мощностью до 1,0 м. В состав кластического материала входят обломки кремней, кварцитов, мергелей, зерна кварца. Тяжелая фракция типична для осадков прутского бассейна; она представлена рудными зернами — 30%, гранатом — 23%; цирконом — 10%, ставролитом и дистеном — 6%, рутилом — 12%, турмалином — 4%, роговой обманкой — 7%, прочими — 8%. В базальном слое этой террасы встречаются отдельные фрагменты скелетных частей мелких млекопитающих: *Ochotonidae* gen.?, *Leporidae* gen., *Mitotys* sp. и обломки панциря черепах.

Позднее в окрестностях села Новая Этулия были выявлены и более полные разрезы IX террасы прутского бассейна (см. рис. 1, обн. 29). Высота цоколя террасы здесь достигает примерно 50—55 м (от уреза р. Кагул), т. е. значительно снижена по сравнению с северо-западным районом (близ села Манты и др.). Доступная для изучения верхняя часть цо-

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис	Фация
Q_2 дн.-ост	1		1,5-2	97/3	Д е п ю в и а п л н и ч	
	2		0,5	96/3		
	3		1,2-1,4	95/3		
	4		0,6	94/3		
	5		2,0-2,5	93/3		
	6		1,0	92/3		
	7		2,0	91/3		
	8		0,7-0,8	90/3		
	9		1,0	89/3		
	10		1,0	88/3		
	11		3-4	87/3		
Q_1 мур.1-листв.	12		1,0-2,0	86/3	Д е п ю в и а п л н и ч	
	13		1,5	85/3		
	14		1,3	84/3		
	15		0,7	83/3		
	16		1,2	82/3		
	17		0,5-0,6	81/3		
	18		2,0-2,5	80/3 79/3		
Q_1 так.1-мур.1	19		2,0-2,5	78/3	Д е п ю в и а п л н и ч	
	20		3,0-3,5	77/3		
Q_1 хан.2	20		3,5-4,0	76/3	Аллювиальный	Пойменная
	21		4,0-5,0	75/3		
Q_1 молд.			1-1,5	74/3	Аллювиальный	Русловый
			1-1,5	73/3		

Рис. 5. Литологический разрез IX террасы р. Прут и ее покрова (обн. 29)

Условные обозначения см на рис. 4

коля (около 15—20 м) принадлежит нижнелевантинской аллювиально-озерной серии осадков. Местами под базальным горизонтом этой террасы нижнелевантинские отложения обнаруживают следы древнего элювиального процесса. Зона, измененная гипергенезом, имеет мощность около 1,0—1,5 м, она представлена песками и алевритами, густо пропитанными гидроокислами железа и карбонатом кальция. Последний придает породам прочность и монолитность, отчего в обнажениях они выступают в виде карниза. Собственно тело террасы составляют аллювиальные отложения; внизу — это русловые пески мелко- и среднезернистые, с рассеянной галькой, со скоплениями гравия и галек, а сверху — пойменные глинисто-алевритовые осадки. Общая мощность аллювия — 8—11 м.

Выше следует 32—35-метровая толща покровных образований с 11 горизонтами ископаемых почв. Здесь, кстати, и находится один из классических разрезов покровной толщи, в котором непосредственно видно последовательное налегание всех трех разновозрастных покровных пачек.

Стратиграфическим обоснованием для выделения описываемой террасы послужили комплекс фаунистических остатков и характер покровной толщи.

Аллювиальная толща, слагающая IX террасу, содержит обломки зубов *Anancus arvernensis* Cr. et Job., *Archidiskodon* cf. *meridionalis* Nesti, обломки костей *Dicerorhinus* sp., *Cervidae* gen. indet, а также зубы мелких млекопитающих, принадлежащих *Dolomys milleri* Kormos., *Miomys* ex gr. *stehlini* Kormos., *M. praehungaricus* Schevtschenko, *M. cf. praehungaricus* Schevtschenko, *M. (Villanyia)* sp., *M. reidi* Hinton.

Указанные остатки крупных млекопитающих могут быть отнесены к хапровскому фаунистическому комплексу. Фауна мелких млекопитающих по видовому составу полевок вполне сопоставляется, по мнению И. М. Громова, с куяльницким комплексом А. И. Шевченко (1963), характеризующим отложения нижней толщи села Крыжановки или нижнего куяльника Одесского Причерноморья. А. И. Шевченко параллелизует куяльницкий комплекс мелких млекопитающих с хапровским комплексом крупных млекопитающих (Громов, 1948).

Разрез составлен по ряду обнажений в большом овраге, расположенном у северной окраины села Новая Этулия (рис. 5):

	Мощность, м
1) палевые, лёссовидные суглинки	1,5—2,0
2) светло-бурая погребенная почва с хорошо выраженным горизонтом известкового вымывания (осветленная зона с карбонатными журавчиками). Почва рассечена морозобойными трещинами	0,5
3) палевые лёссовидные суглинки	1,20—1,40
4) светло-бурая погребенная почва с отчетливым горизонтом карбонатизации	0,6
5) палевые лёссовидные суглинки	2,0—2,5
6) темно-бурая погребенная почва, разбитая морозобойными трещинами	1,0
7) палевые лёссовидные суглинки	2,0
8) светло-бурая погребенная почва	0,7—0,8
9) палевые лёссовидные суглинки. Вверху с четкими кротовинами и карбонатными затеками от вышележащей почвы	1,8
10) палево-серая погребенная почва с четкими контурами кротовин в палево-розовом карбонатизированном иллювиальном горизонте	1,0
11) палевые карбонатизированные суглинки со слабовыраженной слоистостью	3,0—4,0
12) коричневая ископаемая почва с дендритами марганца, с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом, с четкими кротовинами и крупными стяжениями извести	1,8—2,0
13) зеленовато-палевые глинистые алевриты	1,5
14) коричневая погребенная почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом (с крупными известковыми конкрециями)	1,30
15) зеленовато-палевые плотные глинистые алевриты	0,7
16) коричневая погребенная почва с марганцовыми дендритами, с зеркалами скольжения. Хорошо выражен иллювиальный горизонт с крупными стяжениями извести	1,20

17) зеленовато-палевые, с железистыми затеками от вышележащей почвы, плотные карбонатизированные, сильно глинистые алевриты . . .	0,5—0,6
18) красно-бурая погребенная почва с марганцовыми дендритами, с большим количеством карбонатных стяжений в подошве слоя	2,0—2,5
19) две наложенные красно-бурые ископаемые почвы. Отличаются одна от другой только гранулометрическим составом исходного субстрата, в котором шли процессы почвообразования. Верхняя почва образовывалась на делювиальных глинистых алевритах, содержавших редко рассеянные песчаные частицы (табл. V, 3), а нижняя — на делювии смешанного состава без преобладания грубопесчаного, алевритового или глинистого материалов (табл. V, 4). Интенсивное перераспределение карбонатов в ходе почвенных процессов обусловило возникновение в нижней почве и в ее подпочвенном горизонте обилие караваяев, затеков и пятен извести. Общая мощность сдвоенного горизонта почв	3,0—3,5
20) зеленоватые глинистые неравномерно песчаные алевриты с неясной горизонтальной слоистостью. В верхней части пропитаны бурыми гидроокислами железа, затеками карбоната и по всему слою содержат каравай извести	3,5—4,0
21) светло-желтые мелко- и среднезернистые пески; в нижней части гравелистые, с рассеянной галькой, в подошве — ожелезнены и омарганцованы. К этому слою приурочены все находки остатков фауны	4,80—5,80

Нижние два слоя описываемого разреза представляют аллювиальные отложения. Состав терригенных компонентов последних позволяет однозначно решать вопрос о принадлежности аллювия к прутскому бассейну седиментации. Среди песчаного и более грубообломочного материала преобладают зерна кварца, кварцитов, осколки кремней. В мелкопесчаных и алевритовых фракциях присутствуют также полевые шпаты, изредка зерна глауконита (побуревшего, перетолченного). Тяжелые минералы составляют во фракции 0,1—0,01 мм — 0,6% и относятся главным образом к рудным зернам и гранату; им сопутствуют циркон, титаносодержащие минералы, роговая обманка, ставролит, дистен и др. (рис. 6, обр. 74/3, 75/3, 75а/3, 76/3).

Русловые осадки (см. рис. 5, слой 21) хорошо промыты от глинистых частиц. Осадки пойменных фаций (слой 20) представляют собой сильно глинистые алевриты, неравномерно обогащенные песчаным материалом. Глинистое вещество в них заметно преобразовано процессами диагенеза, а в верхних частях аллювиальной пачки оно еще несет следы и более глубоких изменений, связанных с процессами почвообразования времени формирования нижней покровной пачки. Этим же почвенным процессам осадки пойменных фаций обязаны также появлению в них явно вторичной, пятнистой (желто-бурой и красно-бурой) окраски, затеков извести и крупных стяжений карбоната.

Большая по мощности часть приведенного разреза (см. рис. 5, слои 1—19) относится к покровной толще, отчетливо подразделяющейся на три пачки. Каждая пачка характеризуется рядом особенностей и прежде всего определенным типом ископаемых почв, а также составом обломочного материала как пород, разделяющих почвенные горизонты, так и исходного субстрата, на котором развивалась та или иная почва.

Нижняя покровная пачка (см. рис. 5, слои 18, 19) образована тремя наложенными друг на друга горизонтами красно-бурых ископаемых почв, граница между которыми улавливается только по отчетливо выраженным аллювиальным горизонтам — скоплениям крупных желваков извести, древних кротовин и т. д.

В соседних оврагах в ряде случаев можно наблюдать как красно-бурые погребенные почвы разделены маломощными пачками зеленовато-палевых алевритов.

По составу обломочного материала, в частности тяжелых минералов, нижняя покровная пачка близка к подстилающим ее аллювиальным отложениям. Здесь также доминируют рудные зерна и гранат при постоянном присутствии циркона, рутила и др. (рис. 6, обр. 77/3, 77 $\frac{1}{3}$, 80/3).

Возраст	Генезис	Образец, N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10—0,01 мм									Примечание	
			№ тяжелых минералов	Рудные	Гранит	Циркон	Роговая обманка	Группа апатита	Астатен, стабродит	Группа титаната	Слюда		Прочие
Q ₂ вн.-ост.	й	97/3	3,4	28,0	5,0	7,0	19,0	24,0	—	7,0	10,0	2,0	Примесь пирокластички
		89/3	4,2	22,0	6,0	6,0	15,0	24,0	—	8,0	15,0	4,0	
		85/3	4,2	17,0	5,0	8,0	17,0	23,0	—	8,0	15,0	5,0	
		94/3	4,8	16,0	6,0	8,0	13,0	28,0	—	12,0	13,0	4,0	
		93/3	3,6	16,0	6,0	8,0	24,0	15,0	—	8,0	16,0	6,0	
		92/3	4,6	18,0	8,0	8,0	23,0	16,0	—	12,0	10,0	4,0	
		91/3	3,2	25,0	8,0	7,0	12,0	21,0	—	10,0	13,0	3,0	
		90/3	3,0	22,0	7,0	8,0	14,0	21,0	—	10,0	15,0	2,0	
		89/3	2,8	22,0	5,0	8,0	13,0	24,0	—	10,0	16,0	2,0	
		88/3	2,1	21,0	6,0	6,0	15,0	27,0	—	8,0	15,0	2,0	
		87/3	1,6	18,0	6,0	5,0	17,0	26,0	—	12,0	15,0	—	
		Q ₁ тир.-Q ₁ псев.-1	и	86/3	1,8	26,0	16,0	5,0	10,0	23,0	—	12,0	
85/3	2,6			26,0	15,0	8,0	9,0	20,0	3,0	13,0	5,0	—	
84/3	2,3			27,0	13,0	11,0	7,0	25,0	5,0	13,0	5,0	—	
83/3	2,1			20,0	14,0	10,0	9,0	23,0	5,0	14,0	5,0	—	
82/3	2,0			31,0	18,0	8,0	3,0	27,0	4,0	13,0	7,0	—	
81/3	1,7			35,0	20,0	6,0	2,0	23,0	3,0	11,0	—	—	
Д	80/3			1,4	40,0	27,0	6,0	3,0	5,0	11,0	3,0	—	5,0
	79/3			0,7	31,0	23,0	8,0	5,0	5,0	10,0	8,0	—	4,0
Q ₁ там.-Q ₁ тир.-1	е	77/3	0,8	28,0	23,0	9,0	6,0	9,0	9,0	11,0	—	3,0	
		77/3	0,7	28,0	23,0	7,0	5,0	13,0	11,0	11,0	—	2,0	
		Аллювиальный	76/3	0,6	25,0	24,0	7,0	7,0	13,0	8,0	13,0	—	3,0
			75/3	0,4	22,0	26,0	8,0	9,0	9,0	9,0	13,0	—	3,0
Q ₁ зор.-2	л	75/3	0,6	27,0	25,0	7,0	13,0	5,0	9,0	9,0	5,0	—	
		74/3	0,5	29,0	28,0	8,0	11,0	5,0	8,0	11,0	2,0	—	

Рис. 6. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород IX террасы р. Прут и ее покрова (обн. 29)

Обращает на себя внимание то, что и аллювиальные осадки, и непосредственно перекрывающая их покровная пачка чрезвычайно бедны слюдами.

Средняя покровная пачка (см. рис. 5, слой 12—17) состоит из трех сближенных горизонтов коричневых погребенных почв и разделяющих эти горизонты известково-глинистых алевролитов. Породы этой пачки отличаются от пород нижней некоторым увеличением количества тяжелых минералов алевролитовой размерности и, что особенно бросается в глаза, резким повышением процентного содержания в тяжелой фракции минералов эпидотовой группы (см. рис. 6, обр. 81/3—86/3). В алевролитах второй пачки появляется небольшое количество терригенных частиц слюд (преимущественно бесцветных).

Верхняя покровная пачка (слои 1—11) представлена лёссовидными суглинками и пятью горизонтами ископаемых почв черноземного или каштанового типов. Породы характеризуются постоянным присутствием большого количества пластинок бесцветных и коричневых слюд, высоким содержанием в тяжелой фракции эпидотовых минералов и роговой обманки наряду с относительным повышением процентного содержания тяжелых минералов алевролитовой размерности (см. рис. 6, обр. 87/3—97/3). Особенно же примечательна верхняя пачка покровных образований присутствием пирокластического материала. Последний представлен обломками кристаллов роговой обманки, пластинками свежих слюд (биотита), остроугольно оскольчатыми водянопрозрачными зернами кварца и др. Максимально обогащены пепловым материалом третья сверху погребенная почва (рис. 6, обр. 92/3) и перекрывающие ее лёссовидные суглинки (рис. 6, обр. 93/3).

VIII надпойменная терраса — чешмикиойская — Q_1 т.м.1

VIII терраса выделена нами в районе села Чешмикой (см. рис. 1, обн. 30, 31). Лучшие обнажения ее вскрываются в ряде оврагов, расположенных в центре села, по обе стороны от дороги, ведущей на плато в сторону села Хажди-Абдул.

В доколе террасы, высота которого 40—45 м, залегает толща нижнего левантина. Терраса сложена аллювиальными, русловыми и пойменными отложениями общей мощностью около 15—20 м. Кровлей террасы служит мощная серия покровных образований, начинающаяся нижней покровной пачкой с двумя горизонтами красно-бурых ископаемых почв. Интересно отметить, что аналогичный покров с двумя красно-бурыми погребенными почвами развит и на VIII дунайской террасе (долинской), и на VIII днестровского бассейна (окрестности сел Бошерница и Хаджимус).

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образцы, N	Генезис	Фракция
Q_1 т.м.2 - Q_1	1		2,5	65/3	Дельтавиальный	
	2		2,2	64/3		
	3		1,5-2	63/3		
	4		1,2-1,5	62/3		
Q_1 т.м.1	5		2-2,5	61/3 60/3	Озерно-пойменная	
	6		3-4	44/3		
	7		10-12	43/3 42/3 41/3 40/3 39/3		
	8		1,5-2	38/3		
Q_1 малд.			Вид. мощ. 3 м	37/3		

Рис. 7. Литологический разрез VIII террасы р. Прут и ее покрова (обн. 30, 31)

Условные обозначения см. на рис. 4

Аллювиальные отложения описываемой террасы содержат остатки фауны крупных и мелких млекопитающих, раковины моллюсков.

Приводим сводный по двум смежным оврагам разрез чешмикинской террасы и нижней части ее делювиального чехла (рис. 7). Последний, к сожалению, в значительной мере задернован и только в пределах нижних 10—12 м доступен для изучения.

Центр села Чешмикиной. Овраги, ближайшие к дороге, ведущей к селу Хаджи-Абдул:

	Мощность, м
1) палевые известково-глинистые алевриты	4,5—2,5
2) красно-бурая погребенная почва, разбитая глубокими трещинами усыхания. Хорошо выражен иллювиальный горизонт с большим количеством карбонатных конкреций и кротовинами	2,0—2,20
3) розовато-палевый алеврит, известково-глинистый, с песчаной примесью	1,5—2,0
4) красно-бурая погребенная почва с отчетливым иллювиальным горизонтом, в котором есть крупные известковые стяжения, кротовины и т. д.	1,20—1,50
5) зеленовато-палевые глинистые карбонатизированные алевриты с песчаной примесью, неясно горизонтальнослоистые	2,0—2,5
6) зеленовато-серые горизонтальнослоистые сильно глинистые алевриты с примесью песчаного материала, с потеками и пятнами окислов марганца	3,0—4,0
7) желтовато-серые мелко- и среднезернистые пески с карбонатизированными участками (желваками), с линзовидными прослоями грубозернистых песков, с гравием и галькой. К этим прослоям приурочены основные находки остатков млекопитающих — <i>Archidiskodon cf. meridionalis</i> Nesti и обломки щитков черепах <i>Clemmys</i> sp. (определение Л. И. Хозацкого). В мелко- и среднезернистых песках встречаются раковины <i>Unio chasaricus</i> Bog. и <i>Viviparus</i> sp.	10—12
8) светло-серые косослоистые галечники и гравийные пески; в отдельных прослоях галечники сцементированы карбонатом и превращены в прочные конгломераты. Присутствуют линзовидные, частично размытые прослои (в раздуве до 0,1—0,12 м мощностью) мелкозернистых песков и глинистых алевритов. Это базальный горизонт террасы	1,5—2,0

В базальном горизонте были обнаружены в большом количестве остатки млекопитающих. Здесь присутствуют в основном обломки зубов *Archidiskodon meridionalis* Nesti (поздний тип, определение В. Е. Гартта), *Equus cf. stenonis* Cocchi, *Equus aff. süssenbornensis* Wüst (определение Г. Д. Кальке), *Capreolus* (?) sp., Cervidae gen. indet. и др.

Совместно с вышеуказанной фауной крупных млекопитающих присутствует и богатый комплекс фауны мелких млекопитающих — грызунов, — в составе которого преобладают *Lagurus (Lagurodon) cf. arankae* Kretzoi, *Allophaiomys cf. pliocaenicus* Kormos., реже встречаются здесь представители *Miomys ex gr. praeungaridus-lagurodontoides.*, *M. ex gr. stehlini* Kormos, и др. Среди аналогичных местонахождений подобных фаун, по мнению И. М. Громова, можно отметить таковое на Карпатах, относимое Кретцом к позднему вилланию — Villanyi-5, Villanyi-6 (Kretzoi, 1961). В пределах территории юга СССР к ним относятся верхние горизонты одесского куяльника (одесский комплекс А. И. Шевченко, 1963).

Кроме того, И. Г. Пидопличко и В. А. Топачевский (1962) указывают аналогичную фауну мелких млекопитающих из аллювия высокой террасы близ села Каиры, где она встречается совместно с представителями таманского фаунистического комплекса крупных млекопитающих (Громов, 1948).

Аллювиальные отложения, слагающие VIII террасу, представлены в своей нижней части (см. рис. 7, слой 7, 8) русловыми осадками. Это косослоистые галечники, гравелиты и разнозернистые пески. По составу обломочного материала они полимиктовые и полностью отражают питающие провинции прутского бассейна аккумуляции. Главная масса кластического материала принадлежит обломкам кремней, кварцитов, зернам квар-

Возраст	Генезис	Образец, N	Процентное соотношение осадочных тяжелых минералов фракции 0,10—0,01 мм									
			Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа элидома	Аустенит, стафрит	Группа титановых	Слюда	Прочие	
Q ₁ так. 2 - Q ₁	Дельтавалевный	63/3	2,9	42,1	18,6	12,3	2,0	4,0	2,0	9,0	8,4	1,6
		64/3	2,8	43,0	17,2	11,0	1,5	4,1	1,9	8,2	12,0	1,1
		62/3	2,0	45,0	18,0	10,0	1,0	5,0	—	10,0	10,0	1,0
Q ₁ так. 1	А л л ю в и а л ь н ы й	44/3	1,0	40,7	24,3	12,8	—	2,9	2,9	8,9	—	7,5
		43/3	1,1	35,6	20,4	17,2	—	5,1	3,2	12,4	0,5	5,6
		42/3	1,0	45,4	24,9	7,2	0,8	1,0	5,1	8,9	—	5,7
		41/3	1,9	43,1	24,6	9,2	—	5,1	1,8	10,1	—	6,1
		40/3	2,0	38,6	26,1	16,1	—	1,2	4,8	8,0	—	5,2
		39/3	1,3	74,3	10,4	6,2	—	0,4	1,3	4,8	—	2,8
		38/3	1,9	40,4	17,4	15,6	—	3,7	0,4	15,1	—	7,4
		37/3	1,0	34,9	23,0	18,3	—	0,8	2,4	11,1	0,4	9,1
Q ₁ молд.		36/3	0,5	42,2	23,3	11,2	1,4	0,9	2,7	7,3	0,9	4,1

Рис. 8. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород VIII террасы р. Прут и ее покрова (обн. 30, 31)

ца; в мелкопесчаных и алевроитовых фракциях присутствуют еще зерна полезных шпатов, пластинки слюд, изредка побуревшие зерна глауконита. Характерна рутил-циркон-гранатовая ассоциация тяжелых минералов (рис. 8, обр. 38/3—43/3); количество последних во фракции 0,1—0,01 мм находится в пределах 1,5—3,0%.

Вверх по разрезу осадки русловых фаций сменяются озерно-пойменными (см. рис. 7, слой 5, 6) — собственно поймы и старичных озер. Они представлены неясно горизонтально-слоистыми глинистыми, иногда сильно глинистыми алевроитами с неравномерно рассеянной примесью песчаных зерен. По составу обломочного материала эти осадки вполне идентичны осадкам руслового происхождения. Здесь, естественно, увеличивается количество слюдяных частиц и полевых шпатов за счет преобладания в осадках алевроитовых фракций. Глинистое вещество заметно преобразовано процессами диагенеза. Терригенные пластинки цветных слюд гидратизированы, обесцвечены, а часть из них полностью разложена с образованием вторичных глинистых продуктов и высвобождением при этом окисных соединений титана. Последние дали мельчайшие сгустки, рассеянные в глинистой массе. Породы содержат реликты нитевидных

корешков, марганцовые дендриты и стяжения окисных соединений железа и марганца.

Все эти признаки свидетельствуют о мелководности среды, о периодическом появлении на поверхности свежих осадков травянистой растительности.

Верхние 2 м описываемой пачки пород интенсивно пропитаны пелитоморфным карбонатом кальция, образование которого было связано с биохемогенными процессами в иллювиальном горизонте при формировании вышележащей красно-бурой почвы (см. рис. 7, слой 4).

Остатки теплолюбивых форм животных, захороненные в аллювиальной толще VIII террасы, являются прямым доказательством теплого климата периода накопления вмещающих их осадков. Характер первых стадий преобразования свежих осадков — изменение глинистого вещества и роль в диагенезе растительной органики — также свидетельствуют об очень теплом климате, когда процессы диагенеза шли достаточно интенсивно, используя и энергию растительной органики. Однако количество последней было явно более ограниченным, чем, например, в период образования толщи нижнелевантинского возраста.

VII надпойменная терраса — валенская — Q₁^{там.2}

В прутском бассейне разрезы VII террасы изучены нами в районе села Валены (см. рис. 1, обн. 33) и у села Хаджи-Абдул (см. рис. 1, обн. 34).

Терраса сложена осадками аллювиальных фаций и перекрыта мощной толщей разновозрастных покровных образований. Последняя доступна для наблюдений только в обнажениях у села Хаджи-Абдул, а в районе села Валены она почти не выходит на дневную поверхность из-за сильной задернованности склонов.

Близ села Валены высота цоколя террасы достигает 40—45 м. Цоколь образуют нижнелевантинские озерно-аллювиальные отложения. Разрез террасы (рис. 9) был составлен по обнажениям в крутых стенках большого оврага, расположенного несколько южнее самого селения. Здесь, от бровки склона вниз, около 6—8 м все задерновано, а ниже следуют:

	Мощность, м
1) палевые лёссовидные суглинки	6,0—8,0
2) красно-бурая погребенная почва	0,8—1,2
3) зеленовато-палевые, со слабовыраженной горизонтальной слоистостью глинистые алевриты, обызвестковленные, с карбонатными стяжениями. Это иллювиальный горизонт вышележащей почвы	1,0
4) желто-серые глинистые мелкозернистые пески и алевриты, горизонтальнослоистые, содержат крепкие сцементированные известью песчаные конкреции	3,0
5) зеленовато-желтые, средне- и крупнозернистые, косо- и диагональнослоистые пески	2,0
6) желтые, местами сильно ожелезненные, косослоистые галечники с гравием и грубозернистым песком. Это базальный горизонт террасы. В нем в значительном количестве найдены остатки фауны млекопитающих: обломки зубов <i>Mastodontoidea</i> gen. indet., <i>Archidiskodon</i> cf. <i>meridionalis</i> Nesti, <i>Bovinae</i> gen. indet., <i>Equus</i> sp., <i>Asinus</i> sp., обломки рога <i>Cervus</i> sp.; резцы, принадлежащие <i>Ochotona</i> gen., <i>Castoridae</i> gen. Кроме того, встречаются обломки скорлупы яиц <i>Struthio</i> sp. и панцирей черепах <i>Testudo</i> sp. (определение Л. И. Хозацкого)	3,0—3,5

Вблизи описанного обнажения, в одном из соседних оврагов, на осыпи, под базальным галечником VII террасы был найден верхний коренной зуб лошади (из группы *Equus caballus*), близкой, по мнению В. И. Громова, к *E. cf. sussenbornensis*.

Остатки аллювия VII террасы обнажаются и севернее окрестности села Валены. Так, в одном из небольших гравийных карьеров у южной окраины села Манты обнажена пачка (видимая мощность 2,5—3,0 м) ко-сосоистых галечников с гравийно-песчаным заполнителем, в которых были обнаружены неопределимые обломки костей крупных млекопитающих. Галечники с резким размывом перекрывают отложения нижнего левантина на высоте 43—45 м от уреза р. Прут. Верхняя часть аллювия VII террасы здесь размита, и выше следуют совсем молодые овражно-балочные суглинистые образования.

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис	Фация
Q_2 калин.-ост.	1		6,00-8,00	308/1	Дельтавиальный	
Q_1 тир. ₁	2		0,8-1,2	306/1		
Q_1 там ₂	3		1,00	305/1	Озерно-пойменный	
	4		3,00	304/1		
	5		2,00	303/1		
	6		3,00-3,50	302/1		
Q_1 молд.			Вид. мощн. 2,00	301/1	Аллювиальный	Русловая

Рис. 9. Литологический разрез VII террасы р. Прут и ее покрова (обн. 33)
Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис	Фация
Q_2 вк.-ост.	1		1,50	209/3	Дельтавиальный	
	2		10-110	208/3		
	3		108-100	207/3		
	4		2,60	206/3		
	5		1,00	204/3		
Q_1 тир. ₁ - Q_1 левд.	6		1,80	203/3		
	7		1,60	201/3		
	8		1,50-1,60	199/3		
	9		1,70	198/3		
	10		1,1-1,2	197/3		
Q_1 тир. ₁	11		2,0-2,70	196/3	Аллювиальный	Озерно-пойменный
Q_1 там ₂	12		1,00	194/3		
	13		1,70	193/3		
	14		1,80	191/3		
	15		3,20	190/3		
Q_1 молд.			Вид. мощн. 10 м	189/2	Аллювиальный	Русловая

Рис. 10. Литологический разрез VII террасы р. Прут и ее покрова (обн. 34)
Условные обозначения см. на рис. 4

Прекрасный разрез VII террасы явно прутского бассейна вскрыт эрозией и далеко за пределами современной долины р. Прут в долине р. Кагул близ села Хаджи-Абдул. Здесь в обнажениях по оврагу, который расположен против железнодорожного переезда, видно, что на нижнелевантинском доколе лежат аллювиальные отложения, слагающие VII террасу; мощность их 8—10 м. Эти отложения перекрываются 18-метровой толщей покровных образований с пятью горизонтами ископаемых почв. Приводим послынный разрез террасы и ее покрова (рис. 10):

- | | |
|--|-------------|
| | Мощность, м |
| 1) зеленовато-палевые пористые лёссовидные суглинки | 1,5 |
| 2) светло-каштановая погребенная почва без трещин усыхания, но с отчетливым иллювиальным горизонтом | 1,0—1,10 |
| 3) зеленовато-палевые пористые лёссовидные суглинки | 0,8—1,0 |
| 4) темно-каштановая почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом, в котором четко прослеживаются контуры кротовин, расположенные в нижней, осветленной части почвенного профиля. Погре- | |

бенная почва пронизана глубокими корневыми морозобойными трещинами, проникающими на глубину до 2,0—2,50 м	Мощность, м 2,60
5) зеленовато-коричневые глины, алевроитовые, с песчаной примесью, затронутые почвенным процессом	1,0
6) ярко-коричневая погребенная почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом, в котором наблюдается большое количество крупных карбонатных стяжений	1,80
7) палево-розовые алевроиты, книзу переходящие в зеленоватые, глинистые, пронизанные в верхней части затеками гумуса из вышележащей коричневой почвы, с обилием реликтов нитевидных корешков	1,60
8) коричневая погребенная почва с хорошим горизонтом карбонатного вымывания	1,50—1,60
9) палево-розовые с зеленоватым оттенком песчаные глины с зеркалами скольжения, с карбонатными включениями и пятнами извести, с дендритами и точечными стяжениями марганца	1,70
10) темно-коричневая погребенная почва, представленная плотными компактными песчанистыми глинами (с зеркалами скольжений), лежащими без перерыва, но с четким, резким контактом на нижней красно-бурой погребенной почве	1,10—1,20
11) красно-бурая погребенная почва, пронизанная густой сетью трещин усыхания. Почва имеет два хорошо выраженных иллювиальных горизонта с крупными карбонатными конкрециями. В верхней части красно-бурой почвы размещается иллювиальный горизонт вышележащей коричневой почвы, а в основании — иллювиальный горизонт самой красно-бурой почвы. Общая мощность	2,20—2,50
12) палево-зеленые, неясно слоистые, плотные песчаные глины, пронизанные в верхней части буро-красными затеками из вышележащей почвы	1,0
13) зеленовато-желтые, пятнами и полосами ожелезненные, плотные песчаные глины с большим количеством железистых корочек, марганцовых примазок и бобовин. В верхней части — обилие карбонатных стяжений	1,7
14) желтые сыпучие мелко- и среднезернистые горизонтальнослоистые пески	1,8
15) серо-желтые разнозернистые, преимущественно грубозернистые и гравелистые пески с линзами косослоистых галечников. В галечниках и гравелистых песках встречаются обломки костей млекопитающих. Это базальный горизонт VII террасы. Он лежит с глубоким размывом на светло-серых мелкозернистых песках, содержащих остатки фауны млекопитающих русильонского (молдавского) комплекса	3,2

На осыпи, под базальным горизонтом VII террасы, были обнаружены обломки зуба *Archidiskodon cf. meridionalis*.

По условиям образования субаквальные отложения, слагающие описываемую террасу, относятся к аллювиальным осадкам. Нижняя, песчаная пачка (см. рис. 10, слои 14, 15) связана своим происхождением с русловыми фациями, а верхняя (см. рис. 10, слои, 12, 13) — с озерно-пойменными.

Нижняя пачка сложена разнозернистыми песками, верхняя — с линзовидными гравийно-галечными прослоями. Состав обломочного материала этих пород полностью соответствует речным выносам прутского бассейна. Среди песчаных и более крупных обломков присутствуют зерна кварца, осколки кварцитов и кремнистых пород. В алевроитовых фракциях отмечаются еще зерна полевых шпатов, побуревшего глауконита, пластинки слюды. Тяжелые минералы составляют во фракции 0,10—0,01 мм 1,0—2,0% и принадлежат в основном рудным зернам, гранату, циркону (рис. 11, обр. 190/3, 191/3).

Верхняя пачка сложена глинистыми породами, обогащенными песчано-алевроитовым материалом, вторично и неравномерно карбонатизированными, содержащими железисто-марганцовые стяжения. В верхней части пачки породы пронизаны нитевидными корневыми остатками. Глинистая масса пород имеет преимущественно монтмориллонитовый состав и отчетливо преобразована процессами диагенеза, отчего местами полностью утратилась ее первичная пелитоморфная структура. В глинистой массе рассеяны мелкие углистые частицы и точечные агрегаты титановых минералов. По составу обломочного материала, в том числе и тяжелых

Возраст	Генезис	Образец, N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм									Примечание	
			% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа зидита	Дистен, ставролит	Группа титана	Слюда		Прочие
Q ₂ дн.-ост.	Дельта	209/3	2,0	12,0	18,0	6,0	17,0	26,0	—	12,0	7,0	2,0	Примесь пирокластики
		209/3	3,5	25,0	15,0	5,0	16,0	21,0	—	8,0	8,0	2,0	
		207/3	3,3	25,0	17,0	4,0	20,0	18,0	—	11,0	5,0	—	
		203/3	2,0	27,0	15,0	8,0	19,0	21,0	—	7,0	3,0	—	
		204/3	1,6	21,0	17,0	6,0	20,0	23,0	—	11,0	2,0	—	
		202/3	1,4	27,0	19,0	11,0	3,0	18,0	Слюда	13,0	0,5	8,5	
		200/3	1,0	24,0	16,0	12,0	6,0	20,0	0,8	15,0	3,0	3,2	
		199/3	1,6	25,0	18,0	11,0	4,0	19,0	1,0	16,0	4,0	2,0	
		198/3	1,1	30,0	20,0	9,0	6,0	17,0	0,5	15,0	2,0	0,5	
		197/3	0,9	23,0	19,0	10,0	3,0	20,0	1,0	18,0	3,0	3,0	
Q ₁ тер.	Дельта	196/3	0,8	33,0	33,0	6,0	4,0	—	3,0	9,0	0,5	11,5	
		192/3	0,6	26,0	28,0	11,0	4,0	—	3,0	16,0	7,4	5,6	
		191/3	2,0	26,0	30,0	9,0	6,0	—	5,0	10,0	11,3	2,7	
		190/3	1,0	30,0	24,0	10,0	5,0	—	4,0	8,0	10,0	9,0	
Q ₁ тер. - Q ₂ лизд.	Дельта	202/3	1,4	27,0	19,0	11,0	3,0	18,0	Слюда	13,0	0,5	8,5	
		200/3	1,0	24,0	16,0	12,0	6,0	20,0	0,8	15,0	3,0	3,2	
		199/3	1,6	25,0	18,0	11,0	4,0	19,0	1,0	16,0	4,0	2,0	

Рис. 11. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород VII террасы р. Прут и ее покрова (обн. 34)

зерен (рис. 11, обр. 192/3), эти породы близки породам подстилающей пачки.

Итак, аллювиальная серия осадков, участвующая в строении описываемой террасы, составом обломочного материала подтверждает свою принадлежность к прутскому бассейну седиментации.

Характер диагенетических преобразований глинистой части озерно-пойменных осадков этого аллювия позволяет считать, что климат периода формирования аллювиальной серии был еще достаточно теплым, обеспечивающим заметное участие в изменении глинистого вещества растительной органики. Однако в сравнении с периодами накопления более древних аллювиальных толщ, особенно толщи нижнего левантина, описываемый период характеризовался более умеренными температурами и во всяком случае значительно большей сухостью. Это заключение вытекает из

следующих фактов. Пелитоморфное глинистое вещество исходных осадков здесь изменено, гелифицировано с последующей раскристаллизацией и образованием вторичных агрегатов с аксиально ориентированными минеральными частицами.

Эти структурные изменения глинистой массы сопровождалась и химическими превращениями терригенного глинистого материала, т. е. частичным переходом гидрослюд в монтмориллонит с высвобождением при этом окисных соединений титана и др. Словом, направленность процесса диагенетической переработки глинистой части осадков в данном случае оставалась той, которая была и при формировании нижнелевантинских отложений, но степень раскристаллизации глинистого коллоида была уже заметно снижена.

По-видимому, одной из причин этого служил более ограниченный запас растительной органики, который, несмотря на полную его реализацию в диагенетическом процессе, не смог обеспечить такую высокую степень структурных изменений глинистого вещества, какой легко достигали процессы диагенеза в нижнелевантинских отложениях.

Покровная толща, перекрывающая аллювиальные отложения, в VII террасе отчетливо расчленяется на три разновозрастные пачки, каждая из которых характеризуется определенным типом ископаемых почв и составом тяжелых минералов в алевритовой фракции (см. рис. 11, обр. 196/3—200/3, 202/3, 204/3, 205/3, 207/3, 209/3). Нижняя пачка, очевидно, сильно размытая, представлена в описываемом разрезе только одной красно-бурой погребенной почвой. Минеральный состав тяжелой фракции этой почвы чрезвычайно близок к таковой из пород аллювиальной серии. Средняя пачка содержит три горизонта коричневых ископаемых почв. В составе тяжелых фракций отмечается появление большого количества минералов эпидотовой группы. Верхняя пачка включает два горизонта погребенных почв каштанового (или черноземного) типа и выделяется высоким содержанием в тяжелой фракции не только эпидотовых минералов, но и роговой обманки, а также несколько увеличенным количеством и самой тяжелой фракции. Заметим еще, что в дельвиальных суглинках, залегающих выше второй погребенной почвы верхней пачки, присутствует примесь пирокластического материала — свежие пластинки слюд и осколки зерен роговой обманки, превышающие по размерам зерна других тяжелых минералов.

VI надпойменная терраса — Слободзеямарская— $Q_1^{тип.1}$

VI терраса была нами выделена на левобережье р. Прут у северной окраины села Слободзея-Маре и прослежена к северу вверх по долине на 2,5—3,0 км, где она прислоняется к VII террасе.

По своему фациальному строению VI прутская терраса резко отличается от всех более древних террас р. Прут и очень сходна с одноименной террасой дунайского бассейна. В последнем случае принципиальная разница между обеими террасами заключается только в характере покровных образований. Если в дунайском бассейне VI терраса перекрыта средней покровной пачкой, которая начинается первой коричневой ископаемой почвой, то на VI прутской террасе с глубоким размывом лежит сразу верхняя, самая молодая покровная пачка с ископаемыми почвами каштанового типа.

Осадочная толща, слагающая VI террасу в долине р. Прут, отчетливо подразделяется на две генетически различные пачки пород: нижнюю, связанную своим происхождением с аллювиальными (дельтовыми) отложениями, и верхнюю, связанную с озерно-лиманными. Присутствием в разрезе отложений лиманных фаций и отличается описываемая терраса от всех более высоких террас прутского бассейна. Мы изучали два раз-

реза этой террасы, которые оказались в общем однотипными. Один разрез составлен по обнажениям в стенках крупного оврага, выходящего к северной части озера Белеу у северной окраины села Слободзея-Маре (см. рис. 1, обн. 36), а второй разрез — по обнажениям левого берега р. Прут в 2 км к северу от озера Белеу (см. рис. 1, обн. 35).

Ниже приводится разрез описываемой террасы (рис. 12) у северной окраины села Слободзея-Маре (овраг против северного края озера Белеу):

	Мощность, м
1) желтовато-палевые пористые однородные лёссовидные суглинки	18—20
2) супесь, окрашенная гумусом, по-видимому, погребенная почва	0,1—0,15
3) желтовато-палевые осветленные пористые лёссовидные супеси в верхней части с неясными следами кротовин	0,40
4) светло-бурая погребенная почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом (с известковым вымыванием и кротовинами)	0,60
5) желто-палевая осветленная супесь — иллювиальный горизонт вышележащей почвы	0,20
6) темно-каштановая погребенная почва	1,0—1,20
7) осветленные зеленовато-палевые алевриты с хорошими кротовинами и известковым вымыванием	0,40—0,45
8) зеленовато-палевые пески и алевриты с четко выраженной тонкой горизонтальной слоистостью	9,0—10,0
9) желто-серые горизонтально- и косослойные среднезернистые пески с рассеянной галькой, с линзами грубозернистого песка, с редкими прослоями глинистых алевритов	3,0
10) светло-серые косослойные галечники и грубозернистые пески. Вверх по разрезу появляются линзовидные прослои мелкозернистых песков и алевритов. В нижней части галечников слоя 10 встречены обломки костей млекопитающих <i>Elephantinae</i> gen. indet., <i>Equus</i> sp., <i>Cervus</i> sp.	2,0

Галечники служат базальным горизонтом террасы и залегают с глубоким размывом на нижнелевантинском цоколе. Высота цоколя над урезом озера 25—30 м.

По-видимому, из нижних слоев описываемых отложений происходит и следующая фауна моллюсков, определенная А. П. Павловым (1925, стр. 70) из обнажений севернее села Слободзея-Маре:

а) из базальных галечников и песков: *Unio crassus* Retz., *U. batavus hassiae* Haas., *U. batavus pseudocrassus* (Haas) Rossm., *Corbicula fluminalis* Müll., *Lithoglyphus Neumayeri* (слой 5 из указанной выше работы А. П. Павлова);

б) из вышерасположенных песков с линзами гравия: *Corbicula fluminalis* Müll., *Lithoglyphus Neumayeri* (Brus) Sabba, *Planorbis corneus* L., *P. carinatus* Müll., *Melanopsis acicularis* Fer., *Helix* sp. (слой 4 из той же работы).

На левом берегу р. Прут в устье оврага, расположенного в 2 км к северу от озера Белеу, вскрывается еще один разрез VI террасы (рис. 13); от бровки ее на 20—25 м все задерновано, ниже обнажаются:

	Мощность, м
1) розовато-палевые тонко- и горизонтально-слоистые мелкозернистые пески с прослоями и линзочками более грубозернистых разностей. Слой лежит с некоторым размывом	3,0—3,5
2) розовато- и зеленовато-палевые алевриты с тонкими прослоями горизонтально-слоистых мелкозернистых глинистых песков. Местами появляются прослой и линзы более грубозернистого песка с примесью гравия и мелких известковых окатышей. В одном из таких прослоев были обнаружены плохой сохранности кости крупного млекопитающего	10,5—11,0
3) зеленовато-палевые с темно-серыми пятнами и полосами плотные горизонтально-слоистые глины с подчиненными прослоями глинистых алевритов	0,8—1,2
4) частое переслаивание песков горизонтально-слоистых, мелкозернистых, с рассеянной галькой и песков косослойных, грубозернистых, с линзами гравелитов	5,0—6,0

5) галечники с песчано-гравийным и глинистым заполнителем; с гру- Мощность, м
бой косою прерывистой слоистостью. Вверху — линзы песков. Много ра-
ковинного детрита. Встречен метаподий *Cervus* sp. 2,5—3,0
Ниже идет доколь террасы; высота его 25—27 м, он представлен от-
ложениями нижнего левантина.

Фациально-минералогическое изучение пород описанных разрезов по-
зволило составить общую характери-
стику толщи, слагающей VI прут-
скую террасу.

В основании толщи залегает пачка
аллювиальных отложений мощностью
от 5 до 10 м. Она представлена в ос-
новном светло-серыми, преимущест-
венно косослоистыми разнозернисты-
ми песками с рассеянной галькой, с
линзами грубого гравийно-галечного
материала. Эти линзы приурочены к
нижней части пачки и бывают обога-
щены раковинами устриц и корби-
кул. Кверху постепенно пески стано-
вятся мелкозернистыми, затем сменя-
ются алевритами и песчанистыми
глинами.

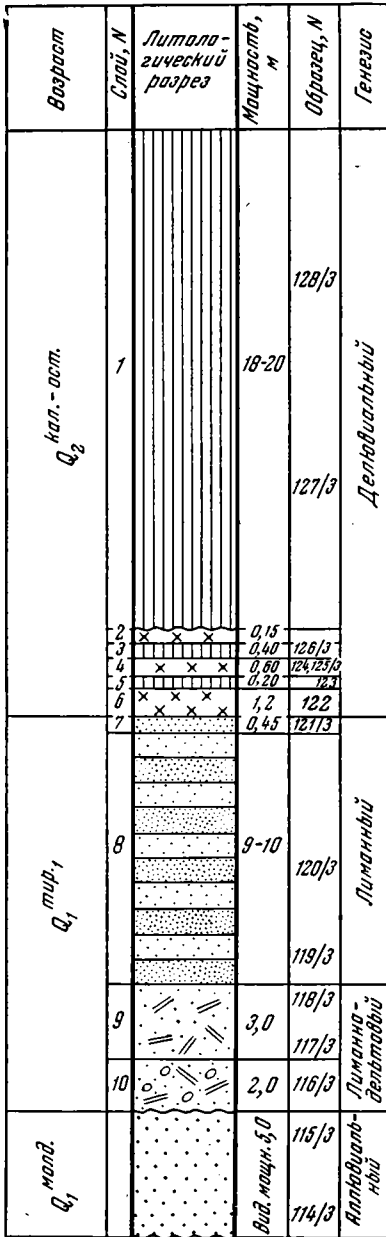


Рис. 12. Литологический разрез VI террасы р. Прут и ее покрова (обн. 36)

Условные обозначения см. на рис. 4

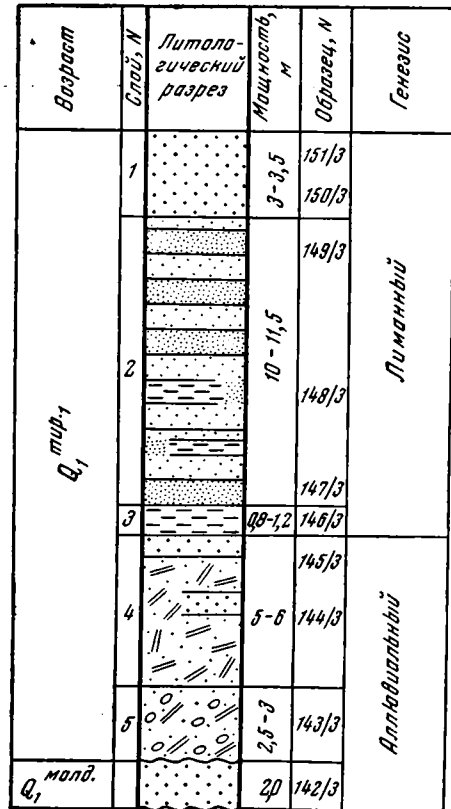


Рис. 13. Литологический разрез VI террасы р. Прут (обн. 35)

Условные обозначения см. на рис. 4

Интересно отметить, что в песках и даже в линзовидных песчаных прослоях среди базального галечника встречаются раковинки фораминифер. Это дает лишнее основание считать, что описываемая аллювиальная пачка накапливалась в условиях дельтовой области, где сказывалась беспреградная близость лимана.

По составу обломочного материала породы этой пачки сугубо полимиктовые. Среди галек, гравия и грубых песчаных зерен преобладают обломки коричневых и желтых кремней, кварцитов, зерна кварца; присутствуют обломки светло-зеленых кремнисто-хлоритовых сланцев. В песчаных и алевритовых фракциях имеются еще зерна полевых шпатов, глауконита, пластинки зеленых и бесцветных слюд. Тяжелые минералы (рис. 14) составляют во фракции 0,1—0,01 мм в среднем 0,7%, они принадлежат рудным зернам, гранату, циркону, турмалину, ставролиту и др. Словом, основной состав тяжелой фракции остается характерным для прутского бассейна аккумуляции. Можно только отметить некоторые изменения в этом составе по сравнению с составом той же фракции пород более высоких террас. Например, в аллювиальных осадках описываемой толщи увеличивается количество роговой обманки (до 11%). Пожалуй, начиная с осадков этой толщи, среди кластического материала чаще попадаются обломки хлоритовых сланцев.

Глинистый материал, заполняющий пространства между обломочными частицами, в песках и алевритах несет явные следы диагенетических преобразований с появлением вторичных структур, потерей четких контуров терригенных частиц, возникновением бесформенных крупных агрегатов, одинаково или закономерно ориентированных неделимых частиц и т. д. Как новообразования присутствуют мелкие изометричные стяжения карбоната кальция.

Выше по разрезу следует мощная, до 12—15 м пачка пород, которую мы связываем по генезису с фациями лимана, сильно опресненного, по местами достаточно глубоководного. В строении пачки принимают участие рыхлые горизонтально-слоистые пески, преимущественно мелкозернистые (но в прослоях — более грубозернистые, даже с примесью гравия) и плотные, с тонкой горизонтальной слоистостью глинисто-известковистые алевриты и известковистые глины. Все эти породы наделены признаками, указывающими на лиманный генезис: в них встречаются раковинки фораминифер, створки солоноватоводных остракод, зерна свежего непереотложенного глауконита. Песчаные породы произошли из осадков сравнительного мелководья, а глинистые и алевритовые — из осадков глубоководных зон лимана. Кстати сказать, глинистые и алевритовые породы описываемого разреза и по внешнему виду, и по внутренней структуре совершенно аналогичны породам, которые в VI террасе Дуная отражают условия седиментации глубоководных частей лимана. Для этих пород характерна тонкая горизонтальная слоистость, хемогенный раннедиагенетический карбонат (бесформенные выделения кальцита и ромбоэдрические кристаллы доломита), который равномерно распределяется по всему слою, придает породе однотонную палевую окраску и компактное сложение (в сухом состоянии породы распадаются на плотную плитчатую щебенку, но в воде легко размокают). Глинистое вещество тонкочешуйчатое, в основном монтмориллонит-гидрослюдистого состава, часто сохраняет первичную пелигоморфную структуру со строгой ориентировкой согласно общей слоистости глинистых частиц и пластинок слюд алевритовой размерности. Изредка встречаются единичные кристаллы цеолита (гейландитовой группы) и уцелевшие от перекристаллизации мельчайшие скелетики кокколитофорид.

Накопление осадков, слагающих VI террасу р. Прут, началось в обстановке нарастающей морской ингрессии, которую мы связываем по времени с нижнебакинской. К этому моменту долина р. Прут оказалась уже

Возраст	Генезис	Образец, N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм									
			Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Амфибол, старонит	Группа титановых	Слюда	Прочие	
VI	Лиманный	151/3	2,0	21,0	23,0	6,0	13,0	9,0	4,0	12,0	8,0	4,0
		150/3	1,5	27,0	21,0	7,0	14,0	10,0	5,0	10,0	3,0	3,0
		149/3	0,9	23,0	17,0	8,0	13,0	12,0	3,0	18,0	5,0	3,0
		148/3	0,8	20,0	24,0	7,0	15,0	9,0	2,0	13,0	4,0	6,0
		146/3	0,5	30,0	26,0	8,0	9,0	4,0	3,0	9,0	8,0	3,0
	Аллювиальный	145/3	0,4	25,0	35,0	5,0	11,0	—	4,0	10,0	8,0	2,0
		144/3	1,8	28,0	42,0	4,0	10,0	—	6,0	5,0	—	5,0
		143/3	1,7	27,0	40,0	6,0	8,0	—	5,0	8,0	—	6,0

Рис. 14. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород VI террасы р. Прут (обн. 35)

достаточно выработанной для того, чтобы море смогло легко проникнуть в глубь страны длинными языками лиманов.

В обнажении 35 (в 2 км севернее озера Белеу) выразительно подчеркнута закономерность чередования в разрезе фациальных типов осадков. В основании толщи (см. рис. 13, слои 4, 5) залегают русловые отложения приустьевой части реки, впадавшей в лиман. Обломочный материал выносился речными водами и поэтому полностью отвечал составу терригенного комплекса минералов, характерного для прутского бассейна седиментации (см. рис. 14, обр. 143/3, 144/3, 145/3).

Выше по разрезу следуют отложения собственно лимана. Периоду максимального развития ингрессии соответствовало образование глинистых и алевроитовых осадков (см. рис. 13, слои 2, 3, 4). В это время р. Прут отступает далеко на север и теряет роль единственного поставщика обломочного материала. В алевроитовые осадки глубоководной зоны лимана попадают и терригенные частицы, вносимые в лиман речными водами Дуная. В частности, это отчетливо сказывается на характере тяжелой фракции (см. рис. 14, обр. 146/3, 148/3, 149/3); появляются в заметном количестве минералы группы эпидота и цоизита.

Заканчивается субаквальная осадочная толща VI террасы песчаными отложениями (см. рис. 13, слой 1) прибрежной зоны лимана. Накопление их было связано с начавшейся морской регрессией. Снова речное русло сместилось к югу, усилился привнос в область аккумуляции терригенного материала, характерного для прутского бассейна. В песчаных фракциях осадков явно увеличилось количество оскольчатых обломков кремней. Наряду с этим еще продолжало сказываться участие в процессе седиментации тонкого алевроитового материала, заносившегося водами лимана из других частей бассейна, на что указывает, например, присутствие в при-

брежных осадках лимана алевритовых частиц амфибола и эпидота (см. рис. 14, обр. 150/3, 151/3).

О теплом климате периода формирования осадочной толщи, слагающей VI террасу, свидетельствуют состав захороненных в ней фаунистических остатков и известковых скелетиков кокколитофорид (Маслов, 1958), а также аутигенный глауконит и обилие хемогенного карбоната кальция.

V надпойменная терраса —
кислицкая — Q₁^{тип.2}

Наиболее полные разрезы V террасы изучены нами в районе сел Кислица и Слободзея-Маре (см. рис. 1, обн. 38, 37). Кроме того, как уже упоминалось при описании верхнелевантинских отложений, базальные горизонты этой террасы были просмотрены еще и близ г. Рени, в верховьях реки Скордельской (см. рис. 1, обн. 49).

Осадочная толща, слагающая V террасу, имеет ряд характерных черт, которые отражают специфику образования осадков и отличают данную террасу от близких ей по возрасту VI и IV террас.

Хорошее обнажение кислицкой террасы (рис. 15) вскрывается у северной окраины села Кислицы, где в высоком береговом обрыве сверху от бровки террасы на 12—15 м склон задернован, а ниже залегают:

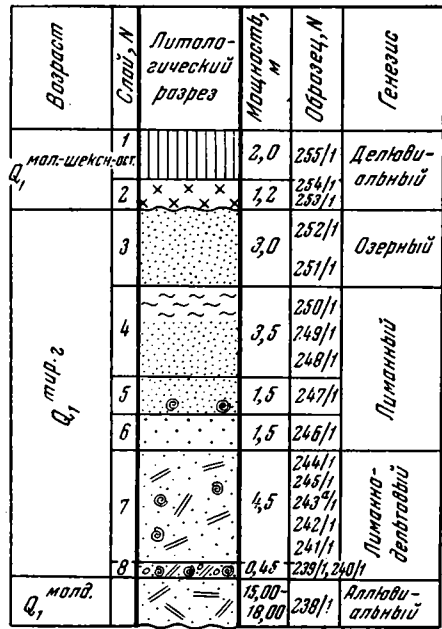


Рис. 15. Литологический разрез V террасы р. Прут (обн. 38)

Условные обозначения см. на рис. 4

Мощность, м

- 1) палевый лёссовидный суглинок 2
- 2) светло-бурая погребенная почва со слабовыраженным иллювиальным горизонтом 1,2
- 3) зеленовато-палевые, в верхней части коричнево-палевые, слегка глинистые алевриты с тонкой горизонтальной слоистостью 3,0
- 4) зеленовато-серые с бурыми пятнами ожелезнения комковатые глины со слабовыраженной горизонтальной слоистостью; книзу они переходят в однотонные зеленовато-серые уплотненные алевритистые глины 3,5
- 5) зеленовато-серые, хорошо сортированные, горизонтальнослоистые глинистые алевриты с редкой фауной пресноводных моллюсков: *Viviparus* sp., *Unio* sp. и других, с большим количеством солоноватоводных остракод: *Caspiolla gracilis* Liv., *Pycocypris salebrosa* Step., *Il. bradyi* Sars., *Trachyleberis pseudoconvexa* Liv., *Cyprideis littoralis* Br., *Candoniella subelipsoidea* (Sharap.), *Cypria pseudocondonaliformis* Schneid., *Leptocythere quinquetuberculata* (Schw.), *L. caspia* Liv., *L. transformis* Mand., *Darwinula stewartsoni* (Br. et Rob.), *Limnocythere fontinalis* Schneid., *Graviocypris elongata* (Schw.) (определение Г. Ф. Шнейдер) 1,5
- 6) зеленовато-серые мелкозернистые, хорошо сортированные сыпучие пески 1,5
- 7) светло-серые мелко- и среднезернистые пески с двумя прослоями грубозернистых гравелистых песков, с мелкой рассеянной галькой и известково-песчанистыми конкрециями; присутствуют прослои грубозернистых гравелитов. Пески содержат богатую фауну пресноводных моллюсков: *Viviparus lungershausen* sp. n., *V. aff. grandis* Neum., *Unio crassus euzinus* subsp. n., *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissensia polymorpha* Pall.,

Melanopsis (Fagotia) acicularis (Fer.), *Lithoglyphus* sp., *Sphaerium solidum* (Norm.), *Coretus corneus* L. (определение Г. И. Попова) 4,5

8) серые или коричневато-серые косослоистые галечники и грубозернистые пески с остатками фауны млекопитающих и моллюсков. Это базальный горизонт V террасы 0,35—0,45

Ниже — доколь террасы. Он представлен зеленовато-желтыми, средне- и мелкозернистыми песками с двумя или тремя прослоями более грубозернистых песков и галечников. В последних обнаружено большое количество нижнелевантинских унионид прекрасной сохранности. Мощность нижнелевантинских отложений (от уреза воды) составляет 15—18 м.

Близкие по характеру разрезы описываемой террасы можно наблюдать и у южной окраины села Кислица (рис. 1, обн. 39), в овраге, по которому спускается дорога, ведущая из села Джурджулешты в долину р. Прут, а также в большом овраге у южной окраины села Слободзея-Маре (рис. 1, обн. 37).

Наши наблюдения позволяют отчетливо расчленить разрез V прутской террасы (не включая покровную серию) на три фациально различные пачки пород.

Нижняя пачка (см. рис. 15, слои 7, 8) охарактеризована лиманно-дельтовыми отложениями, образование которых шло в условиях развития ингрессии, когда морские воды начали входить заливами в устьевые участки речных долин. Эти отложения представлены галечниками, гравелитами, косослоистыми песками; они содержат фауну пресноводных моллюсков, костные остатки млекопитающих и приурочены в основном к базальной части пачки, образуя выше лишь линзовидные прослои. По составу обломочного материала — это типичный аллювий прутского бассейна. В песчаных и более грубообломочных фракциях много осколков коричневых кремней, окатанных обломков кварцитов, зерен кварца, обломков известковистых алевролитов и др. Тяжелые минералы присутствуют главным образом среди алевроитовых частиц и относятся к рудным зернам, гранату, циркону, роговой обманке и др. (рис. 16, обр. 240/1, 241/1). Породы содержат рассеянные агрегаты карбоната, раковинный детрит и целые формы моллюсков; в отдельных прослоях и неправильных участках песчаный и гравийно-галечный материал бывает прочно сцементирован зернистым кальцитом.

Средняя пачка лиманных осадков (см. рис. 15, слои 4, 6) состоит из горизонтальнослоистых серых и зеленовато-серых мелкозернистых песков и алевроитов с подчиненными прослоями известковистых глин, включающих фауну солоноватоводных остракод, моллюсков, фораминифер и слагающих главную по мощности часть дельтово-лиманной пачки. Состав терригенных компонентов этих осадков говорит о том, что основная масса обломочного материала принесена в бассейн седиментации по рекам прутского бассейна. Об этом свидетельствует, в частности, и состав тяжелых минералов алевроитовой размерности (см. рис. 16, обр. 243/1), среди которых постоянно присутствуют, помимо рудных зерен и граната (преобладающие), циркон, рутил, роговая обманка. Минералы группы эпидота и цоизита за редким исключением не встречаются. Они обычно присутствуют лишь в некоторых прослоях алевроитов и известковистых глин, генетически связанных с наиболее глубоководными участками лимана, где уже происходило смешение терригенного материала из разных источников сноса. Песчаные и алевроитовые частицы заключены в пелитоморфную глинистую массу, содержащую аутигенные выделения кальцита (бесформенные зерна и тонкозернистые сгустки), осколки разнообразных раковин, целые створки остракод, раковинки фораминифер и обломки тонких косточек рыб. В породах встречаются ярко-зеленые зерна глауконита. Свежесть зерен и их формы — хлопьевидные сгустки, разбитые открытыми трещинами синерезиса, — скорее всего говорят о том, что глауконит попал в

Возраст	Генезис	Образец, №	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм										
			% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Амфибол, эпидиорит	Группа турмалина	Слюда	Прочие	
Q ₁ мпф-3	Дельта-аллювий	235/1	3,5	22,7	25,9	3,7	22,7	17,7	0,6	6,7	—	—	
		232/1	0,8	40,1	28,3	8,7	6,5	—	3,3	10,9	—	2,2	
	Озерный	251/1	0,5	58,3	15,5	3,8	7,8	—	5,8	3,9	—	2,9	
		249/1	1,0	36,5	25,4	3,2	18,7	—	7,7	6,6	—	1,9	
	Пиманьий	247/1	1,0	37,9	24,5	6,1	14,3	—	8,1	5,1	—	4,0	
		243/1	0,8	42,0	23,2	6,5	12,9	—	5,1	6,5	—	3,8	
	Пиманно-дельтаовый	241/1	8,3	37,0	20,0	8,6	14,0	—	8,5	8,6	—	3,3	
		240/1	3,1	35,9	26,2	1,5	10,3	2,7	8,5	10,6	—	4,3	
	Аллювий	Аллювий	238/1	0,5	40,5	24,5	20,1	—	0,5	2,9	7,8	—	3,7

Рис. 16. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород V террасы р. Прут (обн. 38)

осадки не из древних отложений, а из тех же по возрасту осадочных образований, но других фациальных зон морского бассейна, откуда и был занесен в виде гелеобразных комочков. О фауне моллюсков из описываемой пачки упоминается в работах Н. А. Григоровича-Березовского (1905, 1915), Г. П. Михайловского (1909), Н. Макаровича (Macarovici, 1940) и др. А. П. Павлов (1925) приводит из разреза у села Кослицца следующий список: *Unio batavus hassiae* Haas, *U. batavus* L., *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissensia polymorpha* Pall, *Paludina sokolovi* nv., *P. pseudoachatinoides* nv., *P. dresseli* Tourn. non Loc., *P. alta* Neum., *P. istriena* nv., *P. megarensis* v. *conooid-lata*, *P. zickendrathi* nv., *Lithoglyphus naticoides*, *Planorbis carinatus* Müll., *Melanopsis acicularis* Fér. Аналогичную фауну моллюсков А. П. Павлов (1925) указывал и для отложений так называемого тираспольского гравия — аллювий V (колкотовской) террасы Днестра.

Из остатков млекопитающих представляет интерес находка (из базального горизонта разреза VI террасы) у села Слободзея-Маре рога оленя, принадлежащего *Dolychodoroceros*. Последний, по мнению Г. Д. Кальке, встречается в зюссенборнском местонахождении фауны млекопитающих в Тюрингии (ГДР). Раковинки фораминифер, выделенные нами из описываемых отложений V кислщкой террасы, были любезно просмотрены Х. М. Саидовой. По устному сообщению, они не несут следов переотложения, на что указывают отсутствие сортировки раковин по величине, совместное нахождение молодых и взрослых экземпляров одного вида, экологическое однообразие видов и хорошая сохранность материала. Х. М. Саидова считает, что фораминиферы принадлежат в основном видам,

относящимся к *Elphidium* (*E. ex gr. orbiculare*, *E. ex gr. macellum* и др.) и обитавшим на глубинах менее 50 м в условиях опресненного бассейна при температурах, характерных для умеренного пояса, и доказывает полную аналогию рассматриваемого комплекса с комплексом фораминифер из лиманных отложений V (колкотовской) террасы Днестра близ г. Тирасполя (Ренгартен, 1965).

Верхняя часть осадков средней пачки образовывалась в условиях зарастающего, постепенно опресняющегося лимана, когда на этой территории проявилась морская регрессия. Пачка сложена горизонтальнослоистыми серо-зелеными или темно-серыми, почти черными глинами с примесью алевроитового, реже мелкопесчаного материала. Присутствуют раковинки моллюсков: *Viviparus* sp., *Valvata* sp., *Pisidium* sp. и др. Богато представлен здесь комплекс солоноватоводных остракод: *Candoniella subellipsoida* (Sharap.), *Trachyleberis pseudoconvexa* Liv., *Cyprideis littoralis* Br., *Cypria pseudocandonaeformis* sp. n., *Ilyocypris bradyi* Sars., *I. gibba* (Ramdhor), *Cytherissa casуса* Mand., *Caspiolla gracilis* Liv., *Ilyocypris salebroosa* Step. Глинистая масса, составляющая основу этих пород, интенсивно переработана процессами диагенеза. Она принадлежит монтмориллониту, проявляет в шлифе характерную вторичную микроструктуру — это перемятый агрегат лапчатых бесформенных участков с одинаковой или близкой оптической ориентировкой кристаллических индивидов. В породах отчетливо видны следы корневой системы травянистой растительности (обрывки тонких извилистых нитей). Глинистое вещество особенно энергично бывает изменено на месте распавшегося обрывка корешка. Вообще участие растительной органики в процессах преобразования свежих осадков сказывается во многом. Глинистая масса лишена первичного хемогенного карбоната, но зато местами богата карбонатом биохемогенного происхождения, связанного, например, с деятельностью растительной органики, — сгустками, неправильными выделениями и трубчатыми инкрустациями вокруг корешков тонкозернистого карбоната кальция. Известковистые новообразования при своем росте сминали пластичную глинистую массу, усложняя и без того сильно измененную структуру последней. Отсюда совершенно очевидно, что процессы карбонатизации преимущественно протекали после того, как было преобразовано глинистое вещество. Породы содержат аутигенные железисто-марганцовистые выделения (хлопья и стяжения); в глинистой массе встречаются мельчайшие агрегаты окисных соединений титана (анатаз-брукитовая группа).

Таким образом, серия лиманных отложений, слагающих V террасу, заканчивается пачкой глинистых пород, генетически связанных с илистыми осадками мелкого зарастающего и опресняющегося явно регрессирующего лимана.

Верхняя пачка (см. рис. 15, слой 3) пород, по нашему мнению, произошла из осадков уже совсем пресного периодически усыхающего озерного водоема — остаточного после ухода лимана. Породы представлены глинистыми алевроитами с неравномерной примесью песчаных частиц и мелкозернистыми алевроитистыми песками. Фаунистические остатки редки, это главным образом раковинный детрит и осколки костей рыб. Песчано-алевроитовый материал погружен в первично бескарбонатную монтмориллонит-гидрослюдистую массу, содержащую реликты нитевидных корешков. Глинистое вещество заметно преобразовано, особенно там, где оно замещает собой нацело или почти нацело исчезнувший обрывок корешка. Встречаются вторичные выделения карбоната в виде изолированных сгустков и корочек вокруг нитей корешков.

Сравнение результатов фациального анализа разрезов VI и V террас, расположенных близко один от другого в окрестностях села Слободзея-Маре, позволяет подтвердить принципиальные различия разновозрастности сравниваемых толщ, слагающих террасы, основанные на палеонтологиче-

ских данных. Схемы фациального строения разрезов обеих террас в общем близки; начинается осадконакопление с ингрессии, с внедрения лиманов в устья рек, а заканчивается регрессией, уходом моря с занятой им территории и возобновлением господства на ней континентального режима аккумуляции. Однако при формировании осадков, слагающих VI террасу, морская ингрессия вызвала энергичное проникновение вод лимана в речную долину, обеспечив появление на интересующей нас территории даже сравнительно глубоководных осадков (известково-глинистых) и обусловив этим некоторый привнос в осадки терригенного материала, чуждого источникам сноса прутского бассейна. Регрессия настала внезапно, море быстро отступило, и покинутые им пространства снова включились в область речной дельты.

Иначе развивались события при накоплении осадочной толщи, слагающей V террасу. При ингрессии море затопило низовье долины, но преимущественное развитие здесь приобрели только фации прибрежных зон лимана. Почти не происходило в это время заноса в осадки обломочного материала из областей речных выносов дунайского бассейна. Регрессия выразилась в постепенном отступании морских вод, в развитии фаций опресняющегося, мелеющего и зарастающего лимана. Шло накопление бескарбонатных глинистых илов, богатых растительными остатками. Интересно отметить, то и в дунайском бассейне разрезы V и VI террас характеризуются теми же примерно отличительными чертами.

IV надпойменная терраса — Джурджулештская — $Q_1^{лив.}$ (др.-эвкс.)

В низовьях р. Прут IV терраса отчетливо выражена на левом берегу долины, где по ряду обнажений (рис. 1, обн. 41—44) она прослеживается начиная от устья реки вверх по течению на 2—3 км.

Цоколь террасы находится либо у уреза воды, либо несколько ниже. Терраса сложена внизу лиманными или дельтово-лиманными отложениями, а сверху — лиманно-озерными. В кровле террасы местами сохраняется горизонт коричневой погребенной почвы (последний из средней пачки), но чаще лежит сразу верхняя покровная пачка делювиальных суглинков, содержащая до трех горизонтов ископаемых почв каштанового или черноземного типов. Субаквальные (лиманные и озерные) отложения охарактеризованы разнообразной фауной, которая позволяет сопоставлять по возрасту эту террасу с IV (бабельской) террасой Дуная. Небольшое, но достаточно известное в литературе (Григорович-Березовский, 1915; Павлов, 1925) обнажение, вскрывающее разрез IV террасы, находится у южной окраины села Джурджулешты, в 250 м южнее моста в устье р. Прут (рис. 1, обн. 44). Приводим описание этого разреза (рис. 17):

Мощность, м

1) розовато-палевые пористые суглинки, по-видимому, делювиального происхождения, залегающие с размывом на толще лиманных отложений террасы	от 0,5—1,0 до 5—6
2) зеленовато-палевые тонко- и горизонтальнослоистые глинистые алевроиты	3,0—4,0
3) желтовато-серые мелко- и среднезернистые горизонтальнослоистые пески	0,6—0,8
4) желтовато-серые среднезернистые пески с мелкими включениями известковых окатышей и железисто-песчаных корочек, с большим количеством фауны пресноводных и солоноватоводных моллюсков, среди которой преобладают <i>Viviparus</i> и <i>Didacna</i> , много <i>Corbicula</i> и очень мало <i>Dreissensia</i>	1,0—1,20
5) зеленовато-палевые горизонтально лежащие пачки чередующихся тонких глинистых песков и слоистых глин; на границе песков и глин прослеживаются мергелистые прослойки мощностью до 0,02—0,07 м. Видимая мощность	около 5,0

Ниже осьпь.

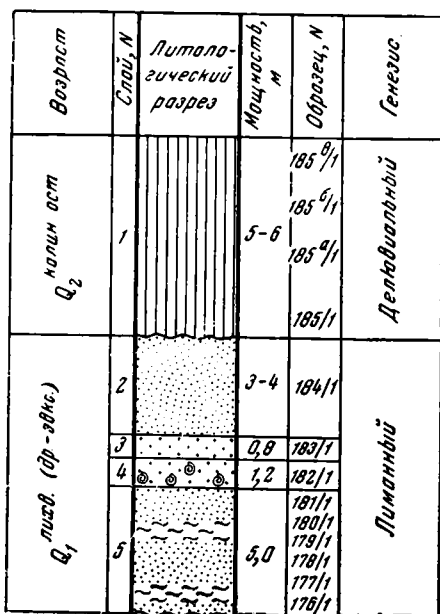


Рис. 17. Литологический разрез IV террасы р. Прут и ее покрова (обн. 44)

Условные обозначения см. на рис. 4

Из слоя 4 была собрана обильная фауна моллюсков: *Viviparus pseudorhodensis* sp. n. (*P. mikhailovskii* Mang.), *V. lungershauseni* sp. n., *Unio crassus euxinus* subsp. n., *U. pictorum* L., *U. tumidus* Retz., *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Sphaerium solidum* Norm. (определение Г. И. Попова). Солоноватоводную фауну моллюсков определял П. В. Федоров, который дал следующий список дидакн: *Didacna nalivkini* Wass., *D. cf. nalivkini* Wass., *D. pallasi* Prav., *D. baericrassa* A. Pavl., *D. aff. kovalevskii* Bog., *D. aff. pravoslavlevi* Fed. (Bog.), *D. ponto-caspia* Pavl. и др.

Указанные формы солоноватоводных моллюсков позволили П. В. Федорову считать эту фауну идентичной древнеэвксинской фауне северного побережья Азовского моря, Таманского и Керченского полуостровов и фауне из нижнехазарских морских отложений Прикаспия.

В 100 м к северу от описанного обнажения (рис. 1, обн. 43) в той же самой толще желтовато-серых глинистых песков и алевролитических глин вместе с фауной моллюсков *Didacna nalivkini* Wass., *Monodacna caspia* Eichw., *Viviparus pseudorhodensis* sp. n., *V. pseudorhodensis conoideus* sp. et subsp. n., *V. lungershauseni* sp. n., *V. pylleensis* Pavl., *Unio tumidus* Retz., *Corbicula fluminalis* Müll., *Dreissensia polymorpha* Pall., *Melanopsis (Fagotia) esperi* (Fér.), *M. (Fagotia) acicularis* (Fér.), *Lithoglyphus* sp. и других (определение Г. И. Попова) были обнаружены также солоноватоводные остракоды: *Leptocythere virgata* Schneid., *L. caspia* Liv., *Candoniella subellipsoida* (Sharap.), *Ilyocypris gibba* (Ramdohr) (определение Г. Ф. Шнейдер).

Хороший разрез IV джурджулештской террасы и перекрывающих ее покровных образований обнажается в обрыве левого берега р. Прут в 1 км севернее устья (рис. 18):

Мощность, м

- | | |
|--|---------|
| 1) желтовато-палевые пористые лёссовидные суглинки | 5,0—6,0 |
| 2) светло-бурая погребенная почва со слабовыраженным светло-каштановым иллювиальным горизонтом, с редкими точечными известковыми включениями | 1,1—1,3 |
| 3) темно-серая погребенная почва с маломощным и слабовыраженным иллювиальным горизонтом | 1,10 |
| 4) мощная коричневая (шоколадного цвета) погребенная почва со слабовыраженным карбонатным иллювиальным горизонтом и неясно очерченными контурами кротовин | 2,5—3,0 |
| 5) желтовато-серые в верхней части, книзу переходящие в зеленовато-серые с ржаво-бурыми пятнами мелкозернистые глинистые неясно-слоистые пески и алевролиты с пятнами окислов марганца и мелкими известковыми стяжениями. Слой плохо обнажен (около 6—7 м задерновано) | 9,0—9,5 |
| 6) зеленовато-серые, иногда зеленовато-коричневые плотные глины с остатками корней растений | 1,3 |

В глинах встречены остракоды: *Caspiolla gracilis* Liv., *Cypria pseudocandonaeformis* Schneid. и небольшое количество пресноводных и солоноватоводных моллюсков. Солоноватоводные моллюски, изучавшиеся П. В. Федоровым, были определены им как *Didacna naliukini* Wass. (*D. crassa* Eichw.), *D. ponto-caspia* Pavl., *Monodacna* sp. (обломки), *Dreissena polymorpha* Pall. По заключению Г. И. Попова и П. В. Федорова, эта фауна весьма близка к древнеэвксинской фауне Таманского и Керченского полуостровов и фауне нижнехазарских морских отложений Каспия.

- 7) зеленовато-серые с желтыми пятнами ожелезнения слаблюдистые глинистые алевроиты с тонкой четкой горизонтальной и слабволнистой слоистостью 0,6—0,8
- 8) зеленовато-серые плотные слабопесчаные глины с большим количеством растительных остатков 2,0
- 9) зеленовато-желтые или зеленовато-серые с бурыми пятнами ожелезнения слаблюдистые глинистые алевроиты с едва заметной тонкой слоистостью. В них присутствует раковинный детрит. Видимая мощность 1,5—2,0

Нижняя часть IV террасы на 1,5 м до поверхности высокой поймы задернована. Таким образом, здесь обнажается как нижняя лиманная толща IV террасы (рис. 18, слой 6—9), так и залегающая на ней толща лиманно-озерных отложений (рис. 18, слой 5).

Наиболее полный разрез лиманных отложений IV террасы мы составили по обнажениям левобережья р. Прут (рис. 1, обн. 41) в 2 км севернее села Джурджулешты. Здесь в небольшой искусственной выемке под желто-палевыми делювиальными суглинками следуют (рис. 19):

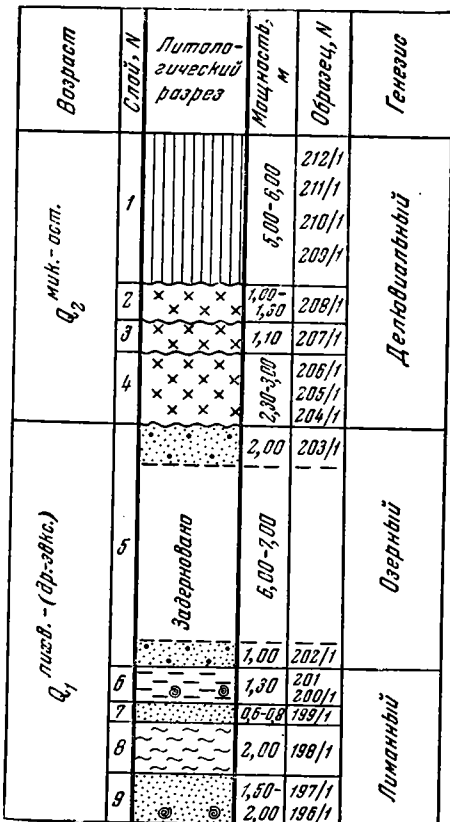


Рис. 18. Литологический разрез IV террасы р. Прут и ее покрова (обн. 42)

Условные обозначения см. на рис. 4

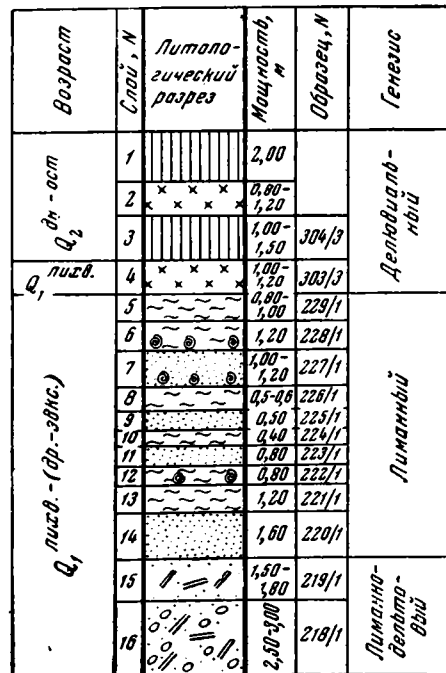


Рис. 19. Литологический разрез IV террасы р. Прут и ее покрова (обн. 41)

Условные обозначения см. на рис. 4

1) желто-палевые лёссовидные пористые суглинки	2,0
2) темно-серая погребенная почва	0,80—1,20
3) желто-палевые суглинки, пропитанные известковыми потеками и содержащие известковые журавчики, — иллювиальный горизонт вышележащей погребенной почвы	1,0—1,5
4) коричневая погребенная почва	1,0—1,20
5) зеленовато-палевые алевроитовые глины со слабо заметной горизонтальной слоистостью; карбонатизированные, содержат большое количество крупных известковых конкреций	0,80—1,0
6) зеленовато-серые плотные горизонтально слоистые алевроитовые глины с пятнами и полосами ожелезнения. В них присутствуют в небольшом количестве мелкие угнетенные формы пресноводных и реже солоноватоводных моллюсков. Отсюда же Г. Ф. Шнейдер были определены солоноватоводные остракоды: <i>Graviocypris elongata</i> (Schw.), <i>Caspiolla gracilis</i> Liv., <i>Candoniella</i> sp., <i>Leptocythere caspia</i> Liv., <i>L. laboriosa</i> Step., <i>Cypria pseudocandonaeformis</i> Schneid.	1,20
7) зеленовато-серые с пятнами ожелезнения слабослюдястые глинистые алевроиты с большим количеством фауны пресноводных и реже солоноватоводных моллюсков и солоноватоводных остракод: <i>Caspiolla gracilis</i> Liv., <i>Cypria pseudocandonaeformis</i> Schneid., <i>Ilyocypris gibba</i> (Ramdohr), Step., <i>Graviocypris elongata</i> (Schw.), <i>Candona neglecta</i> Sars., <i>Cytherissa cascosa</i> Mand.	1,0—1,20
8) темно-серые с зеленоватым оттенком плотные слегка алевроитистые глины с пятнами ожелезнения и большим количеством растительных отпечатков	0,5—0,6
9) зеленовато-желтые слабogliнистые слоистые алевроиты	0,5
10) темно-серые зеленоватые слоистые плотные глины с пятнами ожелезнения и большим количеством растительных остатков	0,4
11) зеленовато-желтые толстослоистые глинистые алевроиты с пятнами ожелезнения и растительными остатками	0,80
12) темно-серые и зеленоватые горизонтально слоистые глины с пятнами ожелезнения, растительными остатками и раковинным детритом	0,80
13) желто-зеленые плотные толстослоистые слегка алевроитистые глины с пятнами ожелезнения	1,20
14) желтовато-зеленоватые с пятнами ожелезнения в нижней части зеленовато-серые горизонтально слоистые слабослюдястые глинистые алевроиты с плоскими известковисто-песчаными «куклами»	1,6
Слой 14 с резкой и ровной границей ложится на слой 15.	
15) светло-серые и средне- и грубозернистые горизонтально слоистые полимиктовые пески с раковинным детритом и переслаивающиеся с косо- и диагонально наслоенными пачками песков и галечников. Здесь были обнаружены изолированные резцы <i>Lagomorpha</i> и <i>Rodentia</i> (ближе неопределимые). Видимая мощность	1,5—1,8
Рядом, в 50 м от описанной выше искусственной выемки, в небольшом гравийном карьере вскрывается самая нижняя часть отложений IV джурджулештской террасы, которая частично была вскрыта и в предыдущем обнажении:	
16) желто-серые косослоистые грубозернистые пески и галечники, часто переслаивающиеся с более тонкозернистыми песками; это — базальный горизонт. Видимая мощность до уреза воды	2,5—3,0

В более грубозернистых прослоях (рис. 19, слой 16), представляющих собой, по-видимому, дельтовые выносы, среди лиманных отложений были обнаружены в большом количестве кости крупных млекопитающих, среди которых Л. И. Алексеевой были определены обломок нижнего коренного зуба *Equus* (ex gr. *caballus*), небольшой обломок нижней челюсти с зубами, принадлежащей *Cervidae* gen. indet., обломок пяточной кости крупного парнокопытного *Artiodactyla* и обломки костей *Proboscidae*.

Изучение конкретных разрезов IV джурджулештской террасы, их стратиграфическая характеристика и фациально-минералогический анализ слагающих их отложений, как мы уже говорили, позволяют считать ее одновозрастной IV (бабельской) террасе Дуная. Принадлежность описываемой террасы к прутскому бассейну седиментации подтверждается, в частности, тем, что в составе слагающих ее пород главную роль играет обломочный материал, вносившийся водами палео-Прута. Среди тяжелых

Возраст	Генезис	Образец, №	Процентное соотношение минералов фракции 0,10—0,01 мм										Примечание
			основных					тяжелых					
			Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Амфибол, глаукофанит	Группа турмалина	Слюда	Прочие		
Q ₂ ост.	Дельтавиальный	212/1	1,5	31,8	15,0	6,1	19,0	18,0	1,4	6,1	—	2,6	Примесь пирокластич.
		210/1	1,5	27,3	21,8	6,7	16,4	16,0	2,2	7,8	—	1,9	
		209/1	2,0	31,5	21,3	6,7	16,2	9,5	7,4	7,4	—	—	
		205/1	1,8	32,3	26,0	7,2	14,4	—	2,9	5,7	—	11,5	
Q ₁ лизв. (Фр.-Вис.)	Лиманный	202/1	2,5	34,8	23,3	7,9	7,9	8,5	3,0	9,2	—	5,4	
		186/1	1,0	39,8	24,3	6,8	10,3	5,0	2,5	3,7	—	7,6	
		182/1	1,0	47,2	27,0	5,0	12,3	4,0	0,3	2,4	—	2,1	
Q ₁ зап.		175/1	1,8	28,9	6,6	2,8	25,7	26,6	0,9	5,7	—	2,8	

Рис. 20. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород IV террасы р. Прут и ее покрова (обн. 42)

минералов, например, здесь мало роговой обманки и эпидота (рис. 20), столь характерных для речных выносов палео-Дуная.

Разрез IV прутской террасы делится на три пачки, не считая покровной серии.

Нижняя пачка включает осадки лимана периода морской ингрессии. Отложения лиманных фаций представлены мелкозернистыми песками, алевролитами и тонкоотмученными известковистыми глинами. Накопление последних отвечает максимуму морской трансгрессии, когда на описываемой территории появлялись сравнительно глубоководные зоны лимана. В основании этой пачки среди песчаных осадков лимана встречаются линзовидные прослои гравия и галек, связанные с фациями русловых протоков дельты. Лиманные отложения содержат аутигенные зерна глаукоконита, богатые хемогенным карбонатом и включают раковинки фораминифер, солоноватоводных остракод и морские формы моллюсков. Глинистое вещество этих осадков слабо преобразовано диагенетическими процессами. Последнее обстоятельство находит объяснение в том, что воды лимана были бедны активной гумусовой органикой, низкое содержание которой способствовало, кстати, и обильному выпадению в осадок карбоната кальция.

Средняя пачка формировалась в условиях начавшейся морской регрессии. Пачка представлена глинисто-алевритовыми осадками, обедненными аутигенным глаукоконитом, лишенными раковинок фораминифер и содержащими наряду с солоноватоводными остракодами и моллюсками пресноводные их формы. Породы пронизаны обрывками нитевидных корешков (признак мелководья), включают углистый детрит. Кое-где встречаются выделения гипса (табл. VI, I).

Глинистое вещество в них, правда лишь местами, но уже заметно изменено процессами диагенеза; оно потеряло первичную пелитоморфную структуру и, пройдя стадию гелификации, дало вторично раскристаллизо-

ванные агрегаты. Однако надо заметить, что в сравнении с осадками аналогичных фаций, входящих в состав V и еще более древних террас, степень преобразования глинистой части осадков здесь резко снижена. Очевидно, в этом случае растительная органика обладала меньшей активностью. Об этом свидетельствует, например, еще и то, что глинистое вещество изменено лишь местами, а там, где оно слабо преобразовано, наблюдается обилие хемогенного карбоната кальция.

Верхняя пачка субаквальных осадков генетически связана с фациями остаточных озер, образовавшихся после полного ухода лимана. Это глинистые пески и алевроиты, плохо сортированные в пределах песчано-алевритовой размерности зерен. Для них характерно отсутствие хемогенного карбоната кальция и аутигенных, не переотложенных зерен глауконита, реликты корневой системы; бедный список фаунистических остатков, из которого исключены фораминиферы, солоноватоводные формы остракод и моллюски.

Глинистое вещество присутствует в виде терригенных гидрослюдистых частиц, заполняющих пространства между песчаными и алевроитовыми зернами, и в виде монтмориллонит-гидрослюдистых новообразований колломорфной структуры, дающих полные псевдоморфозы по ветвистым нитевидным обрывкам корешков.

На основании изложенного попытаемся выявить климатические условия формирования субаквальной толщи, слагающей IV террасу.

Нижняя и средняя пачки (лиманные отложения) накапливались в общем при теплом климате, на что указывают аутигенные образования глауконита и обилие хемогенного кальцита. Однако сравнительно низкая степень преобразования глинистого вещества, определяющаяся невысокой активностью растительной органики, заставляет думать, что климат был или умеренно теплым, или характеризовался частыми (сезонными?) сменами температур. Это могло обуславливать прерывистость и неполноту процессов диагенетического преобразования глинистого вещества.

Обилие первичного хемогенного карбоната кальция в осадках указывает не только на сравнительно теплые условия седиментогенеза, но и на сухость климата (Страхов, 1960). Действительно, если в прибрежных частях бассейна идет садка карбоната, то это значит, что в придонных и иловых водах парциальное давление уголекислоты невелико. Иными словами, мало поступало с суши органического вещества, а следовательно, был скуден растительный покров.

Верхняя пачка (отложения остаточных озер), по нашим представлениям, формировалась в условиях еще большей сухости и умеренности климата.

Скудный растительный покров — показатель аридной зоны — обеспечивал снос делювиального материала в озерные впадины. Слабая подвижность водной среды допускала лишь малые перемещения в водоеме песчаных и алевроитовых частиц, отчего получались осадки, несортированные в пределах песчано-алевритовой размерности зерен и богатые глинистым материалом. Периодические обмеления бассейнов приводили к появлению редкой растительности, реликты нитевидных корней которой фиксируются в породах.

Об умеренности климата мы судим на основании следующих наблюдений. Отложения описываемой пачки лишены первичного (или раннедиагенетического) карбоната кальция. Очевидно, минерализация иловых вод не достигала нужной для садки карбоната концентрации и последний удерживался в растворах. Принимая во внимание, что седиментация происходила в аридных условиях, когда в бассейны поступало ничтожное количество растительной органики, повышенная растворимость уголекислого кальция может быть объяснена температурными показателями среды. Известно, что чем холоднее, тем растворимость карбоната выше. О:

нако нет оснований полагать, что климат был холодным, соответствующим перигляциальной зоне.

В условиях аридного и холодного климата как раз осуществлялось выпадение углекислого кальция в осадок. Причинами этого были и предельная насыщенность вод гидрокарбонатами, и интенсивное испарение влаги при глубоком и длительном промерзании осадков.

В осадках же описываемой пачки никаких следов мерзлотных явлений не наблюдается. Больше того, совершенно очевидно, что в периоды минимальной обводненности этих осадков, когда особенно отчетливо могли сказаться процессы промерзания, климатический режим не отличался низкими температурами. Об этом свидетельствует характер изменения растительной органики, захороненной в осадках. Корневые остатки здесь нацело замещены новообразованным глинистым веществом, высокая степень раскристаллизации которого не могла быть достигнута в условиях сурового холодного климата.

III надпойменная терраса — ренийская — Q_1 ляхв. (др.-эвкс.) — Q_2 моск.

III терраса достаточно хорошо выражена в рельефе по долине р. Прут между селом Джурджулешты и г. Рени. У устья реки наблюдается приклонение этой террасы к IV (джурджулештской) террасе. Здесь отчетливо видно, как темная ископаемая почва, венчающая собой лиманные отложения III террасы, упирается в среднюю часть лиманных отложений, образующих низы IV террасы. В этом месте верхние горизонты обеих террас размыты и последние перекрываются общим плащом молодых делювиальных суглинков.

III терраса докольная. Она прослеживается по ряду обнажений от устья р. Прут к югу примерно на протяжении 1 км, и в этом направлении констатируется заметное погружение доколя, а с ним и осадочной толщи, слагающей террасу. Таким образом, нижняя часть разреза оказывается доступной для изучения у наиболее северной границы распространения террасы (рис. 1, обн. 45), а верхняя — у южной (рис. 1, обн. 46).

Приводим сводный разрез террасы (рис. 21):

	Мощность, м
1) зеленовато-палевые пористые легкие суглинки	5,0—6,0
2) розовато-палевые тяжелые суглинки	1,20—1,30
3) мощная темно-бурая погребенная почва с неясно очерченными контурами кротовин. Нижняя граница расплывчатая, неясная; верхняя — очень четкая	0,8—1,0
4) зеленовато-бурые глинистые алевриты, местами со слабовыраженной неясной горизонтальной слоистостью	4,5—5,0
5) темно-серая погребенная почва с большим количеством растительных остатков. Она четко прослеживается по всем обнажениям террасы	0,7—0,8
6) светло-серые с пятнами и полосами ожелезнения горизонтально-слоистые сильно глинистые алевриты (вверху обогащенные включениями известки). Породы содержат местами в большом количестве раковины моллюсков: крупные формы <i>Viviparus</i> , <i>Dreissensia</i> , <i>Unio</i> , <i>Helix</i> и другие, створки остракод <i>Candona neglecta</i> Sars., <i>C. albicans</i> Br., <i>Ilyocypris bradyi</i> Sars., <i>Cypris pseudocandonaeformis</i> Schneid. Встречаются неопределимые остатки млекопитающих, среди которых был обнаружен зуб <i>Asinus</i> sp.	3,5—4,0
7) желтовато-серые местами ожелезненные гравийно-галечные пески, содержащие редкую фауну моллюсков	0,1—0,2
8) светло-серые с железистыми пятнами горизонтально-слоистые глинистые мелкозернистые пески с известковыми лепешками по плоскостям напластования. Они содержат фауну моллюсков: <i>Unio</i> , <i>Viviparus</i> и др. Здесь же обнаружены остракоды: <i>Cypris subglobosa</i> (Sowerby), <i>Trachyleberis pseudoconvexa</i> Livent., <i>Ilyocypris bradyi</i> Sars., <i>Darwinula stewartsoni</i> (Br. et Rob.), <i>Cyprinotus</i> sp., <i>Stenocypris</i> ex gr. <i>atra</i> Step., <i>Eucypris</i> ex gr. <i>famosa</i> Schneid.	0,5—0,6
9) светло-серые местами ожелезненные грубозернистые косослоистые пески с линзами гравийно-галечного материала и с прослоями глинистых мелкозернистых песков и алевритов с солоноватоводной фауной моллюсков: <i>Didacna nalivkini</i> Wass., <i>Corbicula fluminalis</i> Müll., <i>Melanopsis prae-</i>	

rosa L. и др. Это базальный горизонт террасы. Здесь были найдены ока-
таные створки *Unio sturi* M. Höber. и толстостенные скульптурованные
униониды верхнелевантинского облика

0,3

Ниже — цоколь террасы, закрытый осыпью.

На осыпи, близ описанного нами обнажения, были обнаружены зуб
слона, принадлежащего *Mammuthus* cf. *primigenius* (Blum) (ранний тип,
определение В. И. Гарутта), и обломки зуба *Rhinocerotidae*.

Судя по сохранности зуба слона, степени его фоссилизации и цветовой
окраске, он происходит скорее всего из слоя 6, откуда нами был извле-
чен зуб *Asinus* sp. и другие неопределимые обломки костей млекопитаю-
щих.

Фациальный анализ позволяет
расчленить разрез субаквальных от-
ложений, слагающих III террасу, на
три пачки.

Нижняя пачка (рис. 21,
слои 7—9) представлена осадками,
генетически связанными с фациями
лимана в условиях ингрессии, когда
морскими водами было затоплено ни-
зовье речной долины палео-Прута
(рис. 22, обр. 187/1). В основании
пачки лежат русловые косослоистые
грубозернистые пески с наибольши-
ми линзами гравия и галек. Уже в этих
песках встречаются тончайшие лин-
зовидные прослои мелкозернистых
песков (вероятно, в значительной
мере размывыте русловыми потоками),
богатых фауной солоноватоводных
моллюсков. Выше следуют собствен-
но лиманные осадки. Это мелкозер-
нистые пески с обилием солоновато-
водных остракод, моллюсков и рако-
винок фораминифер. Здесь при-
сутствуют хлопьевидные зерна
глауконита. Осадки богаты хемоген-
ным карбонатом кальция; встречают-
ся ромбоэдри доломита. Глинистое
вещество гидрослюдисто-монтморил-
лонитового состава слабо преобразо-

Возраст	Слой, N	Литоло- гический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₂ мик.-ост.	1		5,00-6,00	301/3	Дельтавалный
	2		1,20-1,30	300/3	
	3		0,8-1,00	294/3	
Q ₂ лив. (др.-олиг.) - Q ₂	4		4,50-5,00	298/3	Дельтавал- ный
			2,97/3	296/3	
	5		0,7-0,8	295/3	
	6		3,50-4,00	194/1	Лиманный
			1,93/1	192/1	
	7		0,4-0,2	191/1	
Q ₁ сол.	8		0,5-0,6	190/103	Лиманно- дельтавалный
	9		0,30	187-188/1	
			0,50	186/1	Дельтавалный

Рис. 21. Литологический разрез
III террасы р. Прут и ее покрова
(обн. 45, 46)

Условные обозначения см. на рис. 4

вано диагенетическими процессами, поскольку осадки были бедны гуму-
совой органикой. Низкое содержание последней, кстати, обеспечивало и
интенсивное выпадение карбоната кальция из иловых растворов.

Формирование описываемой пачки происходило, по нашим представ-
лениям, в условиях сухого, но достаточно теплого климата. О сухости
климата свидетельствует обилие в осадках первичного хемогенного кар-
боната кальция, которое говорит о том, что в бассейн аккумуляции посту-
пало малое количество гумусовой органики, а следовательно, на суше был
скуден растительный покров. Присутствие в осадках таких теплолюбив-
ых форм моллюсков, как *Corbicula fluminalis* Müll. и крупных форм *Me-
lanopsis praerosa* L., прямо указывает на теплые условия их обитания.
О теплом климате можно судить и по аутигенным (лишь слегка переме-
щенные волнениями) выделениям глауконита, обилию первичного кар-
боната кальция и находкам остатков кокколитофорид.

Обращает на себя внимание, что в описываемых осадках интенсивно
изменены терригенные пластинки триоктаэдрических слюд, что, возмож-

Возраст	Генезис	Образец, N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм									
			Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Дистен, стаффроит	Группа титановых	Слюды	Прочие	
Q ₂ мик.-ост.	Дельтаваллиный	301/3	2,7	25,0	17,0	5,0	16,0	16,0	—	9,0	5,0	7,0
		300/3	2,6	22,0	22,0	7,0	11,0	14,0	—	10,0	7,0	7,0
		239/3	2,6	28,0	14,0	5,0	21,0	8,0	—	14,0	1,0	8,0
Q ₁ лив.- (др.-вдв.) - осад.	Аллавадильный	280/3	2,7	28,0	28,0	5,0	13,0	7,0	—	5,0	5,0	8,0
		287/3	0,8	37,0	23,0	6,0	8,0	8,0	—	4,0	6,0	8,0
	Лиманский	235/3	2,8	38,0	11,0	4,0	5,0	25,0	—	9,0	—	8,0
		234/3	1,1	29,0	15,0	5,0	8,0	19,0	—	9,0	10,0	5,0
		283/3	2,1	34,0	11,0	5,0	6,0	17,0	—	14,0	6,0	7,0
		187/1	3,5	37,0	23,0	7,0	7,0	10,0	—	11,0	—	5,0
Аллоид-алый	189/1	9,0	27,0	13,0	7,0	23,0	18,0	—	5,0	—	8,0	

Рис. 22. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород III террасы р. Прут и ее покрова (обн. 45, 46)

но, тоже является некоторым доказательством достаточно теплых вод лимана. Цветные слюды гидратизированы и разложены с выделением водных окислов железа, которые пигментируют пластинки этих слюд, а также с высвобождением из слюд титана и фиксации его в осадке в виде мелких агрегатов — минералов анатаз-брукитовой группы.

Средняя пачка пород (рис. 21, слой 5, 6) относится по своему происхождению к осадкам фаций регрессирующего, постепенно опресняющегося лимана. Пачка сложена горизонтальнослоистыми сильно глинистыми песчанстыми алевритами, плохо сортированными в пределах песчано-алевритовой размерности зерен. Породы вторично карбонатизированы пятнами и послойно пропитаны тонкозернистым кальцитом. Карбонатизация усиливается вверх по разрезу и, совершенно очевидно, является следствием почвенных процессов, которые приобрели господство после завершения осадконакопления в лимане.

Породы описываемой пачки содержат углистый детрит и реликты нитевидной корневой системы. Обрывки корешков бывают нацело инкрустированы карбонатом; местами сохраняется буро-коричневое, почти непрозрачное органическое вещество — гелифицированное, а затем фюзенизированное. В отличие от осадков, слагающих нижележащую пачку, здесь отсутствуют непереотложенные свежие зерна глауконита, ромбоэдри доломита, гемогенные выделения первичного кальцита, скелетные остатки кокколитов. Кроме того, пачка характеризуется иным составом фауны моллюсков и остракод. Среди моллюсков преобладают пресноводные и на-

земные формы, такие, как *Viviparus*, *Unio*, *Helix* и др. Констатируется полное исчезновение теплолюбивых *Corbicula fluminalis* Müll. и *Melanopsis praerosa* L. Из списка остракод выпадают солоноватоводные формы.

Глинистое вещество преобразовано слабо. Пелитоморфный слюдястый и гидрослюдястый материал только частично претерпел разложение, сопроваждавшееся выделениями хлопьев водных окислов железа и титана в виде новообразований мельчайших агрегатов анатаза и брукита. Большинство же терригенных глинистых частиц или приобрело расплывчатое очертание, отчего получились мелкие бесформенные закономерно гаснущие агрегаты, или сохранило свою первичную пелитоморфную природу. Очевидно, присутствовавшая в осадках гумусовая органика была малоактивна в процессах диагенеза, что обуславливалось в первую очередь температурными показателями среды. Могло иметь место господство сравнительно низких температур или частые и резкие температурные колебания.

Таким образом, нам представляется, что морская регрессия, выразившаяся здесь в обмелении и опреснении лимана, совпала с начавшимся похолоданием климата, когда территория юга Европейской части Союза стала перигляциальной зоной днепровского оледенения.

Венчается описываемая пачка горизонтом ископаемой почвы (см. рис. 21, слой 5). Период ее формирования, по-видимому, отвечает одиночному межледниковью.

Верхняя пачка (см. рис. 21, слой 4) залегает с размывом и представлена глинистыми неравномерно песчанистыми алевритами своеобразного облика. Они имеют буровато-палевую окраску, проявляют неясную горизонтальную слоистость, лишены определенных фаунистических остатков, кроме осколков наземных моллюсков и мельчайших обломков тонких косточек; изобилуют обрывками неминерализованных корешков. Песчано-алевритовые частицы окутаны тонкой глинистой пленкой и погружены в пелитоморфную глинистую массу, в которой распылен карбонат кальция и имеются агрегаты «елочки» ромбоэдров кальцита (табл. V, 1). Остатки корешков слабоуглифицированы (темно-коричневые, блестящие) и часто бывают окутаны трубчатыми наростами тонкозернистого кальцита. Полное отсутствие следов влияния растительной органики на процессы минеральных преобразований глинистого материала объяснимо лишь тем, что энергия этой органики была чрезвычайно низкой, подавленной господством холодного климата. Образование осадков шло в мелководном, часто усыхавшем, а скорее вымерзавшем делювиально-озерном бассейне, куда сносился главным образом делювиальный материал. О водном происхождении этих пород свидетельствует их слоистость, а также агрегатные выделения ромбоэдров кальцита, рост которых, несомненно, требовал субаквальных условий. Очевидно, холодный и сухой климат обеспечивал высокую растворимость карбоната кальция, и поэтому все поверхностные воды были богаты гидрокарбонатами. При усыхании, или вымерзании, из таких вод легко мог выпасть в осадок избыток карбоната.

Накопление верхней пачки, вероятно, происходило в период московского оледенения, охватившего более северные области. На размытой поверхности этой пачки лежит горизонт ископаемой почвы. Почва имеет отчетливо выраженный профиль, мощная, и по времени своего образования может быть отнесена к микулинскому межледниковью.

II надпойменная терраса — кагульская— $Q_2^{\text{мик. калин.}}$

Наиболее полный разрез II террасы можно наблюдать близ г. Кагул (см. рис. 1, обн. 47) в обрывистых стенках заброшенного карьера, откуда добывался песчаный и гравийный материал для строительных работ. Приводим описание этого разреза (рис. 23):

1) зеленовато-палевые лёссовидные суглинки	6—8
2) светлая буровато-палевая ископаемая почва (каштанового или черноземного типов); верхняя граница ее сильно размыта; местами сохраняются только корни почвы	0,2—1,0
3) палевые глинистые алевриты, пылеватые, пористые (облёссованы), с четкой горизонтальной слоистостью, с несколькими прослоями известковых стяжений	5,0—7,0
4) переслаивание палевых горизонтальнослоистых алевритовых песков и глинистых алевритов; мощности однородных слоев от 0,2 до 0,5—0,6 м. Присутствуют обломки раковин моллюсков	4,7—5,0
5) чередование слоев (по 0,2—0,3 м) зеленовато-желтых горизонтальнослоистых мелкозернистых песков и уплотненных зеленовато-серых глинистых алевритов (со следами корневой системы). Порода богата створками остракод, содержит раковины фораминифер	2,0—2,3
6) светло-серые средне- и мелкозернистые косослоистые пески с линзами гравия и галек, содержащие большое количество фауны моллюсков: <i>Viviparus</i> sp., <i>Valvata</i> sp. и др.	1,0—1,2
7) желто-серые в верхней части ожелезненные и омарганцованные галечники и гравийные пески с косой и диагональной слоистостью. В галечниках встречается фауна моллюсков: <i>Viviparus</i> sp., <i>Unio</i> sp., <i>Valvata</i> sp., <i>Corbicula fluminalis</i> Müll. и др. Видимая мощность	0,5—0,6

Это базальный горизонт II террасы.

Цоколь террасы, по-видимому, залегает несколько ниже уреза р. Прут. Разрез субкавальной толщи, слагающей II террасу, делится на три пачки, из которых две нижние — лиманно-дельтовые (рис. 23, слой 6, 7) и собственно лиманная (рис. 23, слой 5), а верхняя (рис. 23, слой 3, 4) — аллювиально-озерная. Верхняя пачка залегает с глубоким размывом. Венчается разрез террасы делювиальными суглинками, которые перекрывают эродированную поверхность верхней аллювиально-озерной пачки. Кое-где под делювиальным покровом сохраняются следы «обезглавленной» почвы со слабовыраженным иллювиальным горизонтом.

В основании нижней пачки пород описываемого разреза залегает базальный слой галечника, в верхней части он ожелезнен. Галечник полимиктовый, состоит из обломков кремней, кварцитов, известняков, песчаников, зеленых сланцев и др. В песчаных фракциях присутствуют зерна кварца, плагиоклазов, пластинки слюд, встречаются зерна глауконита. Среди минералов тяжелой фракции преобладают рудные зерна и гранат (рис. 24, обр. 152/3), далее следуют (по количеству) циркон, группа титановых минералов, ставролит и дистен, т. е. ассоциация, типичная для прутского бассейна. Выше идут средне- и мелкозернистые косослоистые пески с линзами и прослоями гравийно-галечного материала со скоплениями раковин моллюсков. Местами пески полосчато ожелезнены.

Средняя пачка сменяет первую с резкой границей, но без следов заметного перерыва. Представлена она алевритистыми песками и глинистыми алевритами. Породы местами обогащены створками остракод, содержат раковины моллюсков, неопределимый раковинный детрит, раковины фораминифер и костные остатки рыб. Алевритовые и песчаные частицы (кварц, кремнистые агрегаты, полевые шпаты и слюды) погружены в пелитоморфную глинистую массу, в которой неравномерно распределен мелкозернистый карбонат в виде сгустков и рассеянных зерен. Присутствуют свежие, с зияющими трещинками синерезиса зерна глауконита. Пластинки цветных слюд заметно изменены уже в осадке. Они расщеплены по спайности, частично обесцвечены и бывают покрыты пленкой водных окислов железа. В глинистой массе монтмориллонит-гидрослюдистого состава рассеяны мелкие узелки титановых минералов. В прослоях глинистых алевритов — реликты нитевидных корешков. Они представляют собой изогнутые полые трубчатые корки, на внутренней поверхности которых имеется железисто-марганцовый налет.

Интересной особенностью пород лиманно-дельтовой и лиманной серий является присутствие в них небольшой примеси пирокластического

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис	
Q ₂ мол.-шелк.-ост.	1		6-8	332/3 331/3 330/3	Дельвиальный	
	2		0,5-1	329/3		
Q ₂ мик.-калин.	3		5-6	328/3 327/3	Аллювиальный	
	4		4,7-5	326/3 325/3 324/3		
	5		2-2,3	157/3 155/3 154/3		Лиманный
	6		1-1,2	153/3		Лиманно-дельтовый
	7		0,5-0,6	152/3		

Рис. 23. Литологический разрез II террасы р. Прут и ее покрова (обн. 47)

Условные обозначения см. на рис. 4

палевая окраска пород объясняется тем, что все обломочные зерна окутаны глинистой пленкой. Терригенные компоненты осадков принадлежат зернам кварца, полевых шпатов, пластинкам слюд, обломкам кремней. В тяжелой фракции (см. рис. 24, обр. 323/3, 325/3, 326/3, 327/3) много рудных зерен, граната, циркона, роговой обманки. Последние присутствуют и здесь как пирокластический материал — это осколки свежего амфибола, всегда более крупных размеров, чем зерна остальных минералов.

Характерно для этих пород полное отсутствие признаков диагенетических преобразований глинистого материала, представленного здесь в виде пелитоморфных терригенных частиц гидрослюдистого состава. Порода богата карбонатом кальция; он образует пятна, сгустки, бесформенные выделения, всюду проявляя тонкоагрегатную структуру. Последняя связана со слабой раскристаллизацией первично коллоидной карбонатной массы. В породах присутствуют мельчайшие глинистые комочки, пропитанные окисными соединениями марганца и гумусовым веществом. Породы обладают повышенной пористостью, особенно это заметно в верхней половине пачки (верхние 5—7 м). Время образования лиманно-дельтовых и лиманных осадков (см. рис. 23, слой 5—7) мы связываем с микулинским межледниковьем. Аргументируем это тем, что в субаквальных отложениях этой террасы появляется пещловый материал, тогда как в осадочных толщах, слагающих более древние террасы, он отсутствует и фиксируется только в дельвиальном покрове начиная с ископаемой почвы микулинского межледникового периода. Верхняя часть лиманных отложений сильно размывта. Последняя пачка осадков рассматриваемой террасы совершенно идентична аллювиально-озерной пачке II дунайской террасы, которая формировалась в перигляциальной зоне калининского оледенения.

материала. Он представлен главным образом остроугольно-оскольчатыми прозрачными с алмазным блеском зернами кварца и обломками призматических кристаллов, зеленой роговой обманки, реже встречаются зерна свежего моноклиналиного пироксена. Амфибол резко отличается своими крупными размерами от всех терригенных тяжелых минералов. Последние обычно находятся только во фракции 0,1—0,01 мм, а зерна роговой обманки встречаются и во фракции 0,25—0,50 мм.

Умеренно теплый климат времени формирования лиманно-дельтовых и лиманных осадков способствовал образованию в глубоководных частях лимана глауконита, развитию теплолюбивых форм моллюсков и обильному осаждению карбоната. Последнее обстоятельство диктовалось, несомненно, еще и сухостью климата.

Верхняя пачка объединяет породы совершенно иного облика и генезиса. Она состоит из палевых глинистых алевритов и мелкозернистых, также глинистых песков; наблюдается горизонтальная и пологокосая неясная слоистость. Встречаются обломки фауны моллюсков. Однотонная

Возраст	Генезис	Образц., N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм									Примечание	
			% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа злидага	Дистен, ставролит	Группа титановых	Слюда		Прочие
Q ₂ мол.-шескн.-ост.	Дельтавиальный	332/3	2,0	24,0	18,0	9,0	20,0	9,0	3,0	7,0	—	10,0	Примесь пирокластич.
		330/3	2,5	26,0	13,0	10,0	20,0	7,0	2,0	5,0	5,0	12,0	
		329/3	1,6	20,0	17,0	13,0	15,0	2,0	7,0	16,0	—	10,0	
Q ₁ мол.-налин.	Аллювиальный	328/3	1,2	11,0	24,0	12,0	14,0	2,0	6,0	10,0	5,0	16,0	
		327/3	1,1	17,0	28,0	10,0	15,0	3,0	5,0	6,0	6,0	10,0	
		326/3	1,0	18,0	26,0	12,0	10,0	4,0	3,0	12,0	10,0	5,0	
		325/3	1,0	19,0	20,0	17,0	17,0	1,0	4,0	12,0	6,0	4,0	
		323/3	0,84	11,0	22,0	12,0	18,0	2,0	6,0	14,0	8,0	7,0	
Лимонный	157/3	1,5	28,0	21,0	10,0	17,0	1,0	8,0	12,0	—	3,0		
	155/3	1,0	29,0	17,0	5,0	15,0	4,0	3,0	8,0	12,0	7,0		
	156/3	1,1	20,0	18,0	8,0	14,0	3,0	1,0	10,0	16,0	10,0		
	154/3	0,6	36,0	32,0	10,0	6,0	0,5	4,0	8,0	—	3,5		
	153/3	1,5	27,0	35,0	10,0	2,0	0,3	10,0	7,0	—	8,7		
Дельта-800	152/3	1,6	39,0	30,0	10,0	2,0	1,0	5,0	6,0	—	7,0		

Рис. 24. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород II террасы р. Прут и ее покрога (сбн. 47)

I надпойменная терраса—Q₂ мол.-шескн.-ост.

У южной окраины села Кислица на левом берегу р. Прут находится останец I надпойменной террасы (см. рис. 1, обн. 48). Высота ее около 12 м. Цоколь погружен под уровень реки.

Над уровнем воды около 3 м задерновано, выше идет пачка палевых однородных пылеватых (лёссовидных) глинистых алевроитов с примесью песчаного материала. Породы в общем сыпучие, но в некоторых участках слегка сцементированы. Кстати, эти участки проявляют высокую пористость, характерную для лёссовидных пород. Мощность пачки около 9—10 м. Выше — современная почва. Покровные суглинки отсутствуют.

Песчано-алевритовый материал пород описываемой толщи состоит из обломков кремней, кварцитов, кремнисто-хлоритовых сланцев, зерен квар-

ца, полевых шпатов, пластинок бесцветных и зеленых слюд. Присутствуют неопределимые осколки раковин моллюсков, раковинки мелких фораминифер. Все песчаные и алевроитовые зерна, в том числе и глауконитовые, а также раковинки фораминифер прочно окутаны известково-глинистой пленкой. Это, между прочим, затрудняет решение вопроса о том, являются ли глауконит и фораминиферы переотложенными или они присутствуют здесь *in situ*.

Тяжелые минералы составляют во фракции 0,10—0,01 мм 1,6—2,6% и принадлежат рудным зернам (27%), гранату (20%), роговой обманке (14%), циркону (9%), рутилу, анатазу и брукиту (7%), ставролиту и дистену (9%), эпидоту и цоизиту (4%), апатиту (5%), хлориту, слюдам и др. (5%). Обращает на себя внимание, что зерна роговой обманки имеют осколчатый габитус (обломки призматических кристаллов) и выделяются на фоне всех других минералов тяжелой фракции более крупными размерами; это — пирокластический материал. Обломочные частицы погружены в пелитоморфную, совершенно не преобразованную диагенезом гидрослюдистую массу, неравномерно обогащенную карбонатом. Последний рассеян в виде мелких, неправильной формы зерен кальцита, осколков фауны, тонкокристаллических сгустков (диаметром до 1—2 см) и агрегатных вторичных выделений войлочной структуры любленита. Среди рассеянных зерен карбоната изредка улавливаются мельчайшие кокколлиты с прекрасно сохранившейся микроструктурой¹. Кое-где в породах заметны выделения гипса.

Скелетные остатки кокколитофорид свидетельствуют о водном и именно морском (лиманном) генезисе осадков.

Слабая сортировка обломочного материала в пределах песчано-алевритовой размерности здесь наряду с большой глинистостью осадков указывает на мелководный характер водоема. Обилие хемогенного карбоната и отсутствие признаков вторичных изменений терригенно-пелитоморфного глинистого вещества позволяет думать, что седиментация шла в условиях очень сухого климата. Осадконакопление прекратилось в связи с полным опреснением бассейна, и свежие осадки оказались доступными для субаэральных процессов. Это был период холодного сухого климата, связанный, вероятно, с последними стадиями материкового оледенения более северных областей. Большую роль, как нам кажется, в процессе преобразования свежих осадков в этих условиях играло глубокое и длительное их промерзание. Результат перехода жидкой фазы иловых вод в твердую сказался в увеличении объема замерзшей воды. При этом произошло расширение микропор, смещение глинистых частиц в сторону песчаных и алевроитовых зерен. Получились прочно «припаянные» к этим зернам глинистые оболочки. При испарении льда выпадали растворенные в исходной воде соли — гипс, кальцит. Последний давал тонкие иглы любленита, так как не создавалось условий для нормального роста кристаллов.

Таким образом, изученная нами верхняя часть толщи, слагающая I надпойменную террасу, оказалась очень своеобразной. Исходные осадки накапливались явно водным путем, а процессы их превращения в породы протекали в субаэральных условиях холодной перигляциальной зоны. Это хороший пример облессования субаквальных отложений.

СУБАКВАЛЬНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ БАССЕЙНА ДУНАЯ

Антропогенные отложения изученного нами участка дунайского бассейна в отличие от прутского начинаются толщей верхнего левантина. Она содержит остатки фауны хапровского типа и генетически связана с осадками обширной аллювиальной равнины.

¹ В плане они имеют кальцитовый ободок, внутри которого располагается лущистый карбонат с перебегающим черным крестом.

На территории нижнего течения Дуная верхнелевантинские отложения, перекрывающие денудированную поверхность нижнего левантина и верхнего понта, имели, очевидно, широкое распространение на площади и достигали значительной мощности — свыше 100 м (Заморий, Молявко, 1961). Накопление их происходило в условиях аллювиальной приморской равнины. В дальнейшем верхнелевантинская толща была сильно и неравномерно размыва при многократно оживлявшейся эрозионной деятельности палео-Дуная. Уцелевшие от размывов части этой толщи стали цоколями большинства террас Дуная, а в приустьевом участке р. Прут даже цоколем V прутской террасы. В последнем случае оказалась доступной для наблюдений наибольшая мощность толщи, равная примерно 18—20 м, тогда как в разрезах дунайских террас верхнелевантинский цоколь обнажается не больше, чем на 1,2—2,5 м.

Разрез V прутской террасы и ее цоколя прослеживается по глубокому оврагу рипа Скорцельская, расположенному к югу от села Джурджулешты, в сторону г. Рени (см. рис. 1, обл. 49). Этот разрез и принят нами за опорный. Дополнительно были изучены отдельные выходы верхнелевантинских слоев в основании стенок гравийно-галечных карьеров (в 2,5 км северо-восточнее г. Рени), где эти слои образуют цоколь VIII дунайской террасы.

Рипа Скорцельская — глубокий извилистый овраг, склоны которого частично задернованы или закрыты осыпью, и поэтому трудно составить здесь полный послойный разрез всей толщи, вскрываемый оврагом. Тем не менее общее представление о составе и строении, в частности, цокольной части террасы получается достаточно определенным (рис. 25).

Приводим весь разрез террасы и ее видимой части цоколя:

	Мощность, м
1) делювиальные суглинки	8
2) пески, гравелиты и галечники — русловые отложения V террасы	
р. Прут	6
3) пески мелкозернистые, тонкослойные, сильно слюдистые	2
4) серо-зеленые глины. Слой несет следы местного размыва, состоит из глинистых кусков и окатышей	0,5
5) мелко- и среднезернистые зеленовато-серые, сильно слюдистые пески, с тонкой горизонтальной и пологокосою слоистостью. В них встречаются раковинки вивипар и раковинный детрит, линзовидные прослойки крупнозернистых песков и гравелитов. В нижних частях разреза, в грубообломочных разностях пород наблюдаются прослойки ракушечников. Видимая мощность	18—20

Изученная нами часть верхнелевантинской толщи сложена в основном мелкозернистыми песками и алевритами, им подчинены линзы грубозернистых песков и гравелитов с примесью галечного материала; изредка встречаются маломощные прослойки известковистых глин. Глинистые и алевритовые породы плотные, в сухом состоянии крепкие, но в воде легко размокают. Остальные породы в общем рыхлые, лишь в отдельных прослоях бывают прочно сцементированы зернистым кальцитом. В сыпучей песчаной массе встречаются кальцитизированные участки — причудливой формы стяжения.

Верхнелевантинские отложения богаты фауной моллюсков, скопления которых превращают отдельные песчаные прослойки в ракушечники. Кроме того, в этих отложениях встречаются костные остатки и зубы крупных млекопитающих и грызунов. Все породы сугубо полимиктовые. Обращает на себя внимание сильная слюдистость песчаных и алевритовых разностей.

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₂ ост.	1		8,0	174/9	Дельтавалный
Q ₁ тир-2	2		6,0	175/9 176/9	Аллевуальный
Q ₁ злт-1	3		2,0	177/9	Аллевуально-озерный
	4		0,5	178/9	
	5		18-20	179/9	
				180/9	
				181/9	

Рис. 25. Литологический разрез верхнелевантинских отложений и V террасы р. Прут (обн. 49)

Условные обозначения см. на рис. 4

3% от фракции 0,1—0,01 мм. Среди тяжелых минералов остаются преобладающими роговая обманка, группа цоизита и эпидота, рудные зерна (см. рис. 26, обр. 178/9, 177/9). Песчаные и алевроитовые частицы темноцветных слюд значительно изменены в процессе диагенетических преобразований осадков. Бесцветные слюды не проявляют заметных изменений. Пластинки слюд биотитового ряда гидратизированы (расщеплены), частично обесцвечены, края их, особенно у мелких пластинок, нечеткие, расплывчатые, часто сливаются с тонкочешуйчатой гидрослюдисто-монтмориллонитовой глинистой массой цемента. Последняя содержит рассеянные мелкие агрегаты титановых минералов и неравномерно распределенные выделения хемогенного карбоната кальция. Изредка встречаются ромбэдры доломита. В тех случаях, когда карбоната в породе мало, глинистая масса интенсивно преобразована с полной потерей ее первичной пелитоморфной терригенной структуры.

По условиям образования мелкозернистые пески, алевроиты и глины относятся к озерным отложениям, а грубозернистые пески и гравелиты — к речным, русловым протокам дельтовой области.

Аллевуальные отложения проявляют грубую косую слоистость, обусловленную чередованием линзовидных прослоев разного гранулометрического состава. Среди кластического материала этих пород присутствуют обломки кварцитов, кремней, разнообразных метаморфических сланцев (слюдистых, амфиболовых, эпидотовых и др.), гранитов, известковистых алевролитов, зерна кварца, микроклина, плагиоклазов, пластинки слюд. Для пород руслового генезиса характерно высокое содержание тяжелых минералов, которые составляют во фракции 0,1—0,01 мм до 15—18% (рис. 26).

Из тяжелых минералов главную роль играют роговая обманка, эпидот-цоизитовая группа и рудные (см. рис. 26, обр. 181/9, 180/9).

Озерные отложения — пески и алевроиты — отличаются тонкой горизонтальной слоистостью; она особенно отчетливо проявляется в алевроитах, где все слюдистые частицы строго ориентированы в параллельных плоскостях согласно поверхностям напластования. Песчаный и алевроитовый материал этих пород также обладает полимиктовым характером: терригенные частицы принадлежат кварцу, полевым шпатам, обломкам кремней, метаморфическим сланцам, пластинкам бесцветных и темноцветных слюд. Количество тяжелых минералов здесь уже не так велико: 2—

Возраст	Генезис	Образец, №	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм									Примечание		
			% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Дистелл, стевенит	Группа титановых	Слюда		Прочие	
Q ₁ турз	Аллювиально-пески	175/9	0,8	50,0	19,0	2,7	—	—	2,0	8,5	—	17,8	Аллювиальный барьер до 16%	
		176/9	0,5	46,0	20,3	7,5	0,5	—	3,0	2,0	—	20,7		
Q ₁ залч	Аллювиально-озерный	177/9	3,1	27,1	12,8	1,0	26,1	21,2	—	1,1	6,7	4,0		
		178/9	Следа	40,7	12,4	6,7	10,5	16,7	—	4,0	3,0	7,0		
		180/9	16,0	30,0	11,2	Ед. зн.	22,8	21,7	—	1,0	5,2	8,1		
		181/9	18,0	34,0	9,0	1,0	20,0	28,0	—	1,5	3,5	3,0		

Рис. 26. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм верхнелевантинских пород и базального горизонта V террасы р. Прут (обн. 49)

В песках и алевролитах иногда наблюдаются свежие яркие зерна глауконита и единичные раковинки фораминифер. Мы допускаем мысль о том, что и глауконит, и фораминиферы могли быть занесены сюда не с суши, а со стороны моря, подчеркивая этим пространственную связь озерного бассейна с морским (уже за пределами описываемой нами территории).

Состав обломочного материала верхнелевантинских отложений типичен для дунайского бассейна седиментации, источником питания которого служил (и служит до сих пор) сложный комплекс пород добруджинского массива. Этот состав резко отличает отложения дунайского бассейна от прутского (источник сноса — Карпатские горы). Для примера, иллюстрирующего сказанное, приводим данные и по количественным соотношениям тяжелых минералов во фракции 0,1—0,01 мм пород, слагающих V прутскую террасу (рис. 26, обр. 176/9, 175/9) и непосредственно перекрывающих верхнелевантинские отложения в разрезе по риге Скорцельской.

Впервые возраст описываемых отложений определил Н. А. Григорович-Березовский (1905, 1915), который обнаружил и описал из них фауну моллюсков верхнелевантинского облика: *Unio procumbens* Fuchs., *U. (Bariosa) Dalivai* Por., *U. (Disnomia) Porumbarui* Tourneuer (non Penecke), *U. (Iridea) Doljiensis* Sabba, *Scalenaria Bielzi* Gzeckelius, *Vivipara (Tylotoma) bifarcinata* Bielz var. *contigua* Sabba, *Vivipara (Tylotoma) rudis* Neum., *Melanopsis rumana* Tourn. var. *correcta* Sabba, *Melanopsis Vitzoui* Por., *M. (Canthiodomus) hybostoma* Neum., *M. (Canthiodomus) Porumbarui* Brus., *M. (Canthiodomus) Soubeirani* Por., *M. (Lyrcea) narsolina* Sismonda, *M. (Lyrcea) onusta* Sabba, *Melania (Amphimelania) fossaroformis* Tourn., *Neritina (Neritodonta) quadrijasciata* Bielz., *Neritina (Theoduxus) Pilidei* Tourn., *Neritina (Theoduxus) Boteanui* Por., *Limnaeus (Acella) acuarius* Neum., *Bythinia vucotinivici* Brus., *Lithoglyphus Neumayri* Sinz., *Pisidium amnicum* Müll., *Planorbis* sp., *Valvata* sp., *Dreissensia Torbari* Brüs., *D. rostriformis* Desh., *Cardium* sp.

Н. А. Григорович-Березовский сопоставляет эти отложения с нижними горизонтами верхнепалеоценовых слоев Славонии, с горизонтами, содержащими *Vivipara (Tylotoma) sturi* Neum. и *Hörnési* Neumayr.

А. П. Павлов (1925) описал из этих же отложений следующие формы: *Unio procumbens* Fuchs., *U. munieri* Sabba, *U. ptychodes* Brus., *U. ptychodes* var. (со скульптурой), *U. bielzi* Por., *U. porumbarui* Sabba, *U. doljiensis* Sabba, *U. subdoljiensis* n.v., *U. exentricus* Brus., *U. smiciclasi* Brus., *U. Condati* Por., *Paludina bifarcinata* var. *contigua* Sabba, *P. transitoria* Sabba, *P. spuria* Neum., *P. craiovensis* Por. non Sabba, *P. stefanescui* Sabba (*P. bifarcinata* Sabba), *P. laskarevi* Gr.-Beres, *P. aff. pyleensis* n.v. (экземпляры малых размеров).

В наших сборах из толщи слюдястых светло-серых песков и гравия, обнажающихся в рипе Скорцельской, была обнаружена следующая фауна унионид: *Unio pristinus* Bielz (= *U. procumbens* Sabba non Fuchs.), *U. bessarabicus* Pavl. (= *U. beyrichi* Sabba non Brus.), *U. porumbarui* Tourn., *U. exentricus* Pavl. non Burs., *U. subdoljiensis* Pavl. Присутствующие здесь *Unio pristinus* Bielz. (= *U. procumbens* Sabba non Fuchs.) широко распространены на юго-востоке европейской территории и отмечаются Г. И. Поповым (1962) в нагавских слоях Нижнего Дона и в таманском горизонте акчагыла Приазовья. *Unio exentricus* Pavl. non Brus. отмечается в нагавских слоях Нижнего Дона.

Верхнеlevantинский возраст отложений, слагающих цоколь VIII долинской террасы, доказываются также Г. И. Поповым следующим комплексом моллюсков, собранных в разрезах карьеров у села Долинского: *Viviparus (Tylotoma) bifarcinatus* Bielz., *V. (Tylotoma) turgidus* Bielz., *V. mammatus* Sabba, *V. sinzovi* Pavl. (тождественная с формой этого вида из таманского горизонта акчагыла), *V. sp. indet.*, *V. mangikiani* G. Pop. (in litt), *V. turritus* V. Bog., *V. romaloi* Cob., *V. tataricus* G. Pop. (in coll), *V. craiovensis* Tourn. var. (тождественная с формой из таманского горизонта), *V. aff. popescui* Cob., *Amphimelania fossariformis* (Tourn.), *Unio bielzi* Czék., *U. doljiensis* Sabba, *U. Davilai* Por., *U. porumbarui* Tourn., *U. sp. indet.*, *Bithynia vucotinovici* Brus., *B. spoliata* Sabba, *Melanopsis* sp. n. (тот же вид, что и в отложениях Хаджибейского лимана, южнее села Морозовка), *Valvata* aff. *piscinalis* Müll. (?), *Lithoglyphus* sp. indet?, *Planorbis* sp. indet (s. l.).

Г. И. Попов (1962) отмечает, что гладкие (нескульптурованные) вышары (*Viviparus sinzovi* Pavl., *V. mammatus* Sabba, *mangikiani* G. Pop., *V. turritus* V. Bog., *V. craiovensis* Por., *V. tataricus* G. Pop., *V. romaloi* Gob.), встречающиеся в левантинских отложениях на крайнем юго-западе Украины, Молдавии и Румынии мало изучены но известны из акчагыльских отложений Башкирии и Таманского полуострова (таманский горизонт) и их пресноводных эквивалентов (чистопольские и нагавские слои, слои домашкинских вершин и др.). Г. И. Попов сопоставляет отложения с вышеуказанной фауной моллюсков со среднеакчагыльскими отложениями Каспия.

Первые указания на присутствие в описываемых отложениях остатков млекопитающих имеются в работе И. Ф. Синцова (1900), в которой автор говорит о находке зубов *Mastodon borsoni* Hauss и *Anancus arvernensis* Cr. et Job. из слюдястых песков окрестностей г. Рени. Остатки фауны млекопитающих были нами обнаружены в разрезах рипы Скорцельской и в карьерах против села Долинского, которые, по определениям Л. И. Алексеевой, являются представителями ханпровского фаунистического комплекса. Здесь найдены нижний коренной зуб *Archidiskodon* cf. *meridionalis* Nesti, обломки коренных зубов *Dicerorhinus etruscus* Falc., *Equus* ex gr. *stenonis* Cocchi, *Cervus* sp. и др.

Остатки грызунов, отмытые нами из описываемых отложений, обнажающихся в карьерах против села Долинского, по определениям

И. М. Громова и Л. П. Александровой, характеризуются широким распространением доломисно-плиомисных форм корнезубых бесцементных полевков: *Dolomys milleri* Nehr., *Pliomys hungaricus* Korm., *P. cf. hungaricus* Korm., *P. kowalskii* Schew., *P. lenkii* Hell., *M. ex gr. stehlini* Korm., *Spalax* sp., *Apodemus* sp., Erinaceidae, которые указывают на несколько более древний облик, чем кувальницкий комплекс мелких млекопитающих А. И. Шевченко.

VIII надпойменная терраса — долинская — $Q_1^{там.1}$

В низовьях Дуная VIII терраса в значительной мере размыта, и останцы ее сохранились лишь в районе села Долинского в 2,5 км к северо-востоку от г. Рени (см. рис. 1, обн. 52, 53) и у села Лиманского (см. рис. 1, обн. 54).

Наиболее полный разрез этой террасы можно составить по западному берегу лимана Кацелло близ села Долинского. Нижняя часть разреза хорошо обнажена в стенках песчано-галечного карьера, где вскрыты доколь террасы (верхнелевантинские отложения с остатками фауны хапровского типа, скульптированными раковинами моллюсков и т. д.), базальный горизонт террасы — мощные галечники, местами сцементированные в конгломераты, затем в аллювиальные косослоистые пески и озерные песчано-алевритовые осадки. К северу от села Долинского, в правобережных обрывах р. Анадолки, впадающей в лиман Кацелло, по обе стороны от выемки дороги (соединяющей село Вулканешты и г. Рени) доступна для наблюдений верхняя часть разреза террасы — озерные и делювиально-озерные отложения, а также мощная толща покровных образований с рядом горизонтов ископаемых почв. Приводим описание сводного разреза сверху вниз (рис. 27):

	Мощность, м
1) коричневая погребенная почва, затронутая современным почвенным процессом	0,8
2) палевые уплотненные суглинки (глинистые алевриты), верхняя часть которых (на 0,6 м под почвой) сильно карбонатизирована	1,20
3) коричневая погребенная почва	0,8
4) зеленовато-палевые неяснослоистые глинистые алевриты; верхние 0,4—0,6 м слоя обызвесткованы, представляют собой иллювиальный горизонт вышележащей почвы. На глубине 4,0—5,0 м от поверхности слоя проходит гумусированный прослой (0,5 м) без заметного иллювиального горизонта	6—7
5) красно-бурая яркоокрашенная ископаемая почва; содержит дендриты марганца и железисто-марганцовые бобовины	1,5—2,0
6) глинистые алевриты, сильно пропитанные карбонатом, с пятнами-затеками водных окислов железа; горизонт вымывания вышележащей почвы	1,0—1,5
7) красно-бурая погребенная почва	1,20
8) глинистые алевриты с пятнами и потеками гидроокислов железа, извести, с хорошо оконтуренными кротовинами; иллювиальный горизонт вышележащей почвы	0,7
9) зеленовато-серые глины с неравномерно рассеянной примесью песчано-алевритового материала, с железисто-марганцовыми бобовинами, охристой побегалостью и обильными известковыми включениями; местами заметна горизонтальная слоистость; присутствуют реликты нитевидных корешков	9
10) частое переслаивание зеленовато-желтых, сильно слюдистых мелкозернистых песков и алевритов с тонкой горизонтальной слоистостью, с большим количеством крепких, послойно расположенных известковых конкреций	16
11) светло-серые косо- и диагональнослоистые ожелезненные и омарганцованные средне- и мелкозернистые пески с прослоями и линзами также косослоистых гравелитов и галечников	4,5—5,0
12) желто-серые или коричнево-бурые косослоистые грубозернистые гравелистые пески и галечники с большим количеством глинистых окатышей и обломков слюдистых сланцев; местами сцементированы в конгломераты. Видимая мощность	до 3,0 м

Слой 11 содержит фауну крупных млекопитающих: *Bison* sp. (мелкая форма), *Equus* sp. (*E. süssenbornensis*?). Здесь же была обнаружена фауна мелких млекопитающих: *Ocholonidae* gen.?, *Castoridae* gen.? (крупный), *Mimomys reidi* Hinton, *Allophaiomys* cf. *pliocenicus* Kormos., *Lagurini* gen.?, *Microtinae* gen.? (без корней и цемента). Кроме того, по всей толще встречается фауна моллюсков: *Viviparus* sp., *Dreissensia* sp. и другие, которые имеют плохую сохранность и содержатся здесь чаще всего в виде раковинного детрита.

Фауна мелких млекопитающих, встречаемая в слое 11, соответствует в возрастном отношении, по мнению И. М. Громова, одесскому комплексу А. И. Шевченко (1963).

Слой 12 является базальным горизонтом VIII террасы (рис. 27), он залегает с глубоким размывом на нижележащем цоколе, сложенном верхнелевантинскими отложениями. В базальном горизонте террасы обнаружена богатая фауна крупных млекопитающих: *Mastodon* cf. *borsoni* Haas, *Dinotherium* sp. (небольшие обломки, сильно окатанные), *Archidiskodon* ex gr. *meridionalis* Nesti (поздняя форма), *Palaeoloxodon antiquus* (?), *Dicerorhinus etruscus* Falc., *Elasmotherium* cf. *causicum* Borris., *Equus* sp., *Equus* sp. (близкая к *E. süssenbornensis*), *Bison* sp. (мелкая форма), *Eucladoceros plotarandoides* Aless., *Eucladoceros* sp., *Paracamelus* sp., *Cervidae* gen. (?) (крупная форма, может быть, из группы *Verticornis*), *Carnivora* gen. indet., *Trogontherium cuvieri* Fisch.

Кроме того, здесь часто встречаются обломки скорлупы яиц *Struthio* sp. и обломки панциря черепахи (? *Clemmys* sp.) (определение Л. И. Хозадкого). В этом же базальном горизонте наряду с характерными для VIII террасы моллюсками *Unio sturt* M. Höern. и гладкими башенковидными *Viviparus* (*Viviparus tiraspoltanus* Pavl., *V. karagliticus* Lung., *V. ebersini* sp. n.), достигающими своего расцвета в апшеронское время, в большом количестве встречаются и скульптурированные формы *Unionidae* и *Viviparus*, переотложенные из нижележащего верхнелевантинского цоколя долинской террасы.

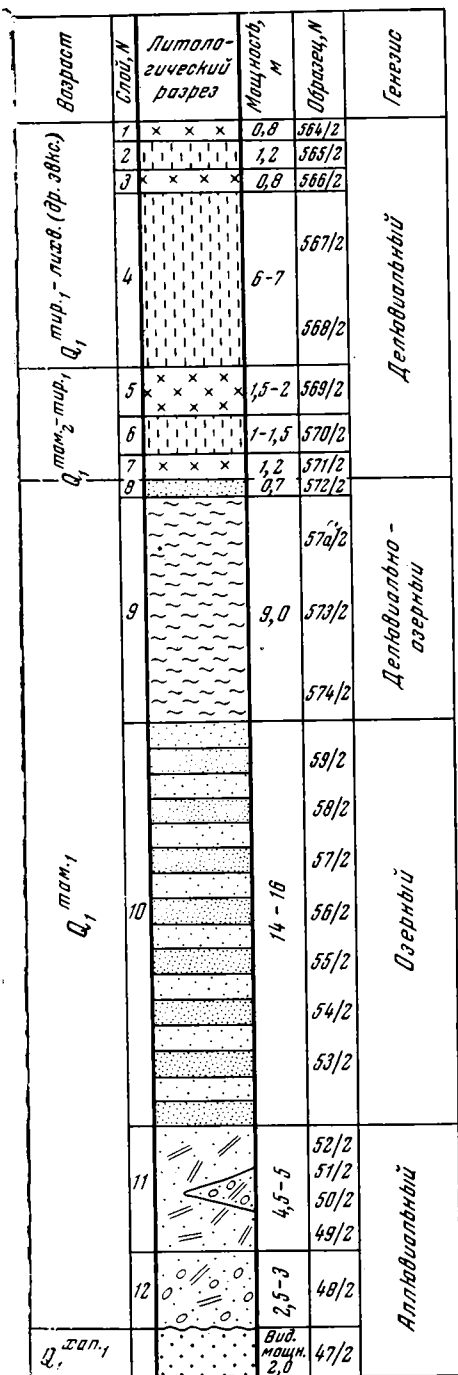


Рис. 27. Литологический разрез VIII террасы Дуная и ее покрова (обн. 52, 53)
Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Генезис	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм										Примечание	
		Образец, N	% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа элидота	Асбест, старайит	Группа титановый	Слюда		Прочие
Q ₁ тм ₁ -тм ₂	Дельтавидный	564/2	4,1	38,0	23,0	5,0	3,0	12,0	3,0	5,0	—	5,0	Доля от 80 %
		565/2	2,6	36,0	26,0	4,0	6,0	14,0	4,0	6,0	—	4,0	
		566/2	1,2	39,0	23,0	6,0	3,0	15,0	1,0	8,0	—	5,0	
		567/2	0,2	43,0	27,0	6,0	2,0	9,0	2,0	8,0	—	3,0	
		568/2	0,2	46,0	28,0	11,0	1,0	2,0	1,0	7,0	—	4,0	
		570/2	3,0	34,0	18,0	7,0	2,0	17,0	2,0	10,0	5,0	5,0	
Q ₁ тм ₁	Озерный	573/2	2,1	38,0	19,0	8,0	2,0	13,0	3,0	8,0	—	9,0	
		574/2	0,1	37,0	22,0	4,0	4,0	15,0	2,0	6,0	6,0	4,0	
		59/2	2,8	14,0	13,0	7,0	17,0	21,0	1,0	10,0	6,0	11,0	
		59/2	3,6	20,0	10,0	6,0	17,0	23,0	—	9,0	—	15,0	
		53/2	11,16	11,0	15,0	9,0	20,0	15,0	1,0	12,0	12,0	5,0	
		52/2	3,4	20,0	12,0	12,0	21,0	18,0	1,0	6,0	6,0	4,0	
Q ₁ тм ₁	Аллювиальный	48/2	16,4	15,0	10,0	9,0	23,0	20,0	2,0	3,0	—	12,0	

Рис. 28. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород VIII террасы Дуная и ее покрова (обр. 52, 53)

Мы выделяем в разрезе VIII террасы дунайского бассейна три пачки фациальных типов осадков (снизу вверх).

Первая пачка руслового аллювия (см. рис. 27, слой 12, 11) — полимиктовые несортированные с обилием песчано-гравийного заполнителя косослоистые галечники, сверху сменяющиеся разномзернистыми косослоистыми песками. В составе терригенного материала — обломки кварцитов, кремней, эпидотовых и роговообманковых сланцев, кварцитовидных песчаников, алевроитов, известняков, гранитов; в песчаных и более тонких фракциях прибавляются еще зерна кварца, полевых шпатов, пластинки слюд. Породы богаты тяжелыми минералами, которые в алевроитовой фракции достигают 16%. Среди них особенно много роговой обманки и эпидота (рис. 28, обр. 48/2, 52/2).

Вторая пачка (см. рис. 27, слой 10) образовалась из осадков озерных фаций. Это мелкозернистые пески и алевроиты, они горизонтально-слоистые; слоистость часто подчеркивается окраской, обусловленной проникновением по плоскости напластования бурых водных окислов же-

леза. Кластический материал типичен для речных выносов Дуная, это обломки разнообразных пород, зерна кварца, полевых шпатов и т. д. Среди песчаных и алевроитовых частиц особенно высоко содержание слюд. В тяжелой фракции отмечается большое количество эпидота и роговой обманки (см. рис. 28, обр. 53/2, 58/2, 59/2). Пластинки цветных слюд сильно изменены — расщеплены, гидратизированы и т. д. Иногда даже констатируется полное разложение терригенных слюдистых частиц с потерей первичных контуров, высвобождением из их кристаллической решетки железа, титана и переходом в чешуйчатый гидрослюдистый агрегат. В результате появились хлопья и потеки водных окислов железа, точечные агрегаты анатаза и брукита. Очень характерна для пород этой пачки сильная карбонатизация за счет хемогенных выделений не только кальцита, но и доломита (хорошо развитые ромбоэдры с Ng, близким к 1,681). Количество последнего в тяжелой фракции достигает 60%.

Ритмичное чередование слоев мелкозернистых песков и алевроитов с горизонтальной слоистостью, которая усугубляется ориентированным расположением слюдистых частиц, позволяет думать, что накопление осадочного материала шло в условиях обширного водоема с устойчивым гидродинамическим режимом. Глубокое изменение терригенных слюдистых частиц и обилие хемогенного карбоната кальция указывают на достаточно высокие температуры водной среды, а первичные выделения доломита могут служить дополнительным аргументом для суждения об относительной аридности климата.

Верхняя пачка связана постепенным переходом с нижележащей и имеет делювиально-озерный генезис. Она представлена зеленовато-серыми, плотными, слегка жирными на ощупь глинами (типа «скифских»), содержащими примесь песчаных и алевроитовых зерен. Глинистое вещество сильно преобразовано диагенетическими процессами и химически и структурно. Оно полностью потеряло первичную пелитоморфную структуру и превратилось в сплошную однородную массу монтмориллонитового состава (с подчиненным значением гидрослюд). Только при скрепленных николях обнаруживается сложное строение этой массы, она оказывается состоящей из лапчатых, с расплывчатыми очертаниями, ярко поляризующих агрегатов закономерно ориентированных частиц. Породы лишены первичного карбоната кальция, содержат реликты нацело минерализованных нитей корешков, железо-марганцовые стяжения и вторично карбонатизированы. Карбонат дает резко очерченные сгустки, а также бесформенные пятна, потеки и т. д.

По составу обломочного материала породы этой пачки отличаются сравнительным разнообразием. Среди песчаных и алевроитовых зерен легкой фракции преобладают кварц и обломки кремней, есть полевые шпаты и почти отсутствуют слюды. Последние, возможно, и поступали в осадки, но затем в большинстве случаев были полностью разложены, о чем свидетельствуют слабоуловимые их реликты. В тяжелой фракции резко снижено количество роговой обманки (см. рис. 28, обр. 573/2, 574/2).

Накопление осадочного материала описываемой пачки происходило уже в условиях мелководных бассейнов, которые сменили во времени озера открытого типа. Появление таких бассейнов, очевидно, было обусловлено сокращением на данной территории водных пространств, снижением силы речных потоков и в связи с этим меньшим поступлением в бассейны терригенного материала из далеких областей размыва. Возможно, в данном случае начал играть заметную роль в составе осадков местный обломочный материал, смещавшийся со склонов при плоскостном смыве. Делювиально-озерная пачка вверх по разрезу сменяется без резкой границы собственно делювиальными образованиями, которые начинаются I покровной пачкой (см. рис. 2) с двумя отчетливо выраженными горизонтами красно-бурых ископаемых почв.

Касаясь климатической обстановки периода накопления субаквальной толщи, слагающей VIII террасу, можно сказать, что она характеризовалась, во-первых, достаточно теплыми условиями. Эти условия способствовали обильной садке карбоната в озерных водоемах (при низких содержаниях органического углерода), разложению триоктаэдрических гидрослюд и глубокому изменению пелитоморфного глинистого материала в мелководных, периодически зараставших водоемах. Во-вторых, эта обстановка отвечала в общих чертах аридной зоне, на что указывают прежде всего тот же первичный хомогенный карбонат кальция, аутигенный доломит и малое поступление с суши в озерные бассейны растительного материала. Однако в процессе формирования описываемой толщи проявлялась определенная тенденция в изменении климата в сторону еще большей его аридизации. В начале седиментационного цикла, когда в области аккумуляции интенсивно накапливался аллювий, на междуречных пространствах и склонах долин удерживались условия, благоприятствующие процессам почвообразования, продолжала свое формирование почва красно-бурого типа, характерного для ландшафта саванн (Никифорова, Ренгартен, Константинова, 1965). Есть основания полагать, что местами даже широко развивались лесные массивы, на что указывает находка в аллювиальных галечниках рассматриваемой террасы остатков лесной формы слона (*Palaeoloxodon antiquus*). Таким образом, климат был смягчен заметным увлажнением. Далее наступил период господства в субаквальных условиях делювиально-озерных фаций, а в субаэральных началось формирование делювия; процессы почвообразования были подавлены. Вследствие этого в озера сносился минимум растительного материала, что при теплом климате благоприятствовало выпадению в осадки карбонатов.

Последняя стадия развития субаквальной седиментации протекала, как мы уже упоминали, в условиях сильно омеревших и сократившихся на площади водоемах. При этом была ослаблена речная деятельность и увеличилась роль плоскостного смыва. Мелкие водоемы периодически усыхали настолько, что на поверхности их осадков зарождалась редкая растительность. Только теплый климат придавал количественно ничтожной растительной органике достаточную энергию для того, чтобы она смогла принять активное участие в преобразовании осадков и в первую очередь глинистого вещества.

Так закончился период накопления субаквальной толщи, слагающей VIII террасу.

VII надпойменная терраса — новоэтулийская — $Q_1^{там.2}$

VII терраса прослеживается на левобережье приустьевой части р. Кагул между селами Новая Этулия и Нагорное и по западному берегу озера Ялпуг, в районе села Котловина и южнее, вплоть до возвышенности Награ.

В ряде мест отчетливо видно, что отложения, слагающие эту террасу, прислоняются к толще нижнего левантина. Например, у южной окраины села Новая Этулия это прислонение подчеркивается резким перегибом в рельефе. У северной окраины села Котловина в нижней части большого оврага можно непосредственно наблюдать, как отложения, составляющие VII террасу, вложены в нижнелевантинскую серию песчаных пород.

В долине р. Кагул полный разрез VII террасы (рис. 29) был нами изучен по обнажениям в большом овраге, прорезающем левый берег реки в 700—800 м южнее села Новая Этулия (см. рис. 1, обн. 55, 56).

Мощность, м

- | | |
|--|-----|
| 1) зеленовато-палевые покровные суглинки | 1,5 |
| 2) красно-бурая ископаемая почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом (мощность 0,5 м) с глубокими трещинами усыхания | 2,5 |

3) серые и темно-серые с зеленоватым оттенком песчанистые глины (жирные, с зернами скольжений) с известковистыми стяжениями и железисто-марганцовыми бобовинами	Мощность, м 5,0—8,0
4) светлые, полосами ожежененные, сильно слюдистые горизонтально-, реже слабонаклонно-слоистые пески и алевриты (мощность однородных слоев в переслаивании — 0,4—0,5 м)	5,0—6,0
5) светлые слюдистые среднезернистые косо- и горизонтальнослоистые пески, в нижней части пачки с прослоями и линзами грубозернистого песчаного, гравийного и мелкогалечного материала, сверху постепенно сменяются мелкозернистыми песками. Породы в общем рыхлые, в сыпучей массе песков встречаются крепкие, прочно сцементированные кальцитом желваки («песчаные куклы»). К грубозернистым разностям приурочена фауна моллюсков <i>Viviparus</i> sp., <i>Lithoglyphus</i> sp. и др. В основании пачки была обнаружена пластинка зуба <i>Archidiskodon</i> sp.	7—8
6) светло-серые местами ожежененные галечники с гравийно-песчаным заполнителем; наблюдается грубая прерывисто-косая слоистость. Присутствуют обломки костей млекопитающих. Это базальный горизонт террасы, он лежит с резким размывом на породах нижнего левантина	0,2—1,0
Ниже — доколь террасы, представленный нижнелевантинскими зеленовато-серыми или зеленовато-черными плотными жирными глинами и ожежененными тонкозернистыми песками. Видимая мощность его	0,5
Ниже склон задернован. Общая высота доколя здесь 10—12 м.	

Приведенный нами разрез позволяет выявить фациальное строение террасы. В ее основании лежат аллювиальные отложения — русловые галечники и разнозернистые пески (рис. 29, слой 6, 5). Выше следует песчано-алевритовая горизонтальнослоистая пачка озерных или озерно-дельтовых осадков (рис. 29, слой 4). На них с резкой границей залегают неравномерно песчанистые глинистые образования (рис. 29, слой 3), генетически связанные с дельювиально-озерными фациями зарастающих и пересыхающих водоемов. Толща субаквальных отложений перекрывается покровной пачкой, содержащей в основании мощный горизонт красной бурой ископаемой почвы.

Терригенный материал аллювиальных отложений типичен для Дуная. Он сугубо полимиктовый, в его составе — обломки роговообманковых и эпидотовых сланцев гранита, кремней, кварцитов, известковистых алевритов и др.; среди песчаных частиц присутствуют кварц, полевые шпаты и в большом количестве разнообразные слюды (бесцветные, коричневые и зеленые). Породы характеризуются высоким содержанием тяжелых минералов (5,0—8,0% фракции 0,1—0,01 мм) (рис. 30, обр. 142/1, 143/1). Тяжелая фракция богата зернами роговой обманки (преобладает обыкновенная, но встречаются баркевикит и щелочная) и минералы эпидот-доизитовой группы. Рудные зерна принадлежат в основном лейкоксенизированному ильмениту и магнетиту. Глинистый материал гидрослюдистого состава присутствует в небольшом количестве. В породах неравномерно распределяется хемогенный карбонат кальция. Он всюду рассеян в виде мелких зернистых агрегатов, а также дает причудливой формы стяжения, прочно цементируя песчаные зерна.

Озерные отложения по составу обломочного материала близки к речным. В них только особенно увеличивается роль слюдистых частиц и снижается содержание тяжелых минералов (1,9—2,5% во фракции 0,10—0,01 мм). Среди последних остаются преобладающими эпидотовая группа, роговая обманка, рудные зерна (см. рис. 30, обр. 52/3, 53/3, 54/3). Увеличивается количество титановых минералов.

Породы содержат карбонат кальция в виде точечных зернышек и мелких агрегатов, рассеянных в глинистой массе, осколков раковин, а также конкреционных стяжений, прочно цементирующих песчано-глинистый материал вмещающей породы.

И в песчаных, и в алевритовых разностях пород присутствует пелитоморфный глинистый материал, в котором обычно неравномерно распределяется аутигенный карбонат. Глинистое вещество имеет монтмориллонит-

гидрослюдистую природу и в общем слабо изменено процессами диагенеза. Терригенные же частицы триоктаэдрических слюд песчаной и алевроитовой размерности значительно преобразованы. Они расщеплены, частично обесцвечены, по краям гидратизированы, отчего контуры их стали расплывчатыми.

В описываемой пачке встречаются редкие тонкие (мощностью до 0,4 м) прослои зеленовато-палевого горизонтальнослоистого известкисто-глинистого алевроита (слоистость подчеркнута ориентированным расположением слюдистых частиц), содержащего редкие створки остракод, единичные раковинки фораминифер, зернышки глауконита. Возможно, появление таких прослоев выражает периодическую связь пресноводного бассейна с лиманным. Последний, как будет сказано ниже, по нашим представлениям располагался юго-восточнее, в районе современного озера Ялпуг, где разрез VII террасы характеризуется присутствием отложений солоноватоводного бассейна.

В описываемом разрезе у села Новая Этулия озерные отложения перекрыты с резкой границей пачкой песчанистых глин типа «скифских» (рис. 29, слой 3), отличающихся совершенно иным составом обломочного материала. В основную глинистую массу погружены без всякой сортировки по величине песчаные и алевроитовые частицы кварца, полевых шпатов, кремнистых агрегатов. Тяжелые минералы (рис. 30, обр. 55/3) составляют во фракции 0,1—0,01 мм 1,3% и принадлежат рудным зернам, гранату, эпидоту и цонзиту, титановым минералам и др. Резко снижено здесь по сравнению с подстилающей озерной пачкой количество роговой обманки и эпидотовой группы минералов; нет слюд, повышено содержание граната и титановых минералов. Среди последних присутствуют наряду с терригенными зернами и новообразованные (в результате разложения гидрослюдистого материала). В тяжелую фракцию этих пород помимо обломочных зерен попадают и аутигенные агрегатные зерна барита. Основная глинистая часть пород принадлежит главным образом монтмориллониту, который возник как результат преобразования терригенного гидрослюдистого материала. Глинистая масса обладает явно вторичной структурой (под микроскопом видно, что глинистые частицы сливаются в единые бесформенные агрегаты

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₁ тир-1	1		1,50	58/3	Дельта-алевритный
	2		2,50	57/3 56/3	
Q ₁ там-2	3		5,00-8,00	55/3 145/1	Озерно-дельтаалевритный
	4		5,00-6,00	54/3	Озерный
				53/3	
				52/3	
	5		7,00-8,00	50/3	Аллювиальный
6		0,2-1,00 0,50	143/1 48/3 142/1 49/3 47/3		
Q ₁ молд.	7	Осиринб	12,00		

Рис. 29. Литологический разрез VII террасы Дуная и ее покрова (обр. 55, 56)

Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Генезис	Образец, №	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракций 0,10—0,01 мм									
			Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Дистен, стафрит	Группа гиллеберга	Слюда	Прочие	
Q ₁ тир ₁	Дельтаидальный	58/3	3,0	18,0	15,0	8,0	20,0	18,0	4,0	11,0	—	6,0
		57/3	3,7	20,0	16,0	9,0	12,0	17,0	6,0	15,0	—	5,0
Q ₁ тач ₂	Озерный	55/3	1,3	24,0	20,0	10,0	8,0	15,0	5,0	15,0	—	3,0
		54/3	2,2	18,0	6,0	2,0	21,0	28,0	3,0	5,0	10,0	7,0
		53/3	2,5	15,0	5,0	1,0	25,0	26,0	—	3,0	15,0	10,0
		52/3	1,9	15,0	11,0	0,3	26,0	28,0	5,0	4,0	8,0	2,7
		51/3	5,0	24,0	6,0	2,0	25,0	24,0	5,0	2,0	—	12,0
Q ₁ молд	Аллювиальный	142/1	3,0	22,0	8,0	2,0	21,0	28,0	6,0	5,0	—	8,0
		141/1	0,5	40,0	28,0	6,0	2,0	0,3	2,0	11,0	5,0	4,7
		143/1	5,0	24,0	6,0	2,0	25,0	24,0	5,0	2,0	—	12,0

Рис. 30. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород VII террасы Дуная и ее покрова (обн. 55, 56)

с аксиально ориентированными минеральными индивидами), в ней рассеян мельчайший углистый детрит и точечные выделения анатаз-брукитовых агрегатов.

Местами породы пропитаны пылевидным карбонатом; присутствуют сгустки плотного, тонкозернистого кальцита, стяжения и пятна железисто-марганцовистого состава. Встречаются (в глинистой массе) мельчайшие бесформенные, как бы корродированные опаловые частицы.

Накопление исходного осадочного материала описываемых пород происходило в условиях мелководных, периодически зараставших водоемов, которые приобретали развитие при завершении озерно-аллювиального цикла седиментации. К этому времени придельтовая область с ее активными русловыми протоками сместилась за пределы интересующей нас сейчас территории. Мелкие остаточные озера уже не обеспечивались обильным выносом терригенного материала дунайскими водами, и осадки стали бедны слюдами, а их тяжелые фракции — роговой обманкой и эпидотом. В процессе аккумуляции стал играть немаловажную роль местный источник сноса и прежде всего образующие борт долины рыхлые отложения нижнего левантина. Отсюда, например, поступала большая часть граната, кремнистых агрегатов и т. д.

Теплый климат активизировал растительную органику, и она обусловила заметное преобразование глинистого материала осадков. Однако количество органики было явно ограничено, так как оно полностью реализовывалось в процессах этих преобразований. Вероятно, формирование озерно-аллювиальных осадков происходило в относительно засушливый период.

Венчается разрез VII террасы у села Новая Этулия покровной пачкой, в основании которой лежит горизонт красно-бурой ископаемой почвы со

всеми ее характерными признаками. Обращает на себя внимание то, что и почва, и покрывающие ее делювиальные суглинки в отличие от только что описанных делювиально-озерных глинистых отложений характеризуются увеличением роговой обманки и эпидотовой группы минералов тяжелой фракции. Мы объясняем это тем, что в конце озерного цикла седиментации, как упоминалось, климат становился все более засушливым и в итоге осадки пересохшего водоёма были перекрыты делювием, на котором впоследствии и сформировалась красно-бурая почва.

Развитие почвенных процессов было обусловлено увлажнением климата. В это время оживилась речная деятельность, начался новый эрозионный врез (образование террасового уступа) и обильный размыв молодых осадков, богатых обломочным материалом дунайской терригенной провинции. Мощная (2,5 м), с отчетливо выраженным профилем красно-бурая почва формировалась длительное время, в течение которого закончилось образование VII террасы как морфологического элемента рельефа и шло накопление отложений, составляющих теперь VI террасу.

Интересен разрез VII террасы у возвышенности Награ, расположенной на западном берегу озера Ялпуг южнее села Котловина (см. рис. 1, обн. 57). К сожалению, здесь обнажена только верхняя часть террасы, а нижняя закрыта серией оползней. Замечателен этот разрез тем, что в нем под мощным горизонтом (до 3,5 м) красно-бурой почвы лежит пачка светло-серых плотных иногда ожелезненных глинистых песков и алевроитов, содержащих известковые стяжения, минерализованные остатки корневой системы и избыливающих створками остракод. По определению Г. Ф. Шнейдер, комплекс остракод включает явно солонатоводные формы: *Ilyocypris bradyi* Sars., *Il. gibba* (Ramdhor), *Il. buplicata* (Koch.), *Limnosythere* ex gr. *laculenta* Livent., *Caspiolla lobata* Livent., *Caspiolla balkanica* (Lal.), *Loxoconcha petasa* Livent., *Limnocyther* sp., *Candona candida* Müll., *Candona neglecta* Sars., *Trachyleberis pseudiconvexa* Livent., *Cyprideis littoralis* Br.

Таким образом, впервые с момента ухода понтического моря с описываемой нами территории оно снова начинает заходить сюда (с юго-востока), и это происходит, по всей вероятности, в самом конце апшерона.

Заметим еще и то, что в описанном разрезе выше красно-бурой мощной почвы сохранилась от размыва еще одна почва (мощность ее около 1,3 м) — коричневая, она относится к серии почв второй покровной пачки. Это дополнительное подтверждение тому, что на VII террасе залегает третья, последняя из красно-бурых почв, характерных для нижней покровной пачки.

VI надпойменная терраса — нагорнская II — Q₁^{тип.1}

VI терраса выделена нами в районе озера Кагул. Высота цоколя — 5—9 м. По генезису осадков, фаунистическим остаткам, характеру покрова и другим признакам эта терраса существенно отличается от смежных с ней террас: на севере — VII, на юге — V. Территориальная близость разрезов всех трех перечисленных террас позволяет с уверенностью проводить их сравнительный анализ и констатировать принципиальные, т. е. возрастные, различия между ними.

Четкая закономерность улавливается в различиях покровных пачек, перекрывающих непосредственно субаквальные отложения сравниваемых террас. VII терраса, как уже говорилось, венчается нижней пачкой делювиальных образований, содержащих один горизонт красно-бурой погребенной почвы. VI терраса заканчивается средней покровной пачкой, в основании которой лежит горизонт коричневой ископаемой почвы, а выше по разрезу имеются еще два аналогичных почвенных горизонта. На V

Возраст	Литологический разрез		Мощность, м	Образец, №	Генезис
	Слой, №				
Q_2 дн.	1		2-3	105/3	Дельтавиальный
Q_1 тир-2-лизов. (др.-звкс.)	2		1-1,2	104/3	
	3		2-2,5	103/3	
	4		1,5	102/3	
	5		4-4,5	101/3	
	6		1-1,5	100/3	
Q_1 тир-1	7		39/3	Лиманный	
			38/3		
			110/3		
	8		109/3	Лиманно-дельтовый	
9		19-20	108/3		
		107/3			
9		2,5-3	106/3		

Рис. 31. Литологический разрез VI террасы Дуная и ее покрова (обн. 63, 64)

Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Литологический разрез		Мощность, м	Образец, №	Генезис
	Слой, №				
Q_2 калин-ост.	1		1,2	138/1	Дельтавиальный
	2		0,5	137/1	
	3		0,4	136/1	
	4		0,7	135/1	
Q_1 тир-2-лизов. (др.-звкс.)	5		1,2	134/1	
	6		0,4-0,5	133/1	
	7		0,5	140/1	
	8		0,6-0,8	133/1	
	9		1,5	132/1	
	10		1-1,2	130/1	
	11		0,8-1	129/1	
Q_1 тир-1	12		1-1,2	128/1	Лиманный
	13		4-5	127/1	
			0,2	126/1	
			0,5-1	125/1	
	16		3,5-4	124/1	
	17		8-10	123/1	
			122/1		
			121/1		
	19		1,5-3	120/1	Лиманно-дельтовый
	Q_1 малд.		4-5		

Рис. 31. Литологический разрез VI террасы Дуная и ее покрова (обн. 59, 60)

Условные обозначения см. на рис. 4

террасе лежит тоже средняя покровная пачка, но начинается она уже вторым горизонтом коричневой погребенной почвы.

В отличие от VII террасы, которая сложена в своей нижней части русловыми осадками, а в верхней — озерными, VI терраса представлена в основном лиманно-дельтовыми и лиманными отложениями.

Мы изучили четыре полных разреза VI террасы (см. рис. 1, обн. 59—64). По фациальному строению толщи и составу слагающих ее пород разрез не идентичны один другому, а проявляют существенные различия.

По нашим представлениям, в основе этих различий лежит определенная закономерность, обусловленная характером пространственного размещения фаций в период осадконакопления.

Приводим детальное описание указанных разрезов.

I. Восточный берег лимана Кацелло (см. рис. 1, обн. 63, 64) у села Долинского (рис. 31):

	Мощность, м
1) палеватые глинистые алевриты	2,0—3,0
2) светло-бурая погребенная почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом (в нем — кротовины, мелкие включения извести). Почва разбита трещинами усыхания	1,0—1,2
3) палеватые глинистые алевриты	2,0—2,5
4) коричневая погребенная почва с отчетливым иллювиальным горизонтом, в котором видны кротовины, стяжения извести. Почва разбита глубокими (до 2,5 м) трещинами усыхания, проникающими и в подпочвенный горизонт	1,5
5) зеленовато-палеватые глинистые алевриты с остатками известковых водорослей	4,0—4,5
6) яркая коричневая ископаемая почва с крупными желваками извести и кротовинами в иллювиальном горизонте. Разбита трещинами усыхания	1,0—1,5
7) зеленовато-палеватые с полосами и пятнами ожелезнения тонко-горизонтально-слоистые плотные известково-глинистые алевриты и алевритистые известковистые глины. Встречаются плохой сохранности раковинки моллюсков (<i>Viviparus</i> sp., <i>Dreissensia</i> sp. и др.). Здесь же был найден молочный зуб <i>Equus</i> sp.	6—7
8) светло-серые сильно слюдистые пески мелко- и среднезернистые, горизонтально-слоистые, полимиктовые, с твердыми карбонатными конкрециями причудливой формы в виде «песчаных кукол»	18—20
9) желто-серые, местами сильно ожелезненные косослоистые пески и галечники с редкой фауной моллюсков. Найденны кости <i>Equus</i> sp. и обломок массивного рога оленя (из рода <i>Eucladoceros</i> ?)	2,5—3,0

Н. А. Григорович-Березовский (1905), описывая обнажение, расположенное южнее села Анадолка (Долинское), указывал из нижнего слоя песчаника с большим количеством кремнистых галек обломки зубов *Archidiskodon meridionalis* Nesti или *Elephas trogontherii* Pohlig (= *Archidiskodon wüsti* Pavl.?), обломок рога *Cervus (Megaceros) euryceros*, а также моллюсков *Viviparus* sp., *Unio* sp., *Dreissensia* sp. плохой сохранности.

II. В 5 км к северу от села Нагорного (см. рис. 1, обн. 59, 60), в верховьях большого оврага и его левого отвершка обнажаются сверху вниз (рис. 32):

	Мощность, м
1) палеватые лёссовидные суглинки	1,0—1,2
2) светло-бурая ископаемая почва с осветленным, обызвестковленным иллювиальным горизонтом	0,5
3) палеватые лёссовидные суглинки	0,4
4) коричневая погребенная почва	0,7
5) зеленовато-палеватые глинистые алевриты	1,0—1,2
6) коричневая погребенная почва без отчетливого горизонта вмывания	0,4—0,5
7) зеленовато-палеватые глинистые алевриты	0,5
8) коричневая погребенная почва с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом	0,6—0,8
9) желтовато-палеватые, пропитанные известью глинистые алевриты	1,5
10) яркоокрашенная коричневая ископаемая почва с крупными стяжениями карбоната в иллювиальном горизонте. Почва разбита трещинами усыхания	1,0—1,2
11) зеленовато-палеватые глинистые алевриты с обилием стяжений извести	0,8—1,0
12) буровато-зеленоватые глинистые пески с обрывками корневой системы, с известковистыми конкрециями	1,0—1,2
13) зеленовато-серые глинистые алевриты и алевритистые глины с примесью песчаного материала. Много остатков нитевидных корешков, стяжений извести, марганцовистых примазок и железисто-марганцовых бобовин	4,0—5,0

14) светло-серый среднезернистый песок, цементированный карбо-	Мощность, м
натом	0,1—0,2
15) алевроиты глинистые с большим количеством желваков извести	0,5—1,0
16) желтовато-серые глинистые горизонтальнослоистые пески с про-	
слоями зеленовато-серых, сильно глинистых алевроитов, изредка встреча-	
ются (1—2 см мощности) прослойки мергелистых глин	3,5—4,0
17) светло-серые мелко- и среднезернистые пески с линзами грубо-	
зернистого материала, слоистость горизонтальная и полого-косая; в них	
рассеяны крепкие песчано-известковые конкреции причудливой формы.	
Здесь найдены обломки крупных млекопитающих и зубы грызунов. Среди	
последних определены <i>Castoridae</i> gen.?, <i>Pliomys kretzoi</i> Kowalski, <i>Mi-</i>	
<i>tomys reidi</i> Hint., <i>M. praehungaricus</i> Schev., <i>M. cf. praehungaricus</i> Schev.,	
<i>M. ex gr. intermedius</i> Newt., <i>Lagurini</i> gen.?, <i>Allophaiomys cf. pliocaenicus</i>	
Koqm.	8,0—10,0
18) желто-серые, местами ожелезненные косослоистые грубозерни-	
стые пески с линзами гравийно-галечного несортированного материала.	
Это базальный горизонт террасы. В нем присутствуют кости крупных	
млекопитающих, принадлежащих <i>Archidiskodon</i> aff. <i>wüsti</i> (Pavl.), <i>Equus</i>	
sp. (близкая к <i>E. stenonis</i>), <i>E. sp.</i> (близкая к <i>E. mosbahensis</i>), <i>Crocota</i> sp.,	
<i>Orthogonoceros</i> cf. <i>verticornis</i> , <i>Dolichodoryceros</i> sp., <i>Euctenoceros</i> (?) sp.,	
<i>Megaloceros</i> (s. l.) sp. Кроме того, встречаются обломки <i>Struthio</i> sp. и об-	
ломки остатков пандиры черепах	1,5—3,0

Ниже идет доколь террасы, представленный нижнелевантинскими зеленовато-серыми песчанистыми глинами с известковистыми включениями и растительными остатками. Видимая мощность 4,0—5,0 м.

III. Западный берег озера Кагул в 1,5—2,0 км к северу от села Лиманского (см. рис. 1, обн. 62).

Сверху вниз обнажаются (рис. 33):

	Мощность, м
1) зеленовато-палевые суглинки с примесью песчаного материала	6,0—8,5
2) желто-серые сильно глинистые мелкозернистые пески с рассеян-	
ными более крупными песчаными и гравийными зернами. Неясная го-	
ризонтальная слоистость	2,0
3) светло-серые тонко-горизонтальнослоистые глинистые алевроиты и	
мелкозернистые пески. Встречаются раковинки пресноводных моллю-	
сков: <i>Viviparus</i> sp., <i>Unio</i> sp. и другие, а также крупные створки <i>Corbicula</i>	
sp. и обломки костей млекопитающих	8,0—9,0
4) палево-серые косослоистые грубозернистые пески с линзами гра-	
вийно-галечного материала. Последний представлен главным образом	
слабоокатанными обломками известковистых песчаников, мергелистыми	
и глинистыми окатышами. Здесь собрана фауна моллюсков: <i>Corbicula flu-</i>	
<i>minalis</i> Müll., <i>Viviparus</i> sp., <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall., <i>Sphaerium</i> sp.	
Найдена одна неполная створка <i>Didacna</i> cf. <i>pseudocrassa</i> Pavl. Встреча-	
ются раковины <i>Unio sturi</i> M. Höberг. и <i>Viviparus bifarcinatus</i> Bielz., обна-	
руживающие следы окатанности	1,20
5) доколь террасы, представленный песками светло-серыми, горизон-	
тальнослоистыми и глинами песчанистыми, зеленовато-серыми	8—9

IV. Восточный берег озера Кагул в 3 км севернее села Нагорного (см. рис. 1, обн. 61). Под покровом делювиальных суглинков обнажаются (рис. 34):

	Мощность, м
1) палево-желтые плотные с тонкой горизонтальной слоистостью	
известково-глинистые алевроиты и алевроитистые глины. Мощности одно-	
родных слоев 0,4—0,5 м. Породы пятнами и полосами ожелезнены	10—12

В доколе террасы залегают желтые мелкозернистые пески с включениями гальки и неопределимыми обломками костей млекопитающих; книзу пески переходят в темные зеленовато-серые песчанистые плотные глины, переслаивающиеся с глинистыми песками. Мощность — 5,0—6,5 м.

Судя по составу обломочного материала и степени диагенетических преобразований глинистого вещества пород доколя — это нижнелевантинские отложения.

Изучение описанных разрезов позволило выделить в субаквальной толще, слагающей террасу, следующие типы осадков: лиманно-дельтовый, прибрежно-мелководной части лимана, глубоководной зоны лимана и озерно-делювиальный. Среди лиманно-дельтовых отложений различаются осадки двух субфаций: главного руслового потока и ответвленных от него мелких второстепенных протоков.

В обнажениях 63, 64 и 59 (см. рис. 1) толща начинается осадками главного руслового потока, которые сверху сменяются мощной пачкой осадков субфации мелких протоков. Еще выше с постепенным переходом последние замещаются или отложениями глубоководной зоны лимана (обн. 64) или отложениями мелководья (обн. 60). В обн. 62 осадки субфации главного потока отсутствуют. Здесь в основании толщи сразу залегают осадки мелких протоков подводной дельты. Далее следуют отложения

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, M	Образец, N	Генезис
Калин.-ост. Q_2	1		6-8,5	257/3	Делювиальный
				255/3	
Q_1 тир-1	2		2,0	255/3	Дельта-лиманный
	3		8,00-9,00	254/3	
				253/3	
4		1,2	252/3		
Q_1 молв.			8,00-9,00	250/3	Аллювиальный
				249/3	
				248/3	

Рис. 33. Литологический разрез VI террасы Дуная и ее покрова (обн. 62)
Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, M	Образец, N	Генезис
Q_1 тир-1	1			73/3	Лиманный
				72/3	
				71/3	
				70/3	
Q_1 молв.			8-8,5		Аллювиальный

Рис. 34. Литологический разрез VI террасы Дуная (обн. 61)
Условные обозначения см. на рис. 4

мелководья, которые сверху с резкой границей сменяются делювиально-озерными образованиями. В обн. 61 вся субаквальная толща, слагающая VI террасу, представлена монотонной пачкой осадков глубоководной части лимана.

Приведенные данные указывают на определенную направленность в смене по разрезу толщи фациальных типов осадков и раскрывают закономерности размещения и перераспределения фаций в бассейне при седиментации.

Начало накопления описываемой толщи было связано с глубоким заходом лимана в долину древнего Дуная. При этом какое-то время продолжал существовать речной поток, порождавший многочисленные расходящиеся протоки. Последние обеспечивали широкий разнос терриген-

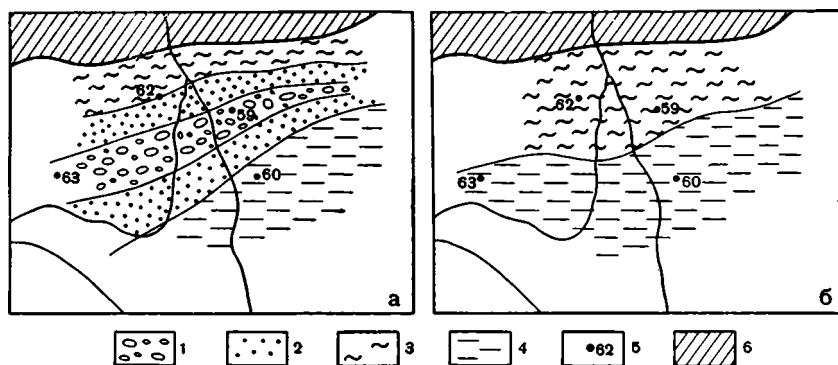


Рис. 35. Схема пространственного размещения фаций в период накопления осадков VI дунайской террасы: а — начало ингрессии; б — максимум ингрессии
 1 — субфация главного русла; 2 — субфация мелких протоков подводной дельты; 3 — фация прибрежного мелководья лимана; 4 — фация глубоководной зоны лимана; 5 — местонахождения опорных разрезов и их номера; 6 — борт бассейна (нижнелевантинские отложения)

ного материала по площади бассейна, оконтуривая область субаквальной дельты. На территории, занятой лиманом, за пределами дельтовой области располагались фации собственно лимана: у берега — мелководной, а в удалении от него — глубоководной зон. При максимальном развитии ингрессии лиманно-дельтовая фация была смещена в юго-западном направлении, и на изученной нами части бассейна приобрели господство фации лимана.

Иллюстрируя сказанное, мы даем схемы пространственных распределений на рассматриваемом участке бассейна фаций, существовавших в начале ингрессии и в период ее максимального развития (рис. 35). Эти схемы подтверждаются особенностями минерального состава фациальных типов осадков.

Для рассматриваемой нами территории лимана главным поставщиком терригенного материала, несомненно, служили воды палео-Дуная. Грубо-обломочный материал оседал в затопленном русле, песчаные зерна перемещались и накапливались в условиях мелких протоков, а алевритовые и пелитовые частицы разносились по всей площади бассейна и включались в состав осадков как глубоководной зоны лимана, так и его прибрежного мелководья. В северной прибортовой части лимана появлялся другой, дополнительный, а местами и главный источник питания терригенным материалом осадков мелководья; это рыхлые нижнелевантинские отложения, которые слагали собой берег бассейна аккумуляции. Таким образом, состав терригенных осадков лиманно-дельтовой фации полностью отразил состав речных выносов из области Добруджинского поднятия. Осадки же прибрежного мелководья оказались состоящими из перемытого материала нижнелевантинских отложений, но с примесью материала, характерного для выносов рек дунайского бассейна.

Осадки, связанные с субфацией главного русла (см. рис. 31, слой 9 и рис. 32, слой 18), представлены косослоистыми разнозернистыми песками с гравийно-галечными линзовидными прослоями. К осадкам субфации второстепенных протоков в дельте (см. рис. 31, слой 8; рис. 32, слой 17; рис. 33, слой 4) относятся горизонтально- и полого-косослоистые мелко- и среднезернистые пески с рассеянной примесью гравия и мелкой гальки.

В состав кластического материала лиманно-дельтовых фаций входят обломки кварцитов, кремнистых и метаморфических сланцев, гранита, алевритов, известняков, зерна кварца, полевых шпатов, пластинки слюд (в изобилии) и комплекс тяжелых минералов с явным преобладанием ро-

Возраст	Генезис	Фацция	Образец, N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм							Примечание			
				% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Амфотер, стабродит		Группа турмалинов	Слюда	Прочие
Q ₁ террасы	Лиманно-дельтовый	Прибрежной зоны	73/3	2,2	17,0	11,0	2,0	18,0	23,0	—	8,0	—	21,0	Кумулятивный доломит
			72/3	4,3	20,0	10,0	8,0	15,0	17,0	—	10,0	—	20,0	
			71/3	1,4	20,0	10,0	3,0	21,0	29,0	2,0	2,0	—	13,0	
			99/3	2,6	20,0	11,0	12,0	9,0	26,0	—	17,0	—	5,0	
			99/3	1,4	18,0	10,0	10,0	8,0	23,0	—	12,0	—	19,0	
			127/1	1,0	30,0	35,0	9,0	—	—	11,0	3,0	—	12,0	
			250/3	0,5	28,0	35,0	5,0	—	—	6,0	1,0	—	25,0	
			251/3	1,7	36,0	36,0	4,0	1,0	—	10,0	1,0	—	12,0	
			123/1	8,8	17,0	20,0	Ед.зн.	28,0	26,0	1,0	—	—	8,0	
			121/1	18,3	21,0	26,0	Ед.зн.	23,0	19,0	1,0	—	—	8,0	
109/3	5,0	15,0	14,0	6,0	27,0	28,0	2,0	—	—	8,0				
106/3	7,0	16,0	12,0	2,0	73,0	30,0	2,0	—	—	9,0				

Рис. 36. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород VI террасы Дуная (обн. 59—64)

говой обманки и зерен эпидот-цоизитовой группы (рис. 36, обр. 123/1, 121/1, 109/3, 106/3). Количество тяжелых минералов здесь относительно велико, во фракции 0,10—0,01 мм оно достигает 16%.

Отложения лиманной фаши прибрежного мелководья (см. рис. 32, слои 13—16) представлены преимущественно песками мелкозернистыми, глинистыми, с примесью алевритовых частиц и глинистыми алевритами, местами сильно глинистыми, но всегда с примесью песчаного материала. Эти отложения характеризуются слабой сортировкой обломочных зерен песчано-алевритовой размерности и неравномерным распределением их в глинистой массе. Породы разного гранулометрического состава часто чередуются в разрезе, замещаясь по простиранию. Слоистость в них не всегда проявляется отчетливо, обычно она прерывисто-горизонтальная. В алевритовых разностях бывает заметно нарушение слоистости вследствие взмучиваний, результата жизнедеятельности шлоедов и проникновения в осадки нитевидной корневой системы.

По составу кластического материала осадки этой фаши, как упоминалось, отличаются от состава осадков области дельты. Главная часть терригенных зерен уже не так разнообразна, в ней преобладают кварц, об-

ломки кремней, кварцитов. Полевые шпаты и особенно слюда имеют весьма подчиненное значение. Выход тяжелых минералов из фракции 0,1—0,01 мм редко превышает 1,5%. Интересно отметить, что в этих породах даже тяжелые зерна плохо сортированы по размерам. Характерно, что среди мелких зерен присутствуют роговая обманка и минералы эпидотовой группы, а среди крупных — гранат, дистен, ставролит, рутил, циркон и др. Совершенно очевидно, что первые попадали в осадок при разном терригенного материала, поступившего в бассейн с водами палео-Дуная, а вторые выносились из нижнелевантинских отложений при их размыве. В результате количественные соотношения минералов могли меняться, но никогда не достигалось превосходства материала дунайских выносов (см. рис. 36, обр. 127/1, 250/3, 251/3).

Глинистое вещество, заполняющее пространство между песчаными и алевритовыми частицами, имеет монтмориллонит-гидрослюдистый состав и в разной степени бывает преобразовано процессами диагенеза с появлением мелких ориентированных агрегатов расплывчатых очертаний. Наиболее энергично, естественно, оно бывает изменено в сильно глинистых алевритах и особенно вблизи корневых остатков. Обращает на себя внимание и то, что хемогенный карбонат ранней генерации (первых стадий диагенеза) отсутствует там, где глинистое вещество сильнее изменено. Аутигенные выделения карбоната сосредоточиваются в таких случаях около обрывков корешков или образуют сгустки биохемогенного происхождения, явно возникшие после структурных изменений глинистой массы. В песчаных слоях глинистое вещество изменено слабее, и здесь имеются рассеянные зернистые агрегаты кальцита; в отдельных же прослоях пески бывают прочно сцементированы карбонатом. Такое распределение хемогенного карбоната в описываемых осадках закономерно. Очевидно, в глинисто-алеувитовых илах вентиляция была недостаточной для того, чтобы свободно мог уходить из осадка регенерируемый при разложении растительной органики углекислый газ, поэтому карбонат удерживался в растворе. В легко аэрируемых песках, а также вблизи корневых трубочек создавались условия нужной дегазации и карбонат выпадал в осадок.

В песчаных осадках описываемой фации местами сохраняются раковины моллюсков и остракод, встречаются фораминиферы. Возможно, последние были занесены сюда из более глубоководных частей лимана.

С фацией глубоководной зоны лимана мы генетически связываем пачку пород, которая заканчивает разрез субаквальной толщи VI террасы у села Долинского (см. рис. 31) и составляет весь разрез этой толщи у села Нагорного (см. рис. 34). Эта пачка состоит из известковистых глинистых алевритов и глин плотных, однотонной желто-палевой окраски, с хорошо выраженной тонкой горизонтальной слоистостью. Глинистое вещество в них пелитоморфно и принадлежит в основном гидрослюдам и монтмориллониту. Карбонат кальция образует бесформенные зернистые агрегаты, рассеянные в виде тонкой пыли, а также представлен осколками раковин. Среди мельчайших кристаллических выделений кальцита иногда улавливаются единичные фрагменты скелетов кокколитофорид. Присутствуют ромбоздры доломита.

Алевритовые частицы принадлежат главным образом слюдам, кварцу, полевым шпатам, кремнистым агрегатам; встречаются свежие зерна глауконита. Цветные слюды сильно разложены, гидратизированы и ожелезнены; многие пластинки потеряли резко очерченные контуры, стали бурными, полупрозрачными от обилия хлопьевидных сгустков гидроокислов железа. В глинистой массе рассеяны точечные агрегаты окисных соединений титана, образование которых мы связываем с разложением триоктаэдрических слюд. Примесь тяжелых минералов во фракции 0,1—0,01 мм колеблется в пределах от 1,5 до 4,5%. Количество тяжелых мине-

ралов увеличивается в сравнении с той же фракцией осадков мелководья за счет присутствия аутигенных зерен доломита и титановых минералов. Состав терригенных компонентов этой фракции отражает состав обломочного материала основного источника питания области аккумуляции. Таким источником могли быть речные выносы Дуная.

В обн. 59, 60 (см. рис. 1), где можно наблюдать наиболее полно сохранившуюся от размыва часть субаквальной толщи, последняя заканчивается пачкой мощностью около 1 м (см. рис. 34, слой 11) палевых известково-глинистых алевритов делювиально-озерного генезиса. В породах нет отчетливой слоистости, в сухом состоянии они распадаются на комочки неправильной формы. Алевритовые частицы кварца, полевых шпатов, слюд и кремнистых агрегатов погружены в пелитоморфную гидрослюдистую массу, густо пропитанную тонкозернистым карбонатом. Последняя включает редкие ромбоэдры доломита, рассеянный углистый детрит и пятна коллоидальной гумусовой органики. Изредка встречаются отдельные железисто-марганцовые стяжения, трубчатые корки карбоната, инкрустирующие обрывки тонких нитей корешков, остатки водорослей. Примесь тяжелых минералов в алевритовой фракции составляет около 1,5% и по составу близка к той же примеси в осадках прибрежного мелководья.

Субаквальная толща, слагающая VI террасу, подвергалась неоднократным размывам. Местами на ее эродированной поверхности лежит вторая пачка субаэральных образований, начинающаяся горизонтом коричневой ископаемой почвы; местами же в особенно глубоком размыве толща венчается покровными образованиями третьей самой молодой пачки (см. рис. 2). Периоду накопления лиманно-дельтовых и лиманных отложений описываемой толщи, по нашим представлениям, соответствовало в субаэральных условиях развитие почвенных процессов, которые формировали третью, верхнюю, красно-бурую почву. Следовательно, это был период относительного увлажнения и существования растительного покрова, затрудняющего накопление делювиального материала и способствовавшего поступлению в бассейн седиментации растительного материала. Однако количество последнего было ограничено, его участие в процессах преобразований осадков сказывалось лишь в прибрежных мелководных частях водоема. В удаленных же от берега зонах лимана накапливались богатые карбонатом кальция осадки, шло образование доломита. Таким образом, дефицит растительного материала при седиментации проявлялся отчетливо, фиксируя общую аридность климата. Обилие хемогенного карбоната в осадках, реликты скелетов кокколитофорид, теплолюбивые формы моллюсков, заметные диагенетические преобразования глинистого вещества в мелководных илах (несмотря на малые количества в них растительной органики) свидетельствуют о жарком или очень теплом климате. Это же подтверждает и фауна млекопитающих.

В конце цикла седиментации после спада морских вод, на пространствах, покинутых лиманом, остались мелкие пересыхающие озерные водоемы (формировалась самая верхняя пачка описываемых отложений). Судя по имеющимся у нас наблюдениям, аккумуляция в этих озерах протекала в условиях еще большей сухости климата. Постоянный недостаток влаги исключил развитие растительного покрова, прекратил почвообразование. Периодически могла возникать лишь эфемерная растительность в увлажненных местах, например, на поверхности осадков, в мелких усыхающих водоемах. Следы этой растительности в таких осадках улавливаются в виде тонких нитей корешков, комочков гумусового вещества. Однако количественно органическое вещество было настолько ничтожно, что оно не могло влиять на процессы преобразования глинистого материала осадков и не препятствовало обильной садке карбоната. Последняя шла особенно интенсивно при теплом климате, когда растворимость углекислого кальция не так велика.

Наиболее полные разрезы V террасы можно наблюдать в обнажениях восточного берега озера Кагул, близ села Нагорного (см. рис. 1, обн. 66, 68). Ширина террасы местами достигает 3—4 км. Цоколь всюду погружен под уровень озера.

Верхняя и средняя части разреза террасы хорошо обнажены в большом овраге у южной окраины села Нагорного около фермы. Самые нижние горизонты доступной для изучения части разреза этой террасы вскрыты несколько севернее как в склонах оврагов, так и в искусственных выработках — закопушках, откуда добывается песчано-гравийный материал для строительства.

Приводим сводный по нескольким обнажениям разрез (сверху вниз) террасы (рис. 37):

	Мощность, м
1) палевые уплотненные глинистые алевриты	1,5
2) коричневая погребенная почва с отчетливо выраженным иллювиальным горизонтом (крупные стяжения карбоната, кротовины). Почва разбита глубокими трещинами усыхания	2,5
3) палевые сильно глинистые алевриты, местами со слабо заметной горизонтальной слоистостью	2,0
4) темно-серые сильно алевритистые глины с известковыми стяжениями, железисто-марганцовыми бобовинами и нитевидными корешками. Верхняя граница размыта	4,0
5) переслаивание зеленовато-палевых глинистых мелкозернистых песков и алевритов. В песках — редкая фауна пресноводных моллюсков. В отдельных прослоях алевриты содержат скопления створок остракод: <i>Cypria elongata</i> Schneid., <i>Cyprideis littoralis</i> Br., <i>Candoniella subellipsoida</i> (Sharap.), <i>Plyocypris salebrosa</i> Step., <i>Candoniella alibicans</i> Br.	4,0
6) зеленовато-серые косослоистые глинистые мелкозернистые пески с обилием фауны пресноводных моллюсков: <i>Viviparus tiraspolitanus</i> Pavl., <i>V. kagarliticus tanaissensis</i> G. Pop., <i>U. aff. litoralis</i> Lmk., <i>U. batavus sokolovi</i> (V. Bog.), <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall., <i>Valvata piscinalis</i> Müll., <i>Sphaerium rivicola</i> Lmk., <i>Lithoglyphus</i> sp. indet.	0,4
7) переслаивание зеленовато-желтых сильно глинистых алевритов и темных зеленовато-серых песчано-алевритистых глин с корневыми остатками, железисто-марганцовыми бобовинами и стяжениями карбоната	2,5
8) зеленовато-бурый ожелезненный глинистый песок с мелким гравием, с ядрами пресноводных моллюсков и зубами грызунов: <i>Mimomys</i> sp. (ex gr. <i>intermedius</i> Newt.), <i>Allophaiomys</i> cf. <i>pliocaenicus</i> Korm.	0,20—0,70
9) светло-серые, слегка зеленоватые горизонтальнослоистые мелкозернистые слюдястые пески с редкими остатками плохой сохранности <i>Viviparus</i> и <i>Dreissensia</i> , а также очень редкими створками <i>Didacna</i> ex gr. <i>tschaudae</i> Andrus. и <i>Didacna</i> cf. <i>baeri-crassa</i> Pavl.	6,0—7,0
10) желто-серые полимиктовые сильно слюдястые косослоистые пески с большим количеством продолговатых и бесформенных песчаных конкреций. Вверху пески мелко- и среднезернистые, ниже — преимущественно средне- и крупнозернистые, они содержат линзы гравийно-галечного материала. Встречаются обломки костей крупных млекопитающих. В линзах гравелистых песков найдены зубы грызунов: <i>Mimomys</i> ex gr. <i>intermedius</i> Newt., <i>M. sp.</i> (бесцементные или малоцементные), <i>Allophaiomys</i> cf. <i>pliocaenicus</i> Korm., <i>Lagurodon</i> sp., <i>Pitymys arvaloides</i> Hint., <i>Microtus</i> ex gr. <i>arvalis</i> Pall., <i>Arvicola</i> sp., <i>Allactaga</i> sp. и фауна пресноводных моллюсков, близкая к вышеописанной из слоя 4: <i>Viviparus tiraspolitanus</i> Pavl., <i>V. kagarliticus tanaissensis</i> G. Pop., <i>U. aff. litoralis</i> Lmk., <i>U. batavus sokolovi</i> (V. Bog.), <i>Dreissensia polymorpha</i> Pall., <i>Valvata piscinalis</i> Müll., <i>Sphaerium rivicola</i> Lmk., <i>Lithoglyphus</i> sp.; кроме того, здесь встречаются в большом количестве <i>Corbicula fluminalis</i> Müll. На осыпи были найдены зубы <i>Asinus</i> sp. и <i>Trogontherium cuvieri</i> Fisch., остатки панцирей черепах и позвонки рыб. Видимая мощность	8

Возраст субаквальных отложений, слагающих описываемую террасу, определяется по фауне моллюсков и мелких млекопитающих. По мнению Г. И. Попова, фауна моллюсков, присутствующая в слое 4, принадлежит тираспольскому (колкотовскому) комплексу и сопоставима с фауной определенных бакинских бассейнов.

Фауна грызунов, собранная нами из слоя 6, по мнению И. М. Громова, близка такой же из хаджибейского комплекса. Последний выделен А. И. Шевченко (1963) из отложений у пос. Большевик (Одесский район), где обнаружен также скелет *Archidiskodon wüsti* (M. Pavl.) (Яцко, 1948).

Разрез субаквальных отложений, образующих V дунайскую террасу, расчленяется на три пачки: нижнюю — лиманно-дельтовую, среднюю — лиманную и верхнюю — озеро-дельтовую.

Нижняя пачка (рис. 37, слои 9, 10) сложена песками разномелкозернистыми, преимущественно косо-слоистыми, с линзами гравия и галек. Кластический материал полимиктового состава; в него входят обломки кремней, кварцитов, гранита, метаморфических сланцев (роговообманковых, эпидотовых, хлоритовых), алевролитов, известняков, зерна кварца, полевых шпатов, пластинки слюд. Присутствуют обломки раковин и редко целые формы моллюсков, кости млекопитающих. Пески содержат вторичные выделения зернистого кальцита, который прочно цементирует терригенные полиминеральные частицы, образуя неправильной формы стяжения. Для пород характерно высокое содержание тяжелых минералов, которые во фракции 0,1—0,01 мм достигают 16%. Среди тяжелых зерен много рудных, роговой обманки и минералов эпидот-цоизитовой группы (рис. 38, обр. 95/1, 97/1, 98/1, 85/1, 86/1). Заканчивается эта пачка песками мелкозернистыми, горизонтально-слоистыми, содержащими наряду с пресноводными моллюсками представителей солоноватоводных форм *Didacna ex gr. tshaudae* Andrus. и *D. cf. baeri-crassa* Pavl.

Накопление осадков описываемой пачки происходило в дельтовой области в условиях морской ингрессии, когда водами лимана стали затапливаться низовья долины древнего Дуная.

Средняя пачка (рис. 37, слои 4—8) образовалась из осадков мелководной, постепенно зарастающей зоны лимана. В своей нижней части (слои 5—8) она представлена глинистыми песками и алевролитами. Верхняя часть пачки сложена алевролитистыми глинами.

Пески и алевролиты горизонтально- и полого-косослоисты, это подчеркивается ориентированным расположением чешуек слюд. Песчаные и алевролитовые частицы принадлежат в основном кварцу, полевым шпатам, кремнистым агрегатам, мусковиту и биотиту. В алевролитовой фракции этих пород отмечается небольшая (около 1,5%) примесь тяжелых минералов, среди которых много рудных зерен, граната; постоянно присутствуют цир-

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₁ (Фр.-Экс.)	1		1,50	94/1	Дельтавал-ный
	2		2,50	93/1 81/1	
	3		2,00	80/1 79/1	
Q ₁ (Фр.-2)	4		4,00	92/1 91/1	Лиманный
	5		4,00	90/1 89/1 77/1	
	6		0,40	75/1	
	7		2,50	74/1 73/1 72/1	
	8		0,2-0,7	71/1	
	9		6,00-7,00	86/1 85/1	
	10		8,0	98/1 97/1 95/1	

Рис. 37. Литологический разрез V террасы Дуная и ее покрова (обн. 66—68)

Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Генезис	Образец, N	% тяжелых минералов	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм								
				Рудные	Гранат	Циркон	Роговая обманка	Группа эпидота	Амфотер, стафродит	Группа турмалинов	Слюда	Прочие
пирс Q ₁	Лиманский	91/1	0,5	42,2	31,5	7,9	6,5	5,2	0,6	4,6	—	2,5
		89/1	1,0	17,6	21,0	4,2	13,6	2,4	—	4,2	—	30,0
		73/1	1,5	37,9	26,8	3,1	8,5	2,9	1,4	6,2	0,5	3,6
	Лиманно - дельтовый	86/1	8,5	24,2	28,6	5,0	13,5	13,9	2,1	4,0	—	2,7
		83/1	4,0	20,8	23,0	3,9	18,6	20,2	4,7	4,2	0,5	4,1
		98/1	15,8	26,7	12,7	3,4	23,2	28,3	2,3	3,4	—	—
		97/1	13,5	21,3	30,6	2,2	20,5	17,4	2,8	1,7	0,2	3,3
		95/1	7,0	31,7	20,3	4,1	15,0	19,3	2,9	2,9	0,7	3,1

Рис. 38. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород V террасы Дуная (обн. 66—68)

кон, рутил, роговая обманка; количество минералов группы эпидота и цоизита обычно невелико (см. рис. 38, обр. 73/1, 89/1). Среди частиц алевритовой размерности присутствуют свежие ярко-зеленые с открытыми трещинками синерезиса зерна глауконита, которые, вероятно, были занесены в осадки в виде гелеобразных хлопьев из более глубоководных частей лимана. Изредка попадаются изометричные стяжения фосфата кальция, единичные раковинки фораминифер. Как уже упоминалось, в отдельных прослоях породы бывают обогащены створками остракод, раковинами пресноводных моллюсков. Всюду встречаются мелкие осколки рыбных косточек. Песчаные и алевритовые частицы погружены в монтмориллонит-гидрослюдистую массу, заметно преобразованную процессами диагенеза. В алевритах хемогенный кальцит, связанный с сингенезом или ранним диагенезом, отсутствует, а в песках дает мелкие бесформенные выделения. В алевритах констатируется аутигенный кальцит более поздней генерации, он инкрустирует нитевидные корешки.

Глинистые породы описываемой пачки не проявляют видимой слоистости, они содержат примесь (до 30%) алевритового материала и редкие песчаные частицы. Присутствуют остатки нацело минерализованных глинистым веществом (колломорфные новообразования) нитевидных обрывков корешков. Последние бывают еще инкрустированы тонкозернистым карбонатом. Встречаются мелкие обломки косточек грызунов, осколки раковин моллюсков, основная глинистая масса этих пород особенно интенсивно преобразована, полностью утратив первичную пелитоморфную терригенную структуру. Здесь почти нацело разложены и терригенные частицы цветных слюд алевритовой размерности. Часто можно видеть, что от пластинок слюд сохранились лишь слабоочерченные внешние контуры, а сами пластинки перешли в тонкочешуйчатый глинистый агрегат,

слегка пигментированный гидроокислами железа. В породах присутствуют железисто-марганцовые (черные, землистые) бесформенные выделения.

О лиманном генезисе пород описываемой пачки свидетельствуют захороненные в них раковинки фораминифер, створки солоноватоводных ostracod, аутигенные зерна глауконита, стяжения фосфата кальция.

Осадконакопление было связано с фациями мелководья. На это указывают частая смена по разрезу и на площади пород разного гранулометрического состава, постоянная примесь в глинах несортированного песчаного и алевроитового материала, остатки нитевидной корневой системы.

Теплый и относительно увлажненный климат обеспечивал достаточно энергичное диагенетическое преобразование не только глинистой части осадков, но и слюдяных частиц песчано-алевритовой размерности. В результате разложения растительной органики иловые воды обогащались углекислотой, которая в случае слабой дегазации осадков удерживала в растворе карбонат кальция. Поэтому в глинисто-алевритовых отложениях мы не находим рассеянного хомогенного кальцита. Аутигенные выделения последнего здесь сосредоточены только вокруг и вблизи корневых остатков, служивших главными путями удаления избыточного углекислого газа. В песчаных же осадках низкое парциальное давление углекислоты достигалось чаще и это приводило к выпадению из раствора карбоната кальция.

Нижняя пачка суббазальных отложений (см. рис. 37, слой 3) сложена породами, которые и по внешнему виду, и по характеру минеральных преобразований резко отличаются от нижележащих пород лиманной серии. Это палевые сильно глинистые алевроиты с примесью несортированного песчаного материала. Местами в них заметна неясная горизонтальная слоистость. Породы содержат редкие реликты тонких корешков — полые трубчатые корки тонкозернистого карбоната. Присутствуют железисто-марганцовистые стяжения. Глинистая масса, в которую погружены алевроитовые и песчаные частицы, характеризуется здесь очень слабой переработкой постседиментационными процессами. Она представляет собой агрегат беспорядочно ориентированных пелитоморфных терригенных частиц, в котором заметны лишь отдельные мелкие гелифицированные участки, проявляющие точечную поляризацию. В породах много хомогенного карбоната. Он дает бесформенные тонкозернистые сгустки, мелкие рассеянные зерна. В верхней части описываемой пачки наблюдаются известковые остатки золотистых водорослей.

Образование отложений рассмотренной пачки мы связываем с периодом резко выраженного сухого климата. Осадконакопление шло в мелких пересыхающих водоемах, оставшихся после регрессии лимана. На поверхности свежих осадков иногда возникала редкая растительность, которая не могла служить стимулятором в процессе преобразования глинистого материала. Поэтому последний остался почти неизменным.

Закончился этап формирования описываемой пачки тогда, когда снова наступило увлажнение климата, оживилась деятельность текучих вод, начался энергичный эрозионный врез и образование террасового уступа.

Выше по разрезу следует коричневая ископаемая почва, а еще выше — делювиальные суглинки II покровной пачки.

IV надпойменная терраса — бабельская — Q_1 лива. (др.-эвкс.)

В нижнем течении Дуная известно пока лишь одно хорошее обнажение, которое позволяет проследить весь разрез IV террасы. Оно находится на восточном берегу озера Ялпуг (см. рис. 1, обн. 69, 70) близ села Озерного (бывшее село Бабель) и имеет весьма короткую протяженность.

Обилие фауны в отложениях террасы давно привлекает внимание палеонтологов к этому обнажению, которое неоднократно посещали и описывали в литературе (Синцов, 1883; Григорович-Березовский, 1905, 1915; Михайловский, 1909; Павлов, 1925; Викторова, 1958).

Тем не менее в вопросах возраста террасы существуют еще некоторые разногласия. Мы приводим литологическое описание разреза, даем трактовку его фацциального строения и на основании фаунистических данных высказываем суждение о возрасте террасы, подкрепляя его фактическим материалом наших сборов.

Разрез (сверху вниз) у села Озерного (рис. 39):

	Мощность, м
1) палевые лёссовидные суглинки	1,5—2,0
2) слабоокрашенные гумусом суглинки	0,2—0,3
3) палевые лёссовидные суглинки	1,5—1,8
4) светло-бурая погребенная почва без хорошо выраженного иллювиального горизонта	0,4—0,5
5) палевые лёссовидные суглинки	0,2
6) буровато-коричневая погребенная почва без отчетливого иллювиального горизонта	1,2
7) зеленовато-палевые суглинки	10,0—12,0
8) палево-серые с пятнами ожелезнения пески разнозернистые, сильно глинистые и алевроиты; породы неясно-горизонтальнослоистые; мощности однородных слоев 0,2—0,8 м; редкая фауна моллюсков и остракод	7,0
9) желто-серые пески мелкозернистые, чередующиеся с голубовато-серыми глинистыми алевроитами. Много фауны моллюсков, остракод и других	3,0—5,0
10) разнозернистые пески с линзами гравия, галек и алевроитов. Много фауны моллюсков и остатков млекопитающих. Это базальный горизонт террасы	1,0

Ниже — цоколь, он поднимается над уровнем озера всего лишь на 0,4—0,5 м и представлен зеленовато-серыми, тонко- и горизонтальнослоистыми алевроитистыми песками, заметно слюдистыми.

По составу обломочного материала, особенно тяжелой фракции, породы цоколя близки к верхнелевантинским. В них среди аксессуариев много зерен роговой обманки (22%) и минералов эпидото-цоизитовой группы (26%).

Разрез самой террасы делится на три пачки, из которых две нижние представлены отложениями лиманных фаций: первая снизу пачка — дельтово-лиманная, а вторая — собственно лиманная (мелководье). Верхняя, третья пачка, генетически связана с фациями остаточных озер. Субаквальная толща IV террасы перекрыта с глубоким размывом делювиальными суглинками, включающими горизонты ископаемых почв III покровной пачки.

К нижней пачке описываемого разреза мы относим базальный горизонт террасы (см. рис. 39, слой 10). Он представлен косослоистыми разнозернистыми песками с линзами гравия, галек и алевроитов. В большом количестве присутствуют здесь солоноватоводные и пресноводные моллюски, представленные следующими формами: *Didacna naliivkini* Wass. (= *D. crassa* Eichw.), *D. ponto-caspia* Pavl., *D. pseudocrassa* Pavl., *Monodacna caspia* Eichw. (Викторова, 1958). Пресноводные формы моллюсков представлены *Corbicula fluminalis* Müll., *Viviparus* sp., *Unio* sp. Встречаются также остатки грызунов: *Citellus* sp., *Cricetus cricetus praeglacialis* Schaub., *Miomys* ex gr. *intermedius* Newton, *Arvicola* sp., *Microtus* ex gr. *arvalis* Pallas., *M.* ex gr. *nivalis* Martins. На пляже из этого же слоя вымываются обломки пластин зубов *Archidiskodon* sp., зубы *Equus caballus* L., *Asinus* sp. и кости крупных млекопитающих *Artiodactyla* gen. indet.

По составу кластического материала породы базального горизонта сугубо полимиктовые. Гравийные зерна и гальки принадлежат обломкам

кварцитов, известняков, метаморфических сланцев и др. Песчаный материал представлен зернами кварца, полевыми шпатами, кремнистыми агрегатами, пластинками слюд. Количество тяжелых минералов во фракции 0,1—0,01 мм — в пределах 2,0—3,0%. Среди тяжелых зерен много рудных (магнетит, лейкоксенизированный ильменит), граната, эпидота, роговой обманки, присутствуют: циркон, рутил и др. (рис. 40, обр. 51/1).

Средняя пачка (рис. 39, слой 9) состоит из часто переслаивающихся друг с другом желто-серых мелкозернистых песков и голубовато-серых, плотных, сильно глинистых алевролитов. Породы содержат фауну моллюсков, остракод, мелкие обломки костей и зубов рыб, остатки харовых водорослей. На высоте примерно 2,5—3,5 м от основания пачки проходит прослой в 0,5—1,0 м мощности разнозернистого, сильно глинистого песка, особенно обогащенного ракушечным материалом.

Г. И. Попов определил из средней пачки следующие моллюски: *Didacna naliivkini* Wass., *Viviparus pseudorhodensis* sp. n., *V. pseudorhodensis* sp. et subsp. n., *V. mammathus conoid-latus* (Pavl.), *V. subgrandis* sp. n., *V. aethiops* Parr., *V. sp.*, *Unio tumidus* Retz., *Anodonta* sp. и сделал вывод о ее однозначности с фауной древнеэвксинских отложений Черного моря и нижнехазарских отложений Каспия.

Г. Ф. Шнейдер дала нам список остракод: *Cyprideis littoralis* Br., *Candona neglecta* Sars., *Caspiolla gracilis* Livent. var. *bacuana* Lüb. и др.

Фауна мелких млекопитающих представлена здесь *Citellus* sp., *Miomys* ex gr. *intermedius* Newton., *Ellobius palaeotalpinus* Schevtsch., *Lagurus transiens* Janossy, *Arvicola* sp., *Microtus* ex gr. *gregalis* Pallas. Аналогичная, по мнению И. М. Громова, фауна характерна для древнеэвксинских отложений Приазовья.

По составу песчаного и алевролитового материала породы средней пачки близки к породам нижней. Они также полимиктовые, но более обогащены слюдами; встречаются зерна глауконита. Содержание тяжелой фракции не поднимается выше 0,4—1,0%. В последней наряду с терригенными частицами граната, эпидота, рудных минералов и т. д. (см. рис. 40, обр. 258/3, 259/3, 260/3) встречаются аутигенные агрегаты барита.

Пески и алевролиты богаты глинистым материалом. Обычно песчаные и алевролитовые частицы беспорядочно распределяются в глинистой массе гидрослюдисто-монтмориллонитового состава. Последняя проявляет признаки диагенетических преобразований. Первичная пелитоморфная структура ее явно нарушена. Местами терригенные глинистые частицы, утра-

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образцы, N	Генезис		
Q ₂ вл. - Q ₂	1		1,50-2,00	57/1	Дельтаовальный		
	2		0,2-0,3				
	3		1,50-1,80				
	4		0,4-0,5	272/3			
	5		0,2				
	6		1,20	271/3			
Q ₁ лизв (др.-звкс.)	7		10,00-12,00	270/3 269/3	Озерный		
	8		7,00	266/3 265/3 264/3 262/3 261/3			
			9			3,00-5,00	260/3 259/3 258/3
10						1,00 0,4-0,5	51/1 50/1
Q ₁ зап.							Дельтаов.-лимандный аллювиальный

Рис. 39. Литологический разрез IV террасы Дуная и ее покрова (обн. 69, 70)

Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Генезис	Образец, N	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм									
			% тяжелых минералов	Рубинь	Гранат	Циркон	Разобная обманка	Группа зидита	Диспек, стафродит	Группа турмалинов	Слюда	Прочие
Q ₂ - Q ₂ Дельтачатльбий		271/3	3,0	22,0	10,0	5,0	21,0	18,0	—	6,0	10,0	8,0
		270/3	3,1	28,0	9,0	7,0	18,0	15,0	1,0	5,0	7,0	10,0
		268/3	4,7	25,0	5,0	7,0	20,0	15,0	—	6,0	12,0	9,0
		269/3	3,7	35,0	6,0	4,0	17,0	15,0	—	3,0	13,0	7,0
		267/3	2,7	27,0	5,0	7,0	23,0	20,0	—	6,0	6,0	6,0
Q ₁ лив. (др.-эвкс.) Озерный		265/3	2,7	35,0	14,0	4,0	10,0	15,0	—	3,0	15,0	4,0
		265/3	1,1	25,0	18,0	8,0	7,0	16,0	—	10,0	—	15,0
		264/3	1,1	28,0	15,0	7,0	8,0	13,0	—	12,0	10,0	7,0
		263/3	0,9	30,0	13,0	5,0	11,0	10,0	—	9,0	17,0	5,0
		262/3	0,7	34,0	9,0	8,0	13,0	10,0	—	11,0	10,0	5,0
		261/3	1,0	17,0	17,0	9,0	15,0	11,0	—	11,0	16,0	4,0
		260/3	0,4	23,0	10,0	8,0	21,0	18,0	Ед. зн.	8,0	10,0	2,0
Лиманый		259/3	0,4	30,0	11,0	7,0	15,0	16,0	—	4,0	2,0	15,0
		258/3	1,0	40,0	15,0	9,0	7,0	12,0	—	6,0	1,0	10,0
		51/1	1,0	10,0	10,0	3,0	22,0	25,0	—	7,0	10,0	12,0

Рис. 40. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород IV террасы Дуная и ее покрова (обн. 69, 70)

тив изначальные очертания, сгруппировались в мелкие яркополяризующие агрегаты. В некоторых алевритовых прослоях наблюдается присутствие тонкозернистого хомогенного карбоната кальция, и в этих случаях глинистый материал изменен значительно слабее. В результате вторичных преобразований терригенного гидрослюдистого материала в глинистой массе появились мельчайшие агрегатные зернышки окисных соединений титана, комочки гидроокислов железа. В незначительном количестве в глинистой массе сохраняется углистый детрит. Интересно отметить, что в описываемых породах глауконит встречается гораздо реже, чем в породах лиманного генезиса V террасы. Однако и здесь он представлен ярко-зелеными свежими зернами с плавными контурами.

Лиманно-дельтовые и лиманные осадки описываемой толщи накоп-вались, очевидно, в условиях умеренно теплого, периодически увлажненно-го климата. Комплекс теплолюбивой фауны, захороненной в этих осадках, присутствие хемогенного раннедиагенетического карбоната кальция и существенные изменения диагенетическими процессами глинистой части осадков являются показателями теплых условий седиментации. Однако обилие хемогенного кальцита лишь в отдельных прослоях мелководных отложений и локальные, хотя и весьма заметные, изменения глинистого материала, указывают на частые смены более засушливых периодов от-носительно более увлажненными.

Верхнюю пачку (рис. 39, слой 8) мы уже связываем по генези-су с фациями постепенно опреснявшихся озер, остаточных после регрес-сии лимана. Литологически эти породы представлены желто-серыми и па-левыми неяснослоистыми рыхлыми, местами пылеватыми песками и гли-нистыми алевритами. Пески мелкозернистые, сильно глинистые, но всегда с примесью несортированного, более крупнозернистого песчаного матери-ала. Породы полимиктовые, по составу терригенных частиц довольно близ-ки породам подстилающей их лиманной пачки. Здесь только удерживает-ся несколько более высокое содержание тяжелой фракции (0,7—1,1%), а в последней заметно увеличивается количество слюд, рутила (рис. 40, обр. 261/3—266/3).

Породы уже не так богаты фауной; в них присутствуют створки остра-код, редкие раковины моллюсков, кости рыб. Причем наблюдается законо-мерное уменьшение вверх по разрезу солоноватоводных форм вплоть до полного их исчезновения.

И в песках, и в алевритах описываемой пачки присутствует вторичный карбонат кальция, который рассеян в виде разрозненных зерен, дает бес-форменные тонкоагрегатные выделения, обособленные сгустки (биохемо-генного происхождения) и мелкие трубчатые образования вокруг ните-видных корешков.

Глинистое вещество здесь заметно изменено, но только местами. В не-которых алевритовых прослоях наблюдаются мельчайшие глинистые ко-мочки, сцементированные гумусом и окисными соединениями марганца. Изредка встречаются мелкие гнезда волокнистого гипса, агрегатные зер-на аутигенного барита, ромбоэдри доломита.

Словом, все приведенные наблюдения позволяют считать, что накопле-ние исходного осадочного материала озерной пачки происходило в исклю-чительно мелких водоемах, иногда пересыхавших настолько, что на их дне зарождалась эфемерная растительность.

Климат этого времени был явно сухим, отчего даже мелководные осад-ки оказывались бедными растительным материалом; периодически в них шла садка карбоната, образовывались гипс, барит. Кроме того, климат отличался резкими сменами температур, но в общем оставался еще уме-ренным. В более теплые периоды активизировалась роль растительной ор-ганики в процессе преобразования глинистого материала осадков. В пери-од похолодания глинистое вещество оставалось мало измененным, а часть гумусового коллоида в виде инертной массы образовывала в осадке бес-форменные комочки.

Выше по разрезу идет III покровная пачка делювиальных суглинков мощностью до 12—15 м, содержащая горизонты ископаемых почв.

III надпойменная терраса — лиманская — Q_1 лхв. (др.-векс.) — Q_2 моск.

В низовье Дуная III терраса отчетливо выражена в окрестностях села Лиманского (бывшее село Фрикадея), где ее разрезы можно наблюдать в обрывах западного берега озера Кагул. В 1,5 км севернее села Лиман-ского эта терраса прислоняется к VI, а южнее села к ней также присло-

няется I терраса. Таким образом, у западного края озера Кагул ширина III террасы достигает нескольких километров.

Осадочная толща, слагающая III террасу, характеризуется сложным фациальным строением, четко отражающим изменения условий седиментации в период накопления толщи и, в частности, изменения климата.

На основании изучения ряда обнажений (см. рис. 1, обн. 72—74) мы составили общую схему фациального строения толщи, выделили в ней три пачки и наметили главные события в истории ее формирования.

Приводим описание (сверху вниз) сводного разреза (рис. 41):

	Мощность, м
1) зеленовато-палевые лёссовидные суглинки, местами разделенные неявно выраженным тонким гумусированным прослоем	1,5
2) светлая буроватая погребенная почва	0,8—1,0
3) зеленовато-палевые лёссовидные суглинки	3,0—3,2
4) темная буроватая, иногда почти черная ископаемая почва с четким иллювиальным горизонтом, в нем — кротовины и мелкие известковые журавчики. В самой почве — «обратные» кротовины	1,0—1,20
5) розовато-палевые глинистые алевроиты с линзовидными прослоями глинистых мелкозернистых песков. Слоистость неясная, она тонко-горизонтальная, полого наклонная, слабоволнистая. К песчаным прослоям приурочена обедненная фауна пресноводных моллюсков <i>Viviparus</i> sp., <i>Unio</i> sp. и др.	3,0—3,5
6) серая и буровато-серая ископаемая почва, гранулометрический состав которой меняется в зависимости от подстилающих ее пород. Почва сильно карбонатизирована. Изредка встречается мелкая фауна наземных моллюсков	0,0—0,6
7) переслаивание глинистых алевроитов и темных буровато-серых глин, содержащих корневые остатки, следы плоедов	6,5
8) полимиктовые, но мало слюдистые пески, серые, глинистые, разномиктовые, горизонтально-слоистые, они перемежаются с песками светло-серыми, средне- и грубозернистыми, с косой слоистостью. В последних линзы гравия и галек. Породы содержат скопления солоноватоводной и пресноводной фауны моллюсков, среди которой присутствуют различной величины створки <i>Didacna</i> и <i>Dreissensia</i> , <i>Viviparus</i> , <i>Unio</i> и крупные формы <i>Melanopsis praerosa</i> L.	3,0—3,5

Ниже идет цоколь террасы (высота его над урезом озера 1,5—2 м), представленный желто-серыми, иногда ожеженными и омарганцованными галечниками и гравелитами с включениями глинистых окатышей, с линзами и прослоями светло-серых, хорошо сортированных слюдистых песков. Галечники переполнены фауной моллюсков, среди которой вместе с окатанными формами моллюсков из верхнего левантина нами были обнаружены парные створки *Unio sturi* M. Höern., *U. sturi* var. *scutum* V. Bog., *U. pseudosturi* Halav., *U. chosaricus* V. Bog., *U. maslacovetzianus* V. Bog., *U. calmycorum* V. Bog., *Limnoscapha tanaica* Ebers., *Viviparus karagliticus* Lung. ssp. и другие башенковидные вивипары, т. е. пресноводный комплекс моллюсков, характерный, по мнению Г. И. Попова, для опресненных окраин огромного апшеронского бассейна.

Нижняя пачка (рис. 41, слой 8) описываемого разреза представлена лиманно-дельтовыми отложениями, накопление которых происходило при ингрессии лимана.

В это время в субаэральных условиях формировалась третья коричневая почва, венчающая собой II покровную пачку.

Лиманно-дельтовые отложения представлены плохо сортированными песками с линзами гравия и галек; мелкозернистые разности песков бывают сильно глинистые. В состав кластического материала этих пород входят главным образом обломки кварцитов, кремней, известковистых алевроитов, известняков, зерна кварца, полевых шпатов, в небольшом количестве присутствуют слюды. Алевроитовая фракция содержит до 3,5% тяжелых минералов, среди которых много эпидота, роговой обманки, граната (рис. 42, обр. 225/3, 226/3, 227/3). Характерно для этих пород обилие ос-

татков известковых раковин, их детрита и хемогенного карбоната кальция. Последний неравномерно пропитывает глинистую массу, заполняющую пространства между песчаными и алевроитовыми зернами. Глинистое вещество почти не проявляет признаков существенных диагенетических преобразований. Оно представлено беспорядочно ориентированными тончайшими частицами гидрослюд и обладает первичной пелитоморфной структурой.

Состав фаунистических остатков, захороненных в описываемых отложениях, а также обилие хемогенного раннедиагенетического карбоната кальция свидетельствуют о тепловодном режиме седиментации. Слабая переработка глинистого материала осадков при диагенезе и свободная садка кальция уже на ранних стадиях развития постседиментационных процессов указывают на низкое содержание в илах растительной органики или во всяком случае на очень неравномерное поступление ее в зону субаквальной аккумуляции. Принимая во внимание то обстоятельство, что в синхронной этим осадкам коричневой ископаемой почве существуют глубокие трещины усыхания, можно предположить, что климат характеризовался резкими колебаниями влажности, а судя по явному дефициту в бассейнах седиментации растительной органики, он даже в более увлажненные периоды сохранял черты аридности.

Средняя пачка (рис. 41, слой 7) представлена своеобразными породами, подобных которым нет в разрезах осадочных толщ более древних террас. Эти породы произошли из осадков лиманного бассейна в условиях сильного его обмеления с периодическими осушениями. Пачка сложена чередующимися слоями глинистых алевроитов и слабоалевроитистых глин. Осадки были пронизаны нитями тонких корешков, от которых сохранились лишь полые тонкостенные трубочки органического вещества (табл. VI, 2), иногда замещенного гумусированным пелитоморфным карбонатом. Отчетливо видны следы жизнедеятельности илоедов (рис. 43).

В глинистой массе, например, бывают заметны прерывистые, беспорядочно ориентированные и четко оконтуренные червеобразной формы скопления алевроитового материала. Часто эти скопления сопровождаются пятнами коллоидальной органики.

Алевроитовые разновидности пород описываемой пачки состоят в основном из алевроитовых частиц кварца, кремнистых агрегатов, бесцветных и зеленых слюд, полевых шпатов, встречаются зерна побуревшего глауконита. Алевроитовый материал погружен в пелитоморфную известково-глинистую массу. Карбонат дает тонкозернистые сгустки, пропитанные гумусовым веществом, рассеянные мелкие зерна.

В породах присутствуют растительный детрит, неопределимые осколки

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₂ мик.-ост.	1		1,50	247/3	Дельтаэлювий
	2		0,8-1,00	246/3	
	3		3,00-3,20	245/3	
	4		1,00-1,20	243/3	
Q ₁ пачк. (др.-эвкс.) - Q ₂	5		3,00-3,50	241/3 360/1	Озерно-аллювиальный
	6		0,50	238/3	Дельтаэлювий
	7		6,70	349/1	Лиманный
				348/1	
				347/1	
				346/1	
				345/1	
	8		3,00-3,50	227/3	Лиманно-делтаэлювий
226/3					
225/1					
Q ₁ зап.-Q ₁ там.			1,50-2,00	224/3	Аллювиальный

Рис. 41. Литологический разрез III террасы Дуная и ее покрова (обн. 72—74)

Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Генезис	Процентное соотношение основных тяжелых минералов фракции 0,10 - 0,01 мм										Примечание	
		Образец, №	% тяжелых минералов	Рудные	Гранат	Циркон	Редкая обманка	Группа эпидота	Дистен, ставролит	Группа титановых	Слюда		Прочие
мик.-ост. Q ₂	Дельтавалльный	247/3	6,9	30,0	6,0	7,0	27,0	20,0	—	5,4	—	4,6	100 Примесь пирокласты
		245/3	6,5	24,0	5,0	3,0	23,0	24,0	1,0	6,0	7,0	7,0	
		244/3	2,6	32,0	7,0	4,0	21,0	21,0	2,0	3,0	5,0	5,0	
Q ₁ ливд. (др.-эвкс.) - Q ₂	Альдавалльный	62/1	1,5	35,0	21,0	13,0	4,0	3,0	3,0	13,0	6,0	2,0	
		241/3	2,2	34,0	23,0	11,0	7,0	5,0	5,0	12,0	—	3,0	
		360/1	0,7	40,0	30,0	2,0	6,0	—	10,0	3,3	—	8,7	
	Лиманый	345/1	0,1	53,0	25,0	10,0	1,0	—	0,9	10,1	—	—	
		343/1	сл	53,0	23,0	8,0	3,0	—	1,0	12,0	—	—	
		340/1	сл	45,3	21,7	11,5	2,0	—	3,7	15,3	—	0,5	
Лиманно-дельтовый	227/3	3,3	12,0	12,0	10,0	20,0	30,0	—	5,0	—	11,0		
	226/3	5,6	8,6	9,0	17,2	23,0	25,0	—	4,2	10,0	3,0		
	225/3	5,3	25,0	11,0	12,0	19,0	17,0	—	5,0	6,0	5,0		

Рис. 42. Тяжелые минералы фракции 0,10—0,01 мм пород III террасы Дуная (обн. 72—74)

раковин моллюсков и остракод, редкие раковинки фораминифер и обломки тонких рыбных косточек.

Примесь тяжелых минералов в алевритовой фракции здесь обычно составляет доли процента. Преобладают среди этой примеси рудные зерна, гранат, рутил (рис. 42, обр. 343/1, 345/1).

Глины имеют «сахарный» облик. Они комковаты, в сухом состоянии распадаются на неправильной формы куски с шершавыми поверхностями, а при расколе обнаруживается частая вертикальная трещиноватость, свидетельствующая о прошедшем этапе растрескивания свежих осадков от усыхания или промерзания (?).

Глины обычно менее карбонатны, чем алевриты. Карбонат в них образует хлопьевидные сгустки вокруг исчезнувших корней растений, неравномерно рассеян в виде пылеватых частиц, реже мелких агрегатов сплюснутых ромбоэдров, а также присутствует в форме осколков раковин.

Глинистое вещество гидрослюдистого состава пятнами пропитано коллоидальным органическим веществом и вторичными выделениями гидроксидов железа. Последние обуславливают неравномерную буроватую окраску пород, затушевывая исходный зеленовато-серый цвет осадка.



Рис. 43. Следы илоседов в глинистых осадках лимана. III надпойменная терраса Дуная

Глинистая масса местами сохраняет пелитоморфную структуру с беспорядочно ориентированными частицами, местами же она гелифицирована, обладает метаколлоидальным строением и проявляет под микроскопом слабое точечное двупреломление. В таких «оглеенных» участках нередко наблюдается мелкокомковатая текстура.

Валовой химический анализ пород показывает примесь гипса, хлористого натрия (даже в образцах, взятых с поверхности обнажения, количество SO_3 составляет 0,25%, а Cl — 0,07%). Среди тяжелых минералов алевритовой размерности обнаруживаются аутигенные тонкозернистые агрегаты барита. Одним словом, осадки были явно засолены. Интересно заметить, что в шлифах и иммерсионных препаратах ни галит, ни гипс не улавливаются. Очевидно, эти соли находятся в породах в тонкораспыленном состоянии. В глинистую массу пород включены углистый детрит, агрегаты аутигенных выделений лейкоксена, минералов анатаз-брукитовой группы; изредка встречаются мельчайшие шарики пирита и кристаллики цеолита гейландитового ряда. Последний, а также раковинки фораминифер, констатированные в алевритовых породах, могли быть занесены в осадки из более глубоководных зон морского бассейна.

Описываемая пачка пород произошла из осадков регрессивной фазы существования лимана, когда водоем в пределах рассматриваемой территории стал мелеть, периодически усыхать и был лишен притока речных вод. Судя по минеральной характеристике пород, климат времени накопления этих осадков был также сухим, но заметно более холодным, чем при образовании осадков в стадию ингрессии лимана.

Сухость климата допускала развитие лишь скудной растительности, которая зарождалась на увлажненной поверхности осадков мелеющего лимана. Холодный климат сводил к минимуму активность этой растительности в процессах диагенеза глинистой части осадков. При этом органика способствовала только переходу в гелеобразное состояние какой-то части пелитоморфной глинистой массы, извлекая из нее питательные элементы

(калий и др.). Высвободившийся из глинистых минералов титан входил в состав сложных органико-минеральных соединений, т. е. приобретал некоторую подвижность, а затем обособлялся в виде мелких сгустковых выделений лейкоксена, анатаза и брукита.

Плотные глинистые осадки, вероятно, не всегда допускали свободный кислородный обмен, и поэтому в них консервировались углистые частицы, удерживалось вместе с гумусовым веществом какое-то количество закисного железа; в исключительных условиях образовывался даже пирит. В периоды максимального обмеления бассейна, когда поверхность активного кислорода могла проникать в глубь осадков, получались гидроокислы железа, которые пятнами пропитывали глинистую массу. В таких условиях только суровый, холодный и сухой климат мог очень ограничить или совсем не допустить не только существенные изменения глинистого материала, но и вовлечения в биохимические процессы железа, марганца. По-видимому, и процессы бактериального воздействия на минеральную часть осадков были подавлены. Описываемые осадки мелководного водоема резко отличаются от фациально близких им осадков, но сформировавшихся в жарком или теплом климате. Мы имеем в виду отложения типа скифских глин мелководных пересыхающих бассейнов, которыми заканчиваются толщи субаквальных осадков, слагающих высокие террасы (VIII, VII и др.). Упомянутые осадки характеризуются глубокими химическими и структурными изменениями глинистого вещества и присутствием железисто-марганцовых стяжений (бобовин), часто легко заметных даже невооруженным глазом. Рассматриваемые же сейчас осадки лишены обособленных железистых или марганцовистых стяжений. Окисные соединения марганца в них образуют лишь редкие бесформенные пятна или налеты по внутренним стенкам трубчатых полостей нитевидных корешков.

Засоленность осадков гипсом, баритом и галитом, пожалуй, дает некоторый дополнительный аргумент в пользу их лиманного генезиса. Однако важно обратить внимание на формы присутствия этих солей в осадках. Они обычно настолько тонкорассеяны, что даже под микроскопом трудно уловимы. Мы объясняем это тем, что выпадение солей было связано не с пересыщением водного раствора, а с полным удалением влаги из осадка, что могло происходить при его вымораживании.

Ингрессивно-регрессивный цикл седиментации в условиях лимана закончился полным прекращением осадконакопления. Выведенная из зоны аккумуляции область подверглась небольшим местным размывам, а затем стала ареной действий почвенных процессов. Последние были вызваны некоторым увлажнением и относительным потеплением климата.

Мы склонны считать, что период похолодания, во время которого началась регрессия лимана и формировалась вторая пачка отложений III террасы, соответствовал в северных районах днепровскому оледенению. Формирование почвы наступило в эпоху одинцовского межледниковья.

Выше по разрезу выделяется верхняя пачка (см. рис. 41, слой 5). Она залегает с резким размывом, во время которого местами были полностью уничтожены не только почва, но и отложения второй пачки (слой 7). Третья пачка относится по условиям своего происхождения к озерно-аллювиальным образованиям. Она несет характерные черты аллювия холодной перигляциальной зоны, и накопление ее, надо думать, происходило во время так называемого московского оледенения. Пачка сложена алевритами с примесью песчаного материала и мелкозернистыми алевритистыми песками. Породы сильно глинистые и пропитаны пелитоморфным карбонатом, имеют компактное сложение, распадаясь при расколе на бесформенные куски. В воде легко размокают. Слоистость — тонкая, прерывистая, горизонтальная, полого-косая, не всюду заметна. Местами видны обрывки тонких нитей корешков.

В состав песчано-алевритового материала входят кварц, обломки крем-

ней, полевые шпаты, слюды, реже глауконит (побуревший, переотложенный). Алевритовая фракция содержит примесь (около 0,5—2,2%) тяжелых минералов, среди которых главным образом встречаются обломки минералов, характерные для прутского бассейна седиментации, т. е. гранат, циркон, рутил и др. (см. рис. 42, обр. 351/1, 241/3, 62/1). Это, кстати, помогает легко отличить рассматриваемые отложения от близких им по внешнему виду делювиальных образований третьей покровной пачки. Последние характеризуются в нашем районе высоким содержанием эпидота и роговой обманки и, кроме того, часто включают пирокластический материал (см. рис. 42, обр. 244/3, 245/3, 247/3).

Глинистое вещество пород описываемой пачки разреза пелитоморфно, не обнаруживает заметных признаков диагенетического преобразования и относится в основном к гидрослюдам. Оно включает мельчайшие агрегаты анатаза и брукита, пятна гумусового коллоида и пропитано пылеватым карбонатом. Пелитовые глинистые и карбонатные частицы дают такую тонкую смесь, что местами сливаются в однородную массу. Ровная палевая окраска пород объясняется именно тем, что обломочные зерна окутаны известково-глинистой оболочкой. Создается впечатление, что глинистые частицы и пылеватый карбонат одновременно осаждались из водной мути. О мутности потока, транспортировавшего терригенный материал, говорит и обилие пелитоморфной глинистой карбонатной примеси в песчаных и алевритовых осадках. Слабая сортировка кластического материала в пределах песчано-алевритовой размерности зерен и отсутствие обломков крупнее песчаных частиц указывают на низкую скорость водных потоков. Существование в осадках обрывков нитевидных корешков и мелких гумусированных комков свидетельствует о прерывистости процесса седиментации, т. е. о периодичности привноса в бассейн аккумуляции обломочного материала, о быстром спаде вод и частых переходах свежих осадков из субаквальных условий в субаэральные.

Сухой и холодный климат не давал возможности развиваться зарождающейся растительности на открытых поверхностях свежих осадков и ограничивал ее активность в процессах преобразования этих осадков. Тот же климат обуславливал насыщенность вод карбонатом, а быстрое удаление влаги из осадков вынуждало выпадение пелитоморфного карбоната. Верхняя граница описываемой пачки размыта.

Выше по разрезу следует мощная темно-серая (см. рис. 41, слой 4) ископаемая почва, время образования которой, по-видимому, соответствует микулинскому межледниковью. Кончается разрез террасы пачкой (слой 1—3) делювиальных суглинков, содержащих один или два горизонта слабовыраженных погребенных почв. Эта пачка залегает с особенно глубоким размывом, поэтому местами выпадает из разреза микулинская почва, сокращается мощность пачки перигляциального аллювия. Начиная от ископаемой почвы (слой 4) и выше по разрезу в породах покровной толщи отмечается примесь пирокластического материала.

II надпойменная терраса — орловская — $Q_2^{\text{мик.-калин}}$.

На рассматриваемой нами территории левобережья долины Дуная II терраса орловская¹ довольно отчетливо выражена в рельефе южнее села Нагорного, где она прослеживается вдоль восточного берега озера

¹ В более ранних работах Н. А. Константиновой (1963, 1964) за II террасу дунайского бассейна принимались отложения низкой террасы, развитой у села Владычены (озеро Ялпуг), почему она и была названа владыченской. Дальнейшее уточнение стратиграфии антропогенных отложений бассейна нижнего Дуная показало, что формирование террасы, развитой у села Владычены, может быть отнесено к более древнему отрезку времени. По мнению Г. И. Попова, изучавшего фауну солоноватоводных и пресноводных моллюсков из лиманно-дельтовых отложений владыченской террасы, возраст отложений, вмещающих эту фауну, можно считать предварительно эвксиноузуларским.

Кагул. У южной окраины села эта терраса прислоняется к V нагорнской. Высота ее здесь достигает 20—22 м. Цоколь террасы и большая часть лиманно-дельтовых отложений, слагающих нижнюю ее часть, погружены.

В естественных обнажениях вскрывается самая верхняя часть разреза террасы, которая представлена в основном 18—20-метровой пачкой покровных образований, и только нижние 1,5—2,5 м относятся к субквальной толще, слагающей собственно тело террасы. Последние по мере продвижения к югу быстро погружаются под урез озера Кагул, и видимой

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₂ мл.-шешн.-ост.	1		4,50	42/3 41/3	Дельта-дельтовый
	2	xxxxxx	1,50	40/3 39/3	
	3		3,50	38/3 37/3 36/3	
	4	xxxxxx	2,00	35/3 34/3	
	5		4,20	33/3 32/3	
	6	xxxxxx	2,50	31/3 30/3 29/3	
Q ₂ мик-калим.	7	~~~~~	1,00	28/3 27/3	Лиманно-дельтовый
	8	~~~~~	1,60	26/3 25/3	
	9	Осыпь	1,60		

Рис. 44. Литологический разрез II террасы Дуная и ее покрова (обн. 81)

Условные обозначения см. на рис. 4

Возраст	Слой, N	Литологический разрез	Мощность, м	Образец, N	Генезис
Q ₂ мл.-шешн.-ост.	1		6,00		Дельта-дельтовый
	2	xxxxxx	0,40		
	3	xxxxxx	1,00		
	4	xxxxxx	0,50		
	5		3,50		
	6	xxxxxx	0,20-0,40	10/63	
	7		1,20	9/63	
	8	xxxxxx	1,80	8/63 7/63 6/63	
Q ₂ мик-калим.	9	~~~~~	0,15-0,20	5/63	Лиманно-дельтовый
	10	~~~~~	0,35-0,40	4/63	
	11	1,30-1,40	3/63	
	12	0,05-0,20	2/63	

Рис. 45. Литологический разрез II террасы Дуная и ее покрова (обн. 82)

Условные обозначения см. на рис. 4

частью террасы остается лишь мощная толща покровных отложений с двумя достаточно четко выраженными погребенными почвами. Цоколь террасы и основная часть лиманно-дельтовых отложений находятся здесь, по нашему мнению, на значительной глубине и недоступны для изучения. Однако в районе села Орловки (см. рис. 1, 83), судя по имеющемуся в нашем распоряжении керновому материалу, вскрываются нижние горизонты лиманно-дельтовых отложений II надпойменной террасы Дуная.

Приводим описание видимой части разреза террасы по двум обнажениям (рис. 44. и 45). Первое обнажение вскрывается в береговом обрыве озера Кагул (см. рис. 1, обн. 78) у южной окраины села Нагорного. Сверху вниз обнажаются:

	Мощность, м
1) палевые лёссовидные суглинки, сверху сильно песчанистые	4,5
2) коричневато-бурая ископаемая почва со светлыми известковистыми включениями	1,5
3) желто-палевые лёссовидные суглинки	3,5
4) коричнево-бурая ископаемая почва без заметного горизонта вымывания	2,0
5) желто-палевые лёссовидные суглинки, местами песчанистые	4,2

	Мощность, м
6) коричнево-бурая погребенная почва с большим количеством мелких известковых стяжений и пятен в подпочвенном горизонте	2,0—2,5
7) темная зеленовато-серая, почти черная глина с обилием бесформенных карбонатных выделений, бурых — железистых и черных — железисто-марганцовых, шарообразных стяжений	1,0
8) светло-зеленые глины с бурыми потеками гидроокислов железа, с известковистыми стяжениями, с железистыми и железисто-марганцовыми комковатыми сгустками. Присутствуют раковинный детрит (много крышечек гастропод), редкие створки остракод, остатки харовых водорослей. Встречаются трубчатые корки карбоната вокруг нитевидных корешков. Видимая мощность	1,6

Ниже, до уреза воды на 1,6 м, задерновано.

В описанном разрезе к субаквальным отложениям принадлежат только слои 7 и 8. Они представлены глинами с небольшой примесью песчаного материала, генетически связаны с озерно-лиманными фациями и накопчивались в условиях мелководного, периодически усыхающего водоема. Породы заметно постседиментационно изменены. Глинистое вещество, почти полностью утратив свой первичный терригенный облик, приобрело метаколлоидальную или колломорфную структуру; в результате биохомогенных процессов возникали железистые и железисто-марганцовые стяжения; появились сгустки карбоната. Несомненно, в этих преобразованиях минеральной части осадков принимала участие растительная органика, следы которой еще и теперь сохранились в породах в виде обрывков нитей корешков и углистого детрита.

Однако количество растительного вещества и степень его активности были невелики.

В 1,5 км южнее описанного обнажения вскрывается еще один разрез II надпойменной террасы Дуная (см. рис. 1, обн. 79).

Здесь выходят сверху вниз:

	Мощность, м
1) желто-палевые с примесью песчаного материала пористые пылеватые суглинки, образующие вертикальные стенки в обрывах. Видимая мощность	6,0
2) светло-бурая погребенная почва со слабовыраженным иллювиальным горизонтом	0,4
3) желто-палевые пылеватые лёссовидные суглинки, создающие вертикальные стенки в обрывах	1,0
4) светло-бурая погребенная почва со слабовыраженным горизонтом карбонатного вымывания	0,5
5) желто-палевые лёссовидные суглинки, дающие вертикальные стенки в обрывах	3,5
6) горизонт суглинка, окрашенного гумусом	0,3—0,4
7) желто-палевые суглинки и алевриты	1,2
8) темно-серая погребенная почва, иногда по простиранию переходящая в темно-бурую, с хорошо выраженным иллювиальным горизонтом, затрагивающим нижележащие лиманные отложения. Нижняя часть погребенной почвы на границе с слоем 7 содержит массу обломков костей крупных и мелких млекопитающих. Кости крупных млекопитающих представлены в основном обломками <i>Equus caballus</i> subsp. и имеют достаточно хорошую сохранность; они обычно пропитаны карбонатными растворами и окрашены в розовато-бурый цвет. Большая часть костей несет на своей поверхности следы погрызов	1,0
9) зеленовато-серые глинистые разнозернистые пески	0,15—0,20
10) зеленовато-серые глинистые разнозернистые пески с тонкой и косяй прерывистой слоистостью, с примесью гравия и гальки, с большим количеством известковых конкреций и фауной моллюсков	0,35—0,40
11) зеленовато-палевые горизонтально-слоистые известковистые алевриты	1,30—1,40
12) зеленовато-серые глинистые алевриты	0,15—0,20

В верхней части слоя 9 наблюдаются хорошие кротовины и следы известкового вымывания. Здесь же встречаются в большом количестве остра-

коды, наземная фауна моллюсков, пресноводная фауна моллюсков — *Unio* sp., *Viviparus* sp., *Dreissensia* sp. и обломки фауны крупных млекопитающих. Среди остатков млекопитающих найдены верхние зубы, астрагал, обломки таза, большая берцовая кость и другие остатки, принадлежащие *Equus caballis* subsp. По мнению Э. А. Вангенгейм, определявшей фауну, эта лошадь занимает промежуточное положение между хазарскими и позднелолитическими (мадленскими) формами лошадей.

В приведенном разрезе субаквальные отложения (см. рис. 45, слой 9—12) представлены глинистыми алевритами (в прослоях сильно известковистые) и разнозернистыми глинистыми песками. Обломочный материал этих пород сугубо полимиктовый, типичный для речных выносов дунайских рек (в тяжелой фракции много роговой обманки, эпидота и цоизита).

Глинистое вещество почти не преобразовано; часто отчетливо видна его пелитоморфная, терригенная структура. Обильны аутигенные выделения карбоната в виде бесформенных тонкозернистых сгустков и мелких рассеянных неправильной формы зерен.

Таким образом, в естественных обнажениях доступная для изучения часть субаквальной толщи II террасы может быть генетически связана с лиманно-дельтовыми фациями. Вероятно, осадконакопление шло во время морской регрессии, когда на интересующей нас территории существовал мелководный, часто пересыхающий водоем. В нем накапливался обломочный материал, который выносили реки со слабым водооток.

Мы предполагаем, что субаквальная толща, слагающая II террасу, образовалась в условиях значительного переуглубления области аккумуляции и в настоящее время большая часть этой толщи находится глубоко под поверхностью современной эрозии. Эта погребенная часть террасы была пройдена скважиной, заложеной в пойме Дуная близ села Орловки (см. рис. 1, обн. 83). Абсолютная отметка устья скважины не превышает 1,5—2,0 м. Суммарная мощность антропогенных отложений, вскрытых скважиной, достигает 52 м. Из керна были отобраны образцы через 1—2 м.

Верхние 8 м колонки скважины представлены зелено-серыми глинистыми алевритами и сильно алевритистыми глинами, содержащими створки остракод; неразложившиеся, хорошо сохранившиеся корневые остатки, углистый детрит, семена растений. По общему облику пород и степени изменения растительного материала накопление этих осадков можно отнести, по-видимому, к еще более молодому времени, чем отложения II террасы, т. е. к верхам верхнего плейстоцена (I надпойменная терраса) и голоцену.

Ниже следует 30-метровая пачка песков мелко- и среднезернистых, серых, сильно слюдистых, с фауной пресноводных и солоноватоводных моллюсков, которую мы относим уже к лиманно-дельтовым осадкам II террасы.

Еще ниже, в основании II террасы, залегают 14 м галечников с гравийно-песчаным заполнителем (или линзовидными прослоями гравия и песка), содержащим в большом количестве фауну пресноводных и солоноватоводных моллюсков (обломки раковин *Viviparus* sp., *Didacna* sp., *Dreissensia* sp. и др.), имеющих довольно свежую сохранность.

Галечники залегают с резким контактом на зеленых глинах верхнего понта.

По составу обломочного материала описанные выше отложения могут быть связаны с фацией русловых протоков дельты Дуная.

Начало образования субаквальной толщи II террасы было связано, как мы предполагаем, с теплым и относительно увлажненным климатом микулинского межледниковья. В это время оживленная речная деятель-

ность могла обеспечить обильный приток в лиманно-дельтовую область терригенного материала (происходило накопление мощной песчаной толщи).

С наступлением похолодания, вызванного развитием калининского оледенения в более северных областях, на рассматриваемой нами территории изменилась обстановка аккумуляции. Началась морская регрессия, уменьшилась сила речных потоков, появились часто пересыхающие водоемы. Климат стал резко аридным и достаточно холодным, хотя и с сезонными колебаниями температур. О сухости климата прямо свидетельствуют обилие в осадках хемогенного кальцита и низкое содержание растительного вещества. На сезонные колебания указывает одновременное присутствие в осадках железистых и железисто-марганцовых стяжений.

I надпойменная терраса — Q_2 мол.-шескн.-ост.

В долине нижнего течения Дуная I надпойменная терраса отчетливо выражена в рельефе и хорошо прослеживается вдоль северного побережья озера Кагул (см. рис. 1, обн. 85, 86), между пос. Кирханы (близ села Долинского) и селом Лиманское, а также развита у восточного борта озера Ялпуг, южнее села Плавни (см. рис. 1, обн. 87). Высота террасы 8—10 м. Цоколь всюду скрыт под уровнем воды. Видимая часть террасы представлена однообразной пачкой зеленовато-палевых глинистых, с примесью песчаного материала алевритов, чрезвычайно сходных с алевритами, слагающими II террасу прутского бассейна. Алевриты не слоисты; они в общем рыхлые, и только отдельные участки их слабо сцементированы, обнаруживая при этом высокую пористость.

Песчано-алевритовые частицы кварца, полевых шпатов, кремнистых агрегатов, слюд, глаукогита окутаны глинистой пленкой и погружены в пелитоморфную гидрослюдистую массу, неравномерно пропитанную тонкой карбонатной пылью. В породах рассеяны углистые частицы, мельчайшие зернышки окисных соединений титана, пятна гумусового вещества; имеется примесь пирокластических зерен роговой обманки (обыкновенной, реже базальтической).

Размеры этих зерен достигают 0,25 мм, тогда как размеры терригенных частиц тяжелых минералов обычно не выходят за рамки алевритовой размерности. Количество последних во фракции 0,1—0,01 мм составляет 0,5—1,5%. Аксессуарная примесь представлена рудными зернами — 30%, гранатом — 20%, цирконом — 14%, роговой обманкой — 10%, эпидотом и цоизитом — 7%, титановыми минералами — 11%, слюдой — 11% и прочими — 4%.

В породах встречаются аутигенные выделения барита, который при бромомформировании фракции 0,1—0,01 мм выпадает в осадок вместе с терригенными тяжелыми зернами. В отдельных прослоях появляется значительное количество гипса — друзы прозрачных кристаллов короткопризматического габитуса. Здесь же находятся сгустки молочно-белого кальцита, состоящие из агрегата мельчайших, сильно вытянутых зерен. В породах встречаются единичные створки остракод, раковинки фораминифер, неопределимые осколки раковин моллюсков. Изредка улавливаются кокколиты.

Породы, слагающие верхнюю часть I террасы, имеют лёссовидный облик. Мы считаем, что произошли они из осадков пересыхающего лимана и что процессы превращения их в породы протекали в условиях сурового климата перигляциальной зоны. В этих условиях глубокое промерзание свежих осадков приводило к удалению влаги (путем вымораживания), образованию глинистой пленки вокруг песчано-алевритовых частиц, высаливанию гипса, барита, кальцита (в виде зародышевых кристаллов), пятен коллоидального гумусового вещества.

Период формирования пород, слагающих видимую часть I надпойменной террасы, вероятно, относится ко времени ошастковского оледенения.

СУБАЭРАЛЬНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ БАССЕЙНОВ РЕК ПРУТ И ДУНАЙ

Несмотря на то, что в описываемом районе субэральные или покровные образования имеют широкое развитие и достигают 30—35 м, они до сих пор мало исследованы. Между тем эти образования наравне с субаквальными входят в состав антропогенной осадочной толщи, поддаются стратиграфическому расчленению, проявляют определенные закономерности в изменениях по разрезу минеральных и других особенностей пород и т. д.

Словом, покровная толща представляет специальный научный интерес, тем более, что результаты изучения ее могут стать полезными и при решении некоторых вопросов генезиса лёссов.

В настоящей работе мы не ставим себе целью дать детальное описание покровных образований, так как это самостоятельная большая задача, требующая особого внимания.

Геологические наблюдения и минералогические исследования позволили выделить в покровной толще три резко разновозрастные пачки и составить общую характеристику каждой из них.

Покровные пачки, как уже упоминалось, залегают в закономерной последовательности на субаквальных отложениях террас и распространяются на междуречные пространства.

В составе покровной толщи принимают участие светлые палевые с зеленоватым или розоватым оттенком глинистые, в разной мере известковистые алевриты (суглинки) и ископаемые почвы различной окраски, степени развития почвенного профиля, мощности, протяженности и т. д. Алевритовые породы и ископаемые почвы каждой пачки наделены рядом характерных особенностей.

Нижняя покровная пачка содержит три обычно сближенных горизонта интенсивно окрашенных ископаемых красно-бурых почв. Эта пачка перекрывает только самые высокие террасы: в бассейне р. Прут — IX, VIII и VII, в бассейне Дуная — VIII и VII, а также залегает на размытой поверхности отложений аллювиальной равнины нижнелевантинского возраста.

Отчетливо проявляется следующая закономерность. На нижнелевантинских отложениях и субаквальной толще IX террасы нижняя покровная пачка бывает представлена наиболее полно и включает все три горизонта погребенных почв. На VIII террасе эта пачка сразу начинается второй красно-бурой почвой и, таким образом, характеризуется двумя погребенными почвами. Наконец, на VII террасе та же нижняя пачка содержит лишь один ископаемый почвенный горизонт.

Средняя покровная пачка имеет три горизонта погребенных почв, но уже коричневого типа. Пачка развита на VI, V и IV террасах и переходит на более древние, перекрывая в них с размывом нижнюю покровную пачку. Здесь улавливается та же закономерность в последовательности перекрытия террас; на VI террасе покровная пачка имеет все три ископаемые почвы, на V — две, а на IV — одну. В последнем случае мощность этой пачки, по-видимому, была небольшой и поэтому она редко сохранялась от последующих размывов.

Верхняя покровная пачка содержит три отчетливых горизонта ископаемых почв каштанового или черноземного типов и два-три слабовыраженных, не всегда прослеживающихся гумусированных горизонта. Пачка непосредственно перекрывает отложения III и II террас и переходит с размывом на все более древние покровы высоких террас и междуречий.

Таким образом, удается наметить возрастные границы покровных пачек. Нижняя пачка формировалась в период нижнего до низов верхнего эоплейстоцена. Средняя датируется верхним эоплейстоценом и началом плейстоцена. Образование верхней пачки начинается со времени максимального оледенения — днепровского, и заканчивается в конце верхнего плейстоцена. Первые надпойменные террасы рек Прут и Дунай лишены субаэрального покрова.

В разрезах высоких террас (IX и VIII) местами можно наблюдать в серии покровных образований последовательное наложение всех трех разновозрастных пачек. Одно из классических в этом отношении обнажений, где в покровной толще насчитывается до 11 погребенных почв, находится в окрестностях села Новая Этулия. Это обнажение было рассмотрено нами при описании IX надпойменной террасы прутского бассейна (см. рис. 5).

Остановимся прежде всего на некоторых общих особенностях покровных пачек. Алевритовые породы этих пачек обычно слабо сцементированы, они легко рассыпаются при ударе и быстро размокают в воде. Текстура, за редким исключением, неслоистая. Структура — алевритовая и пелоалевритовая (Атлас текстур и структур..., 1962). Алевритовые (реже песчаные) частицы сцементированы глинистой массой, неравномерно пропитанной карбонатом кальция. В породах присутствуют обрывки нитевидных корешков, окутанные корочкой тонкозернистого карбоната. Встречается раковинный детрит, реже целые раковинки наземных моллюсков. Местами наблюдаются пятнистые выделения коллоидального гумусового вещества. Как уже упоминалось, для пород покровных пачек характерны обрывки известковых водорослей.

Накопление обломочного материала шло при явном дефиците влаги, который допускал возникновение лишь растительных эфемеров, а хорошая аэрация осадков обеспечивала свободное удаление углекислоты и выпадение карбоната кальция. Аккумуляция кластического материала во всех случаях протекала в условиях сухого климата. Образовывались главным образом делювиальные осадки, реже материал накапливался во временных водоемах типа степных блюдец и под. В процессе переноса кластического материала какое-то значение, не одинаковое в разные периоды, имел ветер.

Присутствие среди делювиальных отложений погребенных почв с хорошо выраженными иллювиальными горизонтами указывает на периодические и сравнительно длительные периоды изменения климата в сторону увлажнения, которое приводило к появлению растительного покрова, а отсюда — к прекращению образования делювия. Таким образом, даже визуально выявляются признаки, отражающие климатические колебания — смены сухих и более влажных периодов во время формирования покровной толщи.

Разновозрастные ископаемые почвы обнаруживают большое разнообразие в характере структурных изменений и минеральных преобразований материнского вещества — осадка или породы. По-разному бывает изменена в них глинистая часть субстрата; различны формы существования окисных соединений железа; варьируют количественные соотношения закисного и окисного железа, органического углерода; по-разному проявляется карбонатность. Биохемогенные органо-железисто-марганцовые выделения, свойственные почвенному процессу, образуются то с преобладанием железа, то марганца.

Анализ имеющегося у нас материала позволяет сделать вывод о том, что перечисленные различия в изменениях исходных осадочных отложений под влиянием почвенных процессов диктовались в первую очередь неодинаковыми температурными показателями климата, а также, естественно, степенью влажности последнего.

Рассмотрим специфические черты субаэральных образований каждой покровной пачки. Заметим, что по внешнему виду делювиальных суглинков и профилю ископаемых почв нижняя и средняя пачки не проявляют резких отличий; обращает на себя внимание только разница в окраске почв.

Аналитические же исследования позволяют найти принципиальные особенности каждой из этих пачек. Верхняя пачка выделяется отчетливо и по облику суглинков, и по характеру погребенных почв.

Делювиальные суглинки покровных пачек

Состав кластического материала глинисто-алевритовых пород нижней пачки обычно близок составу обломочной части тех пород, на которых непосредственно лежит покровная пачка. Особенно выразительно это отражается в минеральной ассоциации тяжелых зерен (см. рис. 6, обр. 77/3—80/3; рис. 11, обр. 196/3 и рис. 30, обр. 57/3—58/3). Очевидно, в накоплении осадков малую роль играл ветровой занос минеральных частиц.

Породы средней пачки часто заметным образом отличаются по составу кластического материала от подстилающих их отложений и, в частности, от субаэральных образований нижней пачки (см. рис. 6, обр. 81/3—86/3 и рис. 11, обр. 197/3—202/3). Для средней пачки, например, характерно постоянное присутствие минералов эпидотовой группы даже в тех случаях, когда подстилающие эту пачку субаквальные отложения лишены примеси эпидотовых зерен.

Особенно отчетливо выделяется составом песчано-алевритового материала верхняя пачка (см. рис. 6, обр. 87/1—97/1 и рис. 11, обр. 204/1, 205/3, 207/3—209/4). Их тяжелая фракция независимо от состава подстилающих пород всегда богата зернами роговой обманки, минералов группы эпидота и доизита, часто присутствуют пластинки биотита. Кроме того, содержание тяжелых минералов здесь, как правило, выше, чем в породах древних покровов. Специфическая же черта пород верхней пачки — пирокластический материал. Это обстоятельство с несомненностью доказывает привнос части обломочных частиц ветром из весьма удаленных от описываемой территории областей. Пепловый материал представлен в основном осколками свежей обыкновенной, реже базальтической роговой обманки, пластинками свежего биотита (иногда с плеохроичными ореолами), водяно-прозрачными остроугольно-оскольчатыми зернами кварца и частицами бесцветного вулканического стекла. Пирокластические зерна роговой обманки всегда имеют размеры, в несколько раз превышающие размеры других минеральных частиц акцессорной примеси пород, и поэтому легко обнаруживаются при микроскопических исследованиях. Кроме того, в суглинках верхней покровной пачки иногда присутствуют занесенные ветром и непирокластические частицы, например раковинки фораминифер, обломки кристаллов карбонатов.

Таким образом, уже по составу обломочного материала делювиальные суглинки разновозрастных покровных пачек проявляют вполне определенные различия.

Особенно отчетливо выделяются породы верхней пачки, в которых, как мы упомянули, имеется примесь вулканического пепла.

При формировании любой покровной пачки свежий делювиальный материал подвергался вторичным изменениям, которые были связаны, если можно так сказать, с процессами субаэрального диагенеза — превращения исходного «осадка» в породу. В этом отношении породы нижней и средней покровных пачек не проявляют существенных различий. Специфические же черты субаэрального диагенеза делювия верхней пачки улавлива-

ются ясно. Это мы объясняем тем, что накопление делювиального материала нижних двух пачек происходило в близких климатических условиях, а верхней пачки — в сугубо иных.

Во всех случаях обстановка, благоприятная для образования делювия, создавалась только при сухом климате, когда предельно скудным оказывался растительный покров. Естественно, что как при субаквальном диагенезе, так и при субаэральном процессы химических изменений минеральной части осадочного материала, а также внутрислойное перемещение хомогенных компонентов могли осуществляться лишь при наличии влаги. Особенностью делювиальных образований могла быть не только низкая степень их влажности, но и эпизодичность появления последней. Дождевые и талые воды, периодически увлажнявшие делювий, частично испарились или вымерзали, частично же удерживались какое-то время внутри свежего делювия.

Вода, циркулирующая или содержащаяся в делювии, растворяла гумусовое вещество, карбонаты и т. д., а так как ее было мало, то быстро достигалась высокая концентрация растворов. Тем самым создавался потенциальный резерв для хомогенных минеральных выделений. Пожалуй, одной из самых эффективных черт процесса субаэрального диагенеза явилось удаление влаги из делювия. При этом все содержащиеся в воде соли, органические и органо-минеральные соединения волей-неволей должны были выпадать в осадок.

Таким образом, возникали метаколлоидальные сгустки карбоната кальция, пятна гумусового коллоида, мельчайшие аутигенные выделения двуокиси титана. Последняя выделялась при распаде органо-минеральных соединений, обеспечивавших подвижность титана.

Кратковременные обводнения субаэральных осадков и их легкая аэрация не создавали благоприятных условий для преобразования терригенного глинистого материала. Поэтому основная масса глинистого вещества пород покровных пачек в общем не проявляет существенных изменений.

Однако в глинисто-алевритовых породах нижних двух пачек отмечаются глинистые новообразования с отчетливой колломорфной структурой, лишённые посторонних включений. Они иногда развиваются по нитевидным корешкам, а кроме того, наблюдаются и в основной глинистой массе в тех случаях, когда накопление терригенного материала происходило во временных водоемах типа степных блюдц, луж и т. д. В суглинках верхней покровной пачки глинистое вещество, как правило, пелитоморфно, проявляет под микроскопом точечную поляризацию. Здесь встречаются своеобразные внедрения, затеки глинистого вещества в трубчатые полости (Викулова, 1957), оставшиеся от исчезнувших корешков. Глинистые частицы бывают ориентированы субпараллельно, согласно стенкам полости, но ориентация эта чисто механическая и не связана с перекристаллизацией глинистого вещества. Обычно такой затекший глинистый материал содержит примесь углистого детрита и алевритовых полиминеральных частиц.

Хомогенный карбонат кальция в породах нижних двух покровных пачек инкрустирует в виде тонкозернистых корочек полости от корешков, образует хлопьевидные криптокристаллические сгустки, а также рассеян в форме пылеватых зернышек в глинистой массе.

В породах, образовавшихся из осадков временных водоемов, присутствует еще и аутигенный кальцит, более крупно и отчетливо раскристаллизованный. Он дает агрегаты-«елочки» уплощенных ромбоздров.

В породах верхней покровной пачки карбонат также инкрустирует нити корешков, образует метаколлоидальные, точно поляризующие сгустки (см. табл. VI, 3, 4), часто пропитанные гумусовым коллоидом, а кроме того, дает войлочные агрегаты игольчатых кристаллов любленита.

Нам представляется, что разнообразие форм существования аутигенного карбоната в породах покровных пачек отражает высокую насыщенность вод бикарбонатами во время формирования этих пород. Об этом свидетельствуют и частые находки в разновозрастных делювиальных образованиях остатков известковых водорослей. Эти водоросли селились на стеблевых частях редкой растительности, зарождавшейся на поверхности делювиального покрова, и прижизненно откладывали в своих клетках избыточный углекислый кальций.

Периодическое насыщение делювия водой обуславливало растаскивание фрагментов известковых скелетов водорослей по всей массе осадочного материала.

Обрастание корешков карбонатной коркой, очевидно, происходило вследствие того, что по полым каналам корней легко удалялся растворенный углекислый газ, а удерживаемые им в растворе бикарбонаты при этом выпадали в осадок.

При диагенезе делювиальных образований нижних двух покровных пачек, который шел, по нашему мнению, при теплом климате, происходило испарение влаги, выпадали хлопья карбоната кальция и гумусового коллоида.

Часть последнего подвергалась окислению с регенерацией углекислоты и, таким образом, только часть его консервировалась в глинистой массе. В случаях более устойчивого увлажнения осадочного материала теплый климат обеспечивал некоторое преобразование глинистого вещества и рост нормальных кристаллов кальцита.

Диагенез делювия верхней пачки осуществлялся в условиях холодного климата перигляциальной зоны. В этих условиях влага часто удалялась из делювия при вымораживании. Как известно, холодные воды бывают особенно богаты углекислым газом, бикарбонатами, гумусовыми кислотами. Поэтому при вымораживании воды из делювия могли обильно выпадать в твердую фазу карбонаты, гумусовые коллоиды. Возможно, некоторая часть гумусовых веществ и здесь подвергалась разложению. По крайней мере, каким-то образом от них отделялся титан, давая мельчайшие агрегаты анатаза и брукита. Но значительно большая, чем при диагенезе делювия нижних пачек, часть гумусового коллоида оставалась инертной, цементируя в мелкие комочки терригенные глинистые частицы и импрегнируя пелитоморфные выделения карбоната.

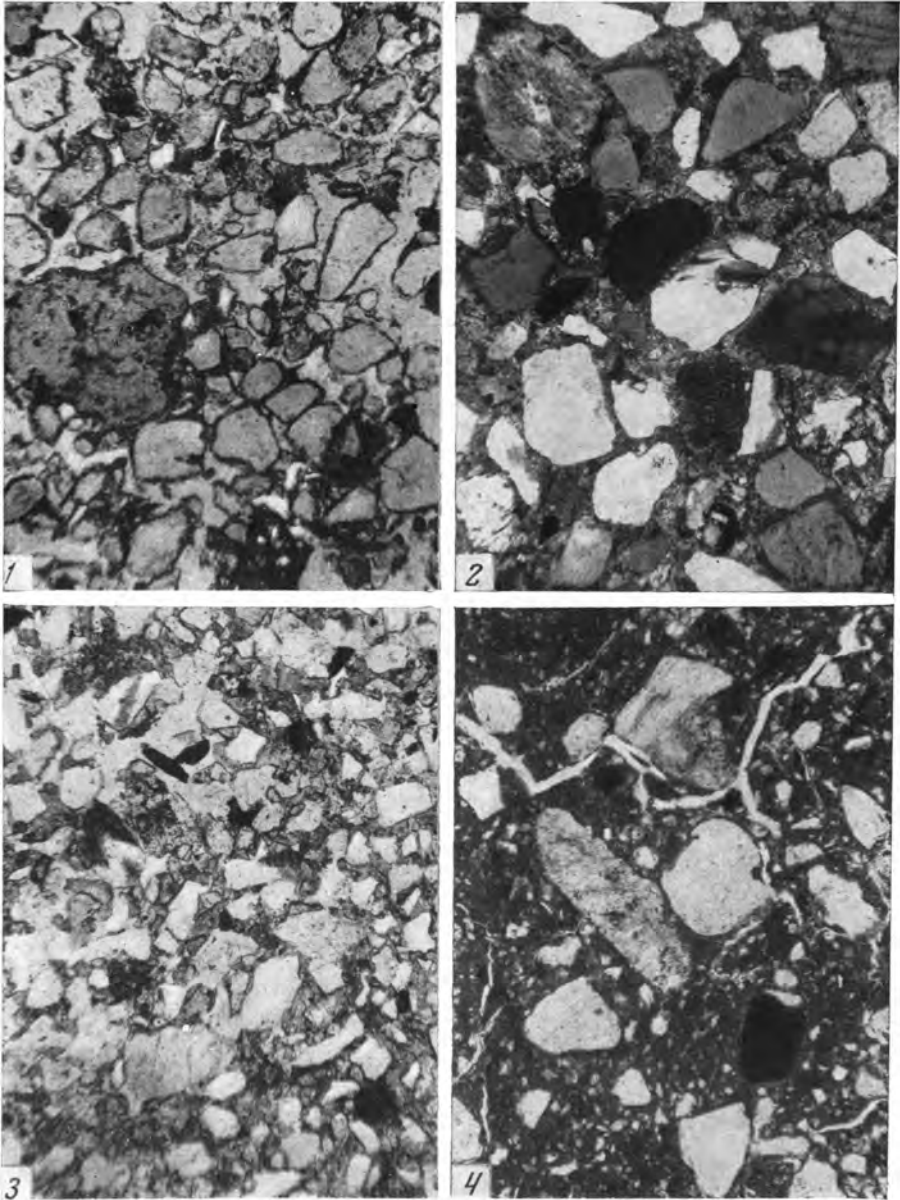
Низкие температуры не благоприятствовали развитию хорошо раскристаллизованного кальцита даже в тех случаях, когда происходило более длительное увлажнение делювиальных образований. Хемогенный кальцит возникал или в виде скрытокристаллических сгустков, или в виде войлочных агрегатов любленита.

Мы предполагаем, что в условиях холодного и сухого климата процессы вымораживания влаги из делювиальных образований могли содействовать увеличению микропористости пород верхней покровной пачки, а также появлению вокруг песчаных и алевроитовых частиц плотных глинистых оболочек.

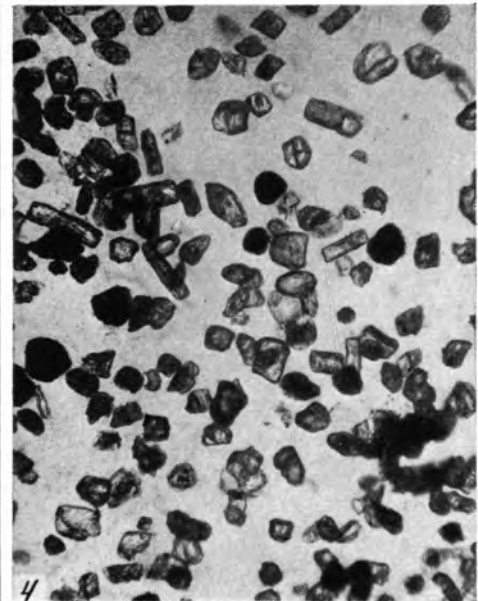
Способность этих пород держать в обнажениях вертикальные стенки, возможно, объясняется именно тем, что их высокая микропористость обеспечивает интенсивную инсоляцию вблизи открытых поверхностей с появлением на последних известковистых пленок.

Заканчивая сравнительную характеристику разновозрастных покровных образований, обращаем внимание еще на один интересный факт. Остатки известковых водорослей, встречающихся в породах нижней и средней пачки, сложены матовым фарфоровидным кальцитом, а верхней пачки — водяно-прозрачным.

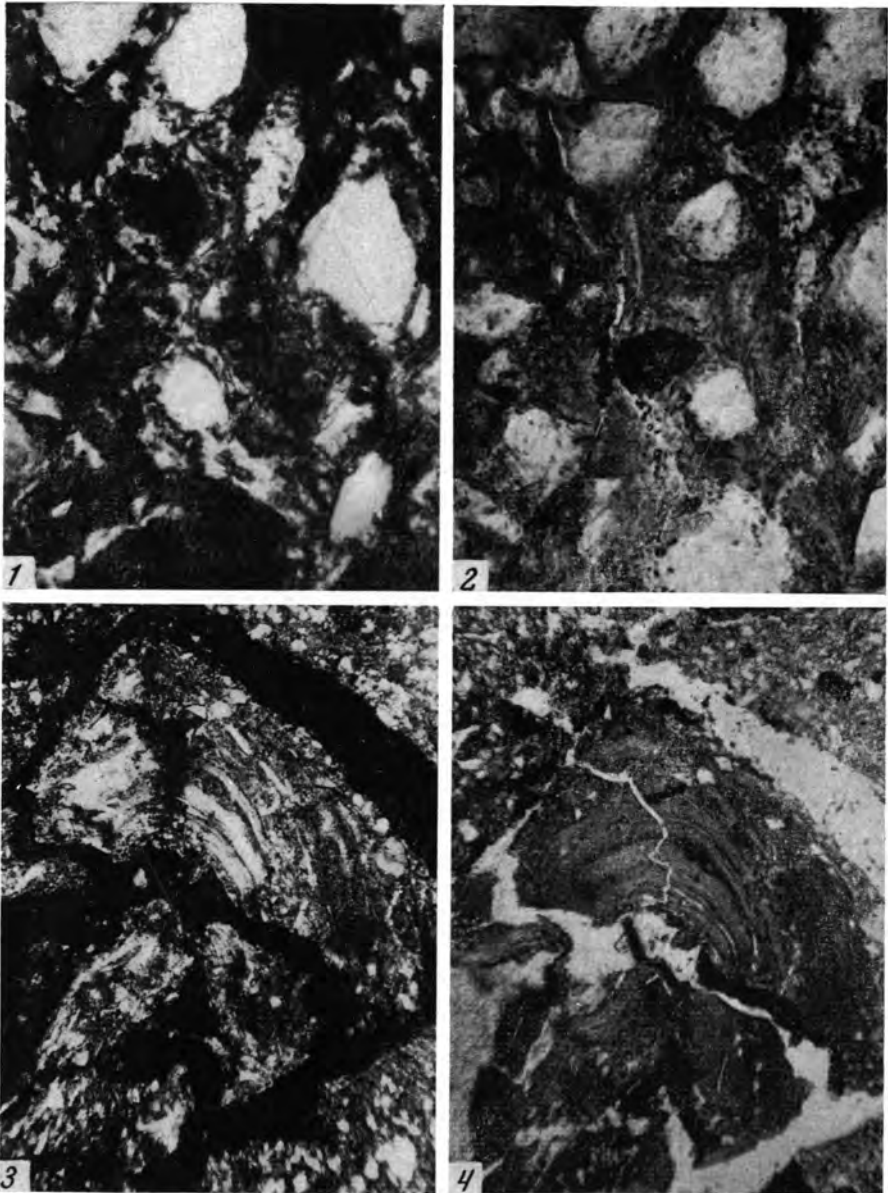
Причина этого нам пока не ясна. Допускаем мысль, что и тут могли сказаться резко различные температурные условия отложения органогенного карбоната.



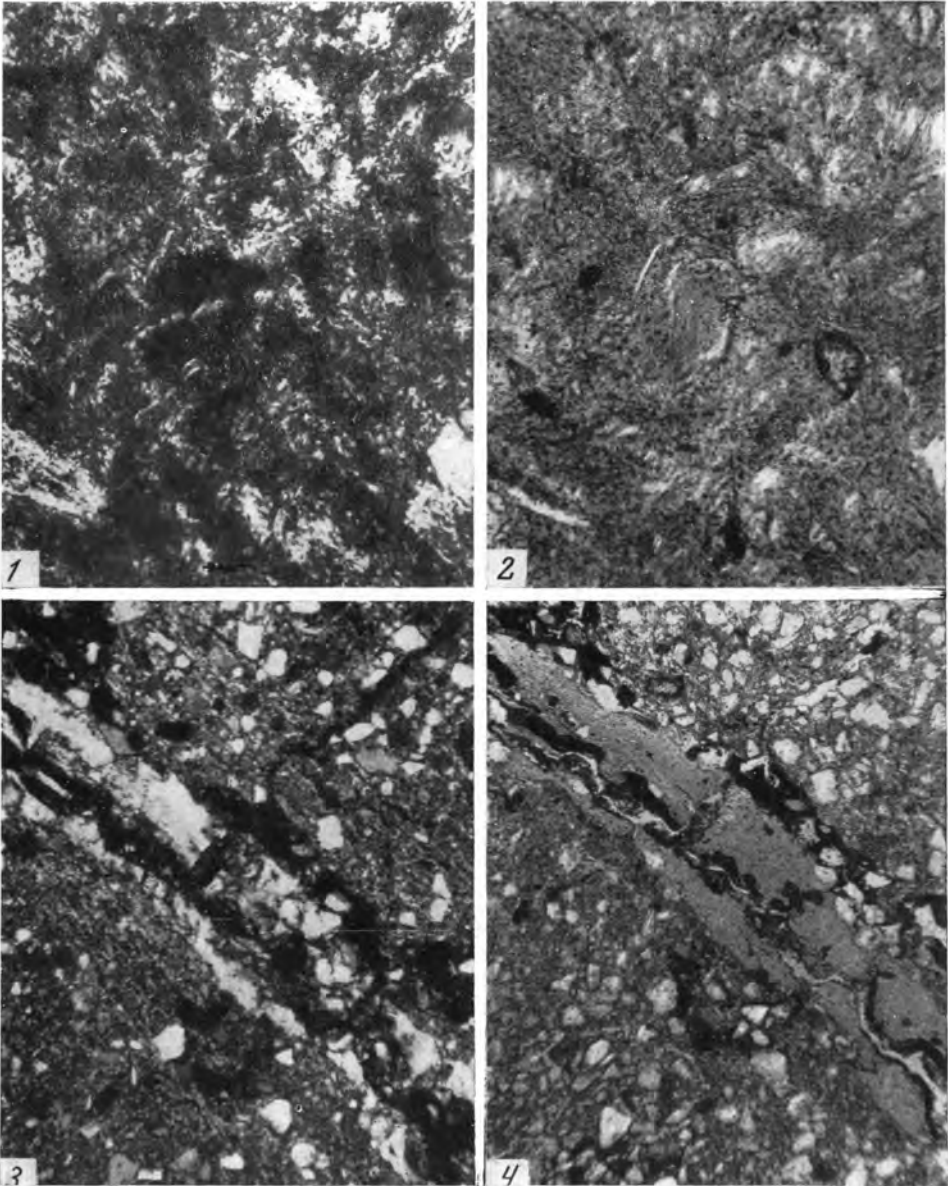
1. Глинистые пленки на обломочных частицах в песчаном алеврите. Перигляциальный аллювий, III надпойменная терраса Дуная. Обр. 250/1, николь один; $\times 45$ (стр. 11).
2. Песок мелкозернистый. Нижнелевантинские озерные отложения. Обр. 115/9, николь один; $\times 45$ (стр. 11).
3. Алеврит. Нижнелевантинские озерные отложения. Обр. 159/9, николь один; $\times 45$ (стр. 11).
4. Сильноглинистый разномерный песок. Отложения остаточных озер, IV терраса р. Прут. Обр. 203/1, николь один; $\times 45$ (стр. 13).



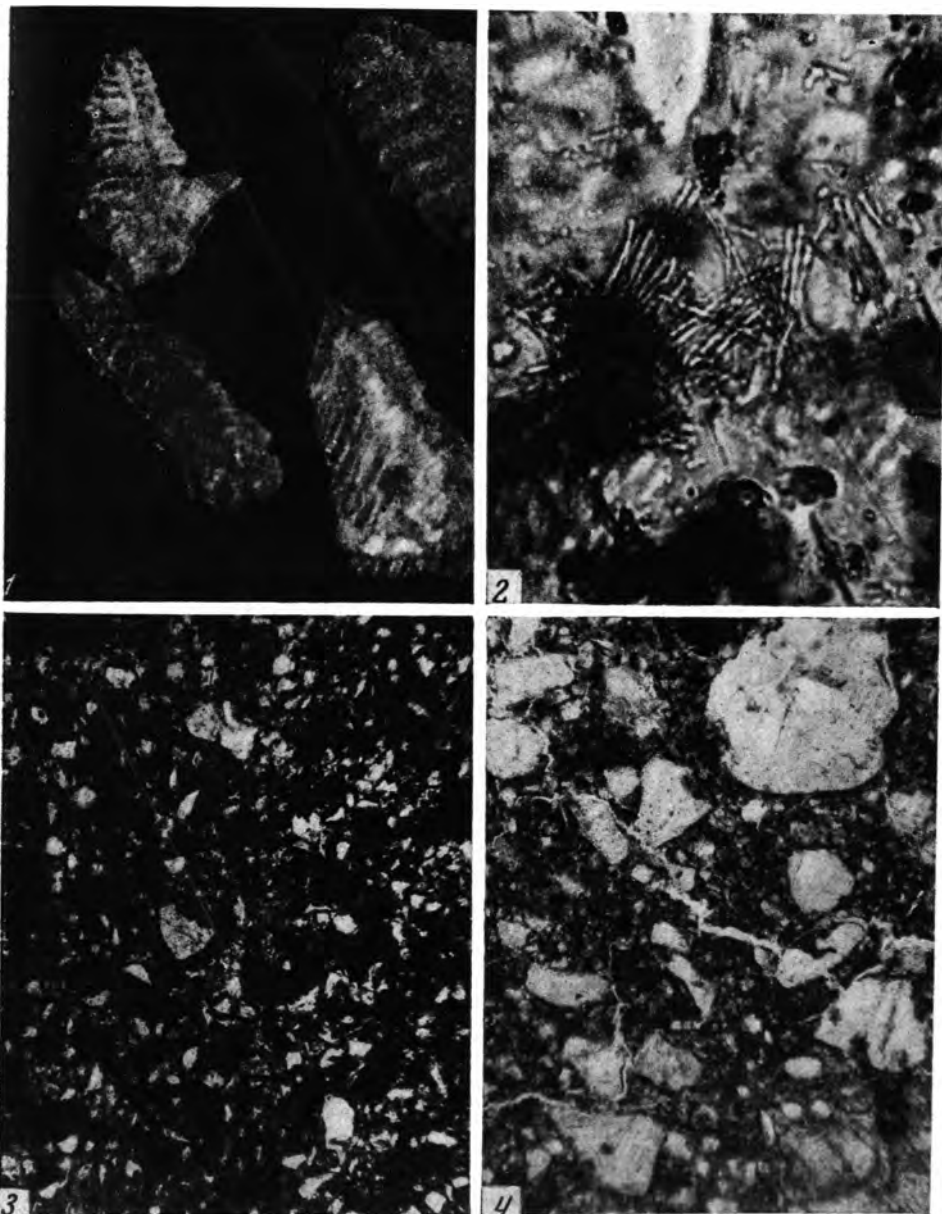
1. Фораминиферы, остракоды, спикулы из осадков лимана, III надпойменная терраса р. Прут. Обр. 192/1; $\times 75$ (стр. 13).
2. Известковые трубчатые корки (журавчики) вокруг нитей корешков делювиальных образований III покровной пачки. Обр. 36/2; $\times 8$ (стр. 15).
3. Остатки известковых водорослей из делювиальных образований III покровной пачки. Обр. 36/2; $\times 12$ (стр. 15).
4. Известковые «слепки» элементарных клеток водорослей из делювиальных образований III покровной пачки. Обр. 290/3, николь один; $\times 124$ (стр. 15).



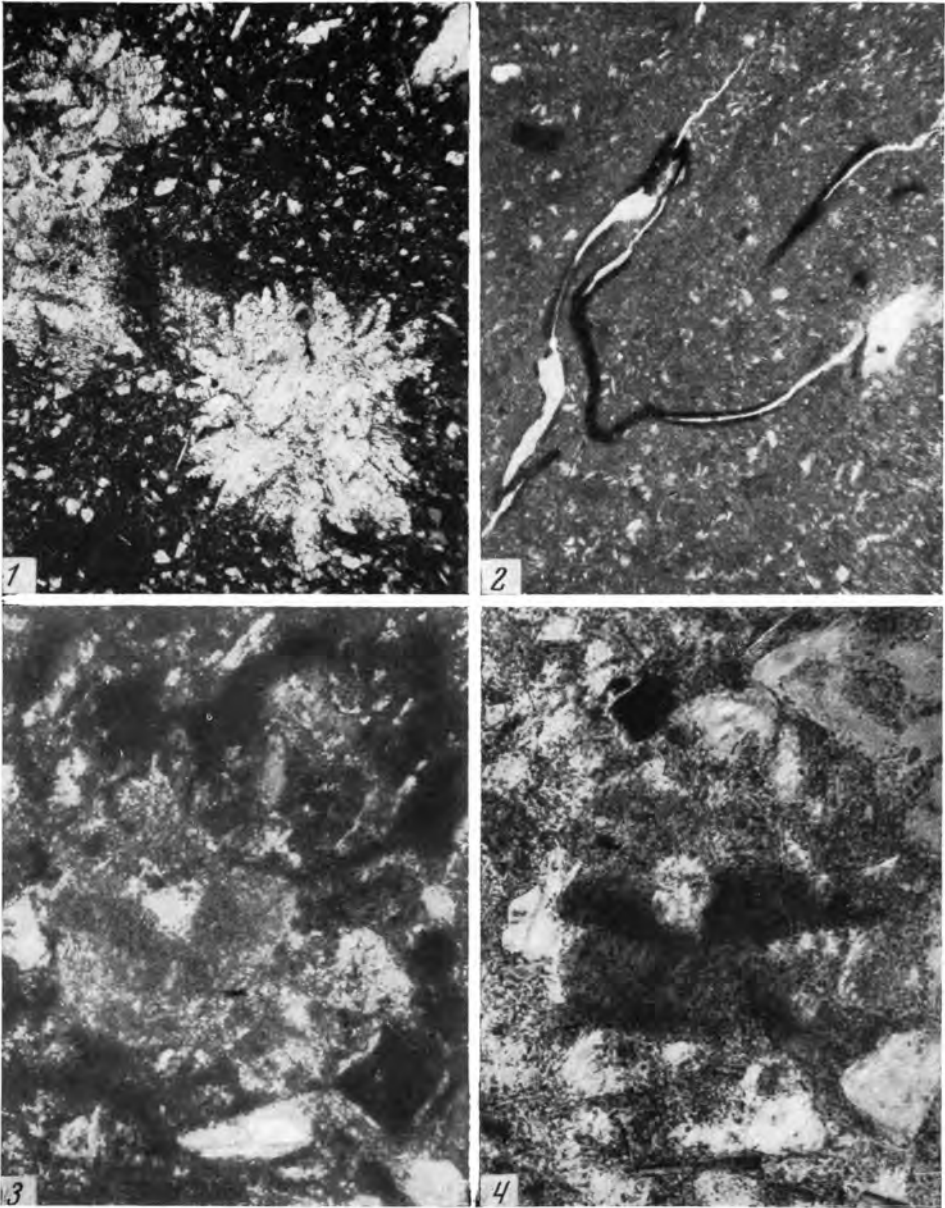
1. Коллоидная структура глинистого цемента в нижнелевантинских песчаных породах. Обр. 153/3, николи +; $\times 145$ (стр. 18).
2. Коллоидная структура глинистого цемента в нижнелевантинских песчаных породах. Обр. 153/3, николь один; $\times 145$ (стр. 18).
3. Коллоидные новообразования глинистого вещества в ископаемой красно-бурой почве. Обр. 27/1, николи +; $\times 45$ (стр. 18).
4. Коллоидные новообразования глинистого вещества в ископаемой красно-бурой почве. Обр. 27/1, николь один; $\times 45$ (стр. 18).



1. Пятна колломорфных глинистых новообразований в пелитоморфной глинистой массе. Обр. 455/60, николи +; $\times 284$ (стр. 18).
2. Пятна колломорфных глинистых новообразований в пелитоморфной глинистой массе. Обр. 455/60, николи один; $\times 284$ (стр. 18).
3. Колломорфные образования глинистого вещества по корешкам в глинистом алевролите. Обр. 202/1, николи +; $\times 45$ (стр. 19).
4. Колломорфные образования глинистого вещества по корешкам в глинистом алевролите. Обр. 202/1, николи один; $\times 45$ (стр. 19).



1. Агрегаты «елочки» кристаллического кальцита из лиманных отложений III надпойменной террасы Дуная. Обр. 241/1; $\times 75$ (стр. 20).
2. Войлочный агрегат любленита в ископаемой почве черноземного типа, III покровная пачка. Обр. 207/1, николь один; $\times 568$ (стр. 20).
3. Красно-бурая ископаемая почва, развитая на глинистом алеврите. Обр. 78/3, николь один; $\times 45$ (стр. 37).
4. Красно-бурая ископаемая почва, развитая на разнозернистом глинистом песке. Обр. 77/3, николь один; $\times 45$ (стр. 37).



1. Выделение гипса в глинистых осадках лимана, IV надпойменная терраса р. Прут. Обр. 184/1, николь один; $\times 24$ (стр. 59).
2. Обрывки нитей корешков в глинистых осадках лимана, III надпойменная терраса Дуная. Обр. 344/1, николь один; $\times 24$ (стр. 99).
3. Метаколлоидальные сгустки карбоната, пропитанного гумусовым веществом. Ископаемая почва черноземного типа. Обр. 207/1, николь один; $\times 284$ (стр. 112).
4. Метаколлоидальные сгустки карбоната, пропитанного гумусовым веществом. Ископаемая почва черноземного типа. Обр. 207/1, николи +; $\times 284$ (стр. 112).

Погребенные почвы антропогенного времени, развитые в описываемом районе, не подвергались специальным исследованиям почвоведов. Поэтому сравнительную характеристику почв разновозрастных пачек мы попытались дать только на основании их минералогического изучения и некоторых химических анализов.

Искапаемые почвы нижней покровной пачки густо окрашены в красно-бурый цвет, достигают большой мощности (до 3 м) и, как правило, сближены. Местами они бывают сближены настолько, что иллювиальный горизонт верхней почвы размещается в верхней части нижней. Местами почвы разделены маломощными прослоями глинистых алевроитов (делювиальных суглинков), которые обычно целиком входят в иллювиальный горизонт. Последний выражен всегда очень отчетливо, он включает крупные (диаметром до 0,2 м) известковые стяжения, пропитан карбонатом, пятнисто окрашен водными окислами железа и содержит древние кротовины, выполненные материалом самой почвы. Яркая окраска почв обусловлена равномерной пигментацией глинистого вещества маловодными окислами железа. В процессе образования красно-бурых почв происходили глубокие изменения не только исходного глинистого материала, но и триоктаэдрических слюд алевроитовой и даже песчаной размерности. Обычно в красно-бурых почвах разложение темноцветных слюд доходит до превращения их в гидрослюдистую глинистую массу. В результате преобразований глинистого материала и пластинок слюд высвобождалась из кристаллических решеток алюмосиликатов какая-то часть железа и титан. Первый включался в общий баланс подвижного железа почвы. Второй входил в состав сложных органоминеральных соединений, а затем выпадал в виде мелких сгустков лейкоксена и анатаз-брукитовых агрегатов. Карбонат материнской породы целиком выщелачивался и перетлагался в иллювиальном горизонте почвы. Глинистая масса красно-бурых почв обладает ярковыраженной вторичной колломорфной микроструктурой. Местами она дает крупные лапчатые, ярко поляризирующие агрегаты закономерно ориентированных частиц. Судя по термограммам глинистой фракции $< 0,001$ мм и средним показателям светопреломления ориентированных агрегатов, глинистый компонент почвы сохраняет гидрослюдисто-монтмориллонитовую природу, хотя отношение $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ здесь изменено¹ по сравнению с исходным материалом из-за некоторого увеличения количества Al_2O_3 .

Активные биохимические (бактериальные) процессы приводили к образованию относительно крупных (до 4—5 мм) стяжений, состоящих из смеси коллоидального органического вещества, окисных соединений железа и марганца. Причем характерно, что в описываемых почвах железо всегда количественно преобладает над марганцем. Углистый детрит в почвах почти не встречается. Валовое содержание органического углерода редко доходит до 0,24%, часто оно практически отсутствует. Вероятно, в связи с малым количеством гумуса в этих почвах содержание закисного железа обычно не превышает 0,32%.

Искапаемые почвы средней покровной пачки окрашены в буро-коричневый цвет, они также достигают большой мощности (до 2,0 м) и характеризуются хорошо выраженным иллювиальным горизонтом, в котором присутствуют крупные стяжения извести, кротовины, затеки бурых водных окислов железа. Почвы бывают разбиты глубокими трещинами усыхания, проникающими и в иллювиальный горизонт. Глинистое вещество в почвах этого типа также заметно преобразовано, проявляет колломорфные структуры; реже сохраняются участки, где изменение глини-

¹ В глинистой фракции материнского вещества отношение $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ бывает равно 4,3 : 1, а в почве — 3,8 : 1.

стой массы сказались только в переходе исходного материала в коллоидальное состояние с последующей раскристаллизацией его в точечно-поляризующие агрегаты. Цветные слюды обычно гидратизированы, обесцвечены, но не всегда процессы разложения доходили до полного превращения их в глинистые продукты. В глинистой массе почвы рассеяны мелкие выделения титанистых минералов. Встречается тонкий углистый детрит, участки пелитоморфного карбоната. Обращает на себя внимание и то, что в почвенном горизонте часто присутствуют совместно и конкреции железисто-марганцовые (черные) и преимущественно железистые (желто-бурые). В первых соотношения железа и марганца варьируют, и закономерного преобладания железа не проявляется.

Валовое содержание органического углерода колеблется в широких пределах, достигая местами 0,47%, а количество закисного железа доходит до 0,5%. Глинистое вещество коричневых почв — монтмориллонит-гидро-слиудистого состава с заметным преобладанием гидрослюд. Это сказывается на характере термограмм фракции < 0,001 мм и показателях светопреломления ориентированных агрегатов.

Искапаемые почвы верхней покровной пачки бывают различной окраски: то они темно-серые, почти черные, то светлые, палево-бурые. Эти почвы относятся к черноземному и каштановому типам. Мощности почв широко варьируют, но обычно они значительно меньше мощностей разделяющих их суглинков.

Иллювиальный горизонт описываемых почв выражен в виде мелких, часто рыхлых известковых стяжений, пятнистых выделений карбоната, присутствием кротовин. Почвы бывают разбиты морозобойными трещинами. Почвенными процессами затронута только глинистая часть материнского субстрата. Она гелифицирована с потерей терригенной структуры и превращена в однородную, точно поляризующую метаколлоидальную массу. Реже в отдельных участках, особенно на месте разложенных обрывков нитевидных корешков, глинистая масса проявляет колломорфную структуру, обусловленную скоплением лапчатых, бесформенных, ярко интерферирующих агрегатов закономерно ориентированных частиц. В глинистой массе рассеян углистый детрит, встречаются обрывки растительной ткани с сохранившимся клеточным строением. Имеются мельчайшие выделения окисных соединений титана, пятна коллоидального гумусового вещества и пелитоморфного карбоната. Присутствуют обособленные железисто-марганцовые стяжения, в которых явно преобладает марганец. Количество органического углерода достигает иногда 0,75%, а закисного железа содержится в среднем около 0,61%.

Приведенные различия в ископаемых почвах разновозрастных покровных пачек позволяют наметить основные особенности климатических условий, при которых развивались процессы почвообразования во время формирования каждой пачки. Кроме того, улавливается и общая направленность в изменении климатического режима увлажненных периодов антропогена.

Образование красно-бурых почв (нижняя покровная пачка) протекало при жарком климате. Об этом свидетельствует прежде всего их красная окраска, обусловленная присутствием маловодных окислов железа, низкая степень гидратации которых определялась высокими температурами (Гинзбург, 1947). Те же температуры допускали большую подвижность железа и марганца (Страхов, 1960₂), когда при биохимических процессах получались железо-марганцовые стяжения с явным преобладанием железа. Растительная органика активно включалась в процессы минеральных преобразований материнского субстрата почвы, и глинистое вещество претерпевало глубокие изменения с возникновением разнообразных вторичных колломорфных структур, подвергались разложению триоктаэдрические гидрослюды; полностью выщелачивался карбонат.

Выдержанное по разрезу красно-бурой почвы единообразие ее микроструктуры, характера минеральных изменений исходного материала и биохемогенных новообразований, наряду с большей мощностью почвенного горизонта и хорошо выработанного профиля последнего, указывают на длительность периода господства жаркого и относительно влажного климата.

Образование коричневых почв (средняя покровная пачка) было связано, по нашему мнению, с несколькими иными условиями. Климат оставался еще очень теплым, но уже не жарким настолько, чтобы могли идти процессы фиксации свободных окислов железа низкой степени гидратации. Окраска почв приобретала не красные, а бурые оттенки. Глубокие трещины усыхания, секущие эти почвы, а также совместное нахождение в почвах биохемогенных стяжений преимущественно железистого состава (бурых) и железисто-марганцевого (черных), подтверждают непостоянство температурного режима, а также, вероятно, и влажности климата периода формирования коричневой почвы. На это же указывает и разная степень структурных изменений глинистого вещества материнского субстрата в некоторых участках почвы, неравномерное выщелачивание карбонатов и т. д. Возможно, что во время формирования коричневых почв уже начинали проявляться сезонные климатические колебания.

Климат, при котором образовывались почвы каштанового и черноземного типов (верхняя покровная пачка), был лишь умеренно теплым, а в некоторые периоды, вероятно, даже весьма умеренным. Он отличался резкими изменениями температур, связанными с годовой сезонностью. При этом максимално высокие температуры никогда не достигали тех пределов, которые были характерны для периодов формирования коричневых и тем более красно-бурых почв. Минимальные же температуры могли опускаться ниже нуля, и тогда почвы подвергались временным промерзаниям.

Периоды увлажнений (и потеплений), благоприятствовавшие развитию почвенных процессов при формировании верхней покровной пачки, были менее длительными, чем при формировании двух нижних пачек.

Резкие и частые смены температур, а также их невысокие средние значения ограничивали активность растительной органики в минеральных преобразованиях материнского вещества почв; глинистый материал претерпевал не столь заметные изменения, отчетливо проявлялась более низкая миграционная способность железа по сравнению с марганцем (образовывались преимущественно марганцевые стяжения), местами вяло шли процессы выщелачивания карбоната. Временные промерзания почв могли приводить к высаливанию карбонатов в форме иголок любленита или метакolloидальных бесформенных сгустков.

Среди ископаемых почв верхней покровной пачки наибольшей мощностью (до 1,2 м) обладает почва микулинского времени. Она отличается темно-серой, местами почти черной окраской и отчетливым иллювиальным горизонтом с обилием белоглазки и крупными кротовинами. Очевидно, микулинское межледниковье было самым благоприятным для развития почвенных процессов в период формирования верхней покровной пачки. Несомненно, основными факторами, стимулировавшими эти процессы при образовании микулинской почвы, были достаточно теплый климат и относительная длительность существования растительного покрова. Однако нам хочется обратить внимание еще и на третий фактор, который мог усиливать в какой-то мере интенсивность почвообразования. Микулинская почва особенно богата примесью пеплового материала — свежих пластинок биотита, зерен роговой обманки, осколков вулканических стекол и т. д. В отличие от нормально-осадочного терригенного материала пирокластический материал характеризуется исключительной свежестью. Поэтому он может служить дополнительным источником питания растительности такими важными элементами, как калий, фосфор и др. (Ренгартен, 1957).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работах ряда исследователей (Шатский, 1954; Страхов, 1956; Никифорова, 1960; Разумова, 1961; Херасков, 1963, и др.) доказана существенная роль климата в образовании осадочных толщ платформенных областей. Эта роль отражена в характере фаунистических остатков, в закономерностях пространственного размещения фациальных типов отложений, в минеральном составе первичных осадков и минеральных преобразований, в сложных процессах перехода свежих осадков в породы. Совершенно очевидно, что выявление климатических условий накопления осадочных толщ является одной из важных задач при решении вопросов палеогеографии, генезиса осадков, стратиграфического расчленения разрезов и т. д.

Мы попытались выявить климатические условия формирования антропогенной толщи, развитой в низовьях бассейнов рек Прут и Дунай, применив метод фациально-минералогического анализа в сочетании с детальными геологическими и геоморфологическими наблюдениями, а также используя палеонтологические данные.

На изученной территории антропогенная толща имеет широкое распространение. Она представлена аллювиальными, озерными и лиманными осадками, а также делювиальными образованиями, включающими горизонты ископаемых почв.

Основные результаты наших исследований выразились в следующем: 1) раздельно для прутского и дунайского бассейнов выявлено фациальное строение разновозрастных толщ субаквального происхождения; 2) выделены разновозрастные пачки субаэральных (покровных) образований и приведена их сравнительная фациально-минералогическая характеристика; 3) дан анализ обломочного материала осадков прутского и дунайского бассейнов седиментации; 4) намечены главные особенности диагенетических преобразований осадков различных фаций субаквальных и субаэральных обстановок; 5) охарактеризована роль климата при накоплении осадков и превращении их в породы.

На основании полученных данных составилось представление об эволюции климата во время образования осадочной толщи антропогенного возраста исследованного района.

Влияние климата на аккумуляцию осадочного материала и стадии его диагенеза, а также на процессы почвообразования нашло отражение в фациальном строении разрезов осадочных толщ, в характере минеральных новообразований и вторичных изменений исходных осадков.

Формирование антропогенной толщи до голоценового времени складывалось из трех крупных последовательных этапов, связанных с основными — качественными — изменениями климата. Каждый этап отличался пределами и спецификой климатических колебаний в смысле температурного режима и степени влажности. Они сказывались, в частности, на особенностях процессов минеральных преобразований осадочного материала, на активности в этих процессах органики, на видовом составе фауны и

флоры, на фаціальних умовах осадиноконцентрації. Однак у всі етапи залишалась незмінною часта зміна періодів відносно зволоженого клімату періодами засушливого. Це обумовлювало певну закономірність у фаціальному строєнні розрізів товщ і субквальної і субабзальної походження.

Перший етап, найраніший, охоплював час від нижнього до низів верхнього еоплейстоцену. В обстановці субквальної аккумуляції в прутському басейні шло накоплення осадинок обширної аллювіальної рівнини нижнелевантинського віку і озерно-аллювіальних осадинок, складаючих IX, VIII, VII і нижні горизонти VI тераси, а в дунайському — утворення верхнелевантинських відкладень приморської аллювіальної рівнини і озерно-аллювіальних осадинок VIII, VII і нижніх горизонтів VI тераси.

В субабзальній обстановці на поверхні терас, схилах долин, міжречних просторах формувалась нижня покривна пачка з її червоно-бурих ґрунтами.

В розглядаваній стадії клімат був жаркий, змінно вологий. Близький йому за типом сучасний клімат, як зазначає М. Ф. Веклич (1961), панує в областях відкритих вологих саванн. Видобувані червоно-бурих ґрунти в досліджуваній зоні характеризуються чудово розробленим профілем і виключно великими потужностями. Розділюючі ж їх делювіальні утворення звичайно малопотужні, часто цілком входять в ілювіальний горизонт, а місцями і взагалі відсутні. Все це свідчить про тривалість зволених періодів і короткочасності засушливих.

Той же висновок отримується і при вивченні відповідних субквальної відкладень, зокрема складаючих тераси. В розрізах IX, VIII і VII терас головну за потужністю частину складають відкладення руслового аллювію — різнозерністі косослоїсті піски з линзами гравію і гальки, і тільки верхні малопотужні пачки глинисто-алеуритових осадинок відображають фації пересихаючих водойм.

Накоплення руслового аллювію відбувалося в умовах повноводних річок, здобуваних панування при зволоженому кліматі, коли в субабзальній обстановці шло енергичне ґрунтові процеси. В більшій засушливі періоди ослабевала річкова діяльність, з'являлись старичні пересихаючі озера, і в цей час поза межами субквальної седиментації затухало ґрунтоутворення, почався делювіювання.

Другий етап відповідає за часом верхньому еоплейстоцену. Початок його збігався з суттєвими змінами загальної обстановки седиментації на досліджуваній території. Остання включилася в дельтово-ліманну область, де головну роль здобули фації дельти, інг्रेसивної і регресивної фаз розвитку ліману. В цей час в обох басейнах накопилось верхня частина осадинок товщи, складаючої VI терасу; утворилась товща осадинок V і IV, а також нижні горизонти III тераси. В субабзальних умовах формувалась середня покривна пачка з трьома горизонтами коричневіх ґрунтів. В періоди зволених в субквальної умовах шло накоплення ліманно-дельтових і ліманних осадинок. В цей час в субабзальній обстановці розвивались процеси ґрунтоутворення. В засушливі періоди наступала регресія, осадиноконцентрація здійснювалась в опреснюваних і меліючих ліманах, які часто змінювались прісними відокремленими від моря озерами. На вільних від води просторах припинялось ґрунтоутворення, накоплювався делювіювання. Клімат цього відрізка антропогена був, безсумнівно, ще достатньо теплим, але відрізнявся вже значно більшою аридністю. Зволені умови не настільки довго утримували панування над засушливими, останні ж часті брали затяжний характер. Така ситуація призводила до накоплення більш потужних делювіальних утворень. Наде-

лялись новыми чертами периоды увлажнений; им были присущи резкие сезонные (или годовые?) колебания температур.

Третий этап включает весь плейстоцен (начиная со времени днепровского оледенения). В течение этого времени произошло накопление осадочных толщ, слагающих III, II и I надпойменные террасы, а также образование верхней покровной пачки с ее ископаемыми почвами каштанового и черноземного типов.

При формировании плейстоценовых толщ длительные периоды суровых, холодных и сухих условий, совпадающие со временем оледенений, сменялись кратковременными периодами увлажнения и потепления.

Во время развития оледенения описываемая область включалась в перигляциальную зону. Сухой и холодный климат исключал развитие постоянного растительного покрова, накапливался делювий. Последний длительно и глубоко промерзал. В субаквальной обстановке седиментации шло накопление своеобразного «перигляциального» аллювия — мелкозернистых песков и алевроитов, всегда сильно глинистых из-за большой мутности текучих вод. В приморских районах образовывались глинисто-алевритовые осадки в мелеющих, пересыхающих озерно-лиманых водоемах.

В периоды межледниковий климат становился более влажным и теплым. Оживлялась речная деятельность, происходил эрозионный врез и шло накопление аллювиальных, лиманно-дельтовых и лиманных осадков. В субаэральных условиях развивались процессы почвообразования. Однако в эти периоды климат никогда не был таким же теплым, как в более ранние периоды. Вероятно, он был близок к современному климату Молдавии.

Таким образом, в развитии климата антропогена намечается определенная тенденция в сторону похолодания и увеличения сухости. На фоне этой общей направленности происходила смена более засушливых периодов более увлажненными. В плейстоцене последние были и более теплые. Признаки климатических колебаний (чередования сухих и влажных условий) особенно наглядно проявляются в строении субаэральных образований (делювиальных покровов). Ископаемые почвы в них, выдержанные по простиранью, с развитым профилем, непосредственно указывают на перерывы в накоплении делювия, обусловленные развитием растительности, т. е. явным увлажнением климата. Однако и в синхронных субаквальных отложениях эти климатические изменения оставили заметные следы. Они отразились прежде всего в определенной смене по разрезу фациальных типов осадков и особенно сказались на процессах сингенеза и диагенеза осадков.

Жаркий и умеренно-теплый климаты активизировали процессы химических преобразований осадочного материала. Шло интенсивное изменение глинистых компонентов, цветных слюд. Становились одинаково подвижными и железо, и марганец. В жарких условиях оказывались устойчивыми маловодные окислы железа. Образовывались раннедиагенетические хорошо окристаллизованные карбонаты кальция и магния. В теплых и тем более в жарких условиях садка карбоната происходила вследствие низкого парциального давления углекислоты в иловых водах (Страхов, 1961), при котором легко достигалось пересыщение их карбонатами и шел естественный процесс выпадения кристаллического кальцита. Консервации в породах растительной органики почти не происходило. Главная масса ее разлагалась, окислялась и т. д. Гумусовые кислоты энергично включались в процессы минеральных преобразований осадков.

Холодный климат подавлял те процессы диагенеза осадков, которые вели к глубоким химическим и структурным нарушениям первичного терригенного материала (Страхов, 1960₂) — глинистых минералов, цветных слюд и т. д. Отчетливо выявлялась разная миграционная способность железа и марганца (Страхов, 1960). Первое оказывалось уже более пассивным.

Особый характер получал хемогенный карбонат кальция. Холодные воды всегда оставались богатыми углекислым газом, и поэтому химическое выпадение карбоната было затруднено. Зато специфические черты холодного климата обуславливали вымерзание влаги, которое способствовало выпадению карбоната в форме метаколлоидальных сгустков и при этом не создавалось условий для нормального развития кристаллографических форм кальцита. До минимума сводилась активность растительной органики в процессах минеральных изменений. Часто коллоидальные гумусовые вещества захоронялись инертной массой в породах.

ЛИТЕРАТУРА

- Атлас текстур и структур осадочных горных пород, часть I. Обломочные и глинистые породы. М., Госгеолтехиздат, 1962.
- Беклич М. Ф. Основные результаты изучения вещественного состава четвертичных (антропогенных) отложений юго-западной части Русской равнины. — В кн.: Четвертичный период, вып. 13, 14, 15. К VII конгрессу Международной ассоциации по изучению четвертичного периода (INQUA). Киев, Изд-во АН УССР, 1961.
- Вернадский В. И. Заметка о титане в биосфере. — Труды Биохимической лаборатории АН СССР, 1937, 4.
- Викторова Р. Е. К вопросу о возрасте отложений Бабеля-Джурджулешты южной Бессарабии. — Ученые записки Черновицкого ун-та, 1958, 24, серия геол. наук, вып. 2.
- Виккулова М. Ф. Методическое руководство по петрографо-минералогическому изучению глин. М., Госгеолтехиздат, 1957.
- Гизбург И. И. Древняя кора выветривания на ультраосновных породах Урала, ч. 2. — Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1947, вып. 81, серия Уральск. комплексной экспед. (№ 2).
- Григорович-Березовский Н. А. Плиоценовые и постплиоценовые отложения южной Бессарабии. — Записки Новороссийского об-ва естествоиспыт., 1905, 28.
- Григорович-Березовский Н. А. Левантинские отложения Бессарабии и Молдавии. — Варшавск. унив., изв., 1915, № 2, 4.
- Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. — Труды Ин-та геол. наук АН СССР, 1948, вып. 64, геол. серия (№ 17).
- Громов В. И., Краснов И. И., Никифорова К. В., Шандер Е. В. Состояние вопроса о нижней границе и стратиграфическом подразделении антропогенной (четвертичной) системы. — В кн.: Вопросы геологии антропогена. К VI конгрессу INQUA в Польше в 1961 г. М., Изд-во АН СССР, 1961.
- Добровольский В. В. К минералогии гипергенеза четвертичных отложений центрально-русской лесостепи. — Бюлл. МОИП, отд. геол., 1960, 35, вып. 4.
- Друмя А. В. Геологическая структура центральной и южной Бессарабии. Киев, Изд-во АН УССР, 1958.
- Заморий П. К., Молякко Г. И. К вопросу о стратиграфическом подразделении антропогенной (четвертичной) системы и ее нижней границе на Украине. — В кн.: Четвертичный период, вып. 13, 14, 15. К VI конгрессу Международной ассоциации по изучению четвертичного периода (INQUA). Киев, Изд-во АН УССР, 1961.
- Иванова И. К., Попов Г. И. Новые данные о возрасте высоких днестровских террас в связи с находками фауны моллюсков. — Докл. АН СССР, 1961, 136, № 6.
- Константинова Н. А. О геологическом возрасте террас низовий Прута и Дуная. — Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1964, № 29.
- Константинова Н. А. Геологические условия местонахождения мелких млекопитающих в эолейстоцене южной Молдавии и юго-западной Украины. — В кн.: Стратиграфическое значение антропогенной фауны мелких млекопитающих. К VII конгрессу INQUA в США. М., Изд-во «Наука», 1965.
- Маслов В. П. Минеральные остатки породообразующих организмов. — В кн.: Справочное руководство по петрографии осадочных пород, т. I. Л., Гостехиздат, 1958.
- Маслов В. П., Ренгартен Н. В. Находка ископаемых известковых водорослей в лёссах. — Докл. АН СССР, 1964, 159, № 3.
- Михайловский Г. П. Лиманы дельты Дуная в Измаильском уезде Бессарабской губернии. — Ученые записки Юрьевского ун-та, 1909, 17, № 8.
- Никифорова К. В. Кайнозой Голодной степи Центрального Казахстана. — Труды ГИН АН СССР, 1960, вып. 45.
- Никифорова К. В., Ренгартен Н. В., Константинова Н. А. Антропоге-

- новые формации юга Европейской части СССР.— Бюлл. Комиссии по изучению четвертичного периода, 1965, № 30.
- Павлов А. П. Неогеновые и послетретичные отложения Южной и Восточной Европы.— Мемуары Об-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, 1925, вып. 5.
- Пидопличко И. Г. Матеріалі по вивченню минулих фаун УРСР, вып. 2. Київ, Вид-во АН УРСР, 1956.
- Пидопличко И. Г., Топачевский В. А. Значение остатков млекопитающих для палеонтологического обоснования стратиграфии неогена и антропогена.— Труды Комиссии по изучению четвертичного периода, 1962, 20.
- Попов Г. И. О соотношениях континентальных и морских верхнеплиоценовых отложений юга и юго-востока Европейской части СССР в связи с вопросом о нижней границе четвертичного периода.— Труды Комиссии по изучению четвертичного периода, 1962, 20.
- Разумова В. Н. Меловые и третичные формации западной части Центрального и Южного Казахстана.— Труды ГИН АН СССР, 1961, вып. 46.
- Ренгартен Н. В. Минералы титана в угленосных осадочных породах.— Труды ГИН АН СССР, 1956, вып. 5.
- Ренгартен Н. В. Роль пирокластического материала в карагандинской свите Карагандинского бассейна.— Докл. АН СССР, 1957, 115, № 5.
- Ренгартен Н. В. Цеолитовые и цеолитосодержащие осадочные породы.— В кн.: Справочное руководство по петрографии осадочных пород, т. 2. Л., Гостоптехиздат, 1958.
- Ренгартен Н. В. Опыт фациально-минералогического анализа осадочной толщи V террасы р. Днестра близ г. Тирасполя.— В кн.: Генезис и литология континентальных антропогенных отложений. К VII конгрессу INQUA в США. М., Изд-во «Наука», 1965.
- Синцов И. Ф. Геологические исследования Бессарабии и прилегающей к ней части Херсонской губернии.— Материалы для геологии России, 1883, 11.
- Синцов И. Ф. Geologische und paleontologische Beobachtungen in Südrussland.— Записки Новороссийского ун-та. Одесса, 1900, 89.
- Страхов Н. М. Диagenез осадков и его значение для осадочного рудообразования.— Изв. АН СССР, серия геол., 1953, № 5.
- Страхов Н. М. Типы осадочного процесса и формации осадочных пород.— Изв. АН СССР, серия геол., 1956, № 5, 8.
- Страхов Н. М. О теоретической литологии и ее проблемах.— Изв. АН СССР, серия геол., 1957, № 11.
- Страхов Н. М. 1. Основы литогенеза, том I. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Страхов Н. М. 2. Основы литогенеза, том II. М., Изд-во АН СССР, 1960.
- Херасков Н. П. Некоторые общие закономерности в строении и развитии структур земной коры.— Труды ГИН АН СССР, 1963, вып. 91.
- Хоменко И. П. Открытие руссильонской фауны и другие результаты геологических наблюдений в Южной Бессарабии.— Труды Бессарабского об-ва естествоиспыт., 1914, 6.
- Хоменко И. П. Руссильонский ярус в среднем плиоцене Бессарабии и его значение для познания возраста балтских песков и куяльницких отложений.— Труды Бессарабского об-ва естествоиспыт., 1915, 6.
- Шатский Н. С. О зональном и биполярном размещении глауконитовых формаций в верхнем мелу и эоцене.— Бюлл. МОИП, отд. геол., 1954, 29, вып. 5.
- Шевченко А. И. Мелкие млекопитающие из плиоценовых и раннеантропогенных отложений юго-западной части Русской равнины и их стратиграфическое значение.— Автореф. канд. дисс. Киев, 1963.
- Эберзин А. Г. Неоген Молдавской ССР.— Научные записки Молдавской научно-исслед. базы АН СССР, 1948, 1.
- Яцко И. Я. Скелет *Elephas wüsti* M. Pavl. из террасовых отложений Хаджибейского лимана вблизи г. Одессы.— Труды Одесского ун-та, 1948, 2, вып. 2 (54).
- Kretzoi M. Stratigraphie und chronologie.— Inst. geol. prace. Warszawa, 1961, 34, N 1.
- Masagovici N. Recherches géologiques et paleontologiques dans la Bessarabia Meridional.— Ann. Sci. Univ. Yassy, 1940, 26, fasc. 1.

СО Д Е Р Ж А Н И Е

Введение	5
Принципы стратиграфического расчленения антропогеновой толщи низовьев рек Прут и Дунай	7
Общая фациальная и минералогическая характеристика антропогеновых образований района	9
Фациальный анализ антропогеновой толщи	9
Субаквальные образования	9
Субаэральные образования	14
Минералогический анализ антропогеновой толщи	15
Терригенные компоненты пород	16
Аутигенные компоненты пород	17
Описание разновозрастных антропогеновых осадочных образований района с приведением опорных разрезов	25
Субаквальные отложения бассейна р. Прут	25
Субаквальные отложения бассейна Дуная	68
Субаэральные образования бассейнов рек Прут и Дунай	108
Заключение	116
Литература	120

CONTENTS

Introduction	5
Principles of a stratigraphic division of Anthropogen deposits in the downstreams of the rivers Prut and Danube	7
General facies and mineralogical characteristic of Anthropogen deposits in the area	9
Facies analysis of the Anthropogen rock mass	9
Subaqueous deposits	9
Subaerial deposits	14
Mineralogical analysis of the Anthropogen rock mass	15
Terrigenous rock components	16
Authigenous rock components	17
Description of heterochronous sedimentary deposit of the area with key sections	25
Subaqueous deposits in Prut basin	25
Subaqueous deposits of Danube basin	68
Subaerial deposits in Prut and Danube basins	108
Conclusion	116
Bibliography	120

Н. В. Ренгартен и Н. А. Константинова

**Роль фациально-минералогического анализа
в реконструкции климата антропогена**

Труды ГИН, вып. 137

Утверждено к печати

Геологическим институтом Академии наук СССР

Редактор издательства *Л. В. Миракова*

Технический редактор *Л. А. Кленовская*

Сдано в набор 13/III 1965 г. Подписано к печати 13/VII 1965 г.

Формат бумаги 70×108^{1/16}. Печ. л. 7^{3/4}+3 вкл. = 10,61 усл. л.

Уч.-изд. листов 10,6+0,4 вкл=11. Тираж 1300 экз. Т. 09849.

Изд. № 2196. Тип. зак. № 57/65.

Цена 77 коп.

Издательство «Наука»

Москва, К-62, Подсосенский пер., 21

2-я типография издательства «Наука»

Москва, Г-99, Шубинский пер., 10

ИСПРАВЛЕНИЯ И ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
11	15 св.	I	II
32	6 св.	заметные	заметны
35	2 сн.	(оан. 29)	(обн. 29)
37	1 сн.	77 1/3	77 а/3
41	17 сн.	полезных	полевых
51	12 сн.	<i>pseudocandonalformis</i>	<i>pseudocandonaeformis</i>
55	21 св.	то	что
71	12 сн.	<i>Dalivai</i>	<i>Davilai</i>
72	21 сн.	, <i>mangikiani</i>	, <i>V. mangikiani</i>
81	27 сн.	(Lal.)	(Zal.)
81	28 сн.	<i>Limnocyther</i>	<i>Limnocythere</i>
98	16—17 сн.	<i>karagliticus</i>	<i>kagarliticus</i>

Н. В. Ренгартен и Н. А. Коногантинова

77 коп.