

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 17

Е. Н. ЩУКИНА

**КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
СРЕДНЕГО УРАЛА**

ГОСГОРТЕХИЗДАТ

1959

А К А Д Е М И Я Н А У К С С С Р

ТРУДЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА

Выпуск 17

Е. Н. ЩУКИНА

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ
ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ
СРЕДНЕГО УРАЛА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО ГОРНОМУ ДЕЛУ

Москва 1959

Ответственный редактор
К. В. НИКИФОРОВА

ПРЕДИСЛОВИЕ

В настоящей работе рассматривается территория Среднего Урала, ограниченная координатами $59^{\circ}50'$ и $61^{\circ}30'$ восточной долготы, $55^{\circ}45'$ и 58° северной широты, проходящими через гг. Кыштым и Нижний Тагил.

Для указанной территории Среднего Урала в геологической литературе имеются лишь отрывочные сведения о континентальных третичных отложениях.

В. А. Варсанюфьева (1917 и 1927), разбирая геологию месторождений огнеупорных глин Красноуфимского и Соликамского районов, упоминает об остатках среди них древесины олигоцен-миоценового возраста.

Описывая геологическое строение западного склона Среднего Урала, Э. О. Эйнор (1940) упомянул о развитии неогеновых белых глин и песков близ р. Пестерихи. В одном из разрезов в этих глинах был найден пень, принадлежащий по определению А. В. Ярмоленко к *Juniperoxylon uralense Iarm*, являющимся представителем миоценовой флоры.

Ссылаясь на исследования Е. Н. Шукиной (1939) В. А. Варсанюфьева указывает на развитие по восточному склону Среднего Урала красноцветных пород. Возраст этих пород В. А. Варсанюфьева относит к олигоцену и миоцену, что оказалось неточным.

Более детальные данные о строении и развитии континентальных третичных пород в пределах Среднего Урала приводятся в статьях К. В. Никифоровой и Е. Н. Шукиной, опубликованных в 1946—1948 гг.

Общее представление о строении и распространении континентальных третичных пород для всей рассматриваемой площади Среднего Урала можно получить по карте субстрата четвертичных отложений, помещенной в статье «Геология и геоморфология коры выветривания Среднего Урала» (Е. Н. Шукина, 1946). Континентальные третичные отложения здесь представлены главным образом породами аллювиального и делювиального происхождения, олигоценового, миоценового и

Примечание. В период между написанием данной работы Е. Н. Шукиной и ее опубликованием вышел из печати ряд работ, посвященных третичным отложениям Северо-восточного Приаралья, Тургая и Казахстана (В. А. Вахрамеев, Е. Д. Заключинская, В. В. Лавров, К. В. Никифорова, Л. Н. Формозова, А. Л. Яншин), в которых приведены новые материалы, позволяющие с уверенностью говорить об олигоценовом возрасте отложений с так называемой аквитанской флорой.

Эти работы подтверждают предположение, высказанное Е. Н. Шукиной, о необходимости пересмотра возраста аналогичных отложений Среднего Урала, относимых ею в данной работе к миоцену.

Необходимо также учесть новые материалы, касающиеся плиоценовых отложений тех же регионов, из которых следует необходимость пересмотра стратиграфического положения ряда горизонтов, относимых ранее к плиоцену и возможность их понижения до верхнего миоцена (*Ред.*).

плиоценового возраста. Они сохранились на незначительных площадях среди широкого развития пород палеозойского фундамента.

Континентальные отложения того же возраста в более северных частях Среднего Урала известны в Туринском, Исцовском и Верхне-Туринском районах (Л. Д. Шорыгина, 1946, К. В. Никифорова, 1946).

Подробный разбор строения, условий залегания и возраста континентальных третичных отложений для районов среднего течения р. Чусовой дается в работах «О возрасте отложений высоких террас среднего течения р. Чусовой» и «Геоморфология и послепалеозойские отложения верховий р. Чусовой» (Е. Н. Щукина, 1947, 1948). Возраст отложений устанавливается по анализу остатков флор, представленных древесиной различных растений, определенных А. В. Ярмоленко, и богатым комплексом пыльцы, изученным И. М. Покровской (1947, 1948, 1950_{1,2}). На основании изложенных материалов делается вывод, что древняя р. Прачусовая уже с олигоцен-миоцена располагалась в пределах Чусовской депрессии. Она проложила свой путь по простиранию легко разрушаемых известняков верхнего палеозоя, в зоне развития мощной древней коры выветривания по их контакту со сланцами.

И. М. Покровская (1947) на основании изучения комплекса пыльцы в глинах р. Лозьвы, содержащих остатки макклинтокий приходит к выводу о палеогеновом, вероятно всего, палеоценовом их возрасте. Близкий комплекс пыльцы был определен ею из глин окрестностей с. Родильничного Ново-Лялинского района Свердловской области. И. М. Покровская подчеркивает, что для нижнетретичных пыльцевых комплексов Урала характерно сочетание пыльцы верхнемеловой флоры с флорой третичного облика. С этим комплексом нижнетретичной флоры она неверно сопоставила комплекс пыльцы, определенной в глинах одного из разрезов с участка Александровского лога (Висимского района Свердловской области).

А. П. Сигов (1947₁) в статье о палеогеографии Урала за мезозойские и третичные эпохи его развития, в общих чертах намечает историю развития Среднего Урала за третичный период. По мнению А. П. Сигова (1947₁, 1948_{1,2}), олигоцен-миоценовая речная сеть имела на восточном склоне Среднего Урала преимущественно меридиональное расположение и перераспределение ее на широтное произошло в плиоцене.

Но данные последних исследований Южного Урала, приведенные в настоящей работе, не подтверждают этого вывода.

В монографической сводке по огнеупорным глинам Урала В. П. Петров (1948) дает минералогическую характеристику третичных глин, указывая на их широкое распространение в депрессиях западного Приуралья.

Из сказанного видно, что в геологической литературе до настоящего времени имелись лишь отдельные отрывочные данные о континентальных третичных отложениях Среднего Урала. В результате исследований, произведенных автором в настоящей работе за период 1939—1945 гг., накоплен большой материал, позволяющий выявить общее строение, условия залегания и распространения различных генетических типов континентальных третичных отложений. Размещение третичных отложений на площади Среднего Урала позволяет понять закономерности распространения приуроченных к ним россыпей золота, платины, драгоценных камней, месторождений огнеупорных глин и формовочных песков.

Глава I

ОСНОВНЫЕ ЧЕРТЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ И ГИДРОГРАФИИ СРЕДНЕГО УРАЛА

В пределах рассматриваемой территории Среднего Урала (рис. 1) выделяются резко отличные вытянутые в меридиональном направлении четыре орографические области (рис. 2):

- I. Возвышенная холмистая равнина западного склона Урала.
- II. Область горно-холмистого рельефа.
- III. Область зауральской равнины, включающая:
 1. Увалисто-холмистую равнину;
 2. Плоскую равнину.
- IV. Западно-Сибирская низменность, отчлененная от Западно-Сибирской равнины уступом, хорошо выраженным в рельефе.

I. Большая часть **западного склона Среднего Урала** представляет возвышенную холмистую равнину с абсолютными высотами 450—500 м на востоке и от 340—360 м до 400 м на западе. Горный ландшафт западного склона Урала характеризуется ветвистой, глубоко врезанной сетью речных долин бассейнов рек Чусовой и Уфы. В геологическом строении западного Приуралья принимают участие осадочные породы палеозоя, сложенные в складки с.-с.-з. простирания. Амплитуда и интенсивность дислокаций убывает в западном направлении. Оси складок часто испытывают погружения и поднятия.

Более высокие увалы и хребты рассматриваемой орографической области образованы песчаниками и кварцитами ордовикского и девонского возраста и песчаниками угленосной толщи карбона. Полосам развития сланцевых и карбонатных пород девона и карбона соответствуют в рельефе вытянутые депрессии с пологими и плоскими формами. Абсолютные высоты на междуречьях в пределах депрессий не превышают 300—350 м. Самая западная из таких депрессий Юрезанско-Сылвинская частично использована долинами рек Уфы и Сылвы. Ближе к Уральскому хребту протягивается Причусовская депрессия, прорезанная долиной р. Чусовой на глубину до 70—100 м.

Развитие пологих форм рельефа в депрессиях в значительной мере обусловлено наличием древней коры выветривания и рыхлых отложений, сгладивших неровности рельефа палеозойского фундамента. Главнейшие речные долины в пределах возвышенной холмистой равнины западного склона Среднего Урала сопровождаются террасами третичного и четвертичного возраста.

II. **Область горно-холмистого рельефа**, расположенная в центральной части Среднего Урала характеризуется развитием низких гор и

холмов с абсолютными высотами от 450 до 750 м. Наиболее высокий орографически выраженный хребт Урала в ряде мест пересечен реками, текущими на запад, благодаря чему гидрографический водораздел р. Чусовой с одной стороны и притоков р. Туры с другой, лежит на восточном склоне главного хребта.

Область горно-холмистого рельефа Урала приурочена к участкам развития изверженных магматических пород, полосам метаморфических

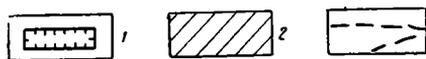
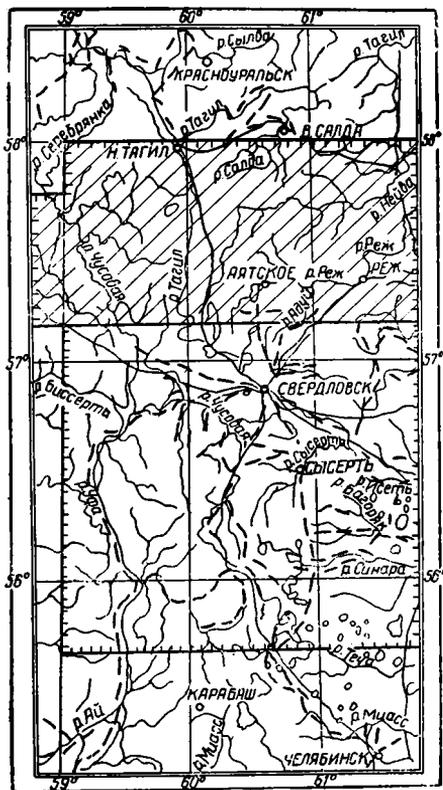


Рис. 1. Схема расположения исследованной площади:

1 — граница площади Среднего Урала, освещенная в монографии; 2 — район геолого-геоморфологических площадных исследований, выполненных автором; 3 — отдельные маршруты с геолого-геоморфологическим описанием автора

Вершины гор и хребты сложены плотными кристаллическими метаморфическими и осадочными породами ордовика. Вдоль участков развития легко разрушающихся силурийских и девонских известняков и сланцев в меридиональном направлении протягиваются депрессии эрозивно-тектонического происхождения. Последние прослеживаются с севера на юг на десятки километров, при ширине их в 4—6 км.

На западе горно-холмистой области располагаются депрессии: Ревдинская, Пальниковская, Висимская. Они отделяют средне- и низкогорный рельеф Урала от возвышенной холмистой равнины западного склона.

В восточной половине горно-холмистого рельефа прослеживаются: Тагильская, Уфалейско-Полдневская, Северушко-Полевская, Верхне-Нейвинская и Коркадинско-Ольховская депрессии.

и кристаллических сланцев свиты М и зеленокаменных пород древнего палеозоя. По А. Н. Иванову и Е. И. Мягкому (1950) среди последних выделяют слюдястые кварциты, филлитовую толщу метаморфических сланцев нижнего ордовика, карбонатную толщу верхов ордовика, песчаники, конгломераты, глинисто-филлитовые и карбонатные породы силура, и, наконец, песчаники, глинистые сланцы и известняки девона.

Хребты и вершины обычно вытянуты по простиранию пород и только в пределах развития гранитов рельеф не имеет строго определенной ориентировки.

Поверхность хребтов и вершин располагается в определенном гипсометрическом интервале высот и характеризуется плоским выравненным рельефом. Лишь в пределах площадей развития основных и ультраосновных пород развиты кряжистые вершины гор, резко возвышающиеся и выделяющиеся среди выравненных хребтов.

Крутизна и гористость рельефа созданы в значительной степени прорезанием плоских и кряжистых вершин гор ветвистой системой долин рек западного и восточного склонов (бассейнов рек Уфы, Чусовой, Тагила, Нейвы, Режа и Исети).

В истоках некоторых рек располагаются крупные эрозивные впадины (Черноисточинская, Кушвинская и др.).

альные конгломераты. Как и в пределах возвышенной холмистой равнины западного склона Урала, депрессии рассматриваемой области явились зонами мезозойской и кайнозойской аккумуляции, поэтому рельеф приобрел здесь мягкие, сглаженные очертания. В пределах гор речные долины сопровождаются третичными и четвертичными террасами. Широкие развитие имеют солифлюксионные формы рельефа.

Переход от низко- и среднегорного рельефа горно-холмистой области к зауральской равнине на юге и севере Среднего Урала выражен в виде уступа, происхождение которого связано с абразивной деятельностью палеогенового моря. В центральных районах он постепенный.

III. — 1. **Холмисто-увалистый рельеф** зауральской равнины протягивается с севера на юг через Туринский, Невьянский и Свердловский районы. Междуречья здесь характеризуются абсолютными высотами 240—300—360 м, при амплитуде рельефа 120—150 м. Снижение высот, как и в горной области, происходит с юга на север и северо-восток. Для холмисто-увалистого рельефа характерно чередование невысоких увалов с ложбинами, вытянутыми по простиранию пород палеозоя. Увалы сложены более устойчивыми породами: серпентинитами и гранитами, а ложбины между ними порфириновыми породами, испытавшими зеленокаменное изменение. К отдельным участкам ложбин приурочены вытянутые депрессии, обычно совпадающие с площадями развития известняков и сланцев ордовика, силура и девона. Как и в центральной части Среднего Урала ряд морфологически четко выраженных депрессий (например, Висимская, Нижне-Туринская и др.) располагаются в пределах площадей наложенных мульд девона, сложенных известняками (Шорыгина, 1946).

Долины крупных рек холмисто-увалистого рельефа, так же как и в предыдущих областях, сопровождаются террасами, однако количество их здесь уменьшено.

III — 2. Наиболее восточная область **плоско-равнинного рельефа Среднего Урала**, составляющая типичное Зауралье, характеризуется слабохолмистым рельефом в западной половине с абсолютными высотами, достигающими до 300—320 м и столовым плоским рельефом на востоке с абсолютными высотами в 200—220 м. Эта плоская столовая равнина слабо дренирована врезанными в нее на глубину 60—80 м V-образными долинами рек с мало развитой системой притоков и логов.

Западная половина равнинного рельефа Зауралья лежит в пределах развития крупных (Алабашско-Мурзинского и Коневского) гранитных массивов, на восток от которых располагаются небольшие тела основных магматических пород. Восточная половина плоской равнины сложена складчатыми осадочными породами среднего и верхнего палеозоя с довольно большим площадным развитием среди них известняков. Осадочные породы прорваны небольшими массивами изверженных основных и кислых пород.

Резко дислоцированные породы палеозойского фундамента на востоке разорваны и смещены по многочисленным крутым надвигам с.-с.-в. простирания на юге и с.-с.-з. — на севере. Аналогичные разломы в породах древнего фундамента имеются в центральных и западных районах Среднего Урала.

В поверхности рельефа палеозойских пород зауральской равнины имеется ряд эрозионно-тектонических депрессий и карстовых западин, выполненных мезозойскими и отчасти третичными отложениями. В современном рельефе эти древние формы рельефа почти не сказываются, так как они погребены под выполняющими их осадками. Слабо сказываются в современном рельефе зауральской равнины и особенности структуры палеозоя. Речные долины этого района врезаны слабо и не-

сут по своим склонам только немногочисленную серию четвертичных террас.

IV. Зауральская равнина отделена от плоской поверхности Западно-Сибирской низменности хорошо выраженным в рельефе уступом. Абсолютные высоты низменности достигают 145—175 м. Поверхность ее плоская, нередко заболочена и слабо дренирована. Геологическая структура палеозоя здесь полностью погребена мезозойскими отложениями, которые лежат почти горизонтально. При переходе с Урала в Западно-Сибирскую низменность долины рек быстро расширяются, достигая нескольких километров в ширину. По ним хорошо выражены террасы, сложенные четвертичными аллювиальными осадками.

Геоморфологические области Среднего Урала и прилегающая к нему с востока Западно-Сибирская низменность прорезаются речными долинами бассейнов рек Чусовой и Уфы на западном склоне, и бассейнами рек Туры, Тагила, Нейвы, Режа, Пышмы, Исети на восточном склоне. Северные реки восточного склона Среднего Урала имеют базис эрозии на 50—70 м ниже соответствующих рек западного склона Урала, в связи с чем их верховья перехватывают верховья некоторых рек бассейна р. Чусовой (притоки р. Межевой Утки).

Для Среднего Урала, как и для Урала вообще, характерен решетчатый рисунок расположения долин. На большом протяжении, особенно в западной и центральной областях Среднего Урала, в пределах депрессий, реки протекают по меридиональным или близким к этому направлению долинам, заложенным по простиранию палеозойских пород. При выходе долин из депрессий, в соответствии с общим уклоном поверхности Урала на запад и восток, реки меняют свое направление на широтное и образуют колечатые перегибы, при этом в их продольных профилях также прослеживаются резкие перегибы. Реки восточного склона Среднего Урала начинаются из болот и озер, расположенных в области увалисто-холмистого рельефа в основании уступа горного рельефа. Абсолютные высоты уровней рек в их верховьях достигают 300—330 м, при переходе рек в пределы Западно-Сибирской низменности они падают до 90—100 м. Продольные профили рек западного склона Урала, берущих начало примерно с тех же высот более пологие и реки восточного склона, к среднему течению р. Чусовой понижаются до абсолютной высоты 160—170 м.

В верхних отрезках реки протекают среди плоских долин, ниже в них появляются две надпойменные террасы с постоянно увеличивающейся относительной высотой вниз по долинам рек. На востоке и на западе Среднего Урала реки врезаны до глубины 50—70 м. С приближением рек к уступу, отчленяющему Урал от Западно-Сибирской низменности, они вступают в неравновесные участки долин, характеризующихся многочисленными перекатами. Менее четко неравновесные участки рек прослеживаются при переходе из одной геоморфологической области Урала в другую и при выходе из гор в пределы депрессий. Вдоль всех главных рек Среднего Урала, пересекающих его западный и восточный склоны, а особенно полно вдоль их меридиональных отрезков в депрессиях, прослеживаются четыре надпойменные террасы. Из них региональное развитие имеет II, меньше III надпойменные террасы. I надпойменная терраса в верховьях рек сливается с поймой. Эта терраса, как правило, плохо выражена вдоль рек восточного склона и более полно представлена по рекам западного склона Урала. IV надпойменная терраса по долинам рек восточного склона Урала сохраняется чаще всего в депрессиях, но, как правило, морфологически она плохо выражена и почти незаметно переходит в междуречные увалы, погребенная шлейфом делювиальных суглинков четвертичного возраста. Вдоль рек западного склона IV надпойменная терраса прослеживается на большом протяжении и лучше выражена в рельефе. По тем же долинам рек выделяются и более

высокие V и VI надпойменные террасы, особенно хорошо выраженные вдоль долин рек Чусовой, Уфы и их более крупных притоков. Три нижние надпойменные террасы, сложенные аллювиальными четвертичными породами, приурочены к наиболее врезанной части поперечных речных долин, имеющей узкий и врезанный характер. Более высокие IV, V и особенно VI террасы сложены аллювиальными плиоценовыми и более древними третичными породами, залегающими на цоколе из дислоцированных пород палеозоя и приурочены к верхней части поперечника долин, образующей широкое преддолинное понижение.

Долины верховий рек западного и восточного склонов Среднего Урала, расположенные в меридиональных депрессиях, имеют однородную морфологию. Долины их широкие и террасы отделены одна от другой невысокими уступами. В широтных отрезках реки выступают в узкие врезанные, иногда каньонобразные долины.

Таким образом, Средний Урал на западе и в центре образован низкими холмистыми горами, на юг и на север переходящими в средневысотные. На востоке Средний Урал морфологически представлен равниной, увалисто-холмистой в более западных районах и плоской на востоке при переходе к Западно-Сибирской низменности.

Основные типы и формы рельефа Среднего Урала являются прямым отражением его геологического строения, а именно: структуры и литологического состава пород палеозойского фундамента.

Так, отдельные геоморфологические области Среднего Урала совпадают с зонами различного геологического строения. Все положительные структуры и устойчивые в отношении выветривания породы древнего фундамента образуют главные увалы, вершины и хребты в западной и центральной области Среднего Урала. В менее резкой форме — в виде холмов и увалов, устойчивые породы выявляются на востоке в увалисто-холмистой области. Только в тех областях, где широко распространены образования древней коры выветривания и перекрывающие их горизонтально лежащие слои морского мела и палеогена, в рельефе почти не улавливается отражение литологического состава древних пород палеозоя.

Дальнейшая история платформенного развития Среднего Урала, в мезозое и кайнозое, также наложила свой отпечаток на развитие его рельефа. Характерным элементом Среднего Урала, образование которого приурочено к этому отрезку его геологической истории, являются меридиональные депрессии, особенно четко выраженные в центральной и западной его областях. Депрессии нередко располагаются в участках синклинальных структур пород палеозоя и особенно резко и четко выражены в пределах площадей наложенных мульд девона. Как правило, расположение депрессий определяется также и их приуроченностью к полосам относительно легко разрушаемых пород. Границы депрессий совпадают с зонами тектонических нарушений. На востоке в равнинной области Среднего Урала также намечаются подобные депрессии, но они почти не выражены в рельефе, а еще восточнее, в пределах Западно-Сибирской низменности, они погребены под толщами морских и континентальных осадков мезозоя и кайнозоя, лишь слабо выделяясь в виде пологих неглубоких впадин.

Глава II

ИСТОРИЯ ПЛАТФОРМЕННОГО РАЗВИТИЯ СРЕДНЕГО УРАЛА В ЭПОХИ, ПРЕДШЕСТВУЮЩИЕ НАКОПЛЕНИЮ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ТРЕТИЧНЫХ ПОРОД

Понимание закономерностей формирования и распространения континентальных пород третичного возраста на площади Среднего Урала возможно лишь при достаточной ясности представления о предшествовавшей континентальной истории его развития.

Как известно, геологическая история развития Среднего Урала как геосинклинальной области прекратилась вместе с герцинской складчатостью, создавшей горные сооружения Урала. Уже с пермского периода началось интенсивное разрушение Уральских герцинских горных сооружений, приведшее к накоплению мощных толщ обломочных пород артинского яруса вдоль западного склона Урала. Видимо, этот обломочный материал образовался от разрушения крутых берегов и частично выносился с Урала реками, в основном имевшими широтное направление долин.

В нижнем и среднем триасе продолжалось дальнейшее нивелирование Уральских гор. В эпоху накопления пород рэта Средний Урал представлял достаточно резко расчлененную горную страну, разбитую на узкие меридиональные депрессии и разделяющие их выступы. В депрессиях на севере Среднего Урала (Туринской) и по его восточной окраине (Коркинской и Буланашской) шло мощное накопление пролювиальных и аллювиальных осадков, в нижней части представленных пестроцветными конгломератами, сменяющимися вверх породами угленосной фации (на востоке имеющих не менее 1500 м мощности). Детальное изучение литологии этих пород рэта позволило Г. Ф. Крашенинникову (1939) установить преобладание в их нижних горизонтах грубообломочных пород пролювиального типа, формировавшихся в условиях сухого, относительно жаркого климата с периодически выпадавшими ливнями при наличии достаточно расчлененного рельефа. В эпоху накопления верхней части отложений рэта, представленной угленосными осадками, формирование пород протекало при влажном и теплом климате в условиях более нивелированного рельефа Среднего Урала.

Значительная мощность угленосных пород рэта, их метаморфизованность и дислоцированность свидетельствуют о том, что их накопление происходило в эпоху проявления на Урале дифференциальных тектонических движений. Наибольшую интенсивность эти движения имели на севере Среднего Урала, достигая максимума по его восточной окраине. Под воздействием таких тектонических движений, имевших унаследован-

ный характер по отношению к палеозойским структурам, в пределах Среднего Урала сформировались глубокие тектонические депрессии, ограниченные плоскостями крутых надвигов пород палеозоя на породы рэта.

В более южных и юго-западных районах Среднего Урала тектонические движения того же времени были менее интенсивны и оформление депрессий произошло позднее, уже после отложения пород рэта.

Наблюдавшаяся в толще пород рэта смена грубообломочных пород, преобладающих в нижних горизонтах, мелкообломочными в верхних указывает, что к концу триаса тектонические движения на Урале стали затухать. В лейасе в условиях более влажного и теплого климата рельеф Урала был плоско-равнинным. В течение юры Средний Урал представлял полого-холмистую равнину, в пределах которой в условиях длительного периода влажного жаркого климата при низком стоянии грунтовых вод происходили интенсивные процессы химического выветривания различных пород докембрия, палеозоя и рэта.

Процессы выветривания проникали на различную глубину в зависимости от условий залегания, тектонической структуры, трещиноватости, состава пород и приуроченности к тому или иному элементу рельефа. Работами многих исследователей (Бер, 1954; Никифорова, 1953; Казаринов, 1948; Щукина, 1955) установлено для Урала и других горных стран, что образование коры выветривания формировалось не только в юрском, но в меловом и третичном периодах. Также подмечено, что более широкое распространение древней коры выветривания имеет место в понижениях рельефа, особенно в депрессиях. При этом постоянное сохранение мощных продуктов древнего выветривания прослеживается вдоль контактов карбонатных карстующихся пород с другими породами, а также в зоне тектонических смятий и других нарушений на площадях наиболее легко разрушаемых пород. Выше указывалось, что мощность образований коры выветривания на Среднем Урале резко колеблется от нескольких метров до 150—200 м. Столь большая мощность рыхлых образований коры выветривания и их распространение в различных областях Среднего Урала, а также залегание на абсолютных высотах от 150 до 600 м указывают на огромную роль древнего выветривания в истории дальнейшего развития рельефа и в формировании более молодых осадков мезозоя и кайнозоя. При низком стоянии грунтовых вод в первой половине юрского периода на Среднем Урале (в эпохи формирования образований коры выветривания) в депрессиях и на других площадях развития карбонатных пород Среднего Урала возникали карстовые впадины и воронки. Эти древние карстовые впадины выполнены толщами делювиальных и пролювиальных грубообломочных и глинистых пород, известных в литературе (Кротов и др., 1936, Вахрамеев, 1948) под названием беликов Алапаевского и Каменского типа. В последних, наряду с обломками и глыбами местных пород, представленных окремнелыми известняками, имеется небольшой процент хорошо окатанных галек кварцита и яшм, перенесенных реками из центральных районов Урала.

Грубообломочные породы толщи беликов вверх по разрезу сменяются слоями песчаников и пестрых глин с линзами бобовых бокситов.

Верхние слои беликовой толщи и вышележащие породы характеризуются содержанием спорово-пыльцевых комплексов нижнемеловой флоры (Вахрамеев, 1948, Болховитина, 1950, 1953).

Широкое развитие нижнемеловых (неокомских) пород прослеживается лишь в восточных районах Среднего Урала, где толщина их достигает 50—60 м мощности. Видимо, отложение их происходило при относительных опусканиях этого района за счет переотложения продуктов

древней коры выветривания, принесенных из более западных районов Среднего Урала (Ренгартен, 1951). В толще грубообломочных беликов по их контактам с известняками образовались месторождения бурых железняков Алапаевского типа.

Новый этап медленных дифференциальных поднятий земной коры в пределах Среднего Урала, протекавший в конце нижнего мела, привел к выработке сети речных долин. Позднее система этих долин была выполнена аллювиальными отложениями альбского возраста. По восточной окраине Среднего Урала аллювиальные отложения альба сменяются озерными породами того же возраста. Последнее свидетельствует о развитии озерных бассейнов по восточной окраине Среднего Урала, в которые и впадали уральские реки того времени. До настоящего времени обрывки альбских речных отложений наиболее полно уцелели на востоке Урала. Отдельные небольшие участки тех же пород, а частично может быть и более молодые меловые аллювиальные осадки, видимо, сохранились в углублениях древних карстовых воронок, расположенных в пределах депрессий центральной горно-холмистой области Среднего Урала, но пока еще нет данных по палеонтологическому обоснованию их возраста.

В начале верхнего мела, перед трансгрессией на Урал верхнемелового моря, новые поднятия привели к усилению эрозии и размыву большей части континентальных толщ альбских и неокомских пород. Об этом свидетельствует залегание морских осадков мела в глубоких промоинах размытой поверхности континентальных отложений нижнего мела, наблюдавшихся В. А. Вахрамеевым (1946) в разрезах Пироговского месторождения бокситов. Видимо, верхнемеловое море покрывало большую часть восточного склона Среднего Урала.

На западе Среднего Урала в сантоне меловое море заходило в пределы Юрезанско-Сылвинской депрессии, что устанавливается по развитию в ее пределах морских мелководных пород этого возраста. Но значительная и основная часть морских сантонских отложений в пределах Юрезанско-Сылвинской депрессии, когда-то более широко здесь распространенных, уничтожена и вынесена за ее пределы в процессе последующей денудации и эрозии.

В конце мелового периода новые проявления медленных поднятий, захватившие западные и центральные районы Среднего Урала, вызвали регрессию моря и новое усиление процессов денудации и эрозии на площади Урала.

В эту эпоху и были размыты главные массы ранее накопившихся морских осадков мела.

Восточные районы Среднего Урала и прилегающие к ним части Западно-Сибирской низменности до конца мела продолжали находиться под уровнем моря, сменившись далее палеогеновым морем.

Интенсивное погребение Западно-Сибирской низменности в палеогене отразилось и на прилегающих районах восточного склона Среднего Урала, что привело к трансгрессии палеогенового моря в его пределы.

Палеогеновое море доходило до горных центральных районов Среднего Урала и омывало подножье Уральского хребта. Последнее обстоятельство доказывается сохранением обрывков морских прибрежных песков, содержащих мелкие, плоские, очень хорошо окатанные гальки, типичные по форме для морских отложений. Следы таких пород наблюдались в основании склонов гор Вишневых и Потанина, в окрестностях гг. Свердловска, Невьянска и пос. Луговского.

Восточное палеогеновое море омывало на юге и севере Среднего Урала крутые берега. В центральных районах Среднего Урала море омывало более пологие берега и заходило заливами вдоль долин рек.

В настоящее время нет еще палеонтологических данных для датировки максимума трансгрессии палеогенового моря в пределах Среднего Урала.

Палеонтологически охарактеризованные морские отложения палеогена известны только в пределах Михневского района Свердловской области, расположенного в северной части Среднего Урала. Здесь в долине р. Тагила близ устья р. Мугай и в бассейне нижнего течения последней П. А. Герасимов (1944) обнаружил отложения палеоцена, представленных мощной толщей опоковой глины с прослоями и линзами глауконитового песка и песчаника в нижней и верхней части. В песчаниках им были найдены остатки плезиозавров и типичная палеоценовая фауна селяхий. На очень неровную и размытую поверхность пород палеоцена в этих районах Среднего Урала налегает мощная толща желтоватых и сероватых опоковых глин. Предположительно П. А. Герасимов относит их к эоцену. Для более южных районов Среднего Урала аналогичные опоковые глины и опоки (на основании изучения встречающихся в них диатомей) относят также к эоцену. В песчаниках палеоцена в окрестностях Челябинска А. Н. Криштофович (1934) определил плоды *Oxycarpia bifiria Trautsch* и неопределимые листья сережкоцветных. В курсе палеоботаники (1941, стр. 298) он указывает, что упомянутые плоды, возможно, принадлежат роду *Dryophyllum* (узко- и длиннолистным дубам). А. И. Кривцов (1938), разбирая стратиграфию третичных отложений района Челябинска, выделяет среди них морские отложения палеоцена, эоцена и олигоцена.

Все приведенные данные о морских отложениях палеогена позволяют предполагать, что восточный склон Среднего Урала покрывался палеоценовым и эоценовым морями. В олигоцене море регрессировало с Урала и только в юго-восточных районах Зауралья в эту эпоху возможно оставались мелководные заливы.

В пределах Башкирского Урала палеоценовое море (Г. В. Вахрушев, 1940) распространялось не только по восточному склону, но и проникало с юга на запад в предгорную зону, достигая параллели г. Уфы. Г. В. Вахрушев предполагает также возможность нахождения палеоценовых пород в бассейнах рек Уфы, Ая и Юрезани. Однако для этих районов каких-либо данных, говорящих о распространении пород палеогена, пока не установлено, имеются лишь указания на развитие толщи кварцевых песков с глыбами сливных песчаников, которые по всей вероятности следует сопоставить с континентальной толщей Башкирского и Южно-Уральского эоцена.

Таким образом, на площади юго-западных районов Среднего Урала возможно установление континентальных отложений эоценового возраста.

На всей остальной площади Среднего Урала во многих, но небольших по площади участках, теряющихся среди широкого поля развития древних палеозойских пород установлено развитие континентальных отложений олигоценового, миоценового и плиоценового (?) возрастов.

Настоящая работа посвящена рассмотрению их строения, условий залегания, возраста и генезиса с целью выявления закономерностей распределения связанных с ними полезных ископаемых и восстановления истории развития Среднего Урала в третичном периоде.

К началу формирования континентальных отложений третичного возраста Средний Урал представлял сравнительно невысокую увалисто-холмистую страну с широким развитием на ней мезозойской коры выветривания. К тому времени уже наметились основные формы рельефа Среднего Урала, его различные геоморфологические области и депрессии. Л. Д. Шорыгиной (1946) на примере разбора строения Туринской депрессии удалось доказать, что первопричиной возникновения депрес-

сий были тектонические движения, частично предшествующие, частично одновременные с отложениями угленосных толщ рэа. В более южных районах Среднего Урала те же движения, вероятно, протекали непосредственно после формирования пород рэа. Такие движения сопровождались на Среднем Урале возникновением ряда разломов и других тектонических нарушений. Распределение подобных нарушений находилось в прямой зависимости от древних палеозойских структур и от расположения разломов и надвигов герцинского возраста. Несмотря на то, что мезозойские опускания участков депрессий в центральных районах Урала имели сравнительно небольшой размах (не более нескольких сотен метров), они сыграли решающую роль в дальнейшем развитии рельефа Среднего Урала. Совпадение орографических зон Среднего Урала со структурными зонами его палеозойского и мезозойского фундамента позволяет предполагать, что одной из первоначальных причин возникновения различных геоморфологических областей Среднего Урала явились те же унаследованные тектонические движения раннего мезозоя. В результате их и последующих неравномерных дифференциальных поднятий в кайнозое, мезозойский равнинный рельеф Среднего Урала с образованиями на нем древней коры выветривания оказался поднятым на различные высоты. Остатки его размытой поверхности находятся теперь в различных геоморфологических областях на разных гипсометрических высотах Среднего Урала. Это остатки когда-то единой, слегка волнистой равнины — пенеplена, гипсометрическое положение поверхности которого нарушено неравномерными тектоническими движениями и общий его рельеф видоизменен в меловой, третичный и четвертичный периоды.

Глава III

ОБЩАЯ СХЕМА СТРАТИГРАФИИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА

Имея представление об основных чертах геоморфологического строения Среднего Урала и дотретичной платформенной истории его развития, можно более полно восстановить его дальнейшую историю, вскрыть картину континентального осадконакопления за третичный период, и выявить закономерности размещения связанных с ними полезных ископаемых (россыпей золота, платины, месторождений огнеупорных глин и др.).

Прежде чем перейти к изложению общей схемы стратиграфии континентальных третичных отложений на рассматриваемой территории Среднего Урала, напомним, что восточный его склон до подножья Уральского хребта в палеогене (палеоцене и эоцене) был занят морем. На большей площади восточного склона Среднего Урала это море было мелководным, а начиная с олигоцена почти на всем пространстве Среднего Урала уже шло накопление континентальных пород. Небольшие заливы мелководного олигоценового моря возможно сохранялись лишь в крайних юго-восточных районах Зауральской равнины.

Изучение сохранившихся континентальных третичных отложений Среднего Урала проводилось путем выяснения их литологического и минералогического состава, взаимоотношения с современными и древними формами рельефа, изучения обнаруженных в них богатых пыльцевых комплексов растительности (определявшиеся частично Е. Д. Заклинской, С. Н. Наумовой, В. С. Малявкиной, Н. П. Малаховой, а главным образом в пыльцевой лаборатории Уральского геологического управления), кое-где сохранившихся макроскопических остатков в виде древесины (определявшихся В. А. Ярмоленко). Такое комплексное изучение позволило установить принадлежность этих континентальных пород к осадкам олигоценового, миоценового и плиоценового возраста (рис. 3).

Палеонтологически не охарактеризованы до настоящего времени на Среднем Урале лишь плиоценовые отложения. Все многочисленные поиски в них остатков пыльцы растений дали отрицательные результаты; видимо в эпоху их накопления не было благоприятных условий для быстрого захоронения растительных остатков и происходило их полное окисление. Поэтому возраст наиболее молодых континентальных третичных пород Среднего Урала пока устанавливается условно, исходя из их стратиграфического положения между слоями миоценового и раннечетвертичного возраста¹, а также по геоморфологическим данным, а именно, приуроченности к террасам и ложбинам более древним, чем

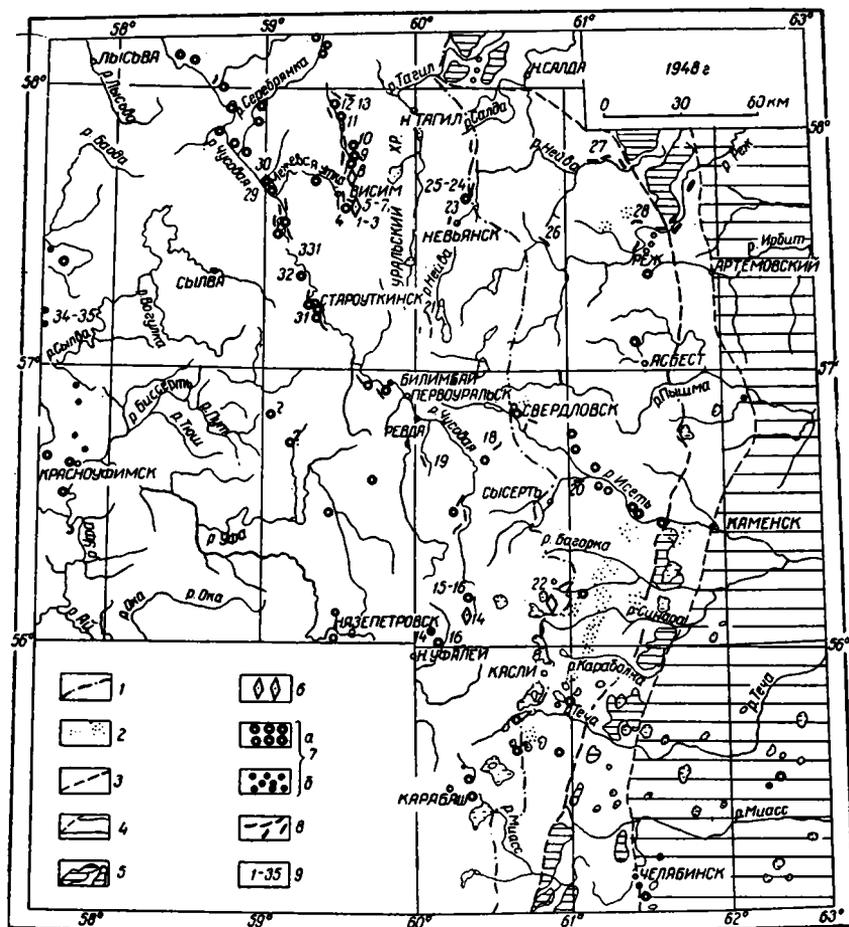


Рис. 3. Схема распространения морских и континентальных третичных отложений на площади Среднего Урала:

1 — западная граница предполагаемого распространения прибрежно-морских отложений палеогена; 2 — площади с сохранившимися участками прибрежно-морских пород палеогена; 3 — западная граница распространения более глубоководных морских пород палеогена (опок и опоконидных глин); 4 — площади сплошного широкого распространения морских более глубоководных осадков палеогена; 5 — участки сохранения от размыва морских палеогеновых пород в полосе Средне-Уральской равнины; 6 — участки развития аллювиальных отложений олигоцена и миоцена; 7 — участки с сохранением миоценовых отложений: а — аллювиального происхождения; б — озерного происхождения 8 — места распространения красноцветных аллювиальных, делювиальных и элювиальных пород плиоцена; 9 — с 1 по 35 — номера обнажений, приведенные в работе

нижнеплейстоценовые. Кроме того, возраст красноцветных отложений Среднего Урала выявляется путем широкого регионального сопоставления с подобными плиоценовыми породами Южного Урала, некоторых участков Русской равнины (бассейн р. Дона), Западной Сибири, Восточного Казахстана и др. В последних возраст отложений, аналогичных верхним слоям третичных пород Среднего Урала, определяется на основании содержания в них остатков гиппарионовой фауны млекопитающих (Борисяк, 1943; Великовская, 1946 и 1947) или по соотношению с морскими породами (Попов, 1948). Конечно, для твердого заключения о плиоценовом возрасте верхних третичных континентальных пород Среднего Урала требуются дополнительные палеонтологические данные.¹

¹ В настоящее время, считая правильным предложение о понижении границы четвертичного периода, можно относить верхнюю из красноцветных плиоценовых толщ Среднего Урала к раннеплейстоценовым отложениям. Описание этих пород, как плиоценовых, в дальнейшем следует считать условным.

Для всех более древних континентальных третичных пород Среднего Урала из многих их разрезов в различных его областях и районах определены богатые комплексы пыльцы олигоценовой и миоценовой растительности.

По этим комплексам пыльцы и немногим макроскопическим остаткам растений можно заключить, что для разновозрастных отложений качественный состав третичных флор на Среднем Урале оставался, примерно, без значительных изменений; менялось главным образом процентное содержание отдельных групп растений.

В настоящее время по всем геологическим данным и при увязке их с имеющимся материалом по растительным остаткам можно выделять в пределах Среднего Урала следующие толщи континентальных третичных пород.

1. Самой древней, видимо, является толща кварцевых песков и сливных песчаников, отмечающаяся для крайних юго-западных районов Среднего Урала в области Уфимского плато, т. е. уже вне площади разбираемой в данной работе. Условия залегания этих пород и возраст еще недостаточно изучены. По нашим представлениям, основанным лишь на немногих маршрутных наблюдениях, они приурочены к поверхности высоких террас, прослеживающихся вдоль рек Ая, Юрезани и Уфы. Предположительно толщу песков и сливных песчаников Уфимского плато следует параллелизовать с эоценовой свитой кварцевых песков и сливных песчаников Башкирского Урала, из которых по Г. В. Вахрушеву происходят растительные остатки *Andromeda* и *Dewalquca*. Они, вероятно, близки и к верхнеэоценовым отложениям более южных районов Урала, разобранным в работах А. Л. Яншина (1948, 1953, стр. 354—355).

2. Значительно шире на Среднем Урале распространены более молодые континентальные третичные породы. Ассоциация ископаемых растительных остатков, или как ее называет А. Н. Криштофович (1948), ископаемый фитоз, выявляющийся в них на основе изучения спорово-пыльцевых комплексов и некоторых макроскопических остатков (древесины), близок к фитоцу Тургайской и миоценовой флоры.

Наиболее древними среди этих отложений является толща черных глин, богатая конкрециями сидерита и переслаивающаяся со слоями коричневых глин, вмещающих линзы и прослои лигнита. Спорово-пыльцевой комплекс этих глин показывает, что их толща не может быть древнее среднего олигоцена и возможно даже стоит ближе к верхнему олигоцену. Пока эта толща известна нам лишь по наиболее глубокому разрезу из участка Александровского лога, в пределах Висимской депрессии, где слою ее вскрыты в древнем карстовом углублении поверхности пород палеозоя на глубине 70 м ниже современного уреза р. Межевой Утки. Мощность ее точно не установлена, но, видимо, составляет около 20—25 м. Породы этой толщи представляют осадки аллювиальные пойменной фации, отложенные в подпруженных речных водоемах.

Несколько шире распространена следующая толща. По литологическому и минералогическому составу и по условиям залегания она близка к предшествующей. Эта вторая толща состоит из черных глин, нередко песчаных с редкими конкрециями сидеритов, серо-зеленоватых и бурых супесей, песков с горизонтом глинистых галечников в основании. Мощность ее колеблется, достигая нескольких десятков метров. Комплекс пыльцы и спор растений, обнаруженный в глинах этой толщи близок к спорово-пыльцевому комплексу более древней толщи, но в нем, кроме изменения процентного содержания отдельных родов растений, заметно общее резкое уменьшение количества спор, а также появление в верхнем олигоцене или даже олигоцен-миоцене. Породы этой толщи, как и более древней олигоценовой, сохранились на Среднем Урале пыльцы *Pterocarya*. Поэтому эта толща, вероятнее всего, накапливалась

в пределах депрессии горно-холмистой области в древних карстовых углублениях. Оligоцен-миоценовая толща в пределах Висимской депрессии прослеживается в участках Александровского и Нового логов; к ее основанию здесь приурочен один из наиболее древних горизонтов третичных россыпей платины. К той же толще относятся глубокие слои третичных пород, слагающие кровлю никеленосного рудного пласта месторождения Глубокой Черемшанки в Уфалейско-Полевской депрессии. Во всех этих участках по условиям залегания и типу осадков породы толщи, несомненно, представляют собой отложения речных потоков, представленные в их русловой и пойменной фациях. К той же верхне-олигоценовой или олигоцен-миоценовой толще относятся озерные глины, развитые близ оз. Синара.

Породы олигоценового и олигоцен-миоценового возраста в участках Александровского лога и Глубокой Черемшанки характеризуются нарушенным залеганием с крутыми невыдержанными падениями слоев к центру древних карстовых углублений, которые они выполняют.

3. Несравнимо в большем количестве участков по всей площади Среднего Урала распространена более молодая толща третичных континентальных пород, представленная белыми и светло-палевыми глинами, иногда с прослоями розовых и светло-серых разностей глин; кварцевыми песками, галечниками и щебенчато-галечными слоями. Мощность этой толщи колеблется в пределах от нескольких метров до 40—60 м. Развитие таких пород в настоящее время прослежено в пределах всех депрессий рельефа центральных и западных областей Среднего Урала, а также по междуречным участкам вдоль долин рек и в пределах плоской Зауральской равнины. В ряде участков среди глинистых слоев этой толщи прослеживаются небольшие прослои с растительным детритусом и линзы лигнитовых глин с лигнитами. Из этих слоев из различных районов Среднего Урала были определены богатые комплексы пыльцы, по которым видно, что общий состав растительности остается примерно таким же, как и в породах олигоцен-миоцена, но характерно резкое увеличение хвойных (до 50—66%), присутствие пыльцы *Pterocarya* скорее указывает на миоценовый возраст отложений этой толщи. Хотя в отдельных случаях, например из лигнитовых глин Глинского месторождения, по всем геологическим данным относящимся к той же толще, определенный комплекс пыльцы скорее говорит об их несколько более древнем олигоцен-миоценовом возрасте. Учитывая, что эта толща в основном белоцветная, отличается по всем геологическим данным от более древней, относящейся либо к верхам олигоцена, либо к олигоцен-миоцену, а также, что она залегает на последней по резко размытой поверхности и что в местах нарушения карстовыми процессами между ними прослеживаются угловые несогласия, следует выделять ее как миоценовую¹.

Для толщи миоценовых пород, развитых в пределах Среднего Урала, для большинства участков характерны вытянутость узкими полосками, быстрая смена одних пород другими в вертикальном и горизонтальном направлениях, смена галечных горизонтов песчаными и глинистыми, иногда слоистость в песках и галечниках. Все эти характерные черты не оставляют сомнения в принадлежности большей части этих пород к отложениям речных потоков. Вместе с тем характер этих отложений несколько изменяется с переходом из одной геоморфологической области Среднего Урала в другую.

В депрессиях более возвышенного горно-холмистого рельефа Среднего Урала миоценовые отложения образованы толщей светлых (палевых, белых) песков, супесей с подчиненными им линзами и прослоями

¹ Более детальное обоснование возраста различных толщ континентальных отложений дается ниже после разбора всех имеющихся материалов.

более светло-серых кварцевых щебневидных галечников и щебня. Плохая окатанность обломочного материала указывает, что образование речных отложений происходило здесь вблизи от источника их питания обломочным материалом, в связи с чем характерной особенностью их является присутствие среди аллювиальных осадков большей примеси пород делювиального генезиса.

С удалением от более повышенных низкогорных и горно-холмистых районов Среднего Урала на запад и на восток миоценовые породы приобретают иной облик. В пределах восточной Зауральской равнины и возвышенной холмистой равнины западного склона Урала породы того же возраста представлены типичными аллювиальными галечниками, песками, переходящими по вертикали и по горизонтали в толщи глин. Среди таких белых, иногда розоватых и сиреневых глин залегают прослойки лигнитовых глин с линзами лигнитов.

В верхах толщи глин нередко залегают пачка охристо-желтых и кирпично-красных песков с тонкими пропластками светлых пластичных глин. Все эти породы миоцена формировались в речных потоках или в стоячих водах. В Западном Приуралье отложения миоцена обнажены вдоль всех депрессий, они протягиваются по всем главным долинам рек, участвуя в строении высоких террас. На западном склоне Урала в Юрезанско-Сылвинской депрессии, кроме аллювиальных отложений, широкое развитие имеют также глины озерного генезиса.

Аналогичными отложениями аллювиального и озерного генезиса представлены миоценовые породы в депрессиях области увалисто-холмистого рельефа Зауральской равнины Среднего Урала. Однако здесь они не связаны с террасами и потому в их распространении не прослеживается уже такой тесной приуроченности к современным долинам рек, как на западе. В области увалисто-холмистой равнины они протягиваются по междуречьям, в депрессиях, располагаясь на некотором удалении от современных долин рек и по параллельным им крупным меридиональным долинам (например, вдоль р. Нейвы).

Еще восточнее, в пределах плоской равнины восточного склона Среднего Урала, отложения миоцена также представлены белоцветными галечниками, песками и глинами с подчиненными прослоями серых глин; местами их подстилают более древние глины олигоцен-миоценового возраста. В пределах Зауральской равнины породы миоценового возраста протягиваются полосами по краю междуречий, они также не выражены в рельефе в виде террас, а иногда достаточно удалены от современных долин. Кое-где в Зауральской равнине, кроме полос аллювиальных отложений, сохранились участки с развитием озерных осадков. Значительное распространение последние приобретают уже за пределами орографического Урала, в западных районах Западно-Сибирской низменности, занимая там довольно большие площади.

4. Еще более широко на Среднем Урале распространены самые молодые континентальные третичные отложения, представленные красноцветными породами плиоценового (?) возраста¹. Средняя мощность их равна 5—8 м и только в единичных разрезах пришлось наблюдать толщину их до 15—18 м.

Плиоценовые породы резко отличаются от всех более древних третичных континентальных отложений, а также и от континентальных пород мезозоя, обогащением их окислами железа, придающими им яркую охристо-красную и красную окраску. Красноцветные плиоценовые глины наряду с тонкими глинистыми частицами содержат зерна более крупных фракций, чем также выделяются от красноцветных и пестроцветных пород нижнего мела, представленных исключительно тонкими

¹ Еще раз подчеркиваю условность отнесения всех красноцветных пород к плиоцену.

фракциями. Горизонт галечников в основании плиоценовых отложений состоит из галек пород разнообразного петрографического состава (в отличие от преимущественно кварцевого состава галек и щебня во всех более древних третичных и мезозойских породах).

Второй характерной чертой красноцветных плиоценовых (?) пород, в отличие от более древних, является прослеживаемая повсюду их тесная связь с долинами современных рек и отдельных логов. Аллювиальные их фации образуют покровы высоких (IV и V надпойменных) террас по рекам западного склона Урала и слагают аллювий более высокой, как правило, не выраженной в рельефе VI надпойменной террасы по рекам восточного склона Среднего Урала. Более широкое развитие среди красноцветных пород плиоцена имеют фации ложкового аллювия, а в горной области частично возможно и аллювиально-пролювиальные отложения.

Кроме аллювиальных фаций, среди красноцветных отложений на Среднем Урале широко распространены плиоценовые делювиальные красные глины, обычно выстилающие склоны, их понижения на междуречьях в депрессиях увалисто-холмистого и горно-холмистого рельефа и залегающие под слоем четвертичных суглинков. Особенно полно и более широко представлены и распространены красноцветные плиоценовые отложения в пределах депрессий низкогорной, горно-холмистой и увалисто-холмистой областей рельефа Среднего Урала. Последнее частично вызвано тем, что достаточное превышение окружающих хребтов над днищами депрессий в плиоцене составляло необходимое условие для формирования не только нормального речного и овражного аллювия, но возможно и пород аллювиально-пролювиального генезиса.

Необходимо, однако, оговориться, что последние рассматриваются нами согласно определению, данному в результате последних исследований и наиболее четко сформулированному в краткой инструкции по геологической съемке четвертичных отложений (1940), где на стр. 10 читаем: «в горных районах аллювиальные отложения нередко находят в тесной связи со следующим генетическим типом пролювия, под которым понимают отложения временных эпизодических потоков и силевых выносов в виде конусов несортированного или плохо отсортированного валунно-галечно-щебенчатого материала, отложившегося у выходов горных рек и саев на предгорные равнины или межгорные понижения. По мере удаления от подножий гор щебневидный материал делается мельче и может переходить в грубые пески и суглинки нередко лёссовидного облика». А. П. Павлов (1890, 1898, 1910), впервые выделивший пролювий, понимал под ним отложения, накапливавшиеся путем распространения минерального материала растекавшимися по равнине потоками. А. П. Павлов (1910) поясняет процесс образования таких отложений следующим образом: «работа временных горных потоков ограничивается отложениями устьевых конусов, мощные воды их широко разливаются по равнине, образуя обширные временные лужи и мелководные озера, в которых откладываются приносимые водами тонкие минеральные частицы. Эти частицы распространяются на равнине обширными покровами, толщина и ширина которых изменяются на коротких расстояниях в зависимости от деталей рельефа поверхности». Н. И. Николаев (1946) и Е. В. Шанцер (1948) вносят свои критические замечания. В работе Н. И. Николаева на стр. 18 и 19 отмечено: «действительно, нельзя понимать под пролювием только лёссовидные отложения периферических частей конусов выноса, ибо в этом случае искусственно вырывается из единого парагенезиса одна фация, понять условия залегания которой можно только, зная ее положение среди остальных фаций конуса выноса». В данной работе аллювий и пролювий относятся к одной генетической группе отложений, так же, как это предлагается Е. В. Шанцером,

который считает, что в «засушливых климатических условиях пролювий, к которому мы относим все целиком отложения конусов выноса и сухих субэральных дельт, в значительной мере вытесняет обычный аллювий».

Конечно, плиоценовые (?) красноцветные отложения Среднего Урала, даже в пределах его горной области, отличны от типичных пролювиальных пород, но часть их, несомненно, представляет отложения конусов выноса, накапливавшихся при выходе рек (горного типа) на поверхности междуречий плоских депрессий. Состав и строение таких плиоценовых отложений указывают на отложение их водными потоками непостоянной величины и силы.

Таким образом, относительно широкое распространение плиоценовых (?) отложений в депрессиях горных районов Среднего Урала частично является следствием благоприятной обстановки для их развития в условиях рельефа депрессий. Частично же большая полнота и мощность красноцветных плиоценовых (?) отложений здесь обусловлена их более полным сохранением от размыва, не достигавшего центральных районов Среднего Урала в эпохи эрозии древних циклов четвертичного периода. Те же плиоценовые (?) отложения в областях более интенсивного проявления эрозии четвертичного периода, в пределах равнин западного и восточного склонов Среднего Урала, сильно размывы и потому в этих областях они распространены лишь кое-где и небольшими пятнами.

Необходимо отметить, что на Среднем Урале вообще нет больших площадей с развитием каких-либо из перечисленных толщ континентальных третичных пород, так как среди них преобладают отложения линейно развитого аллювия древней гидрографической сети, остатки которого чаще всего уцелели от последующего размыва лишь в углублениях древних карстовых воронок, где они погребены под более молодыми отложениями. В связи с этим естественных обнажений континентальных третичных пород на Среднем Урале почти не встречается. Их изучение приходится вести по разрезам шахт, буровых скважин, карьеров и других искусственных выработок.

В геологической литературе до последнего времени мы почти не находим сведений и материалов о строении континентальных третичных отложений Среднего Урала, хотя с ними связаны различные полезные ископаемые, в том числе россыпные. Для пополнения этого пробела с целью выяснения условий залегания и взаимоотношений между отдельными толщами континентальных третичных пород, рассмотрим их строение в различных геоморфологических областях Среднего Урала.

Глава IV

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ГОРНО-ХОЛМИСТОГО РЕЛЬЕФА

В горно-холмистой области Среднего Урала установлено развитие олигоценовых, олигоцен-миоценовых, миоценовых и плиоценовых толщ континентальных третичных отложений. Все они приурочены к депрессиям рельефа и располагаются в определенном интервале высот. Верхняя граница их не поднимается выше 400 м абсолютной высоты на юге и выше 350 м абсолютной высоты на севере Среднего Урала.

Наиболее полный комплекс третичных континентальных отложений обнаружен в пределах Висимской депрессии, прорезаемой верховьями р. Межевой Утки, правым притоком р. Чусовой (рис. 4).

Олигоцен-миоценовые и миоценовые отложения с богатым комплексом пыльцы обнаружены также в пределах Верхне-Уфалейской депрессии. К тем же по возрасту отложениям относятся, вероятно, белоцветные породы Кыштымско-Сугомакской и Северушско-Полевской депрессий. Более широко во всех депрессиях области горно-холмистого рельефа распространены красноцветные плиоценовые отложения, прослеживающиеся вдоль всех более или менее крупных долин рек.

Континентальные третичные отложения Висимской депрессии

В пределах Висимской депрессии установлено развитие наиболее полной серии континентальных третичных отложений, что дает возможность составить на их примере один из опорных разрезов для Среднего Урала (рис. 5).

В течение многих десятков лет в Висимском районе разрабатываются древние погребенные россыпи платины, но выяснением их геологического строения стали интересоваться лишь с 1935 и 1937 гг. К этому времени в Висимском районе было установлено несколько участков развития древне-аллювиальных отложений. Первое описание их было проведено в 1938 г. А. И. Александровым (1939). Автор систематизировал все материалы работ Кировского приискового управления, проанализировал состав и условия залегания пород слагающих древние россыпи и пришел к заключению о принадлежности их к отложениям древних погребенных русел рек Шайтанки, Сисима, Висима и Межевой Утки.

«В основании отложений древних русел, — указывает А. И. Александров, — обычно залегает кварцевый галечник, сменяющийся выше толщей песчанистых глин и песков с прослоями и линзами гравия, галечника и железистого конгломерата. Чистые каолиновые глины и пески

встречаются редко. В верхней части разрезов главную роль начинают играть грубозернистые кварцевые пески с гравием и мелким галечником. Окраска всех пород чаще всего светлая, палевая или белая».

На участках древних россыпей Александровского и Нового логов¹ А. И. Александров отмечает присутствие среди глин прослоев лигнитов с обломками древесины и другими растительными остатками. Считалось, что среди последних, собранных первоначально И. С. Рожковым и позднее Александровым (1939), А. Н. Криштофовичем были определены *Pityophyllum nordenskioldii* Heer², на основании чего вся толща отложений древних русел была отнесена к мезозою.

А. И. Александров (1939) считал, что отложения древних русел Висимского района могут быть сопоставлены с отложениями Екатеринбургской россыпи Южно-Заозерского района Северного Урала, в которой кроме *Pityophyllum nordenskioldii* Heer были найдены другие представители юрской флоры, а именно *Czekanowskia sp.*, *Phaenicopsis sp.* Позднее, в опубликованной заметке по геоморфологии Висимского района А. И. Александров (1948) дает краткие выводы по тем же исследованиям 1938 г., но, излагая их уже после проведения в том же районе более де-



Рис. 4. Схема распространения третичных пород в Висимском районе горно-холмистой области Урала:

1 — плиоценовые красноцветные аллювиальные и делювиальные отложения (глины, глины с галькой и щебенкой N_2^{al+a}); 2 — палеогеновые и миоценовые аллювиальные отложения $N_1 + P_3^{al}$ (глины, пески с галькой и щебнем галечники); 3 — неогеновые делювиальные и элювиально-делювиальные образования N_{+2}^{al+eld} ; 4 — олигоценые аллювиальные отложения P_3^{al} (глина с лигнитами, пески, галечники); 5 — третичные и мезозойские образования древней коры выветривания $Ir - Mz^{el}$; 6 — палеозойские и допалеозойские осадочные породы фундамента третичных отложений $Pz + Prcm$; 7 — перидотиты (а) и дуниты (б); 8 — пироксениты; 9 — габбро; 10 — участки предполагаемого расположения остатков миоценовых долин (б); № 1—13 основные разрезы третичных отложений, отвечающие номерам в тексте

тальных изысканий автором настоящей работы (1941), он уже по иному оценивает возраст древнего аллювия. В заметке 1948 г. А. И. Александров

¹ Следует иметь в виду, что под наименованием участков древних россыпей того или иного лога понимаются участки междуречий, примыкающих к тому или иному логу или частично прорезанные этим логом.

² Позднее было выяснено, что остатки флоры из отложений Висимского района А. Н. Криштофович не изучал, а описавший их П. И. Дорофеев обнаружил в них виды третичных растений.

указывает, что «возраст рыхлой толщи древнего аллювия различен». Примерно намечается три горизонта: ниже-неогеновый, палеогеновый и юрско-меловой. Каких-либо данных, подтверждающих такое заключение, в статье А. И. Александрова не приводится.

А. Л. Яншин (1949), ссылаясь на работу А. И. Александрова (1939) пишет, что «присутствие юрского возраста пород среди континентальных отложений Висимско-Шайтанского района может считаться установленным».

После исследований А. И. Александрова в течение 1936—1945 г. Кировское приисковое управление провело в Висимском районе во многих участках развития древнего аллювия весьма детальные и большие по объему работы.

На основе этих работ и геоморфологической съемки, проведенной автором настоящей работы в 1941 г., удалось установить принадлежность верхней большей части разреза континентальных отложений к третичным породам и разделить их на ряд разновозрастных толщ. Одновременно были выявлены несколько новых участков с развитием тех же отложений.

Разрезы третичных отложений были вскрыты шахтами и буровыми скважинами на участках россыпей Александровского и Нового логов. Более молодые толщи третичных пород слагают россыпи логов Лебедка, Метелева и Журавлева, по левобережью р. Вахромихи в ее вершине, они же развиты на междуречьях рек Вахромихи и Ольховки, по водоразделам рек Межевой Утки и Зырянки, Бобровки и Захаровки, Мартьяна и Чаужа, на правобережье р. Межевой Утки и Висимско-Уткинском тракте. Самые молодые красноцветные плиоценовые породы¹ нередко содержат россыпи в логах по берегам современных долин рек, один из типичных разрезов таких отложений содержит россыпь лога Золотушка по р. Шайтанке. К аналогичным отложениям приурочена россыпь Подмосковная по р. Висиму и др.

Отложения отдельных участков, представленные породами более древних третичных континентальных толщ, вытянуты в с.-с.-в. или с.-с.-з. направлении, согласно с простиранием пород палеозойского фундамента.

Объединение отдельных участков между собой позволяет восстановить общее направление древней третичной речной долины и ее некоторых притоков, протягивающихся параллельно направлению р. Межевой Утки и ее притоков рек Шайтанки и Висима.

Участки, вскрывающие более древние континентальные третичные отложения логов Александровского, Нового и Лебедки, в верховьях рек Вахромихи и Зырянки приурочены к плоским междуречьям этих рек, относительно приподнятым на 40—50 м над уровнем р. Межевой Утки.

Более молодые третичные отложения, вскрытые разрезами логов Метелева, Золотушки и Журавлева², правобережья р. Межевой Утки у Висимо-Уткинского тракта приурочены к почти невыраженным в рельефе IV и V надпойменным террасам рек Межевой Утки и ее притоков (Шайтанки, Висима), поднимающихся на 25—35 м над уровнем рек.

Выходы третичных отложений на поверхность в Висимской депрессии нигде не встречаются выше абсолютной высоты 340 м и ниже 305 м.

¹ Верхняя толща этих пород в свете новых представлений, вероятно, будет раннеплейстоценовой.

² То же.

Большие (свыше 340 м) абсолютные высоты их расположения на поверхности характерны для северных районов, пересекаемых верховьями р. Межевой Утки.

Разрезы Александровского лога. Наиболее полные разрезы третичных континентальных толщ пройдены на участке Александровского лога. Полоса отложений участка расположена на междуречьи рек Шайтанки и Сисима, ближе к последнему. Континентальные послепалеозойские отложения здесь залегают на размытой поверхности выветрелых палеозойских известняков и сланцев, простирающихся на СЗ 340—345° и падающих на СВ 70—75° под углом 30—35°. Известняки образуют пачки и прослои среди сланцев.

Рыхлые послепалеозойские отложения здесь прослежены по геофизическим данным и искусственным разрезам на протяжении 800 м в пределах полосы, имеющей ширину 150—200 м. У южного конца площади распространения отложений, основание их расположено на глубине 40 м от поверхности. В 100 м севернее, в центральной части, подошва их находится уже на глубине более 100 м, так как разрез № 5, углубленный скважиной до 103 м, основания толщи не достиг. В северном конце полосы третичных пород их основание снова достигнуто на глубине 30—45 м от современной поверхности.

Рыхлые породы на участке Александровского лога выполняют древнее русло, промытое среди палеозойских сланцев, содержащих прослои известняков.

Резко нарушенное залегание пород с невыдержанными различными углами наклона указывает, что в центральной части рыхлые континентальные отложения залегают на размытой неровной поверхности закарстованных известняков.

В рельефе указанное *древнее русло*, выполненное третичными отложениями, *морфологически совершенно не выражено*.

Изучение и выявление полосы распространения отложений Александровского лога возможно лишь при значительных горных работах. Полное представление о характере залегания отложений дает поперечный профиль (рис. 6), составленный по разрезам шурфов.

Из этого профиля и изучения других разрезов видно, что западный борт выполненного древнего русла более крут. Слои выполняющих отложений, выходящие по крутому борту, сильно уменьшены в мощности и круто падают к центру. В центральной части нижние слои толщи являются коллектором мощного напорного горизонта вод, залегающих в песчаных слоях под мощной толщей глин.

В центральной части полосы отложений Александровского лога был пройден разрез № 5, заложённый на абсолютной высоте 316,1 м и на 28 м над урезом воды Шайтанского пруда.

Описание искусственного разреза в процессе его проходки до глубины 90 м составлено в 1938 г. А. И. Александровым (1939). Позднее тот же разрез был продолжен бурением до глубины более 103 м, но и на этой глубине основание рыхлых отложений не было достигнуто.

На глубине 90 м был пройден горизонтальный штрек, пересекающий часть толщи полосы третичных и возможно юрских пород и также не достигший ее основания из-за быстрого его затопления водой.

В разрезе № 5 (рис. 7) под растительным слоем были вскрыты следующие породы.

Породы		Глубина зале- гания, м	Мощность, м
Q^d	1. Глина песчаная бурая	0,2—2,8	2,6
	2. Глина песчаная бурая с прослоями более пластичной желтой глины, содержащей ще- бенку известняка	2,8—4,5	1,7
N_2^d	3. Глина жирная светло-желтая с мелкой угло- ватой галькой кварца и известняка. С глу- бины 4,5 м появилась вода с притоком 0,5 м ³ в сутки	4,5—7,0	2,5
N_2^{al+d}	4. Глина плотная желтая с галькой кварца и известняка и глыбами известняка до 20 см	7,0—9,5	2,5
	5. Глина светло-желтая. В глинах найдена пыль- ца растений: <i>Picea</i> — 1 ₃ ; <i>Juglans</i> — 2 ₃ ; <i>Ptero-</i> <i>carya</i> — 2 ₃ ; <i>Acer</i> — 1 ₃	9,5—9,7 9,7—10,0	0,2 0,3
N_1^{al+d}	6. Песок кварцевый с галькой	10,0—12,4	2,4
	7. Глина зеленовато-бурая с галькой	12,4—14,3	1,9
	8. Глина зеленовато-бурая с прослойками ила		
	9. Глина буро-серая с остатками органического вещества и довольно большим количеством пыльцы растений: <i>Pinus</i> — 1 зер. <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i> — 7 зер. <i>Picea</i> — 5 зер. <i>Picea</i> <i>mesophytica</i> Pokr. — 3 зер. <i>Abies</i> — 7 зер. <i>Taxodium</i> — 1 ₃ ; <i>Alnus</i> — 8 ₃ ; <i>Pterocarya</i> — 1 ₃	14,3—16,4	2,1
N_1^{al+d}	10. Глина буро-серая песчаная с галькой и гра- вием	16,4—17,6	0,6
	11. Глина буро-серая с остатками органического вещества и со щебенкой	17,0—17,6	0,6
	12. Глина желтая жирная с органическими остат- ками	17,6—21,4	3,8
	13. Глина желтая жирная с растительными остатками	21,4—22,6	1,2
	14. Глина светло-желтая с включением песка. В глинах обнаружено 6 пылинок <i>Tsuga</i> , <i>Al-</i> <i>nus</i> — 1 ₃ ; <i>Juglans</i> — 3 ₃ ; <i>Nyssa</i> — 1 ₃	22,6—24,4	1,8
	15. Глина пестрая светложелтая и серая	24,4—25,5	1,10
	16. Глина пестрая с включениями песка	25,5—26,2	0,7
	17. Глина желтая, в ней обнаружена пыльца: <i>Protopinus</i> Pokr.; <i>Pinus Haploxyton</i> — 5 ₃ ; <i>Picea</i> — 5 ₃ ; <i>Cycadaceae</i> — 12 ₃ ; <i>Alnus</i> — 6 ₃ ; <i>Ca-</i> <i>rya</i> — 3 ₃ ; <i>Juglans</i> — 12 ₃ ; <i>Pterocarya</i> — 1 ₃ ; <i>Co-</i> <i>rylus</i> — 2 ₃ ; <i>Carpinus</i> — 1 ₃ ; <i>Rhus</i> — 1 ₃ <i>Doli-</i> <i>chotrilistrium</i> Naum	26,2—27,6	1,4
	18. Глина светло-желтая с галькой и кусками сланцевой щебенки	27,6—28,4	0,8
	19. Глина темно-желтая с включениями серой глины и щебенки сланца	28,4—29,7	1,3
$Pg_3+N_1^{al}$ Pg_3^{al}	20. Глина желтая с бобовинками и мелкой галь- кой	29,7—31,1	1,4
	21. Глина серая с галькой и щебенкой	31,1—32,6	1,5
	22. Глина бурая	32,6—36,0	3,4
	23. Глина буро-зеленоватая с мелкой галькой кварца	36,0—36,6	0,6
	24. Глина буро-зеленоватая, песчаная	36,6—37,2	0,6
	25. Глина буро-зеленоватая с большим количе- ством гальки, в породе обнаружена пыльца: <i>Alnus</i> — 3 ₃ ; <i>Juglans</i> — 4 ₃ ; <i>Carya</i> — 43 ₃ ; <i>Tilia</i> — 1 ₃ ; <i>Salix</i> — 2 ₃ ; споры: <i>Triletes</i> Naum — 1 ₃ ; <i>Filices</i> — 1 ₃	37,2—37,5	0,3
	26. Песок кварцевый мелкий, желтый	37,5—37,9	0,4
	27. Глина желтая песчаная с мелкой кварцевой галькой, из глин с глубины 38 м опреде- лена пыльца: <i>Alnus</i> — 3 ₃ ; <i>Juglans</i> — 2 ₃ ; <i>Engel-</i> <i>hardtia</i> — 22 ₃ и споры <i>Filites</i>	37,9—41,8	3,7

Породы	Глубина зале- гания, м	Мощность, м
28. Глина синяя песчаная с галькой кварца. Была найдена пыльца <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxylon</i> — 1 ₃ ; <i>Haploxylon</i> — 1 ₃ ; <i>Abies</i> — 2 ₃ ; <i>Juglans</i> — 1 ₃ ; <i>Carpinus</i> — 1 ₃ ; споры <i>Filices</i>	41,8—45,7	3,9
29. Глина сильно песчаная	45,7—50,7	5,0
30. Глина синяя ¹ песчаная с гнездами гравия	50,7—54,2	3,5
31. Глина желтая с мелкой кварцевой галькой	54,2—55,3	1,1
32. Глина синяя песчаная с галькой кварца	55,3—58,9	3,6
33. Песок мелкий и крупный кварцевый с глиной синего цвета, встречается мелкая плохо окатанная кварцевая галька	58,9—59,4	0,5
34. Глина плотная синяя	59,4—60,4	1,0
35. Глина синего и желтого цвета	60,4—61,7	1,3
36. Глина темно-синего цвета песчаная	61,7—62,7	1,0
37. Глина вязкая светло-серая	62,7 - 62,9	0,2
38. Глина песчаная темно-бурая	62,9—63,7	0,8
39. Глина серая песчаная	63,7—64,2	0,5
40. Глина серая со щебенкой сланца	64,2—65,8	1,6
41. Глина песчаная бурая	65,8—68,0	2,2
42. Суглинок зеленовато-бурый, сменяющийся местами супесью и крупными конкрециями сидерита (до 0,3 м в диаметре)	68,0—71,7	3,7
43. Глина бурая с конкрециями сидерита	71,7—72,0	0,3
44. Глина песчаная бурая	72,0—72,5	0,5
45. Глина серая	72,5—73,0	0,5
46. Глина синяя с конкрециями сидерита и растительными остатками	73,0—73,8	0,8
47. Глина синяя плотная	73,8—78,7	4,9
48. Глина слабо песчаная темно-бурая, рыхлая с растительными остатками	78,7—80,3	0,6
49. Глина черно-синяя с разрушенными глыбами (по 30—40 см) известняка и щебенкой кварца (по 3 см). В небольшом количестве попадают растительные остатки и довольно много пыльцы, состав которой приводится в табл. 1	80,3—80,8	0,5
50. Глина темно-синяя с плоскостями скольжения и включениями растительных остатков	80,8—82,4	1,2—1,6
51. Песок грубозернистый из плохо окатанных зерен и щебенки до 3 см в поперечнике, с примесью глинистых частиц, темно-зеленый	82,4 - 83,4	0,4
52. Глина плотная светло-серая с богатым спорово-пыльцевым комплексом растений (табл. 1)	83,4—84,0	0,6—1,0
53. Глина песчаная синяя с многочисленными кусками и глыбами разрушенного известняка	84,0—85,0	0,6—1,0
54. Глина коричневая	85,0—86,1	0,5—1,1
55. Глина синяя с растительными остатками	86,1—87,6	1,5—2,0
56. Угли, (слои углей местные геологи описали как прослой уплотненного лигнита)	87,6—88,3	1,2
57. Глина синяя с растительными остатками	88,3—89,2	0,4
58. Глина синяя	89,2—90,0	0,8
59. Глина темно-серая с синеватым оттенком с растительными остатками и богатым спорово-пыльцевым комплексом растений (табл. 2)	90,0—91,9	1,9
60. Песок глинистый, мелкозернистый	91,9—93,0	1,1—1,6

Породы	Глубина залегания, м	Мощность, м
Ниже буровой скважиной вскрыты:		
61. Глина синяя	93,0—94,9	0,4
62. Глина синяя с прослоями белой	93,4—94,4	1,0
63. Глина синяя с конкрециями сидерита	94,4—97,0	2,6
64. Глина синяя	97,0—100,4	3,4
65. Глина шоколадного цвета	100,4—101,2	0,8
66. Глина синяя с растительными остатками	101,2—101,8	0,6

¹ Под понятием „синие глины“ разведчики обозначают черные глины с синеватым оттенком.

Пройденные нижележащие 8 м пород остались не описанными. В материалах управления не сохранилось подробного описания разреза штрека, пройденного с глубины 90 м, но по его зарисовке можно заключить, что в нем было пройдено 26 различных слоев, крутопадающих под углом до 50°. Весь разрез штрека прошел толщу глин сине-черного цвета, переслаивающихся с шоколадными глинами и линзовидными пластами лигнитов, а также углистых глин с прослоями углистых сланцев. В глинах нередко попадались конкреции сидерита. Пачки глин в несколько метров мощности отделены друг от друга мелкозернистым и отсортированным песком светло-серого и зеленоватого цвета, в основании более грубозернистых и иногда содержащих щебенку. Забой штрека был остановлен в мощных углистых сланцах.

Литологический состав и условия залегания слоев, пройденных в разрезе № 5, позволяют считать, что в нем вскрыто несколько разновозрастных толщ континентальных пород, представляющих отложения различных эрозионно-седиментационных циклов. Здесь выделяются:

1. Верхние бурые глины, представляющие типичные делювиальные четвертичные отложения, залегающие на резко неровной, размывтой поверхности желто-бурых глин;

2. Самостоятельную толщу составляет пачка желтых и желто-бурых глин с появляющимися в нижних слоях гальками кварца, щебенками, глыбами известняка. В основании пачки залегают песок с галькой, перекрытый слоем серой глины незначительной мощности, в которой с глубины 9,5 м в слое № 5 было обнаружено 9 пылинков, относящихся к представителям верхне-третичной растительности.

В нижележащей толще пород была обнаружена пыльца в глинах из слоя 9, с глубины 14,5 м в количестве 44 пылинков из слоя 14 и из слоя 17 с глубин 24,0 и 26,5 м (в 11 препаратах) в количестве 48 пылинков. Из 25 слоя буро-зеленоватой глины с глубины 37 м при просмотре 8 препаратов удалось определить 14 пылинков, из 27 слоя желтой глины с глубины 38 м — 27 пылинков и 1 спора (при просмотре 10 препаратов), из слоя 28 черно-синих глин с глубины 45,5 м — 5 пылинков в 10 препаратах. В слое 49 черно-синей глины с глубины 80 м было обнаружено большое количество пыльцы. Еще большее количество пыльцы было определено из глин слоя 49 с глубины 83—84 м (табл. 1).

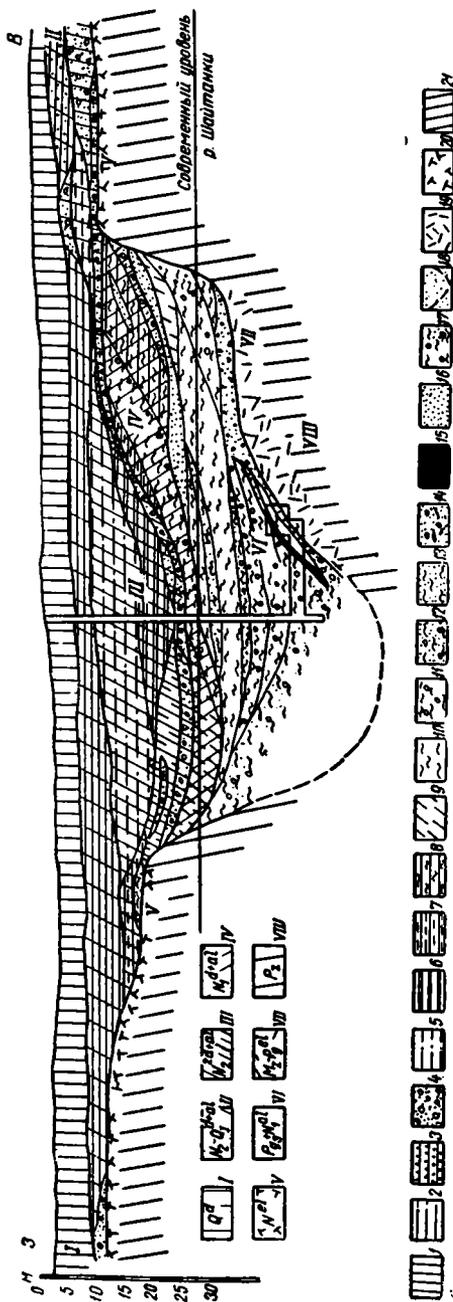


Рис. 6. Поперечный геологический профиль кайнозойских отложений Александровского лога (вертикальный и горизонтальный масштабы одинаковы):

1 — четвертичный делювий; 11 — верхне-плиоценовый делювий и аллювий; 111 — средне-плиоценовый аллювий и делювий; 1V — миоценовый аллювий и делювий; V — третичная кора выветривания — элювий; VI — олигоценый аллювий; VII — мезозойская-палеогеновая кора выветривания (элювий); VIII — породы палеозоя резко дислоцированные

Литологический состав отложений:

1 — бурые суглинки и глинны; 2 — глина охристо-желтая иловатая; 3 — глина охристо-желтая иловатая; 4 — галечники и пески с галькой охристо-желтые; 5 — пески с редкой галькой («речники»); 6 — глина темно-серая плотная; 7 — глина темная сине-черная, вязкая; 8 — глина иловатая желтая с прослойками серой; 9 — суглинок желтого и бурого цвета; 10 — глина серо-зеленоватая и буро-зеленоватая; 11 — глина серо-зеленая с галькой и щебенкой; 12 — глина темно-серая, слегка зеленоватая, песчанистая с редкой галькой; 13 — глина зеленоватая-серая песчанистая; 14 — песок с включениями щебенки выветрелых пород палеозоя с углистыми прослоями; 15 — прослой углистой глины; 16 — песок; 17 — песок глинистый с гальками кварца и выветрелых галек других пород; 18 — предпологаемая граница осаднения галечников; 19 — глинистые образования древней коры выветривания; 20 — ожелезненные породы палеозоя; 21 — породы нерасчлененного палеозоя.

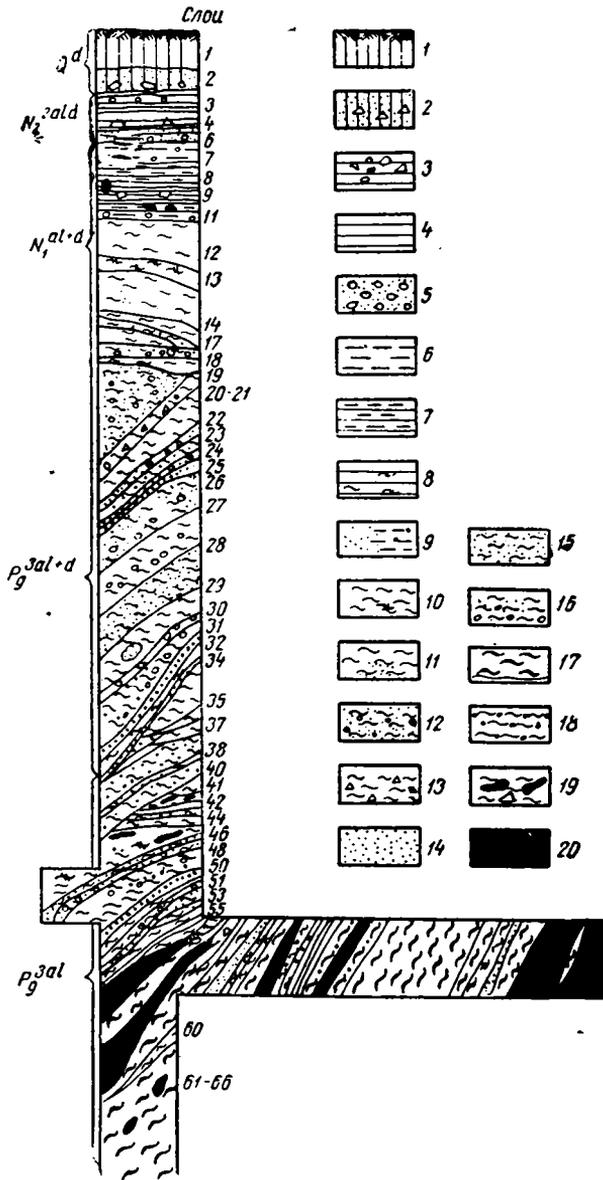


Рис. 7. Разрез № 5 наиболее глубокого участка Александровского лога (зарисовка наклона слоев дана по А. И. Александрову; знаки условных обозначений и индексировка слоев дана автором):

1 — почва на буром суглинке и глине; 2 — глина песчаная со щебнем известняка; 3 — глина желтая с галькой кварца; 4 — глина желтая; 5 — песок кварцевый с галькой; 6 — глина зеленовато-бурая; 7 — та же глина с прослойками ила; 8 — глина с растительными остатками; 9 — глина песчаная и глина с галькой; 10 — глина жирная, местами с растительными остатками; 11 — та же глина пестрая с включениями песка; 12 — глина жирная, песчаная с галькой; 13 — песок кварцевый; 14 — глина сильно песчаная; 15 — глина песчаная с включениями галек; 16 — глина жирная, серая и черная с синеватым оттенком; 17 — глина жирная, серая и черная с синеватым оттенком; 18 — песок кварцевый зеленовато-серый с кварцевой галькой и включениями черной глины; 19 — серая и коричневая глина с сидеритами и кусками выветрелых известняков; 20 — углистые глины и сланцы

Состав пыльцы с глубины 80 и 83—84 м

Состав пыльцы	Глина с глубины, м			
	80		83—84	
	количество	%	количество	%
<i>Azonoletes similis</i> Luber	—	—	3	0,7
<i>Dolichotrilestrium</i> Naum	—	—	2	0,4
<i>Monoptycha</i>	—	—	32	7,6
<i>Dipticha</i>	—	—	3	0,7
<i>Protopinus</i> gen. Pokr.	—	—	3	0,7
<i>Pinus</i> (различные виды)	22	10,0	59	14,0
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i> I	14	6,3	32	7,6
Тип <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i> II	—	—	40	9,5
<i>Picea</i>	17	7,7	49	11,6
<i>Picea mesophytica</i> Pokr.	—	—	20	4,7
<i>Picea abieformis</i> Pokr.	—	—	4	0,9
<i>Protoabies</i>	2	0,9	4	0,9
<i>Abies</i>	4	1,4	17	4,1
<i>Coniferae</i> (неопределимые)	—	—	1	0,2
<i>Ginkgoaceae</i>	—	—	7	1,6
<i>Cycadaceae</i>	—	—	11	2,6
<i>Entylissa</i> Naum	—	—	11	2,6
<i>Taxodium</i>	5	2,2	1	0,2
<i>Taxodaceae</i>	—	—	9	2,1
<i>Sequoia</i>	1	0,4	—	—
<i>Tsuga</i>	13	5,9	42	9,9
<i>Tsuga</i> (?)	—	—	7	1,6
<i>Alnus</i>	58	26,2	37	8,8
<i>Betula</i>	32	14,5	2	0,5
<i>Juglans</i>	13	5,9	10	2,3
<i>Carya</i>	15	6,8	9	2,1
<i>Engelhardtia</i>	—	—	1	0,2
<i>Pterocarya</i>	2	0,9	—	—
<i>Tilia</i>	—	—	2	0,5
<i>Carpinus</i>	—	—	1	0,2
<i>Ulmus</i>	—	—	1	0,2
Тип <i>Salix</i>	3	1,3	1	0,2
<i>Salix</i>	3	1,3	2	0,5
<i>Rhus</i>	—	—	2	0,5
<i>Corylus</i>	19	8,6	—	—
<i>Triletes</i> Naum.	—	—	5	20,0
Споры <i>Filices</i> (бобовидные)	5	—	20	80,0
Неопределенная пыльца и споры	—	—	50	10,0
Общее количество пыльцы и спор	225	100,0	500	100,0
Общее количество пыльцы	220	97,4	425	85,0
Общее количество спор	5	2,6	25	5,0

Самый богатый комплекс пыльцы был обнаружен в черной глине из слоя 59 с глубины 90 м (табл. 2).

Таблица 2

Состав пыльцы черной глины с глубины 90 м

Состав пыльцы	Глина с глубины, м			
	90		около 90	
	количество	%	количество	%
<i>Azonoletes similis</i> Luber	4	1,5	—	—
<i>Dolichotriletrium</i> Naum.	6	2,2	—	—
<i>Brachiotriletrium</i> Naum	7	2,5	—	—
<i>Pinus</i>	2	0,8	8	4,0
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i> I	21	7,8	2	1,0
Тип <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i> II	22	8,2	13	6,5
<i>Picea</i>	3	1,1	9	4,5
<i>Abies</i>	3	1,1	—	—
<i>Coniferae</i>	3	1,1	—	—
<i>Ginkgoaceae</i>	2	0,7	—	—
<i>Taxodium</i>	2	0,7	—	—
<i>Sequoia G. lyptostrobus</i> Wodehause	6	2,2	4	2,0
<i>Alnus</i>	148	54,8	133	66,5
<i>Betula</i>	10	4,1	15	7,5
<i>Juglans</i>	7	2,5	1	0,5
<i>Carya</i>	9	3,3	—	—
<i>Carpinus</i>	1	0,4	2	1,0
<i>Myricaceae</i>	6	2,2	—	—
<i>Salix</i>	5	1,8	—	—
<i>Rhus</i>	3	1,1	12	6,5
<i>Azonotriletes subintortus</i> Walz.	3	3,1	20	20,0
<i>Azonotriletes subintortus</i> var. <i>ratundatus</i> Walz.	21	22,1	7	7,0
<i>Azonotriletes tristichus</i> Andr.	—	—	15	15,0
<i>Azonotriletes angustelimbatus</i> Walz.	10	10,5	—	—
<i>Azonotriletes cancellatus</i> Walz.	2	2,2	—	—
Споры (бобовидные) <i>Filices</i>	59	62,1	58	58,0
Общее количество пыльцы и спор	365	100,0	300	100,0
Общее количество пыльцы	270	74,0	200	66,7
Общее количество спор	95	23,0	100	33,3

Спорово-пыльцевой комплекс из глин того же разреза, взятых с глубины 82—83 м (по образцам, доставленным А. И. Александровым), был определен В. С. Малявкиной. Определения последней также показали, что в указанных отложениях пыльца цветковых составляет 57%, а хвойные имеют подчиненное значение. Из всех этих определений (проведенных для нижних слоев разреза № 5 тремя лицами вне зависимости друг от друга) и анализа состава (табл. 1 и 2) спорово-пыльцевых комплексов видно, что толща пород, пройденных разрезом № 5 в участке Александровского лога с глубины от 4,5 до 90 м, относится к отложениям третичного возраста. Для более глубоких слоев характерно преобладание пыльцы ольхи, составляющей 55—66,5% от всего количества определенной пыльцы. Одновременно здесь имеется пыльца ореховых 5—6%, несколько больший процент составляет пыльца хвойных (от 16 до 19%), часть родов которых определялась И. М. Покровской также из пород верхнемелового возраста из различных участков Среднего Урала. В одном из проанализированных образцов (с глубины 90 м) присутствует (до 6,2%) пыльца, относимая И. М. Покровской к верхнемеловым растениям *Azonoletes similis* Luber, *Brachytriletrium* Naum., *Dolichotriletrium* Naum. В тех же слоях споры составляют 23—33% от состава всего комплекса спор и пыльцы, правда, основная масса последних представлена видами растений третичного возраста.

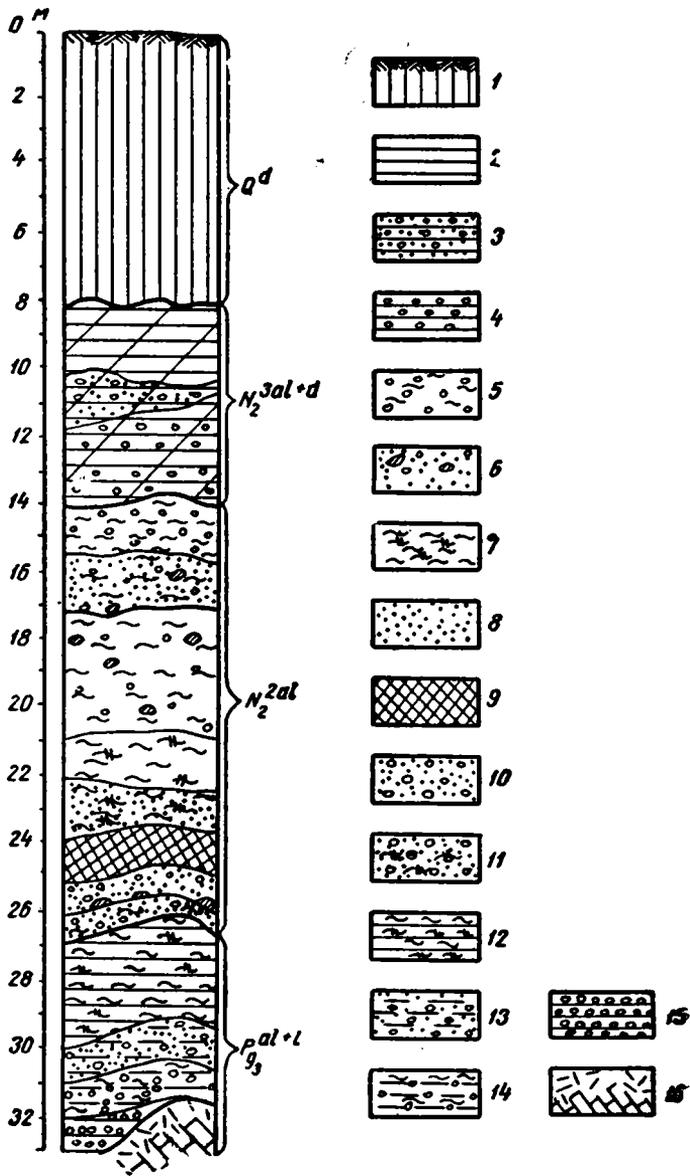


Рис. 8. Разрез третичных континентальных пород обнажения № 6 на участке кайнозойских отложений Александровского лога (условные знаки отвечают описаниям слоев разреза)

Таким образом, основные характерные черты спорово-пыльцевого комплекса указывают на палеогеновый возраст включающих их отложений. Под ними залегает толща, споры и пыльца которой не изучались (не было образцов). Вероятно, породы ее относятся к более древним юрским осадкам, судя по остаткам растений *Pityophyllum nordenskioldii* (Heer)¹.

Кроме разреза № 5, на участке Александровского лога континентальные третичные отложения вскрыты многими искусственными разрезами, из них более детально в процессе прохождения удалось изучить разрез № 6. Последний расположен в 100 м от предшествующего разреза № 5 у восточного борта южного конца полосы третичных отложений на междуречьи рек Сисима и Шайтанки. Устье скважины расположено на высоте 29,5 м над уровнем реки и на 319,5 м абсолютной высоты. В этом разрезе (рис. 8) были пройдены сверху под почвой

Породы		Мощность, м	Глубина залегания, м
Q_{III+II}^d N_2^d	1. Глина бурая плотная в сухом виде	7,10	0,2—7,2
	2. Глина охристая плотная, сменяющаяся к основанию линзой глинистого среднезернистого песка красного цвета	2,10	7,2—9,3
N_2^{al+d}	3. Глина песчаная желто-серая	1,6	9,3—10,9
	4. Глина желто-розовая и красная, пестрая, плотная с многочисленными плоскостями скольжения и отдельными гальками кварца	2,6	10,9—13,5
N_1^{al+d}	5. Глина буро-желтая и охристая песчаная, включающая куски красных и белых выветрелых пород и мелкую гальку кварца до 5—7 см в диаметре, хорошо окатанную	1,5	13,5—15,0
	6. Глина серо-желтая с прослоями охристо-бурой, включающей мелкие железистые бобовники и кусочки выветрелых пород	5,0	15,0—20,0
	7. Глина коричнево-бурая до черной, в нижней части более светлая, содержащая обломки древесины	1,2	20,0—22,0
	8. Супесь светло-серая, тонкослоистая с примесью песка и мелкими остатками растений	1,5	22,0—23,5
	9. Песок желтовато-серый мелкозернистый, глинистый с отдельными более крупными зёрнами	1,5	23,5—25,0
	10. Песок желтоватый и зеленовато-серый разнозернистый с многочисленными мелкими гальками кварца, известняка и реже других выветрелых пород по 0,3—1 см в диаметре. В отдельных участках песок сцементирован бурыми окислами железа в железистый песчаник	1,0	25,0—26,0
Pg_3^{al}	11. Песок серо-желтоватый с листочками серой глины с растительным детритусом. В песке нередко попадается мелкая галька	1,0	26,0—27,0
	12. Глина черная, пластичная с многочисленными травяными и древесными остатками, включениями рассыпающихся кусочков янтаря и серыми пятнами от выветрелых конкреций пирита. Местами среди черных глин были пройдены пропластки бурого лигнита. Падение пластов на СВ	2,8	27,0—29,8
	13. Глина серая, песчанистая с гальками угловатой формы и плохо окатанной, реже средней и хорошей окатанности, состоящей из кварцевого песчаника, кварца, выветрелого серпентинита и сланца	1,0	29,8—30,9

¹ Указание на юрскую флору требует проверки.

Породы	Мощность, м	Глубина залегания, м
14. Глина серая, темная, слегка голубоватая, часто пестрая от включения выветрелых галек разнообразных пород. Вместе с выветрелой галькой в глинах много галек довольно хорошо окатанных, но угловатой формы серого и почти черного кварца по 2—3 см и до 10—15 см в диаметре	1,5	30,9—32,4
15. Галечник, состоящий из галек диаметром 1,5—2,5 см и отдельных более крупных до 15—20 см светло-серого, непрозрачного, темно-серого и почти черного кварца. Галька обычно плохо окатана, реже средне и хорошо окатана. Кроме галек кварца попадают более редкие гальки кремнистых сланцев, кварцевого песчаника, серпентинита и кремния. Часто эти гальки сильно выветрены. Галька включена в песчанистую глину серого цвета, местами приобретающую пеструю окраску от присутствия выветрелых до глин галек разнообразных пород палеозоя	1,2	32,4—33,6
16. Породы палеозоя, выветренные на границе со слоем галечника. Видимая мощность	0,5— —1,0	

В стенках забоев многочисленных горизонтальных выемок удалось наблюдать интересные детали залегания металлоносных галечников. В разрезах юго-восточного и восточного забоев наблюдалось налегание

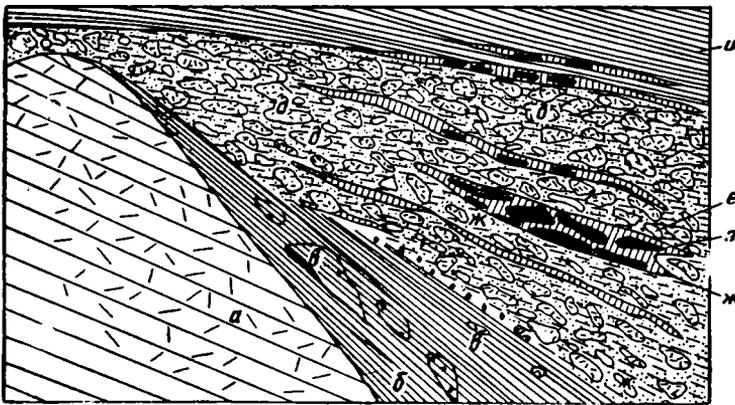


Рис. 9. Зарисовка Ю.-В стенки разреза № 6, вскрывающая характер залегания галечников на выветрелых породах палеозоя (условные обозначения соответствуют слоям, представленным на рис. 5).

галечников на размытую поверхность углисто-глинистых выветрелых сланцев. В одном забое (рис. 9) были видны следующие породы.

Черные углисто-глинистые выветрелые сланцы (а), по крутой плоскости соприкасающиеся с глиной светло-серой (б), содержащей куски выветрелых светло-серых сланцев, наполненных мелкими кристалликами пирита (в), образующего местами прожилки в несколько миллиметров (последние прослеживаются на протяжении 25—30 см).

Выше, срезаая глины, непосредственно на сланцы налегают галечники (г) — «пески», представленные глинистыми неравномерно-зернистыми песками, переполненными кусками выветрелых до глин пород палеозоя (д), окрашенных в пестрые, желтые, бурые и серые цвета. Иногда величина таких включений достигает 0,4—0,5 м в диаметре.

Наряду с включениями глин, в песках много угловатой формы галек мутно-серого полупрозрачного кварца (*e*) от 2—3 до 5—7 см в диаметре. Местами в галечниках прослеживаются небольшие линзы глин черных (*ж*) с обломками древесины и других растительных остатков (*з*).

При подъеме поверхности палеозойских пород, мощность металлоносных «песков» уменьшается до 5 см. На металлоносных галечниках залегают плотные серые глины с многочисленными плоскостями скольжения, образовавшиеся в процессе оседания пород при развитии карстовых явлений. Местами просадки, связанные с развитием карста, привели к образованию небольших сбросов. Так, в одном из забоев видно прислонение галечников (металлоносных «песков») по вертикальной плоскости к глинам. Размах перемещения измеряется в 1,5 м. По простиранию в западном направлении сброс сменяется флексурой, по плоскости которой происходит выжимание галечников («песков») и уменьшение их мощности от 1 до 0,75 м и даже до нескольких сантиметров.

С удалением от контакта галечников с палеозойскими сланцами, в центральной полосе развития континентальных пород, в них уменьшается количество примеси обломков выветрелых пород палеозоя и увеличивается количество гальки кварца. Наряду с этим, в том же направлении, происходит увеличение количества металла.

По другому разрезу в южном конце Александровского лога металлоносные «пески» представлены галечниками, состоящими на 90% из галек кварца, редких галек кремнистого сланца, кварцевого песчаника, серпентинита и лимонита. Преобладающий диаметр галек 1,5—2 до 5 см, отдельные единичные гальки кварцевого песчаника достигают 10—15 см в диаметре.

Шлихи галечника из разреза № 6 состоят в основной массе из хромосодержащих минералов (до 64%), вместе с ними попадают зерна пирротина, платины, знаки золота, единичные зерна лимонита, до 8% зерен магнетита, единичные зерна сфена, рутила, апатита, граната, пироксена и редкие зерна лирита и амфиболов.

Разрез № 6, как и разрез № 5 на участке древней россыпи Александровского лога, пересек слои разновозрастных пород третичных отложений. Верхние слои (7 м) бурых глин представляют собой солифлюкционный делювий четвертичного возраста. Ниже, до глубины 15 м толща желтых, охристых песчаных глин с щебнем и гальками кварца и других пород в основании легко параллелизуется с породами 2-й пачки в разрезе № 5 и, как увидим ниже, относится к плиоценовому возрасту.

Нижележащие слои разреза № 6 сопоставляются со слоями верхней части нижележащей толщи разреза № 5.

Среди глинистых слоев 7, 9, 11 и 12 из разреза № 6 Н. П. Вербицкой была обнаружена пыльца покрытосемянных, относящихся к родам: *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Tilia* и пыльца голосемянных родов: *Picea*, *Tsuga* и *Larix*, указывающих на третичный возраст вмещающих ее пород.

По литологическому строению и условиям залегания, толщу пород разреза № 6, содержащую комплекс пыльцы растений, приведенный в табл. 3, видимо, правильнее сопоставлять со второй третичной толщиной разреза № 5, т. е. со слоями, начиная с 21 по 53. Для пыльцевых комплексов, определенных из этой толщи по образцам из разрезов № 5 и № 6, кроме преобладания в них ольхи и довольно большого содержания пыльцы березы, характерно появление пыльцы *Pterocarya*, растения, пышно развивавшегося уже в миоцене. Скорее всего в разрезе № 6 отсутствует нижняя пачка третичных черных глин с лигнитами и углями, вскрытая в разрезе № 5 и содержащая несколько отличный, вероятно,

немного более древний, спорово-пыльцевой комплекс, по сравнению с комплексом, представленным в табл. 1 и 3.

Видимо, олигоценовые отложения сохранились от размыва лишь в более глубоких понижениях древнего карстового рельефа, приуроченных к центральным частям участка Александровского лога.

Отложения аналогичные породам разреза № 6 пройдены в северной половине участка Александровского лога рядом разрезов шурфов и скважин (см. рис. 5). Здесь, как и в предыдущих разрезах, сверху лежит толща четвертичных делювиальных глин. Ниже толща красно-бурых и охристых пород плиоцена (?), залегающих по резко размывтой поверхности на более древних светлых палевых и серых песках, супесях и глинах, сменяющихся ниже толщей черных глин с галечником в основании. По восточному борту погребенной россыпи третичные отложения налегают на рыхлые образования древней коры выветривания пород палеозоя.

Для полноты представления о строении третичных континентальных отложений участка Александровского лога следует еще обратиться к рассмотрению искусственного разреза № 48, в котором появляется характерная пачка песков. Разрез № 48 расположен на водоразделе рек Шайтанки, Сисима и Висима в 650 м севернее разреза № 5, на абсолютной высоте 332,5 м. В нем наблюдалась следующая последовательность слоев сверху:

Q^d	1. Глина бурая плотная	6,0 м
	2. Глина буро-желтая крепкая	3,0 .
N_2^{at+d}	3. Глина желтая с редкой галькой кварца 5 см в диаметре . .	9,10 .
	4. Пески светло-серые, кварцевые мелкозернистые с тонкими пропластками желтых, содержащих мелкую гальку кварца размером 1 см в диаметре	0,7 .
N_1^{at}	5. Глина желто-серая, слабо песчаная	3,3 .
	6. Песок светло-серый, мелкозернистый сильно уплотненный, получивший от рабочих название „точильника“, так как при прохождении его сильно стачиваются кайла. Книзу песок делается более темно-серым	15,3 .
$T_r + M_z^{el}$	7. В южной части разреза видно налегание песчаника на раздробленные выветрелые и окрашенные окислами железа сланцы палеозоя, образующие нижнюю зону древней коры выветривания	0,7 .

Уплотненные пески слоя 6 представляют характерный горизонт, прослеживающийся во многих участках развития третичных миоценовых отложений в Висимской депрессии. Они состоят из угловатых зерен кварца, редких хорошо окатанных зерен рудных минералов и многочисленных мелких листочков слюды, образующих вместе с мелкозернистым кремнистым веществом, цемент уплотненных песков. Листочки слюды в основной массе сингенетичны породе и, вероятно, происходят из коры выветривания палеозойских пород, служившей исходным материалом для образования песков.

Аналогичные пески, переходящие в песчаники, распространены в породах третичной толщи и вне Висимской депрессии. Так, они залегают в толще аллювиальных отложений высоких террас р. Чусовой и в окрестностях г. Невьянска.

На участке Александровского лога, расположенном в пределах площади распространения третичных отложений, желтые, палевые и серые глины, включающие пачку характерных уплотненных песков, залегают на различных более древних горизонтах третичных отложений, а в северном конце лога они лежат непосредственно на коре выветривания палеозойских пород.

Из разнообразных разрезов, пройденных в Александровском логу, можно видеть, что в состав развитых здесь третичных отложений

Прослойный состав пыльцы растений толщи пород разреза № 6

№ слоев	7		8		11		12		13		14		15	
	20,5		21,0—23,0		26,0—27,0		28,0—29,0		29,0—30,4		30,9—32,4		32,4—33,9	
	Литология слоя		Супесь серая		Песок с линзами глины		Глина черная		Глина песчаная светло-серая		Глина серая		Песчаная глина с галькой	
Литология слоя	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
<i>Pinaceae</i> (сосновое) с воздушными мешками	—	—	—	—	—	—	5	2,3	—	—	3	5,4	1	0,7
Тип <i>Pinus</i> (сосны)	—	—	—	—	—	—	1	0,5	—	—	—	—	—	—
<i>Pinus</i> (сосна)	1	0,4	4	10,0	25	11,8	—	—	17	8,0	2	3,6	7	4,7
<i>Pinus</i> (сосна кедровидная)	5	1,8	—	—	—	—	1	0,5	9	4,3	8	14,1	59	39,3
Тип <i>Picea</i> (ели)	4	1,5	—	—	—	—	14	6,5	—	—	15	26,9	10	6,7
<i>Picea</i> (ель)	10	3,7	4	10,0	18	8,5	1	0,5	29	13,8	3	5,4	20	13,3
Тип <i>Abies</i> (пихты)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	2,0
<i>Abies</i> (пихта)	5	1,8	2	5,0	30	14,3	—	—	30	14,3	1	1,8	2	1,3
<i>Abietipites antiquus Wodehouse</i>	—	—	1	2,5	1	0,4	6	2,8	15	7,2	1	1,8	5	3,3
<i>Tsuga</i>	1	0,4	—	—	—	—	7	3,2	—	—	—	—	1	0,7
<i>Rhamnaceae Zizyphus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	7,0	—	—
<i>Wodehouse</i>	—	—	—	—	—	—	1	0,5	—	—	—	—	—	—
<i>Salix</i> (ива)	—	—	—	—	—	—	6	2,8	—	—	—	—	—	0,7
<i>Betula</i> (береза)	34	12,6	1	2,5	17	8,1	29	13,4	15	7,1	6	10,7	2	1,3
<i>Alnus</i> (ольха)	193	71,5	12	30,0	57	27,6	126	58,6	65	30,9	7	12,5	22	14,6

входят несколько разновозрастных толщ. Каждая из них отделяется от другой границей размыва, характеризуется различным литологическим составом и содержит несколько отличные спорово-пыльцевые комплексы.

Самые глубокие слои, вскрытые только в разрезе № 5 на глубине более 90 м, которые не пришлось изучить детально по образцам, вероятно, относятся к юрским отложениям. Это подтверждает найденные в них остатки *Pitiophyllum nordenskioldii* (Heer). Все вышележащие породы, за исключением самых верхних делювиальных глин, вскрытые в Александровском логу в разрезе № 5 и в других разрезах, судя по обнаруженным в них пыльцевым комплексам, несомненно являются третичными. Сравнение приведенных определений спорово-пыльцевых комплексов из различных толщ третичных пород с участка древних платиновых россыпей Александровского лога показывает, что все определенные растения составляют однотипную флору. Для отдельных толщ, различных как по условиям залегания, так и по литологическому составу, изменения в составе растительности, судя по пыльцевым остаткам, не резки. Эти изменения сводятся в основном к иному количественному содержанию и соотношению между отдельными семействами растений, к сохранению для более древних слоев отдельных родов, существовавших еще в мезозое и к появлению некоторых новых родов в более молодых слоях.

Самые нижние третичные слои, представленные в Александровском логу толщей черных глин с конкрециями сидеритов и прослоями лигнитов, залегающие на глубине 85, 92 м, содержат спорово-пыльцевой комплекс, который И. М. Покровская относит к нижнетретичным флорам (1947, стр. 30). Она пишет, что в них «ясно сочетание элементов третичной и верхнемеловой флор, встреченных нами в песчаноглинистых отложениях с отпечатками секвой и платанов с р. Синяры, как *Pinus protocembra* sp. n.; *Protopinus* gen. n.; *Brachitrilistrum* Naum. и *Dolichotrilistrum* Naum. В еще более высоко лежащих слоях третичных пород эти формы исчезают вовсе. В то же время здесь встречена пыльца ореховых (*Carya*, *Juglans*) и в очень большом количестве, преобладая в пыльцевом спектре, участвует пыльца ольхи (54,6—66,5%). Несколькими строками ниже (стр. 30) И. М. Покровская указывает: «было бы любопытно проследить не является ли этот максимум ольхи характерным для отложений палеоцен-эоцена Среднего Урала». Но тут же добавляет: «пока материалов по этому вопросу у нас нет».

Позднее в докторской диссертации (1947), описывая метод пыльцевого анализа и его применение при изучении истории развития растительности Урала в течение мезозоя и кайнозоя, И. М. Покровская сопоставляет указанный спорово-пыльцевой комплекс из черных глин Александровского лога с комплексом пыльцы, определенным ею из глин с р. Лозьвы и района с. Родильничного и считает этот комплекс палеоценовым. Ниже, при оценке возраста третичных отложений для всего Среднего Урала, показано, что сопоставление отложений нижней толщи черных глин Александровского лога с глинами с р. Лозьвы, содержащими остатки макклинтокий, неверно. Из разреза № 5 Александровского лога пыльцевой спектр, определенный из глин, полученных с глубины 80 м, по заключению И. М. Покровской (1947), является палеоценовым, а из той же толщи, пройденной в разрезе № 6, расположенной в 100 м от разреза № 5, обнаруженные пыльцевые комплексы она склонна отнести к олигоценным. По геологическим данным видно, что по разрезу № 5 две нижние третичные толщи близки друг к другу по литологическому и минералогическому составу, а также по условиям залегания и по соотношениям их с древними формами рельефа. Безусловно,

между эпохами их формирования не было большого перерыва с резкими изменениями условий, как это пришлось бы предполагать, если определять их возраст согласно И. М. Покровской. Ошибочность заключения И. М. Покровской вызвана полным игнорированием ею геологических данных.

Приведенный пример показывает, к каким неправильным выводам может прийти исследователь при оценке возраста, пользуясь для этого только данными пыльцевых исследований. Это приводит нас к выводу, что в дальнейшем, для выяснения возраста континентальных отложений, развитых на той или иной площади, прежде всего необходимо установить их стратиграфическую последовательность, основываясь на всем комплексе геологических данных и только в совокупности с ними учитывать данные пыльцевых анализов. Такое замечание особенно справедливо по отношению к третичным осадкам потому, что А. Н. Криштофович в курсе палеоботаники (1941) и даже в более поздних работах (1945—1948) подчеркивает отсутствие достаточного количества материала для обоснованного выделения комплексов третичных флор северных провинций. К этому следует добавить, что для территории Среднего Урала материал по третичным отложениям получен лишь за последнее десятилетие и отдельные их горизонты, характеризующиеся определенными спорово-пыльцевыми комплексами, еще не увязаны с их морскими эквивалентами, могущими служить твердыми отправными реперами для определения возраста тех или иных отложений.

По всем геологическим данным в общем разрезе третичных пород Александровского лога выделяется ряд толщ.

Нижняя толща черных глин с прослоями темно-коричневых глин с лигнитами характеризуется комплексом пыльцы, принадлежащей к разнообразным родам умеренной лесной флоры. Основная часть последней (72—82%) представлена пыльцой древесных покрытосемянных растений, среди которых наибольший процент (55—65,5%) составляет пыльца ольхи, пыльца березы составляет 4—7,5%, еще меньше пыльца ореховых, граба, ивы, в одном образце была определена пыльца *Myricaceae*. Пыльца хвойных составляет 18—25%, при этом среди них встречено немного пыльцы *Taxodium* и *Glyptostrobus*. Кроме того, до 5,5% составляет пыльца: *Azonoletes similis* Luber.; *Dolichotrilemium Naum.* и *Brachotrilemium Naum.*, таксономическое положение которых не установлено. Указание И. М. Покровской о том, что эти формы не встречаются в стратиграфически более высоко лежащих третичных породах, нельзя признать правильным. Те же формы пыльцы встречались во многих разрезах более молодых третичных отложений Среднего Урала, а также указываются А. Л. Яншиным среди комплекса пыльцы миоценовой флоры из отложений галлуазитовой свиты Ново-Айдырлинского района Южного Урала (1948).

Кроме указанного комплекса пыльцы растений из нижней толщи черных глин Александровского лога, для них характерно, в отличие от более молодых третичных отложений, достаточно большое процентное содержание различных спор, составляющих от 23 до 33% от общего количества встреченной в них пыльцы и спор. Принадлежат эти споры, вероятнее всего, папоротникам. Возраст спор, по-видимому, третичный; некоторые из них были обнаружены в нижнеолигоценовых отложениях Новой Айдырли на Южном Урале. Такой спорово-пыльцевой комплекс из толщи глин Александровского лога по господству в нем умеренно-лесной растительности с опадающей листвой, по количеству сержкоцветных, согласно А. Н. Криштофовичу (1930, 1936, 1941), следует сопоставлять, вероятно всего, с Тургайской флорой. Слои последней, считавшиеся верхнеолигоценовыми, на основании изучения остатков фауны и соотношения с морскими отложениями, А. А. Борисяк (1943,

стр. 18) понижает до среднего олигоцена. Поэтому наиболее вероятно, что нижняя третичная толща черных глин Александровского лога накопилась не ранее среднего олигоцена.

Залегающая выше на том же участке толща континентальных третичных пород также представлена в главной своей части черными песчанистыми глинами, в основании которых прослеживаются слои песка и галечника. Эта толща содержит лишь небольшие линзочки лигнита и меньшее количество сидеритов. Обнаруженный в ней пыльцевой комплекс растительности остается в общем тем же, что и в нижележащей толще, но несколько отличен. Из табл. 1 видно, что в нем содержится несколько меньше пыльцы ольхи (до 26,5%), увеличивается количество березы (до 14,5%), ореховых (до 24,0%), в одном из образцов определены пылинки *Pterocarya*. Увеличивается количество хвойных. Споры обнаружены лишь в небольшом количестве, составляя не более 50% от всего количества определенных спор и пыльцы. Все эти данные позволяют ориентировочно относить вторую толщу третичных пород Александровского лога к верхнему олигоцену и не исключена возможность даже более молодого ее олигоцен-миоценового возраста.

Обе указанные толщи, занимающая центральную часть всей полосы распространения третичных пород на площади Александровского лога, характеризуются резко нарушенным, невыдержанным залеганием слоев с падением их под углом 70°. При этом угол падения слоев нижней, среднеолигоценовой толщи черных глин несколько более крут, чем угол падения слоев следующей верхнеолигоценовой толщи континентальных третичных пород. Невыдержанность залегания доказывает карстовый генезис нарушений в залегании слоев.

Третья вышележащая толща континентальных отложений Александровского лога представлена более разнообразными породами: глинами, песками, супесями с подчиненными им линзами и прослоями галечно-

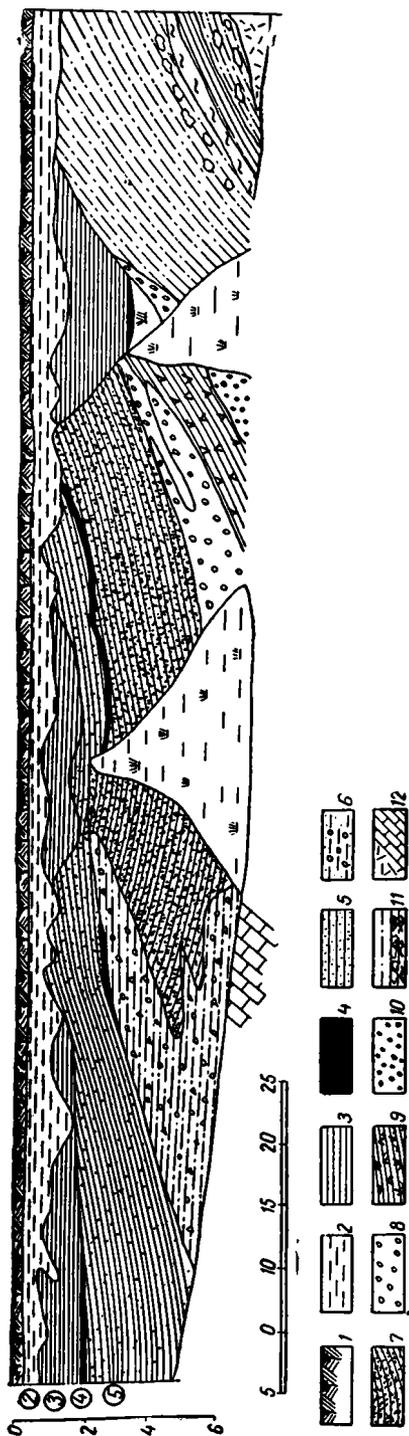


Рис. 10. Зарисовка разреза, показывающая характер залегания плиоценовых отложений в восточной стенке карьера Метелева лога (условные знаки соответствуют слоям на рис. 7)

сандровского лога представлена более разнообразными породами: глинами, песками, супесями с подчиненными им линзами и прослоями галечно-

щебенчатого обломочного материала, состоящего преимущественно из кварца. Главная масса обломочного материала приурочена к основанию толщи. Преобладающая окраска отложений палевая, светло-серая, белая и желто-бурая; в центральной части россыпи в нижней части толщи залегают прослой серо-зеленоватых песков и супесей. В горизонтальном и вертикальных направлениях различные породы сменяют одна другую. Растительные остатки встречаются в породах в виде детритуса, пыльца обнаружена в отдельных слоях лишь в небольшом количестве. Исходя из стратиграфического положения встреченной пыльцы, видимо, эту толщу пород следует относить к миоцену. Отложения последней лежат на размытых более древних породах олигоцена или непосредственно на коре выветривания. Они слагают главную часть континентальных пород Александровского лога. К ним приурочен горизонт характерных песков, переходящих в песчаники. В отличие от более древних, низележащих отложений, для миоценовой толщи характерна невыдержанность литологического состава пород за исключением горизонта песков, являющегося, как мы увидим ниже, маркирующим. Невыдержанность отдельных слоев указывает на изменчивость условий накопления. Плохая окатанность обломочного материала в отложениях миоцена и в том числе мелких зерен прежде всего указывает на большое участие при их формировании делювиальных процессов.

Из всех вышеприведенных разрезов Александровского лога видно, что отложения толщи палево-серых светлых песков и глин по размытой поверхности перекрыты толщей желто-охристых и красных глин. Стратиграфическое положение последних свидетельствует об их более молодом возрасте по сравнению с подстилающими их толщами олигоцена, олигоцен-миоцена и миоцена. Единичные пылинки, найденные в прослоях тонких глин из разреза № 5, позволяют предположительно относить их к верхнетретичному возрасту.

Более полное представление о строении верхнетретичных толщ дают разрезы отложений, вскрывающихся в логах, на площади, прилегающей к полосе выше разобранных третичных отложений Александровского лога. Так, правый берег р. Шайтанки выше впадения в нее р. Сисим, прорезывает Метелев лог, вскрывающий осадки, приуроченные к слабо наклонной поверхности междуречья, поднимающегося до 32—35 м над уровнем реки.

В восточной стенке карьера Метелева лога с абсолютной высоты 320 м сверху обнажены (рис. 10):

Q^d	1. Почва	0,30 м
	2. Суглинок бурый плотный с мелкой щебенкой кварца. Нижняя граница резко неровная	0,3—1,25 .
N_2^d	3. Глина плотная, яркая буро-красная, желто-бурая и красная, пятнисто окрашенная. Встречаются мелкие железисто-марганцовистые бобовинки и стяжения	0,0—0,10 .
N_2^{pd}	4. Глина светлая пепельно-серого цвета с мелкими обломками кварца, представляющая один из горизонтов погребенной почвы	0,05—0,07 .
N_2^{3al}	5. Глина песчаная палево-желтого цвета, светлая с редкой галькой кварца и кремневого известняка	2,8 .
N_2^{3al}	6. Галечник, состоящий из галек кремневого известняка, известняковых сланцев, редких гнезд бурого известняка. Галька по 1,5—5,0—7,0 см в диаметре и отдельная до 10 см заполняет песчаную глину, содержащую одновременно большое количество щебенки различных пород палеозоя	3,5 .
	Галечник налегает на неровную поверхность известняков. Несколько южнее в той же стенке карьера видно, как галечники сменяют:	
N_2^{al}	7. Глина пятнисто окрашенная, охристо-желтая, аналогичная слою 4	4,5 м

8. Галечник аналогичный слою 5	0,5	м
9. Глина слоя 4 и 6	1,0	.
10. Галечник слоя 5 и 7	0,5	.

Здесь галечник ложится уже не на известняки, а на пестрые глины древней коры выветривания сланцев и продуктов их перетолжения. Последние в верхней части представлены:

Pg^{et+d} 11. Рыхлой песчано-глинистой породой пестроокрашенной в бело-лиловые и бирюзовые цвета, дереполненной щебенкой выветрелых известковистых и глинистых сланцев. Внизу те же породы приобретают охристо-бурую окраску.

$Pg+Mz^{et}$ 12. Еще ниже их сменяют рыхлые продукты выветривания известково-глинистых сланцев, прорезанные жилками кварца. Со сланцами контактируют серые, плитчатые известняки, падающие на СВ—75° под углом 52—55°, залегающие на сланцах.

Аналогичная толща пород была вскрыта в искусственных разрезах несколько севернее по берегу р. Шайтанки.

Самая молодая толща континентальных третичных пород хорошо обнажается в разнотах логов Золотушка и Александровского. Она сливается с рыхлыми породами, слагающими породы IV надпойменной террасы р. Шайтанки, поднимающейся от 24 до 30 м над уровнем реки.

Лог Золотушка прорезает правый берег р. Шайтанки севернее Метелева лога, в его западной стенке на абсолютной высоте 313 м под почвенно-растительным покровом наблюдается следующий разрез (рис. 11):

Q^d	1. Суглинок бурый со столбчатой отдельностью	2	м
$Q_1-N_2^d$	2. Глина песчаная желто-бурая и красная плотная с мелкими стяжениями окислов марганца и железа	1,5	.
	3. Глина красно-бурая более песчаная с большим количеством тех же стяжений	0,5—4,0	.
$Q_1-N_2^{at}$	4. Галечник из редкой хорошо окатанной гальки кварца, угловатых галек и щебенки окремнелых известняков и сланцев, переполняющих песчанистую красно-бурую глину. Местами в галечниках прослеживается невыдержанная косая слоистость	0,5—2,0	.
N_2^d	5. Глина палево-желтая с редкими мелкими гальками и черными пятнами марганцовистых выделений. Эта глина аналогична и одновозрастна глинам слоев 5—7 из разреза Метелева лога	0,5—1,5	.

При продвижении по дну лога к его устью видно, как глины налегают на песчано-глинистые рыхлые продукты выветрелых сланцев (древнюю кору выветривания $Pg+Mz^{et}$). Видимая мощность 0,3 м.

В южной стенке разнота видно, как глины слоя 5 срезаются галечниками, а последние ложатся непосредственно на кору выветривания сланцев.

Второй характерный разрез красноцветных отложений был виден в разноте Александровского лога, впадающего справа в р. Сисим, своей вершиной подходящего к полосе древних третичных пород.

В правом борту карьера Александровского лога на склоне к долине р. Сисим с абсолютной высоты 318 м и относительной 24—25 м под навалами сверху обнажены:

Q^d	1. Почва подзолистая с горизонтами А и Б	0,15—0,39	м
	2. Суглинок серо-бурый с мелкостолбчатой отдельностью	0,5—0,75	.
	3. Суглинок серый столбчатый, у нижней границы с мелкими гальками и щебенками известняка и кварца	0,75—1,0	.
$Q_1-N_2^{d+at}$	4. Глина песчаная, буро-красная, переполненная мелкой плохо окатанной галькой кварца и кварцита, щебенкой сланца и окремнелого известняка. В глине много железисто-марганцевых бобовин размером 1—2 до 7 мм в диаметре. Нижняя граница резкая неровная	0,5—2,5	.

	5. Песок зеленовато-бурый, глинистый с редкими бобовинами и гальками. Количество гальки резко увеличивается к нижней границе.	0,4—0,75 м
N_2^{d+al}	6. Глина песчаная красно-бурая с небольшим количеством мелких бобовин и угловато окатанных галек кварца, кремнегло известняка и сланца	0,5 "
	7. Глина охристо-бурая с пятнами и прослойками черной глины и редкими гальками	0,2—0,5 "
Pz	8. Известняк светло-серый и белый с неровной поверхностью, местами покрытый тонкой коркой черной глины и местами маршалитом, являющимися продуктами разрушения известняков. Видимая мощность	0,5 "

Из приведенных разрезов Метелева, Александровского логов и Золотушки наглядно видно, что к более древним континентальным третичным толщам Александровского лога, слагающим междуречье и погребенным под четвертичными и плиоценовыми делювиальными суглинками и глинами, вдоль долин рек прислоняются две толщи бурожелтых и красных делювиальных и аллювиально-ложковых, а частично пролювиальных отложений, сливающихся с почти невыраженными в рельефе IV и V надпойменными террасами р. Шайтанки. К последним в свою очередь прислоняются четвертичные аллювиальные отложения III надпойменной террасы (18 м высоты).

Обе толщи представлены сверху глинами, внизу галечно-щебенчатым материалом, залегающим на цоколе из коренных пород палеозоя и продуктов их выветривания. В отличие от более древних толщ третичных пород они характеризуются большим разнообразием состава обломочного материала и резким обогащением окислами железа и марганца, придающим породам ярко-красную и охристо-бурую окраску и образующим в них мелкие стяжения и бобовины.

Непостоянство горизонтов галечников, быстрая смена их галечно-щебенчатый материалом, смена обломочного материала глинами, петрографический состав обломочного материала, зависящий от состава пород, слагающих окружающие возвышенности, свидетельствуют о непостоянстве и менявшейся силе потоков, отложивших эти породы. Большую часть их, видимо, следует рассматривать как овражный аллювий, и частично как своеобразный пролювий. Конечно, при этом приходится оговориться, что пролювий в данном случае мы не понимаем в том смысле, как он был первоначально выделен А. П. Павловым (1903). В нашем случае разбираемые породы представляют отложения конусов выноса, накапливавшихся в результате выноса материала небольшими горными речками, прорезавшими увалы и выносившими в широкие с выровненной поверхностью дна депрессии иловатые, песчаные и галечные частицы. Таким образом, эти отложения не представляют типичного аллювия, но и не являются точным аналогом, например, среднеазиатских пролювиальных отложений. Указанный генезис разбираемых краснокрасных галечников позволяет объяснить неравномерность распределения в них металла, наблюдавшееся для участков Метелева лога и лога Золотушки, где металлоносные «струи» располагаются перпендикулярно и под другими углами к долине р. Шайтанки и нередко внезапно обрываются.

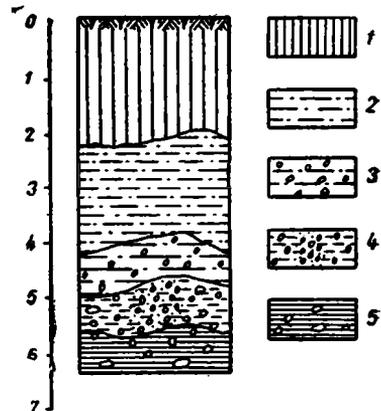


Рис. 11. Разрез плиоценовых (?) отложений, вскрывающийся в стенках лога Золотушка (условные обозначения отвечают слоям на рис. 8)

Итак, в пределах Висимской депрессии для участка древних россыпей Александровского лога и правого берега р. Шайтанки возможно обоснованное выделение следующих разновозрастных толщ третичных континентальных отложений:

I. Толща от средне- до верхнеолигоценового возраста, состоящая из аллювиальных и болотных отложений в виде черных глин с конкрециями сидеритов и коричневых глин с прослоями лигнитов. Эта толща погребена в древних карстовых углублениях (на 70 м ниже уреза современных рек) и приурочена к междуречью.

II. Верхнеолигоценовая или верхнеолигоцен-миоценовая аллювиальная толща черных глин с песком и галечником в основании. Она также является частично погребенной, выполняющей русло древней, не выраженной в рельефе долины, прослеживающейся по междуречью рек Шайтанки и Сисима на несколько сотен метров. На основной площади развития породы толщи также расположены ниже уреза современных рек.

III. Миоценовая аллювиальная и делювиальная толща светлых палевых и белых песков, супесей, суглинков и глин с галечно-щепенчатым горизонтом в основании и отдельными линзами того же материала во всей толще. Она является верхней толщей более широко распространенной и выполняющей также древнее, не выраженное в рельефе русло реки, погребенное под делювиальными плиоценовыми и четвертичными глинами.

IV. Плиоценовые делювиальные и аллювиальные отложения, представленные: 1) толщей палево-бурых глин с галечниками в основании и 2) толщей буро-красных и красных глин с галечно-щепенчатыми горизонтами в основании.¹

Обе эти толщи в отличие от более древних олигоценовой и миоценовой, тесно связаны с современными долинами рек и увязываются с почти неуловимыми в рельефе высокими террасами (IV и V надпойменными), делювиальные глины верхней части толщ окутывают плащом IV и V надпойменные террасы и междуречье, залегая то на породах палеозоя, то на коре выветривания, то на размытой поверхности третичных пород олигоценового и миоценового возрастов, выполняющих древнее погребенное русло.

Для суждения о выдержанности и самостоятельности каждой из выделенных континентальных третичных толщ Александровского лога и для других районов Среднего Урала обратимся к рассмотрению тех же пород для более северных частей Висимской депрессии.

Отложения участка Нового лога. Второй участок с развитием нескольких континентальных третичных толщ в Висимской депрессии образует так называемые древние платиновые россыпи Нового лога.

Здесь полоса континентальных третичных отложений так же, как и на участке Александровского лога, протягивается по междуречью рек Межевой Утки и Висима, прослеживаясь на расстоянии двух километров в длину. Средняя ширина полосы их распространения достигает 200—300 м; местами она увеличивается до 500 м. Средняя мощность отложений составляет 15—20 м, в центральных частях увеличивается до 50 м и в отдельных участках до 65 м.

Континентальные отложения участка Нового лога залегают на палеозойских сланцах, чередующихся с известняками, простирающимися на СВ 18—25° и падающих то на ЮЗ 100—110°, то на СЗ 280—290° под углом от 35 до 60°.

За последние годы здесь выделяют структуру наложенной мульды девонских известняков, налегающих на более интенсивно дислоцированные известняки и сланцы нижнего палеозоя.

¹ Верхнюю толщу автор склонен относить теперь к раннему плейстоцену.

Полоса рыхлых континентальных отложений Нового лога вытянута на северо-северо-восток, согласно с простираем пород палеозоя, но несколько диагонально по отношению к современному водоразделу. Южный конец полосы третичных континентальных отложений лежит ближе к долине р. Межевой Утки, северный ближе к долине р. Висима. Полоса распространения континентальных рыхлых третичных отложений не выделяется в рельефе междуречья, характеризующегося плоскими, местами со слабой волнистостью формами рельефа и абсолютными высотами 335—340 м, поднимающимися на 45—55 м над уровнем р. Межевой Утки.

Весь участок древних россыпей Нового лога на протяжении 2 км детально изучен по материалам, полученным более чем по двадцати линиям профилей, расположенным один от другого на расстоянии 40 м с искусственными разрезами (шахтами и шурфами) по ним через каждые 20 м. Современный рельеф на участке разбираемых отложений, как видно из схемы (рис. 12), представляет плоскую поверхность междуречья, вытянутого с юго-запада на северо-восток с абсолютными высотами 340—345 м. К востоку-юго-востоку и востоку-северо-востоку от выравненной поверхности идет пологий, почти неуловимый глазом, склон к вершине Нового лога. Южнее склон приобретает меридиональную вытянутость. Вдоль современных долин р. Висима и его притоков хорошо улавливается (с абсолютной высоты 320 м) перегиб от террасы к более крутому склону вышеуказанных долин. Для той же площади участка Нового лога составлена схема (рис. 13) древнего рельефа поверхности пород палеозоя (в горизонталях через 5 м), уцелевшего под толщами рыхлых континентальных пород третичного и частично мезозойского возраста. Из сопоставления этой схемы древнего рельефа (см. рис. 12) со схемой современного рельефа видно, что полоса древнего, более расчлененного рельефа располагается на пологом склоне современного. Таким образом, древний рельеф никак не отражен в современном рельефе и, больше того, основные отрицательные формы современного рельефа скуют отрицательные формы древнего рельефа под некоторым углом.

Древнее русло в пределах участка Нового лога достигает ширины 250—300 м. С запада оно ограничено узким и крутым склоном поверхности пород палеозоя, восточный склон в южной половине россыпи более пологий и широкий. Среди общей меридионально направленной эрозионной ложбины, имеющей абсолютные высоты 300—305 м прослеживаются три вытянутые на ССЗ более глубокие рытвины древнего рельефа, дно которых располагается на абсолютной высоте 270—285 м. Видимо, они отвечают местам более резкого проявления древнего карста,

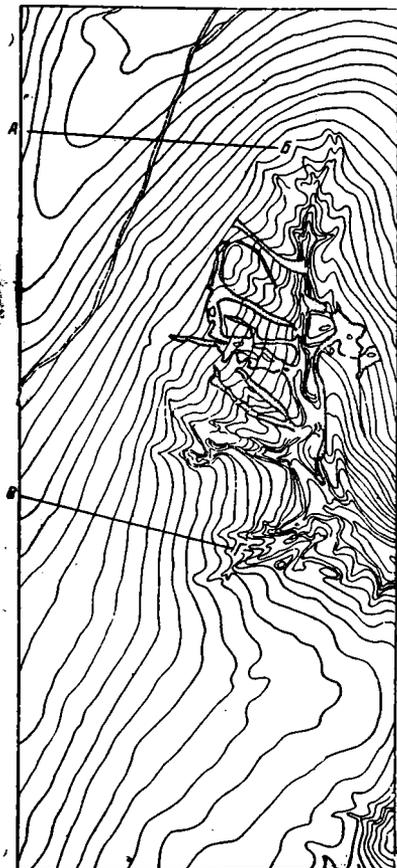


Рис. 12. Схема рельефа участка увала на междуречьи рек Межевой Утки и Висима (горизонтالي проведены через 1 м)

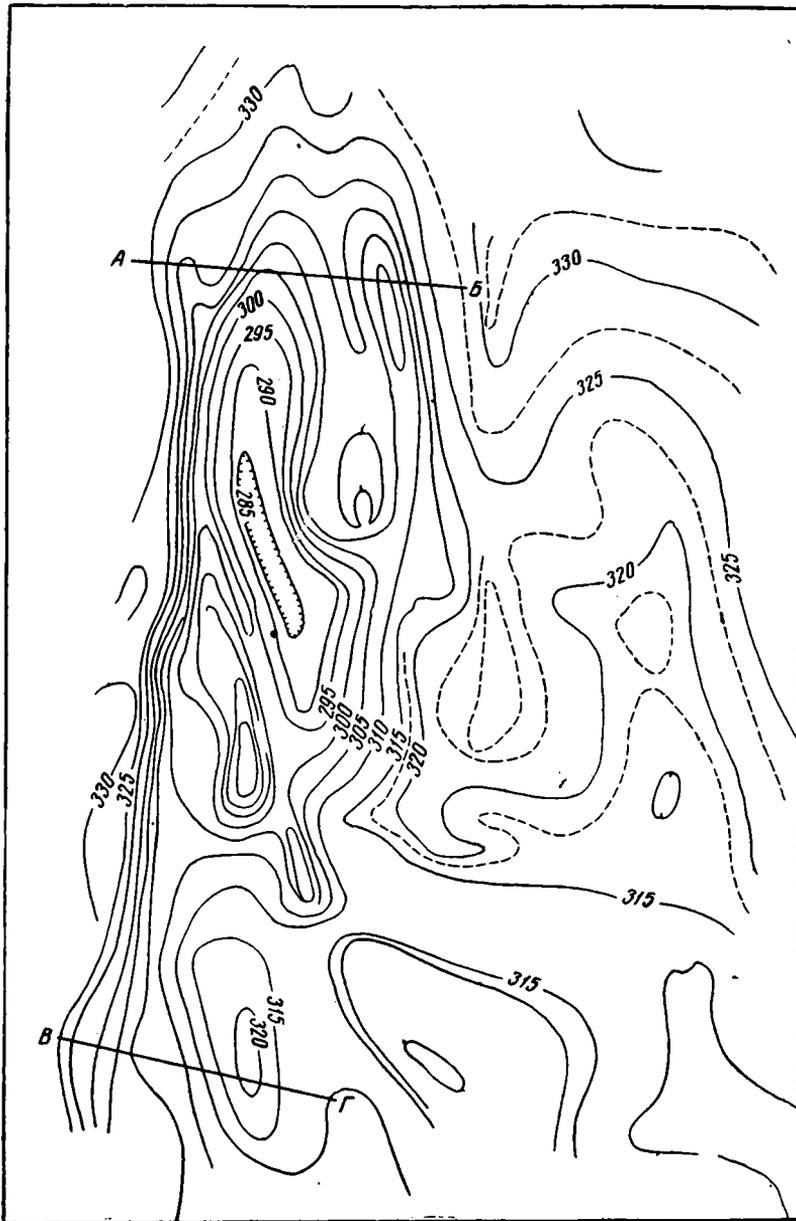


Рис. 13. Схема рельефа поверхности пород палеозоя, погребенная под толщами пород кайнозойского возраста на участке рек Межевой Утки и Висима (горизонталы по поверхности пород палеозоя проведены через 1 м).

Линии АБ и ВГ на рис. 12 и 13 совпадают

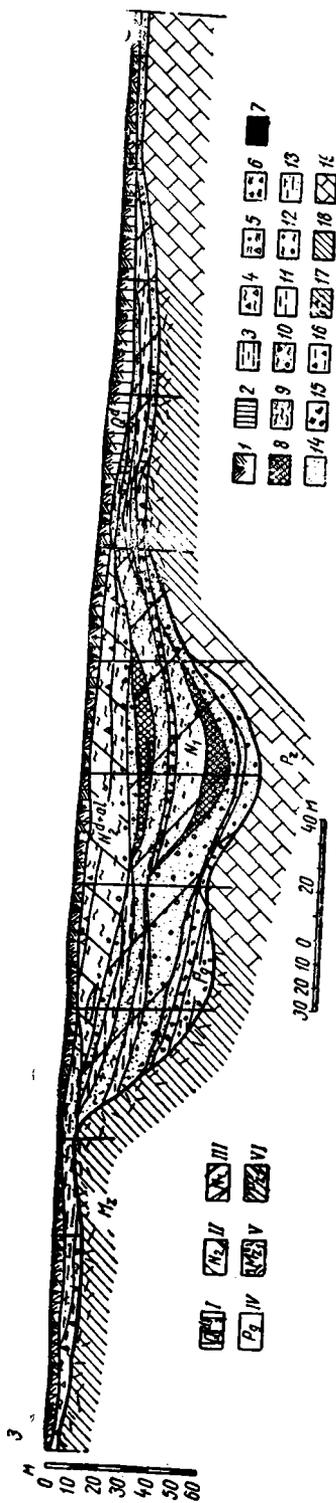


Рис. 14. Поперечный геологический разрез отложений древней погребенной долины на участке кайнозойских отложений Новый лог по линии АА (по С. А. Маханову, возрастная индексировка Е. Н. Шукиной). Вертикальный и горизонтальный масштабы одинаковы.
 I — четвертичный элювий и делювий; II — плиоценовый делювий и аллювий; III — миоценовый аллювий и делювий; IV — олигоценовый делювий; V — мезозойская третиная кора выветривания; VI — дислоцированные породы палеозоя

Литологический состав кайнозойских отложений:

I — почва; 2 — суглинка и глина; 3 — красная песчаная глина; 4 — красная глина со щебнем; 5 — та же глина со щебнем и галькой; 6 — прослой желтых и серых глин; 7 — уплотненные пески (типа „точильников“); 8 — глина с галькой; 9 — супесь; 10 — песок с галькой; 11 — песок с щебнем и галькой; 12 — глина палевая со щебнем и галькой; 13 — глина палева; 14 — песок; 15 — глина со щебнем известняка; 16 — глины пестрые со щебнем; 17 — выветрелые сланцы; 18 — сланцы; 19 — известняки

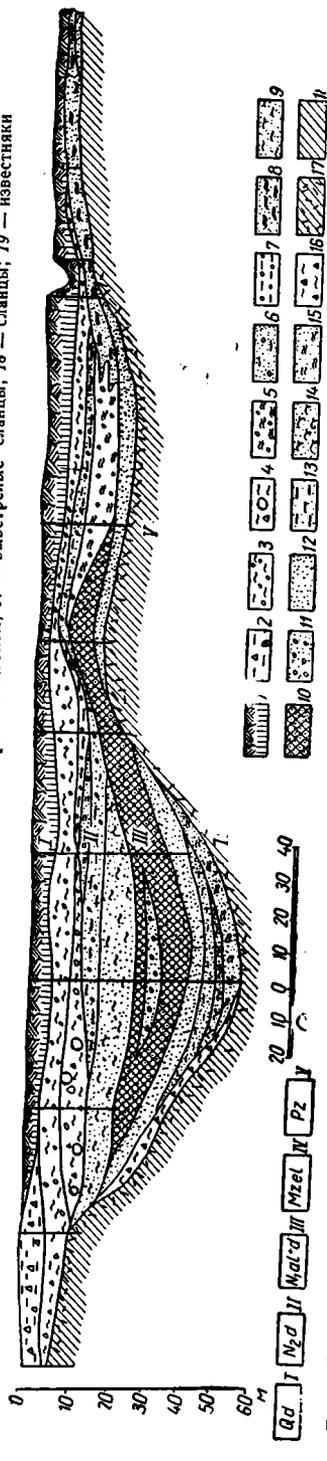


Рис. 15. Поперечный геологический разрез кайнозойских отложений древней погребенной долины участка Новый лог. По линии ББ:
 I — четвертичный делювий; II — миоценовый аллювий и делювий; III — делювий; IV — древняя кора выветривания (элювий); V — сланцы палеозоя.

Литологический состав кайнозойских отложений:

I — почва на бурых суглинках и глинах; 2 — бурая глина со щебнем; 3 — красно-бурая глина со щебнем; 4 — красная глина со щебнем; 5 — суглинок красный с галькой; 6 — гальечник глинистый; 7 — глина с галькой и щебнем; 8 — глина песчаная; 9 — песок глинистый серый; 10 — песок уплотненный типа „точильников“; 11 — песок уплотненный с галькой; 12 — песок мелкозернистый светлый; 13 — песок серый слетка глинистый; 14 — песок глинистый; 15 — песок разнозернистый, слетка глинистый; 16 — глина пестрая с щебенками выветренного сланца; 17 — древняя кора выветривания (элювий) на сланцах; 18 — сланцы

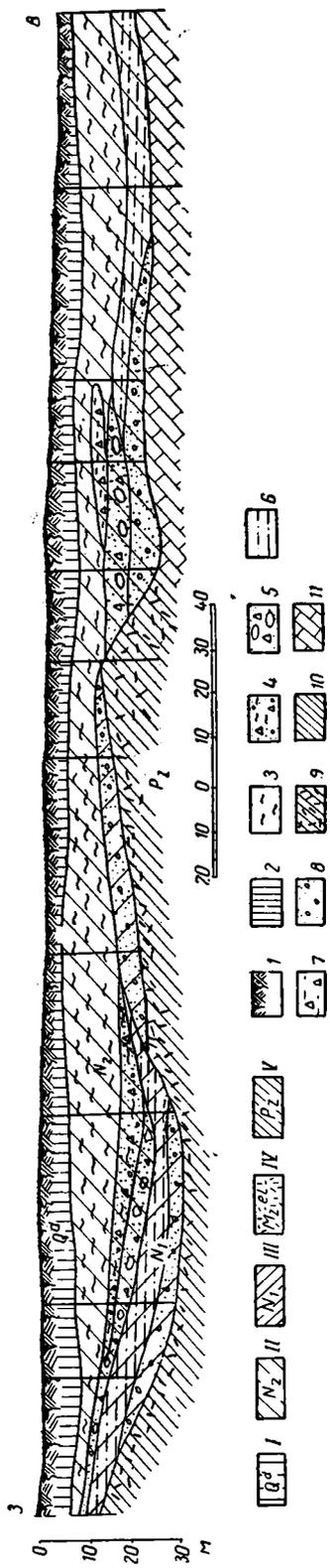


Рис. 16. Схематический поперечный геологический разрез погребенной долины участка древней платиновой россыпи Новый лог по линии ВВ. I — четвертичный элювий и делювий; II — плюстоновый делювий и аллювий; III — многоэлювий аллювий и делювий; IV — древняя кора выветривания (мезозойский третичный элювий); V — породы палеозоя

Литогеологический состав кайнозойских отложений:
 I — почва; 2 — бурые суглинки и глины; 3 — красные и охристо-красные глины; 4 — бурые и красные глинистые пески со щебенкой и галькой; 5 — пески с галькой; 6 — палевые и серые супеси и суглинки; 7 — те же суглинки и супеси со щебенкой кварца; 8 — песок мелкозернистый с галькой; 9 — песок мелкозернистый с галькой; 10 — сланцы; 11 — известняки

так как в них или по склонам их по разрезам прослеживаются блоки известняков среди сланцев. Древний рельеф долины имел размах 30—60 м (превышение бровки бортов древней долины над ее дном) и был выработан агентами эрозии, при воздействии неоднократно проявлявшихся карстовых процессов. Полное представление о древнем эрозионном рельефе дают поперечные разрезы полосы континентальных отложений Нового лога, составленные по разведочным линиям (рис. 14, 15, 16 и 17), из которых видно, что эти континентальные отложения приурочены к древнему руслу. Последнее достигает ширины 200—350 м и состоит из двух тальвегов. Западный из них имеет большую ширину при глубине 50—60 м, восточный — глубиной 20—30 м. По бортам тальвегов намечаются погребенные террасовидные площадки.

Выполняющие древнюю ложбину Нового лога отложения, как и в Александровском логу, представлены разновозрастными породами. Более древние толщи сохранились только в наиболее древних карстовых впадинах, в более глубоком тальвеге русла. Второй тальвег и террасовидные нижние площадки перекрыты более молодыми отложениями. Следующая более высокая террасовая площадка перекрывается еще более молодыми породами красноцветной толщи с галечно-щебенчатый материалом в основании.

Наиболее полное представление о строении полосы отложений участка Нового лога дает разрез шурфа № 4, описанный в процессе проходки в 1938 г. А. И. Александровым и просмотренный автором по образцам, хранящимся в музее Кировского приискового управления.

С абсолютной высоты 335 м и относительной над уровнем р. Межевой Утки 45 м, под почвой в нем были пройдены (рис. 18) следующие породы:

Породы		Глубина залегания, м	Мощность, м
Q^d	1. Глина слегка песчаная темно-бурая	0,3—1,5	1,2
N_2^d	2. Суглинок легкий, бурый	1,5—6,0	4,5
	3. Суглинок темно-желтый с мелкими железисто-марганцовистыми стяжениями	6,0—11,0	5,0
N_2^{al}	4. Суглинок красновато-желтый. Во всей массе пород изредка встречаются (до 5%) мелкая щебенка кварца и кремнисто-глинистого сланца по 3 см в диаметре	11,0—12,2	1,2
	5. Суглинок темно-желтый с прослойками супеси с более многочисленной щебенкой кварца и сланцев размером 1—2 до 3 см в поперечнике	12,2—13,0	0,8
N_1^{al+d}	6. Супесь охристо-желтого цвета с мелкой (до 1—2 см) редкой щебенкой известковистоглинистого сланца, кварца. Щебенка сильно выветрена и при прикосновении рассыпается	13,0—14,2	1,2
	7. Песок грубозернистый кварцевый слегка глинистый, содержащий плохо окатанную многочисленную гальку кварца. Выход последней 10—15%. Пески металлоносны	14,2—15,1	0,8
N_1^{al}	8. Супесь мелкозернистая светло-серая или местами светло-желтая. Порода содержит много черных минералов тяжелой фракции и мелкую (от 0,5—1 см до 1,5 см) щебенку и гальку кварца и выветрелого до дресвы известняка	15,0—16,4	1,3
	9. Песок кварцевый, грубозернистый, слегка глинистый с гравием, мелкой галькой и щебенкой кварца до 1—2 см в поперечнике и отдельные более редкие до 5 см. Выход гравия и песка 35—45%. В породе заметно чередование (по 15—20 см) слоев красновато-желтого песка с супесью светло-серой	16,4—18,8	2,5
N_1^{al}	10. Супесь светло-желтая слаборозовая с прослойками гравия и грубозернистого песка с мелкими галечниками-щебенками по 0,5—1 см в диаметре. Выход гравия и гальки 15—25%	18,6—19,6	1,0
	11. Песок грубозернистый с гравием кварца (зерна до 0,3—0,5 см) пестрой, серо-белесой окраски. Бобовинки железа темно-бурые и потому резко выделяющиеся среди зеленоватых глин и белых зерен кварца	19,6—19,8	0,2
N_1^{al}	12. Суглинок серовато-желтый с включениями черных минералов	19,8—20,2	0,3
	13. Песок грубозернистый, слабоглинистый с гравием и мелкой галькой кварца, размером в 1—2 до 2,5—3,5 см в поперечнике, очень редко крупнее. Пески содержат много черных минералов. Окраска их желто-серая, темная	20,2—21,3	1,6
N_1^{al}	14. Супесь тонкозернистая с тонкими прослойками песка, составляющего 10—15% породы. Окраска палевых тонов, пестрая	21,3—21,9	0,6
	15. Гравий и галечник темно-бурый, состоящий из галек кварца от 0,5—1 см до 2—3 см в диаметре. Порода обогащена черными тяжелыми минералами	21,9—22,2	0,3
N_1^{al}	16. Супесь, переслаивающаяся с мелкозернистым песком с гравийными зернами кварца до 0,5—1 см в диаметре. Толщина прослоек и линз от 1—2 до 5—10 см. Местами слоистость резко подчеркивается обогащением отдельных слоев тяжелыми черными минералами. Цвет породы желтовато-серый с зеленоватым оттенком	22,2—22,6	0,4

	Глубина залегания, м	Мощность, м
17. Гравий и крупнозернистый песок с гальками кварца по 0,5—1,5 см; галька кварца составляет 50—60% всей породы. Окраска породы темно-бурая, наблюдается большое количество темных тяжелых минералов. В нижней части слои сцементированы окислами железа в конгломерат	22,2—26,2	3,6
$Pg_3 - N_1^{al+d}$ 18. Суглинок светло-коричневый с прослоями и линзами супеси	26,2—26,6	0,4
19. Глина желтовато-белая, пластинчатая с выделением марганцовых окислов по трещинам	26,6—27,1	0,5
Pg_3^{al+d} 20. Глина буровато-серая, пестрая, пластичная .	27,1—27,9	0,7
21. Супесь светло-палевая, с прослоями суглинка и включениями тяжелых темных минералов	27,9—28,6	0,7
22. Песок грубозернистый с гравием и мелкой галькой кварца от 1—1,3 см до 2,5—5 см в диаметре. Выход гравия и галечника 40—50%. В толще видна слоистость, образованная переслаиванием песка и светло-серой супеси и суглинка. Породы богаты тяжелыми минералами (черным шликом)	28,6—32,2	3,6
23. Суглинок светлый желтовато-серый с зеленоватым оттенком	32,2—32,7	0,5
24. Супесь светло-серая, сменяющаяся вниз песком, богатым черным шликом	32,7—34,1	1,4
25. Песок темно-серый, грубозернистый, слегка глинистый со значительным количеством черных шликов. В нижней части песок сменяется гравием и мелким галечником со знаками металла	34,1—34,9	0,7
26. Супесь темно-желтая с тонкими прослойками суглинков и песков с гравием, мелкой щебенкой и галькой кварца. Песок слегка глинистый, нередко пропитан окислами железа, цементирующими пески, гравий и галечник, образуя рудный конгломерат. Местами наблюдается пестрая окраска отложений—бурых, серых и зеленовато-бирюзовых тонов. Бирюзовой окраской обладают мелкие зерна, реже наблюдаются более крупные куски зеленоватой и бирюзовой глины с включениями (по 0,2—0,3 см) оолитовых стяжений лимонита. Из этого слоя наблюдался приток воды в 0,3—0,35 м ³ /ч	34,9—38,2	3,9
27. Супесь серого и зеленовато-серого цвета, перемежающаяся с прослойками серовато-зеленых и светло-серых глин, суглинков и песков. Толщина прослоев 25—30 см, более часты в 2—3 см. В глине встречаются редкие угловатые включения светло-серого галечника и значительное количество растительных остатков, беспорядочно распределенных по всему слою. Иногда растительные остатки образуют тонкие, в несколько сантиметров, пропластки в 2—3 до 5—10 см толщиной, почти целиком состоящие из обуглившихся обломков древесины, коры, листь-		

Породы	Глубина залегания, м	Мощность, м
ев и других остатков растений ¹ . Тут же встречаются зерна янтаря и конкреции марказита	38,2—43,5	5,3
28. Рудный конгломерат, состоящий из песка, гравия и гальки кварца, сцементированных лимонитом, иногда образующих рыхлые стяжения	43,8—43,9	0,1
29. Пески грубозернистые с гравием и галькой кварца размером 2—3 до 5 см и редко до 10—15 см. Выход крупнообломочного материала составляет 40—50% породы. Порода характеризуется большим выходом шлиха. Окраска пестрая серых, желтых и бурых, тонов, иногда в песках встречаются пропластки суглинков (по 1—2 до 5—10 см) окрашенных в светло-желтые тона. Пески металлоносны	43,9—45,8	1,9
30. Суглинок темно-желтый с тонкими по 1—5 см пропластками темно-бурого песка, содержащего гравий и мелкую гальку кварца и прослой с большим количеством (по 1 до 5 см размером) щебенки глинистых сланцев и кварца. Суглинок обогащен черными тяжелыми минералами марганца и железа	45,8—47,4 47,4—47,6	1,6 0,2
31. Рудный конгломерат		
32. Песок глинистый с гравием и галькой кварца, реже с обломками и кусками конгломерата и ожелезненного известняка по 2—5 см до 10—12 см в поперечнике, иногда крупнее. Выход крупного обломочного материала составляет 40—50% всей породы. Песок металлоносен	47,6—48,7	1,1
33. Глина слюдястая белая, постепенно вниз приобретающая первичную структуру и условия залегания глинисто-сланцевых сланцев, серых и желтоватого цвета	48,7—50,0	1,3

¹ А. Л. Яншин (1944), на основании отчета А. И. Александрова, указал, что среди этих остатков была определена юрская форма *Pityophyllum nordenskiöldii* Heer. В действительности же А. В. Хабакову удалось выяснить, что остатки растений из пород с участка Нового лога остались необработанными А. Н. Криштофовичем. Образец, переданный в 1937 г. А. И. Александровым в БИН АН СССР, происходящий из отложений Нового лога Висимского района с глубины 45 м был изучен значительно позднее П. И. Дорощевым. В опубликованной статье (1952) последний описывает изученную им породу следующим образом: это „серо-коричневая глина с большим количеством включений в нее растительной трухи; она была размочена в воде и затем промыта на сите с отверстиями размером 0,2 мм. Высушенный детрит, задержавшийся на сите, исследовался под бинокулярном. При этом удалось определить следующие остатки растений: 1) *Fungi* — склеродий; 2) *Tsuga sp.* — обломки хвой; 3) *Picea sp.* — обломки хвой, веточки, обломки чешуй; 4) *Pinus sp.* — обломки хвой, веточки и пучок из 5 хвой; 5) *Metasequoia sp.* — обломки шишек; 6) *Chamaecyparis cf. nootkatensis* (Lamb.) Spach — веточка и семена; 7) *Dulichium spathaceum* Rich. — орешек; 8) *Carex sp.* — орешек; 9) *Epipremnum cristatum* Nikitin — семена; 10) *Alnus sp.* — обломки шишек, отдельные чешуи и плоды; 11) *Corulus cf. avellana* L. — обломки плода; 12) *Liriodendron tulipifera* L. foss — семена; 13) *Carpolithus sp.* 1—4 — семена, плоды и обломки семян. По обнаруженным остаткам можно судить, что в эпоху образования изучавшейся породы, территория современного Урала была покрыта третичными лесами из хвойных и листопадных древесных пород, с участием кустарников и травянистых растений. Большинство этих растений чуждо современной флоре Европы и известно лишь в Сев. Америке и Юго-восточной Азии“. П. И. Дорощев сопоставляет остатки растений, упомянутых им в образце из Нового лога, с ниже-среднеплиоценовой флорой Европы (Крынка, Карпаты, Нижний Рейн и др.) и с неогеновыми и скорее даже, как теперь выясняется, с олигоценовыми флорами Западной Сибири (Обь, Иртыш). Однако с таким сопоставлением вряд ли можно согласиться, так как среди растительных остатков из отложений Нового лога обнаружены *Epipremnum cristatum* и *Metasequoia*, отсутствующие в среднеплиоценовых отложениях Европы и обнаруженные в верхнем олигоцене Томска. С другой стороны, в олигоцен-миоценовых отложениях Западной Сибири не известно остатков *Tsuga* и *Chamaecyparis*, обнаруженных в породах из Нового лога. Дорощев указывает, что современные виды этих растений являются „влаголюбивыми, теневыносливыми, предпочитающими свежие и рыхлые почвы и обитающие главным образом на склонах гор (Китай, Япония, Гималаи и Сев. Америка — *Chamaecyparis*) или на океанических берегах“. Все эти данные, наряду с фактом залегания разбираемых отложений под толщей пород, содержащих верхнеолигоценовый спорово-пыльцевой спектр растений, заставляют скорее отнести их к отложениям олигоцена; вполне возможно предполагать, что эти слои третичных отложений Нового лога могут отвечать по времени палеогеновой трансгрессии в пределы восточного склона Среднего Урала и времени ее затухания в среднем олигоцене.

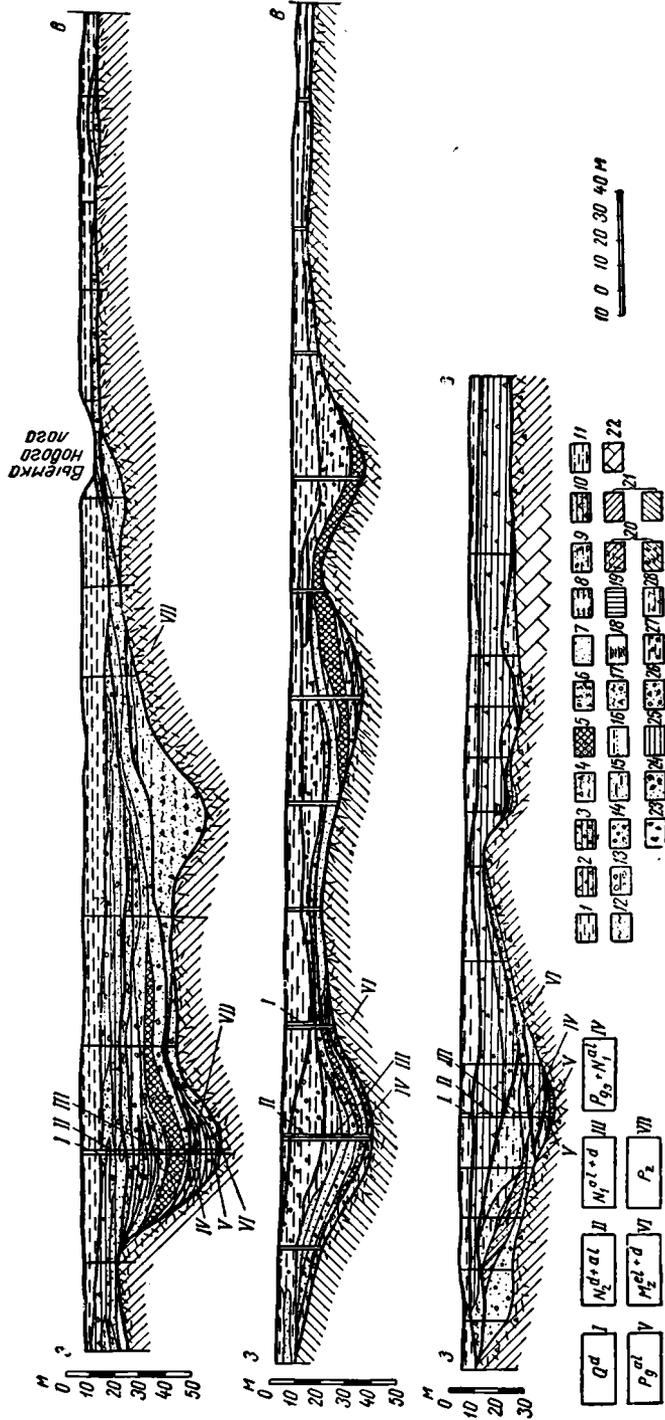


Рис. 17. Поперечные геологические разрезы отложений погребенной долины на участке древней плиоценовой россыпи Нового лога (по С. А. Маханову; возрастное расчленение дано автором):

I — четвертичный делювий; II — плиоценовый делювий и пролювий; III — миоценовый алювий; IV — верхнеолигоценовый-миоценовый алювий; V — олигоценый алювий; VI — древняя кора выветривания элювий и элювио-делювий; VII — дислоцированные породы палеозоя

Литологический состав кайнозойских отложений:

I — бурые глины и суглинки; 2 — глины ср. щебнем; 3 — песок глинистый со щебнем; 4 — глинистые галечники; 5 — песок уплотненный (типа «точильников»); 6 — пески с галькой и щебнем; 7 — пески; 8 — глина с прослоями глин; 9 — песок с прослоями глин; 10 — глина песчаная со щебнем; 11 — глина песчаная с галькой; 12 — пески глинистые; 13 — глины с галькой, крупным щебнем и глыбами; 14 — пески с галькой; 15 — глины песчаные; 16 — глина с прослоями песка; 17 — глина песчаная со щебнем; 18 — глина слонстая; 19 — глина пестрая со щебнем и более крупными обломками выветрелых сланцев; 20 — древняя кора выветривания на глинистых сланцах; 21 — выветрелые сланцы; 22 — известняки; 23 — бурые железняки; 24 — пески с конкрециями бурого железняка; 25 — глина; 26 — щебенчато-галечные отложения; 27 — суглинки с галькой; 28 — суглинки со щебнем

Кроме крупных остатков флоры, из слоя 27, представленного супеями ленточного сложения, В. С. Малявкиной,¹ были обнаружены споры и пыльца. Среди них определена пыльца хвойных различных родов. Обнаруженная пыльца хвойных растений, по заключению В. С. Малявкиной, ближе всего стоит к альбским формам. Более поздние исследования П. И. Дорофеева (1952) не подтвердили этого вывода.

Из приведенного разреза № 4 Нового лога и данных изучения растительных остатков видно, что этот разрез вскрывает разновозрастные отложения. Верхние два слоя составляют четвертичные делювиальные суглинки и глины.

Ниже до глубины 13 м залегает толща красноцветных глин с галечно-щепенчатым горизонтом в основании, лежащая на размытой поверхности более древних третичных пород.

Во всей более древней толще пород, имеющих светлую окраску и достигающих общей мощности 28—30 м, обнаружен спорово-пыльцевой комплекс растительности миоценового и олигоценного возраста. Однако более полные данные для определения возраста дает разрез № 13. Он расположен в 150 м к юго-юго-востоку от разреза шурфа № 4, на абсолютной высоте 332 м и относительной высоте 42 м над уровнем р. Межевой Утки. Разрез шурфа № 13 изучался в процессе его прохождения и потому удалось собрать из него и более полные образцы для изучения пыльцы. В нем под растительным слоем в 0,5 м были пройдены сверху:

Q_{IV}^{h+d}	1. Глина темно-бурая гумусированная с растительными остатками, с ореховатым сложением	1,2 м
$Q_I - N_2^d$	2. Глина красная плотная	3,1 .
	3. Глина желтая плотная	2,5 .
	4. Глина красная плотная	6,7 .
	5. Глина пятнисто окрашенная в красно-желтые цвета, плотная, вязкая	2,0 .
	6. Глина песчаная, темно-красного цвета с мелкой и средней галькой кварца	2,0 .
	7. Песок красно-бурый с галькой кварца разнообразной величины	1,5 .
	8. Пески бурые с большим процентным содержанием галек кварца, различных по величине и редкими валунами кварцита	0,5 .
N_1^{al}	9. Песок пылеватый светло-серого цвета с большим количеством мелких зерен темных минералов. Пески, плотно слежавшиеся и потому трудно поддающиеся разработке, при углублении в них резко стачивается инструмент, поэтому от старателей они получили название „точильников“	2,0 .
	10. Песок того же типа, слоистый, серый, отдельные прослои красноватые, вследствие окрашивания железом. В песке встречаются включения мелких галек кварца (до 0,5—2 см в диаметре) и белых глин	1,0 .
	11. Песок кварцевый мелкозернистый пылеватый с включениями более крупных зерен кварца, мелкой щепенки и плохо окатанной гальки кварца до 0,5—2 см в диаметре. Песок имеет желто-палевою окраску, но местами содержит корочки темного железистого песчаника, возникшего в результате цементации песков окислами железа	1,10—2 .
	12. Глина песчанистая, палево-желтая с прослоями песков, окрашенных в буро-красные тона с кусками и включениями белой глины, а также крупных угловатых зерен кварца и темных минералов	2 м
	13. Песок кварцевый неравномернозернистый желто-бурый с кварцевой галькой угловатой формы 0,5—2—3 см в диаметре	1 .
	14. Супесь палево-серая, неравномерно окрашенная, то белая, то желто-бурая и палева с многочисленными зернами темных минералов и неравномерными включениями угловатой плохо окатанной гальки кварца до 0,5—2 см в диаметре	7 .

¹ В. С. Малявкина — сотрудница лаборатории Нефтяного института в Ленинграде.

<i>Pg</i> ₃ <i>Nal</i> ₁	15. Песок кварцевый неравномернoзернистый палево-желтый, переполненный щебенкой и плохо окатанной галькой кварца	1 м
	16. Глина песчанистая, серая, в нижней части более светлая плотная. Во всей массе глин попадают растительные остатки .	2 .
	17. Глина зеленовато-серая и коричнево-черная, в нижней части более темная с буро-ржавыми пятнами и конкрециями бурого железняка. Глина вязкая и плотная, содержит растительные остатки и в том числе куски древесины . . .	2,5 .
	18. Глина серая плотная, песчаная с включениями растительных остатков и с многочисленными плоскостями скольжения	1,0 .
	19. Глина голубовато-желтовато-серая с неравномерными включениями светло-серой и точечно-белой вязкой глины. Во всем слое видны многочисленные плоскости скольжения	1,0 .
	20. Глина палево-желтая, тонкоиловатая, плотная с ржаво-желтыми прожилками с угловатыми зернами и гальками кварца и кварцита по 2—3 см в диаметре. Реже попадают гальки средней окатанности	3,0 .
	21. Глина песчанистая светло-серая и голубовато-серая, содержащая мелкую по 0,3—2—4 см в поперечнике угловатую гальку кварца. Видимая мощность	1 .

Металлоносные галечники, подстилающие глины, были достигнуты боковыми расчехками. Из глин слоя 16 были определены в лаборатории Уральского геологического управления под руководством И. М. Покровской 127 пылинок, относящиеся к *Oedomoscus* — 3 п. — 2,3%; *Pinus* — 1 п., 0,7%; тип *Pinus* подр. *Haploxyton* — 57 п. — 45%; *Pinus* 2-й подр. *Haploxyton* — 14 п. — 11%; *Picea* — 7 п. — 5,5%; *Abies* — 5 п. — 4%; *Monoptycha* — 1 п. — 0,7%; *Entylissa* — 1 п. — 0,7%; *Betula* — 30 п. — 24,0%; *Alnus* — 4 п. — 3,1%; *Salix* — 1 п. — 0,7%; *Rhus* — 3 п. — 2,3%; спора — 1, *Azonotriteles tritichus* и 2 зерна не удалось определить. Из тех же глин Н. В. Вербицкой были определены: *Picea* — 15%; *Pinus* — 56,9%; *Cedrus* — 5,7%; *Cupressineae* — 2,9%; *Alnus* — 3,5%; *Betula* — 2,9%; *Carya* — 1,4%; *Tsuga* — 1,8%; плауны — 1,8%, папоротников — 0% и не определено — 7%. Всего было подсчитано 286 зерен.

В глинах слоя 17 И. М. Покровской были обнаружены пылинки *Pinus* — 1; *Pinus* подр. *Haploxyton* — 2, *Coniferae* — 1, *Alnus* — 3, *Salix* — 6, *Juglandaceae* — 1, *Dolichotrillistrium* — 1 и споры *Filices* — 56 спор и не определены 2 зерна. Из 21 слоя были обнаружены лишь единичные пылинки *Betula sp.*

Выделенные выше различные литологические толщи пород, пройденные разрезами № 4 и 13 на участке древних россыпей Нового лога, прослеживаются также во многих десятках других разрезов того же участка. Поэтому можно не сомневаться, что накопление толщ континентальных пород древней россыпи Нового лога происходило в течение нескольких разновозрастных эрозионно-аккумулятивных циклов. Отложения каждого из них представлены в основании грубообломочным материалом, сменяющимся вверх тонкозернистыми и иловатыми породами.

Отложения более древнего цикла, видимо, среднеолигоценового времени в 10—12 м мощности сохранились лишь в наиболее глубокой древней карстовой воронке на участке Нового лога, вскрытой разрезом шахты № 4 по линии 7 (см. рис. 14).

Всю остальную площадь отложения участка древней россыпи Нового лога слагают более молодые третичные континентальные породы, аналогичные по своему литологическому строению и содержащейся в них пылице породам верхнего олигоцена, миоцена и плиоцена Александровского лога.

Более древняя толща третичных пород Нового лога представлена пачкой серых, иногда с голубовато-зеленым оттенком глин и супесей, сменяющихся в основании кварцевыми песками, переполненными мелкой галькой и преимущественно щебенкой кварца (слои 14—24 разреза

№ 4, слои 16—21 из разреза шурфа № 13 и аналогичные породы по разрезам других линий). Среди преобладающей толщи глин, иногда темно-коричневых, как в разрезах Александровского лога, богатых растительными остатками и содержащих пыльцу, прослеживаются прослой песков небольшой мощности. Такой литологический состав пород толщ и наличие среди слагающих ее глин пыльцы: *Betula*, *Alnus*, *Juglandaceae*, *Tsuga*, *Cedrus*, *Cupressineae* при большом количестве пыльцы сосен и елей дает возможность сопоставлять эти породы Нового лога с верхней частью пород верхнеолигоценовой и миоценовой толщ Александровского лога (со слоями 27—45 разреза № 5 и слоями 12—15 разреза № 6).

В пределах Нового лога толщ серых глин верхнего олигоцена занимают большие площади по сравнению с более древними юрско-меловыми породами, они залегают с размывом или на последних, или чаще на выветрелых породах палеозоя, выполняя карстовые западины древнего рельефа.

Несравнимо более широкое развитие на участке Нового лога имеет следующая более молодая толща, представленная светлыми, белыми, палевыми, светло-серыми и иногда желтоватыми слоями песков, супесей, нередко обогащенных линзовидными прослоями кварцевого щебенчатого материала. Еще более обогащены щебнем кварца пески основания толщ, залегающие в центральных частях полосы континентальных отложений Нового лога на более древних породах, а ближе к краевым частям на древней коре выветривания различных пород палеозоя.

Указанная толща легко выделяется в многочисленных разрезах по характерным пескам, нередко благодаря их уплотнению переходящим в песчаники. Мощность песков изменяется от нескольких до 10—12 м. Пески белые или светло-серые состоят из мелких угловатых плохо окатанных зерен кварца, редких мелких и хорошо окатанных зерен рудных минералов и мелких листочков слюды, являющихся вместе с кремнистым веществом цементирующей массой песчаников.

По присутствию таких характерных песков вся толща легко сопоставляется с аналогичными миоценовыми породами Александровского лога.

Из поперечных профилей по ряду разведочных линий (см. рис. 14, 15, 16) видно, что толща с характерными песками залегают на бортах гальвега древней долины, перекрывая древнюю кору выветривания палеозойских пород, слагающих выступ погребенной террасовидной площадки.

С резким размывом на толще миоценовых пород залегают красные глины, под ними ближе к долине р. Висима появляется горизонт глинистых песков, обогащенных плохо окатанной галькой и щебнем кварца, сланца и известняка. Красноцветные породы слагают плохо выраженную в рельефе IV надпойменную террасу р. Висима.

Более полное представление о строении верхнетретичных красноцветных толщ дают разрезы по левому берегу р. Межевой Утки и, в частности, разрезы в карьере гидравлической установки в Журавлевом логу, подходящим своими верховьями к южному концу полосы третичных отложений Нового лога. В восточной стенке карьера с абсолютной высоты 318,5 м и относительной— 25 м над уровнем р. Межевой Утки обнажены (обн. 10, рис. 19):

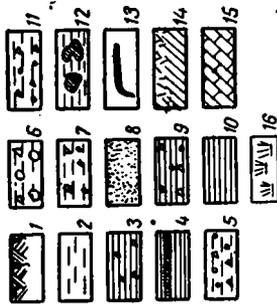
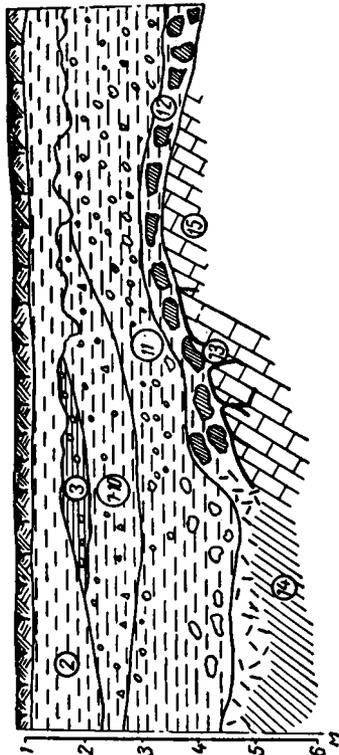
- | | | |
|---------------|---|-------------|
| Q_{IV}^h | 1. Почва | 0,10—0,20 м |
| Q^d | 2. Глина коричневая, плотная с мелким щебнем кварца по 0,5 см в диаметре | 1,5—3 . |
| $Q_1 - N_2^d$ | 3. Глина желто-охристая и красно-бурая песчаная, плотная, с мелкой щебенкой кварца, диаметром 0,2—1 см до 3—5 см с черными железисто-марганцевыми включениями | 0,5—3,0 . |
| | 4. Глина от серо-бурого до черного цвета с включениями плохо окатанной гальки кварца. Видимо эта глина представляет остатки погребенной почвы | 0,10—0,15 . |

$Q_1 - N_2^{al}$	5. Глина ярко-красная, плотная, переходящая в глинистые галечники с угловатой галькой и щебенкой кварца, сланца и известняка, диаметр 0,5—1 см в поперечнике. Галечник залегает на размытой поверхности нижележащих пород	0,6—1	м
N_2^{al+d}	6. Глина палево-бурая, песчаная с включениями гальки и щебенки кварца	1—1,5	.
	7. Глина светло-серая, плотная в верхней части по горизонтали глина переходит в песок	1,5	.
	8. Песок кварцевый мелко- и неравномернозернистый, светло-серый, содержащий большое количество темных минералов. Песок сцементирован в плотные песчаники. Толщина линзы песчаников	0,3—0,5	.
N_1^{el}	9. Глина красная с редкой галькой и щебенкой кварца, видимо представляющая элювий нижележащих глин	0,3—0,5	.
N_1^{al+d}	10. Глина пестроокрашенная, розовато-красная с небольшим количеством щебенки и гальки кварца	0,20	.
	11. Глина то белая, то буроватая и серая, богатая листочками серицита и переполненная щебенкой известняка, выветрелого сланца и в меньшем количестве кварца. Ближе к контакту с известняками глина приобретает бурый цвет. В горизонтальном направлении удается видеть замещение глин слоев с 9 по 11 сильно песчаной глиной, переполненной галькой и щебенкой кварца по 1,5—2 см до 15 см в диаметре, более крупный щебень совершенно не окатан. Местами виден переход от глин с единичными гальками к слоям галечников. Общая мощность толщи	5,0	.
	12. Галечник того же состава, что и в слое 11, но включающий неправильные стяжения и образования бурого железняка в виде жезд, иногда бурый железняк цементирует галечник в плотный железистый конгломерат. Выделение бурого железняка приурочено к контакту с известняками	0,3	.
	13. Глина темно-коричневая, почти черная очень плотная, жирная, залегает как бы коркой по неровной поверхности известняка, иногда отделяясь от него небольшими прослойками белого песка, состоящего из маршалита	0,10	.
	В северной и северо-западной стенках того же карьера под слоем брекчиевидной глины залегают:		
$Mz + Tr^{el+d}$	14. Глина пестро окрашенная в красно-розовые, белые и серые цвета с включениями более уплотненной глинистой породы, представляющей выветрелые сланцы. Постепенно вниз пестро окрашенная глина сменяется корой выветривания сланцев, сохранившей их элементы залегания и первоначальную структуру. Видимая мощность	2—3	.
$Mz + Tr^{el} + Pz$	15. Древняя кора выветривания сланцев вкрест простирания сменяется известняками светло-серыми, плотными, кристаллическими. Поверхность известняков то образует углубления, то выступы в виде столбов со следами обмывания их водяными струями. Видимая мощность	0,5—2	.

Из разреза видно, что под четвертичными делювиальными глинами и под красноцветными глинами и щебенчато-галечными слоями залегает толща палево-бурых суглинков и галечников, к верхней части которых приурочена линза плотных мелкозернистых песков, напоминающих пески из других участков отложений древней речной сети Висимской депрессии (миоценовой толщи Александровского и Нового логов).

Для отложений с песками в разрезе Журавлева лога, Нового и Александровского логов устанавливается различие в литологическом составе, выражающееся в большом разнообразии обломочного материала среди отложений Журавлева лога. Геоморфологическое положение отложений также различно. В разрезах Журавлева лога отложения связаны с более низким эрозионным уровнем и залегают на доколе из коренных пород палеозоя. Все это позволяет предполагать, что отложения с плотными песчаниками, вскрытые в разрезе Журавлева лога являются более молодыми образованиями и их видимо следует сопоставлять с отложениями нижней толщи в разрезе Метелева лога.

Южная стена карьера



Восточная стена карьера

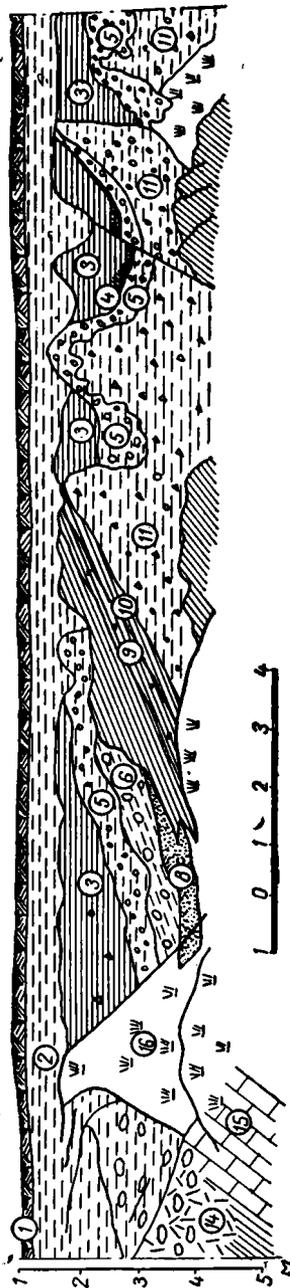


Рис. 19. Зарисовки южной и восточной стенок карьера в Журавлевом логу, вскрывающих разрез верхнеплиоценовых (?) отложений:

1 — почва; 2 — глина делювиальная Q_1^d ; 3^а — глина делювиальная красно-бурая $Q_1 - N_2^d$; 4 — глина серо-бурая — древний почвенный горизонт $Q_1 - N_2^d$; 5 — глина ярко-красная с прослоями галечника и щебеничка N_2^d ; 6 — глина палео-бурая с включением щебенки N_2^d ; 7 — та же глина, но светло-серого цвета N_2^d ; 8 — песчаник; 9 — глина красная с галькой и щебенкой кварца N_1^d ; 10 — глина пестроокрашенная с небольшим количеством щебня и гальки кварца $N_1^d + d$; 11 — глина белая, буроватая и серая со щебенкой; 12 — галечник из гальки и щебенки кварца, включающий породы бурого железняка и иногда цементированный железом; 13 — корка из темной жирной глины с прослоем маршаллита в основании; 14 — глинистая кора выветривания сланцев, сохранившая в нижних горизонтах их структуру $[Mz + T]^{e1} + d$; 15 — известняки палеозоя, несколько разрушенные $Pz + Mz + T]^{e1}$; 16 — осыпи

Более молодые красноцветные отложения с галечно-щебенчатым горизонтом в основании вскрываются и в других разрезах по берегам рек Межевой Утки, Висима и в логах, примыкающих к полосе более древних третичных пород Нового лога. Разрезы их в Вогульском логу и в стенках Подмосковского карьера (на правом берегу р. Висима) показывают то же строение толщи. В основании их залегают песчанистые глины, переполненные галечно-щебенчатым материалом, иногда последние отделены от покрывающих их красных глин линзовидными прослоями серых глин в несколько сантиметров толщиной, напоминающих почвенные слои. Для всей толщи красных глин характерно обогащение окислами железа, образующими в глинах и песках мелкие стяжения.

Для участка россыпей Нового лога и примыкающих к ним долинам характерно развитие кроме верхнеолигоценовых и миоценовых континентальных третичных пород, двух толщ бурых и красно-бурых пород, слагающих невыраженные в рельефе террасы вдоль современных долин рек (IV—V надпойменных). Породы обеих толщ по их стратиграфическому и геоморфологическому положению и литологии аналогичны верхнетретичным отложениям разрезов Метелева лога и Золотушки, отнесенным выше к плиоценовым осадкам.

Таким образом, на участках Нового и Александровского логов, выделяется несколько разновозрастных толщ континентальных отложений. Наглядное представление об условиях их залегания и взаимоотношения, связи с определенными элементами рельефа и в том числе террасами, сложенными четвертичными породами, передает профиль (рис. 20).

Отложения разновозрастные с тремя верхними толщами континентальных третичных пород Александровского и Нового логов прослеживаются в Висимской депрессии и севернее Нового лога на участках древних россыпей Лебедка, на правом и левом увалах верховья р. Вахромихи, на перевальных пониженных водоразделах между верховьями рек восточного и западного склонов Урала, Зырянки и Межевой Утки, р. Бобровки и лога Глубокого, рек Мартьяна и Чаужа.

Для участка древней россыпи Лебедка, расположенной на междуречьи рек Смородиной и Черемшанки (левых притоков р. Межевой Утки) близ небольшой р. Лебедки, характерен разрез шурфа № 4 (рис. 21), в котором с абсолютной высоты 325 м под подзолистой почвой были вскрыты:

Q^d	1. Суглинок темно-бурый	2,0 м
	2. Суглинок буровато-желтый с красноватым оттенком с небольшим количеством кварцевой щебенки по 1—2 см в поперечнике	1,8 "
N_2^d	3. Супесь буро-желтая с редкими мелкими щебенками кварца и частыми железистыми стяжениями	1,0 "
N_2^{al+d}	4. Супесь, переходящая в грубозернистый глинистый песок со щебенкой и плохо окатанной галькой кварца по 1—3 см, реже более крупной. Галька составляет 20—25% всей породы. Окраска породы охряно-желтая и ярко-оранжевая . . .	0,7 "
	5. Суглинок охряно-желтый, светлеющий книзу вместе с увеличением песчанности	2,2 "
N_1^{al+d}	6. Суглинок желто-белый с тонкими прослоями супеси	1,1 "
	7. Песок мелкозернистый, глинистый, светлый, серовато-желтый с редкой мелкой щебенкой и галькой кварца	4,0 "
	8. Супесь грубозернистая с линзами песка со щебенкой и галькой кварца	
	9. Песок кварцевый глинистый с незначительным количеством гравия и щебенки. Окраска светло-желтая	1,8 "
	10. Песок грубозернистый кварцевый, слегка глинистый с большим количеством щебенки, гравия и реже гальки кварца, кварцевого песчаника и кремня по 3—5 см в поперечнике. Окатанность гальки плохая, реже хорошая. Выход галек 10—15%. Окраска песка светло-желтая	2,4 "

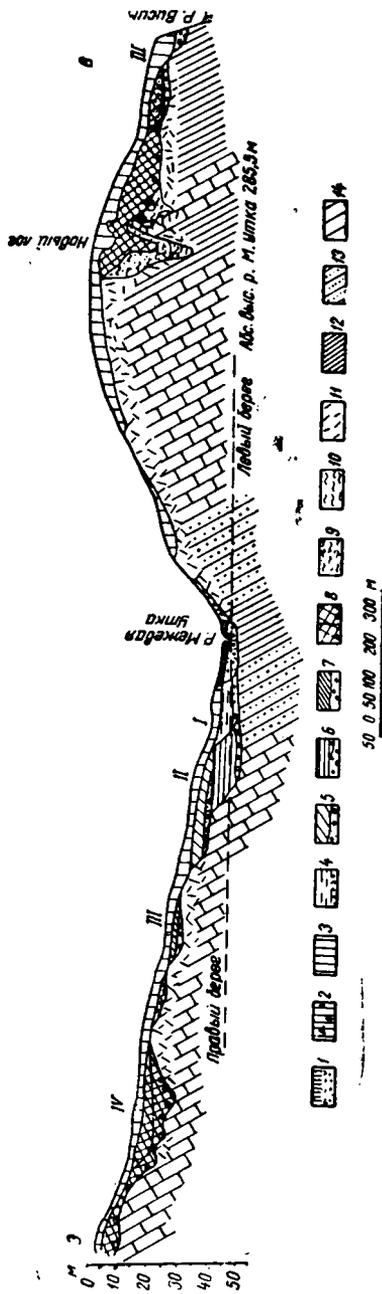


Рис. 20. Геологический профиль по линии р. Межевая Утка, Новый лог, р. Висим, показывающий соотношения древних аллювиальных третичных и четвертичных террасовых отложений:

1 — аллювиальные пески с галькой, супеси и суглинки поймы — Q_{IV}^{al} ; 2 — делювиальные бурые суглинки со щебнем — Q_3^{dl} ; 3 — делювиальные и солифлюкционные глины и суглинки — Q_{III}^{dl} ; 4 — аллювиальные бурые суглинки и супеси I надпойменной террасы — Q_{III}^{2al} ; 5 — аллювиальные песчаные глины и супеси II надпойменной террасы — Q_{II}^{al} ; 6 — аллювиальные черные иловатые глины и галечники нижнего горизонта II надпойменной террасы — Q_{II}^{al} ; 7 — аллювиальные галечники и глины III надпойменной террасы — Q_{I+II}^{al} ; 8 — аллювиальные и делювиальные глины и глинистые галечники; а — среднего миоцена — N_2^{al+d} ; б — верхнего миоцена $Q_1-N_2^{al+d}$; 9 — аллювиальные и делювиальные глины и глинистые галечники; а — среднего миоцена — N_1^{al+d} ; б — аллювиальные пески, галечники и глины олигоцене — Pg_3^{al} ; 11 — образования крайней коры выветривания — $(Tr - Mz^{al})$; 12 — дислоцированные сланцы — Pz; 13 — дислоцированные песчанки — Pz; 14 — дислоцированные известняки — Pz; I — IV — надпойменные террасы

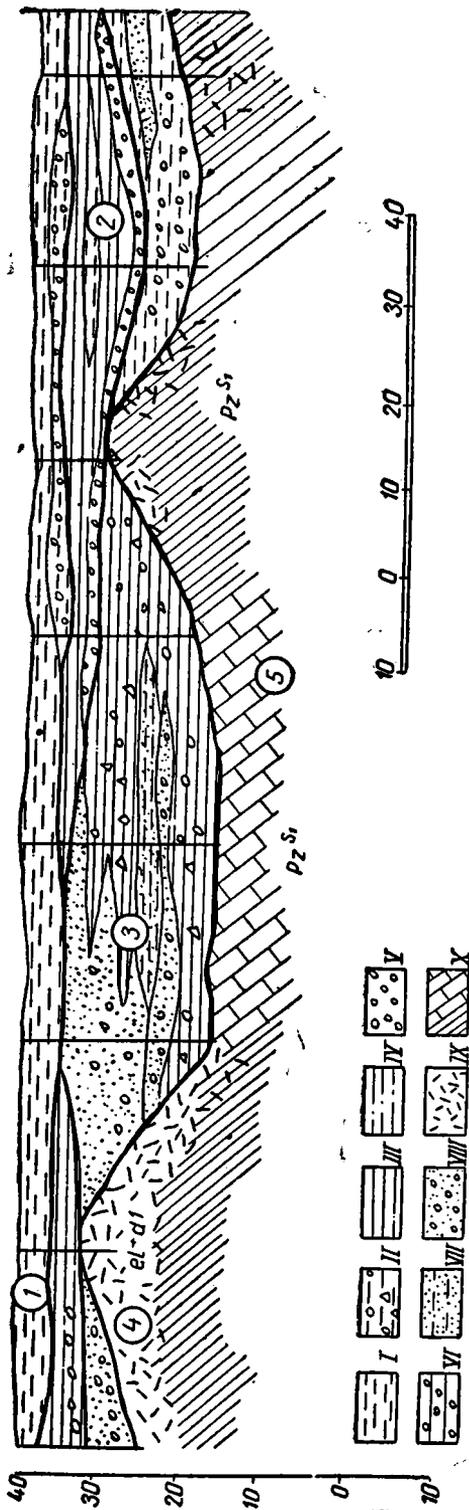


Рис. 21. Стрoение третичных отложений по разрезу через участок Лебедка (составлен автором по описаниям материалов Кировского приискового управления):

I — четвертичный делювий — Qd; 2 — плиоценовый аллювий и делювий N₂el+4-d; 3 — нижний горизонт плиоценового аллювия и делювия N₂el+4-d; 4 — древняя кора выветривания Tr — MzeI; 5 — дислоцированные породы палеозоя Pz — S₁

Литологический состав кайнозойских отложений:

I — бурые глины; II — бурые глины с галькой и щебенкой; III — красные глины; IV — красные супеси; V — красные глины; VI — палевые глины и суглинки с галькой и щебенкой; VII — супеси; VIII — древняя кора выветривания — элювий; IX — сланцы и известняки

	11. Галечник из галек кварца и более редких галек кварцевого песчаника, смешанных с гравием и грубозернистым песком. Окраска песков светло-желтая, розовая и серая светлая	1,1 м
$Tr + Mz^{el}$	12. Сильно выветрелые сланцы глинисто-известковистые, тонкоплитчатые	0,4 .

Красноцветные отложения протягиваются вдоль правого берега р. Смородинки.

Отложения, аналогичные породам участка Лебедки, были вскрыты по левобережью р. Вахромихи в разрезе шурфа, заложенного с абсолютной высоты 345 м и относительной над р. Межевой Уткой — 20 м. В последнем под растительным и почвенным покровом были пройдены:

Q^d	1. Суглинок бурый плотный	1,4 м
N_2^d	2. Глина коричнево-красная плотная	2 .
N_2^{d+el}	3. Глина серо-бурая, песчаная с большим количеством мелкой щебенки и галек кварцита и кварца, количество которых увеличивается книзу. Отдельные гальки пропитаны окислами железа, а на глубине 4,4 м прослеживаются слои сильно ожелезненной глины	1,25 .
N_1^{al+d}	4. Переслаивание разнозернистых кварцевых белых, желтых, оранжевых, сине- и зеленовато-серых глин, содержащих мелкую гальку кварца и кварцита. Местами в глине прослеживаются прослойки сильно ожелезненного песка	0,2 .
N_1^{al}	5. Галечник, состоящий из галек кварцита, плохо окатанных от совсем мелких до 5—6 см в поперечнике, перемешанных с кварцевым песком. Крупные гальки хорошо окатаны	2,4 .
	6. Песок светло-серый и почти белый, кварцевый мелкозернистый с мелкой галькой кварца и кварцита, местами уплотнен до плотных песчаников (аналогичен пескам в других участках Нового, Александровского логов типа „точильников“). Песок по вертикальной плоскости граничит с темно-серой глиной, содержащей частые тонкие прослои песков	2,8 .
	7. Песок кварцевый, темно-серый, слегка глинистый с многочисленной плохо окатанной галькой и щебенкой кварца и кварцита. Местами песок переходит в рыхлую слоистую породу и черную глину	0,2 .
$Mz - Tr^{el}$	8. Глина пестрая, весьма прихотливо переслаивающаяся со щебнем кварца, вниз переходит в более плотную породу, сохранившую элементы залегания сланцев	

Аналогичные отложения были пройдены и на противоположном берегу р. Вахромихи по ее водоразделу с р. Ольховкой.

Еще севернее в разрезах по 4-й разведочной линии, расположенной по водоразделу между реками Межевой Уткой и Зырянкой с абсолютной высоты 338—340 м под бурями четвертичными суглинками и красными палеозоеновыми глинами в 3—4 м мощности были вскрыты:

N_2^{al}	1. Песок глинистый желто-бурый с мелкой галькой и щебенкой (по 1—3 см в диаметре) кварца, выветрелого кварцита и сланца. Преобладает щебенка кварца	1,8—2 м
	2. Глина желто-бурая, бурая и палевая с листочками серицита и щебенкой кварца и кварцита. Между пачкой песков и глин прослеживаются слои белых уплотненных мелкозернистых песков с большим количеством темных минералов, содержащих мелкую гальку и щебенку кварца	2,3—4 .

По литологическому составу эти породы аналогичны нижней толще континентальных третичных пород из разреза Журавлева лога. Таким образом, на водоразделе рек восточного и западного склонов Урала между реками Зырянкой и Межевой Уткой прослеживаются породы более молодых континентальных третичных толщ (рис. 22).

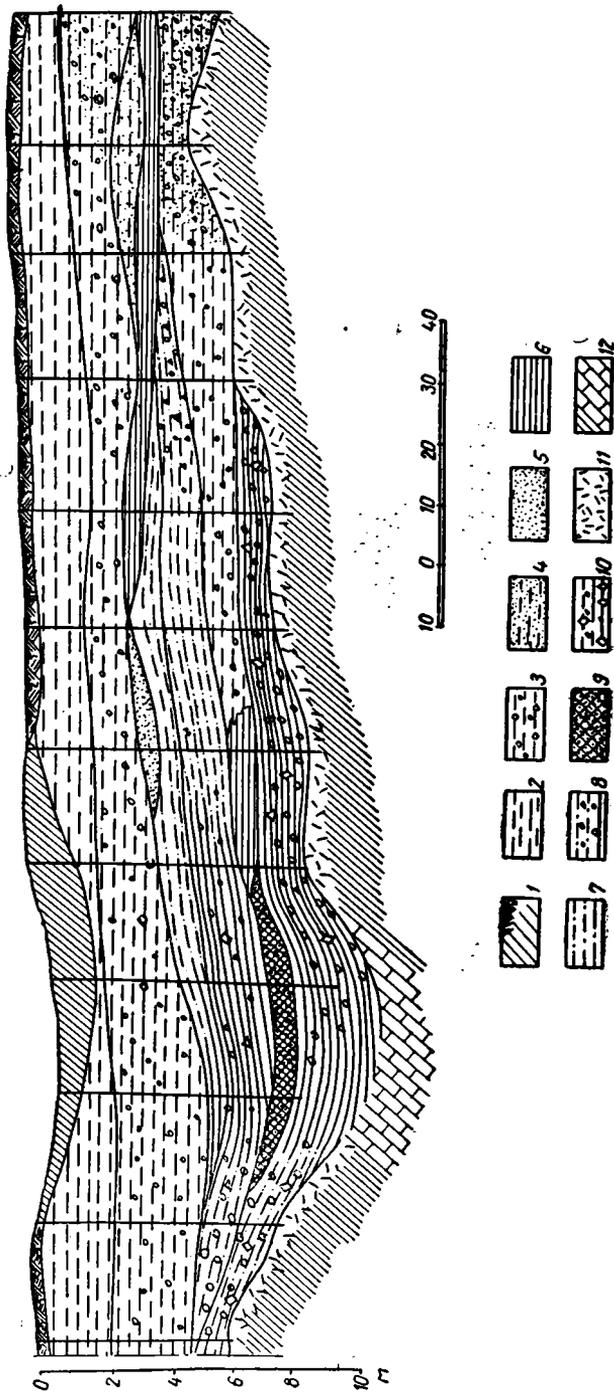


Рис. 22. Условия залегания и строение третичных отложений, вскрытых на водоразделе рек Межевой Утки и Зырянки по разрезам описаний Кировского приискского управления:

1 — почва и отвалы от старых работ; 2 — бурые глины Q^{d1} ; 3 — красные глины — Q_1 — N_2^{d1} ; 4 — глинистый песок; 5 — песок; 6 — палевая глина; 7 — глина песчаная; 8 — палевые и бурые глины различной песчаности, переходящие в глинистые пески с редкой щебенкой и галькой; 9 — пески уплотненные до песчанка (тип «точильник»); 10 — глинистые галечники N_1^{d1+d} ; 11 — Древяня (мезозойская и третичная) кора выветривания M_1+T_1 ; 12 — смятые в складки сланцы и известняки палеозоя P_4

Такие же породы вскрыты шурфами на пониженном водоразделе между р. Бобровкой и логом Глубоким, где они погребены под мощным слоем щебенчато-глинистого четвертичного солифлюкционного делювия.

Вероятно к тем же породам относится часть мощных отложений, вскрытых шурфами и скважинами на пониженном водоразделе между реками Чауж и Мартьян.

Толща желто-бурых и красно-желтых глин с галечниками в основании, состоящими преимущественно из галек кварца, пройдена также на правом берегу с поверхности V надпойменной террасы с высоты 22 м над уровнем р. Межевой Утки у старого тракта на Висимо-Уткинск. По геоморфологическому и литологическому строению пройденные здесь породы следует сопоставлять с нижней толщей из разрезов Метелева и Журавлева логов, т. е. с нижней толщей красноцветных плиоценовых (?) пород.

Верхняя красноцветная плиоценовая (?) толща установлена и во многих других участках Висимской депрессии, а именно: вдоль долин р. Межевой Утки и ее более крупных притоков (на правом берегу р. Межевой Утки против Журавлева лога, в нескольких местах по правому берегу р. Висима, по берегам рек Шайтанки, Сисима, Мартьяна). Повсюду она связана, а местами слагает плохо выраженную в рельефе IV надпойменную террасу и содержит невыдержанный по мощности (от 0,2 до 0,5 реже 1 м) слой галечно-щебенчатого аллювия в основании, залегающий или непосредственно на породах палеозоя, или на продуктах их выветривания или на более древних плиоценовых (?) желто-красных глинах.

Покрывающие галечно-щебенчатые породы красные глины представляют делювиальные отложения, переходящие с поверхности IV надпойменной террасы на V надпойменную террасу и более высокое междуречье, где они залегают на более древних континентальных третичных породах.

С приближением к более повышенным склонам гор (основание гор Шульпихи, Соловьевой и др.) и на более повышенных междуречьях (выше абсолютной высоты 345 м) красные глины выклиниваются. Однако на довольно больших площадях здесь прослеживается развитие сильно ожелезненного рыхлого элювия древних кристаллических (по составу основных и ультраосновных) и метаморфических пород. Элювий представляет сильно разрыхленные первичные породы красного и бурого цветов, возникшие за счет обогащения окислами железа из основных пород, сопровождающегося образованием слоя охр небольшой мощности. Подобный элювий древних пород наблюдался также в ряде разрезов в основании красноцветных пород на цоколях высоких, плохо выраженных в рельефе надпойменных террас. Резкое различие минералогического состава разобранных элювиальных образований, отличное их геоморфологическое положение от такового древней мезозойской и палеогеновой кор выветривания позволяет считать ожелезненный элювий более молодым образованием эпохи миоцен-плиоценового выветривания, служившим исходным материалом при формировании краснобурых и красных пород Висимской депрессии.

Третичные отложения Уфалейско-Полевской депрессии

Третичные континентальные отложения, частично охарактеризованные остатками флоры (в виде пыльцы) и литологически сходные с третичными отложениями Висимской депрессии, встречены в ряде участков в верховьях рек бассейна рек Уфы и Чусовой, расположенных в полосе Уфалейско-Полевской депрессии.

Наиболее полный комплекс континентальных отложений третичного возраста вскрыт в депрессии в разрезах месторождений никеля

в карьерах Глубокой Черемшанки, Крестовском и Мраморном в Нижне-Уфалейском районе.

В западной стенке карьера месторождения Глубокая Черемшанка, расположенного на междуречьи двух небольших притоков в верховьях р. Чусовой, под почвой вскрыты следующие породы:

Q^{d+slf}	1. Глина бурая до темно-коричневой с мелкими щебенками кварца и сланца. В верхней части глина песчанее, в ней попадаются частые валуны кварцита до 0,5 м в диаметре, слабо окатанные	1,3 м
$Q_1 - N_2^d$	2. Глина красная плотная с мелкими марганцево-железистыми конкрециями и бобовинами с мелкими редкими ожелезненными гальками. Количество их увеличивается книзу вместе с появлением линз песков	3,0 .
N_2^{el}	3. Рыхлые песчано-глинистые пестро окрашенные продукты выветривания кремнисто-глинистых сланцев разнообразной окраски всех цветов от серо-черных до желто-зеленоватых и белых налегают на силифицированные серпентиниты, в нижней части более свежие, плотные . . .	5,0—8,0 .
N_2^f	4. Глинистая брекчия из светлых глин, песков, кусков и глыб серпентинитов. Породы сильно перемяты и местами в глинах как бы вдавлены глыбы раздробленных серпентинитов. Горизонт брекчий падает под углом 55—60° на запад. К востоку от него располагается, видимо, опущенная часть месторождения Глубокой Черемшанки, где никеленосные слои залегают на глубинах более 200 до 280 м. Брекчия по крутой плоскости граничит с рыхлыми осадочными породами, среди которых можно выделить слои следующей последовательности:	
N_1^d	5. Глина охристая с кусками выветрелых пород.	
	6. Глина серая, пестрая брекчиевидной структуры с кусками выветрелых сланцев и серпентинитов.	
	7. Пески белые и желтоватые мелкозернистые с небольшими линзочками мелкого галечника, состоящего из хорошо окатанных мелких галек белого кварца.	
	8. Пески чередуются со слоями глин белых и сероватых. Среди глин местами видны включения темных глин, обогащенных органическим веществом. Глины залегают с крутым наклоном. Местами в глинах попадают куски лигнита и обломки древесины (сильная нарушенность залегания слоев вызвана карстом)	

Значительно полнее те же отложения вскрыты в разрезах скважин. Мощность всех пород измеряется десятками метров.

В связи со сложно нарушенным залеганием слоев пока еще не составлен сводный разрез всех пройденных отложений. Залегание континентальных рыхлых пород на глубине 200—280 м от поверхности исследователи никелевых месторождений связывают с наличием взброса, поднятое крыло которого вскрывает вышеприведенный разрез карьера.

Возраст песчано-глинистых пород до глубины 80 м в пределах месторождения Глубокой Черемшанки устанавливается по комплексу пыльцы, определенной в лаборатории УГГУ¹ из образцов пород, взятых в разрезе скважины № 395 с глубины 45—80 м и из скважины № 136 с глубины 45—55 м, доставленных геологом В. М. Лавровым (табл. 4 и 5).

¹ УГГУ — Уральское горногеологическое управление.

Комплекс пыльцы, определенной из образцов пород из скважины № 395
месторождения Глубокая Черемшанка до глубины 80 м

№ скважин	395		395		395		395		395		395	
	45—47		47—49		49—53		62—68		73—75		75—79	
Глубины взятия образцов, м	Лигнит		Темно-серая глина с лигнитом		Песчаная серая глина с лигнитом		Светло-серая песчаная глина		Серая глина с лигнитом		Лигнит в серой глине	
Литология пород, исследованных на пыльцу	Лигнит		Темно-серая глина с лигнитом		Песчаная серая глина с лигнитом		Светло-серая песчаная глина		Серая глина с лигнитом		Лигнит в серой глине	
Наименование растений, определенных по пыльце	колич-во	%	колич-во	%	колич-во	%	колич-во	%	колич-во	%	колич-во	%
	<i>Dolichotrilestrum Naum</i> . . .	10	2,6	3	1,0	—	—	2	2,9	—	—	2
<i>Brachytrilestrum Naum</i> . . .	—	—	2	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Monoptycha Naum</i> . . .	14	3,6	1	0,3	—	—	—	—	3	0,6	7	1,6
<i>Monoptycha torulosa Naum</i>	—	—	—	—	—	—	3	4,3	—	—	—	—
<i>Diptucha Naum</i> . . .	1	0,3	1	0,3	—	—	1	1,4	2	4,0	1	0,2
<i>Cycadaceae</i> . . .	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Protopinus gen. Pokr</i> . . .	1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,2
<i>Pinus</i> . . .	3	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,2
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyylon</i> . . .	78	20,2	64	21,3	5	4,0	16	22,3	7	14,0	75	16,7
<i>Picea</i> (ель) . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0,2
<i>Picea mesophytica Pokr.</i> . . .	—	—	1	0,3	2	1,6	—	—	—	—	2	0,4
<i>Abies</i> . . .	2	0,4	1	0,3	—	—	—	—	—	—	1	0,2
<i>Cedrus</i> . . .	9	2,3	5	1,7	4	3,2	3	4,3	—	—	36	8,0
<i>Coniferae</i> . . .	2	0,4	8	2,7	9	7,2	1	1,4	1	2,0	4	0,9
<i>Tsuga Wodehause</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,4
<i>Taxodiaceae</i> . . .	5	1,3	7	2,3	9	7,2	—	—	—	—	13	2,9
<i>Taxodium</i> . . .	4	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Sequoia</i> . . .	—	—	2	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cupressaceae</i> . . .	—	—	—	—	1	0,8	—	—	—	—	—	—
<i>Glyptostrobus Wodehause</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	1,1
<i>Juglandaceae</i> . . .	1	0,3	1	0,3	—	—	1	1,4	—	—	—	—
<i>Juglandaceae</i> (?) . . .	9	2,3	1	0,3	2	1,6	1	1,4	—	—	—	—
<i>Juglans</i> . . .	20	5,2	5	1,7	13	10,4	—	—	1	2,0	11	2,4
<i>Juglandaceae</i> — <i>Carya</i> (?) . . .	—	—	14	4,7	—	—	4	5,7	—	—	—	—
Тип <i>Carya</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	6	12,0	—	—
<i>Carya</i> . . .	36	9,1	5	1,7	4	3,2	4	5,7	5	18,0	4	0,9
<i>Pterocarya</i> . . .	4	1,0	3	1,0	7	5,6	—	—	2	4,0	7	1,6
Тип <i>Betula</i> . . .	3	0,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Betula</i> . . .	9	2,3	2	0,7	4,0	3,2	2	2,9	4	8,0	8	1,8
<i>Alnus</i> . . .	58	14,7	23	7,7	40	32,0	14	20,0	8	16,0	27	6,0
<i>Corylus</i> . . .	3	0,7	—	—	—	—	2	2,9	2	2,0	2	0,4
<i>Tilia</i> . . .	6	1,6	26	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Acer</i> . . .	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Carpinus ancipites Wodehause</i>	1	0,3	2	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ilex</i> . . .	—	—	1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Salix</i> . . .	4	0,1	—	—	1	1,4	—	—	—	—	—	—
<i>Rhus</i> . . .	17	4,4	6	2,0	3	2,4	—	—	2	4,0	22	4,9
<i>Rhus</i> (?) . . .	3	0,7	1	0,3	—	—	—	—	1	2,0	—	—
<i>Ericaceae</i> . . .	1	0,3	—	—	—	—	—	—	2	4,0	12	2,7
<i>Nyssa</i> . . .	1	0,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Azonoletes similis Luber</i> . . .	85	22,0	115	38,4	20	16,0	15	21,4	5	18,0	203	45,2
<i>Zonotriletes Naum</i> . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	4,0
<i>Azonotriletes sub. intortus Walz</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8,0
<i>Azonotriletes pumilus Luber</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Leiotriletes Naum</i> . . .	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	56,0
<i>Acantotriletes Naum</i> . . .	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Споры — <i>Filites</i> (бобовидные) папоротники . . .	—	—	—	—	1	—	4	—	4	—	8	32,0
Неопределенная пыльца и споры	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Общее количество пыльцы и спор	391	—	308	—	126	—	74	—	55	—	475	—
Общее количество пыльцы . . .	390	—	300	97,4	125	—	70	94,1	50	92,3	450	94,5
Общее количество спор . . .	1	—	8	2,6	1	—	4	5,4	4	7,4	25	5,5
Количество просмотренных препаратов . . .	6	—	8	—	10	—	10	—	10	—	7	—

Комплекс пыльцы, определенной из образцов пород месторождения
Глубокая Черемшанка из скважины № 186

№ скважин	300		136		136	
	9		46—48		51—55	
Глубина взятия образца			Лигнит в серой глине		Лигнит в серой глине	
Литология пород	Глина серая					
Состав пыльцы	количество	%	количество	%	количество	%
	<i>Dolichotrilemium Naum</i>	2	0,6	1	0,4	—
<i>Brachytrilemium Naum.</i>	2	0,6	—	—	—	—
<i>Monoptycha Naum.</i>	—	—	2	0,8	—	—
<i>Monoptycha torulosa Naum.</i>	—	—	1	0,4	—	—
<i>Diptycha Naum</i>	—	—	—	—	6	1,2
<i>Podocarpus</i>	—	—	—	—	2	0,4
<i>Pinus</i> (сосна)	3	0,9	1	0,4	6	1,2
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyylon</i>	24	7,6	47	18,8	141	28,8
<i>Picea</i> (ель)	4	1,2	—	—	—	—
Тип <i>Picea Pokr.</i>	—	—	—	—	6	1,2
<i>Abies</i> (пихта)	—	—	—	—	2	0,4
<i>Cedrus</i> (кедр)	7	2,1	16	6,4	19	3,9
<i>Coniferae</i>	7	2,1	7	2,8	—	—
<i>Tsuga Wodehouse</i>	—	—	—	—	1	0,2
<i>Taxodiaceae</i>	2	0,6	6	2,4	10	2,0
<i>Taxodium</i> (болотный кипарис)	—	—	1	0,4	4	0,8
<i>Sequoia</i>	—	—	5	2,0	—	—
<i>Juglandaceae</i>	—	—	—	—	3	0,6
<i>Juglans</i>	3	0,9	5	2,0	5	1,0
<i>Juglandaceae carya</i> (?)	—	—	16	6,4	—	—
Тип <i>Carya</i>						
<i>Carya</i> } (гикори)	201	60,9	6	2,4	1	0,2
<i>Hicoria</i> }	—	—	—	—	7	1,4
<i>Pterocarya</i> (лапина)	1	0,3	—	—	—	—
<i>Betula</i> (береза)	3	0,9	3	1,2	87	7,8
<i>Alnus</i> (ольха)	36	10,8	10	42,8	141	28,8
<i>Corylus</i> (лещина)	5	1,5	—	—	2	0,4
<i>Tilia</i> (липа)	—	—	—	—	12	2,4
<i>Quercus</i> (дуб)	—	—	—	—	1	0,2
<i>Carpinus ancipites Wodehouse</i> (граб)	17	5,1	1	0,4	—	—
<i>Salix</i> (ива)	—	—	—	—	1	0,2
<i>Rhus</i> (сумах)	1	0,3	20	0,8	26	5,3
<i>Rhus</i> (?)	—	—	—	—	7	1,4
<i>Ericaceae</i> (вересковые)	4	1,2	1	0,4	1	0,2
<i>Azonoletes</i>						
<i>Similis Luber.</i>	8	2,4	22	8,8	42	8,6
<i>Azonotriletes tristichus Luber.</i>	6	35,3	—	—	—	—
<i>Leotriletes Naum.</i>	8	47,0	—	—	—	—
Споры бобовидные (папоротники) <i>Filices</i>	3	17,7	3	—	—	—
Неопределенные пыльца и споры	—	—	6	—	24	—
Общее количество пыльцы и спор	347	—	2 рода	—	3 рода	—
Общее количество пыльцы	330	95,0	253	—	509	—
Общее количество спор	17	4,9	250	—	485	100,0
Количество просмотренных препаратов	9	—	8	—	10	—

Анализ приведенных в табл. 4 и 5 определений показывает, что основную массу растительности при формировании серых глин с лигнитами в Уфалейском районе составлял умеренно-лесной фитоценоз. Среди последнего большое место занимала ольха (до 43%), вместе с ней росли береза, липа, дуб, граб (в небольшом количестве), достаточно большой процент составляли ореховые, кроме *Carya*, *Juglans*, постоянно встречается *Pterocarya*, во всех образцах была определена также пыльца

Rhus. Помимо указанных форм, по своей ассоциации напоминающих комплекс верхнеолигоценовой Тургайской флоры, к ним присоединяются в большом количестве различные роды хвойных (33—40%). Только некоторые роды среди последних возможно являются более древними — меловыми; также, видимо, к древним родам растений относится некоторая пыльца, таксономическое положение которой еще не установлено. При определении было отмечено, что пыльцевые зерна более древних форм перекручены, часто разорваны и их экзина разъедена, тогда как основная масса пыльцы характеризуется полной сохранностью. Такие указания, а также определенные А. Н. Криштофовичем (1938) остатки меловых растений, происходивших из более глубоколежащих слоев разреза Глубокая Черемшанка, заставляют считать, что третичные отложения, слагающие верхнюю часть разреза, залегают на размытой поверхности отложений мезозойского возраста. Таким образом, в Уфалейском районе устанавливаются те же соотношения между мезозоем и третичными породами, как и в Висимском районе. Толщу третичных пород Уфалейского района по указанному выше комплексу пыльцы, видимо, наиболее правильно сопоставлять с толщей верхнеолигоценовых-миоценовых пород Александровского и Нового логов Висимской депрессии.

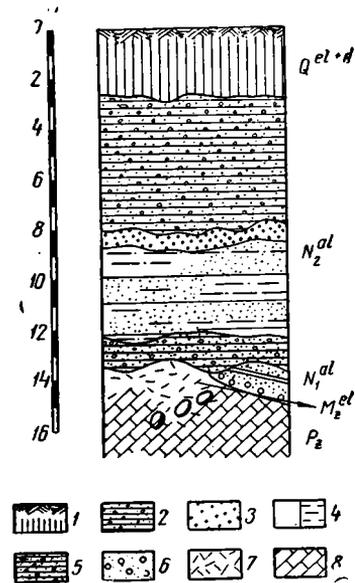


Рис. 23. Разрез неогеновых отложений в стенках Крестовского карьера:

1 — почва на суглинках; 2 — глина песчаная; 3 — песок; 4 — переслаивание глины и глинистого песка; 5 — галечники песчано-глинистые; 6 — белые кварцевые пески с прослоями глин внизу с кварцевой галькой; 7 — древняя песчано-глинистая кора выветривания с включениями бурых железняков; 8 — известняки и сланцы палеозоя (см. описание обнажений 1, 15 и 16)

*Diploxylo*n, тип *Picea*, неопределенные древние *Coniferae* (в очень небольшом количестве), тип *Abies*, *Abietipites Wodehause*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Juglandaceae*, *Juglans*, *Pterocarya*, *Carya*, *Myrtaceae* (несколько родов), *Salix*, *Ilex*, *Tilia*, *Rhus* или *Nyssa*, *Ericaceae*. Кроме того, встречено очень небольшое количество спор папоротников. Отмеченное И. М. Покровской безусловное преобладание во всех анализах пыльцы *Pinus* подр. *Haploxylo*n, т. е. преобладание в составе растительности хвойных вместе с присутствием *Pterocarya* заставляет отнести охарактеризованные этой пыльцой отложения к миоценовым.

Установленный по разрезу месторождения Глубокая Черемшанка взброс может быть датирован как верхнетретичный, вероятнее всего, миоценовый.

Соотношение миоценовых глин, песков и галечников с более молодыми континентальными третичными толщами в Уфалейском районе удалось наблюдать по разрезу Крестовского никелевого рудника Уфа-

лейского района. В стенках последнего, обращенных на юго-восток, сверху вскрыты (рис. 23) под почвой:

N_2^{3d}	1. Глина красная с железистыми бобовинами то более, то менее песчаная с прослоями песка	2—3 м
N_2^{el}	2. Галечник буро-красный из хорошо окатанных галек местных пород, смешанных с глинистыми песками	0,5—1,5 ,

По резко размытой поверхности галечники залегают на различных породах. В более повышенной части междуречья они ложатся на элювио-делювиальные глинистые породы и элювий серпентинитов. Ближе к долине реки к последним прислоняются, залегая под галечниками слоя 2.

N_1^{al}	3. Пески кварцевые белые с тонкими прослоями каолиновых розоватых и белых глин. В песках иногда встречается мелкая хорошо окатанная кварцевая галька	1,5—2 м
N_1^{al}	4. Галечник белый из хорошо окатанных кварцевых галек среди белых кварцевых песков	0,5 ,

Галечники залегают на размытой поверхности крутопадающих слоев пестрых глин, представляющих древний элювий глинистых палеозойских сланцев и продукты их делювиального переотложения, содержащие бурые железняки.

В противоположной стенке того же карьера пришлось наблюдать более полный типичный разрез красноцветных пород плиоцена. Здесь сверху обнажены (рис. 23):

$Q^{pd} + a$	1. Почва подзолистая на буром делювиальном суглинке со столбчатой отдельностью	1,5 м
N_2^{d+al}	2. Глина песчаная буровато-красная, слоистая с мелкой кварцевой галькой с железистыми бобовинами	3,0 ,
N_2^{al}	3. Пески кварцевые, слюдястые, мелкозернистые	0,2—0,4 ,
N_2^{al}	4. Глина красная и красно-бурая с прослоями кварцевых мелкозернистых кирпично-красных песков. В глинах железистые бобовинки и конкреции бурого железняка и отдельные гальки кварца	2,0—2,5 ,
N_2^{al}	5. Глина песчаная желто-красная, переполнена галькой серпентинита, кварца и отдельными конкрециями бурого железняка	0,85 ,

Слой 5 глинистого галечника срезает поверхность известняков, контактирующих с глинистой пестрой породой, представляющей элювий тальково-карбонатных сланцев. Местами на известняках в пестрых глинах видны участки бурого железняка.

Второй характерный разрез тех же пород вскрывает Мраморный карьер, расположенный среди ровной поверхности междуречья р. Генералки и р. Б. Шелен, поднимающейся до 40 м над уровнем рек (абсолютная высота расположения 400 м).

В восточной стенке карьера под почвой обнажены (рис. 24) сверху:

Q^d	1. Суглинок буро-коричневый со столбчатой структурой . . .	0,5—2,0 м
N_2^{al}	2. Песок кварцевый слюдястый, мелкозернистый розовато-желтый с отдельными более глинистыми желто-красными прослоями	4,0 ,
N_2^{al}	3. Глина кирпично-красная, в отдельных прослоях буро-красная с многочисленными железисто-марганцевыми бобовинами. Хорошо выражена слоистость	1,5—2,0 ,
N_2^{d}	4. Глина желтая с бобовинами	0,5—1,0 ,
	5. Галечник из плохо окатанных галек кварца, силифицированного серпентинита, реже силифицированных мраморов и метаморфических сланцев и щебня бурого железняка, переполняющих глинистые пески буро-красного цвета	0,5—15,0 ,

Слой галечника залегает с разрывом на белых массивно-слоистых мраморах, падающих на СВ 35° под углом 35°, или на (контактирующих с последними) черно-бурых глинах, содержащих куски различных выветрелых пород, сменяющихся пестрыми желто-розовыми и зеленоватыми рыхлыми глинисто-слюдистыми делювиально-элювиальными образованиями с кусками менее выветрелых пород. Элювиально-делювиальные породы выполняют углубления между отдельными выступами мраморов, имеющих обмытую сглаженную поверхность.

Из всех приведенных разрезов видно, что в Уфалейской депрессии (как и в Висимской) континентальные третичные породы представлены несколькими разновозрастными толщами (отличающимися друг от друга

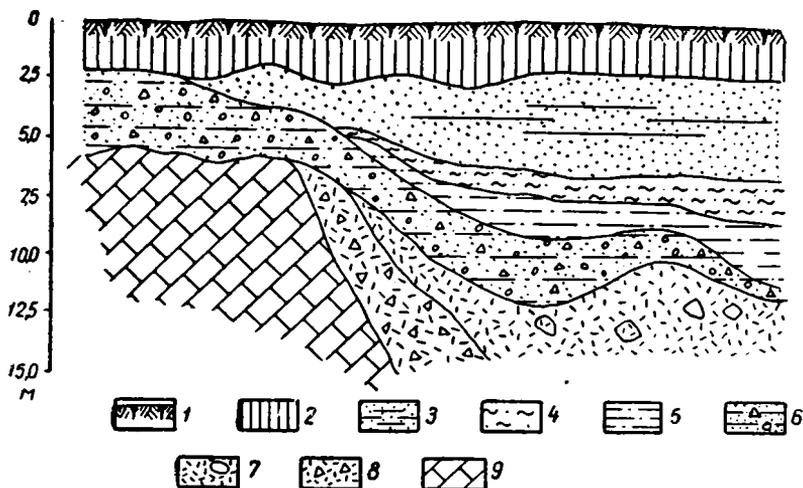


Рис. 24. Разрез отложений плиоцена (?) в восточной стенке Мраморного карьера:

1 — почва; 2 — суглинки покровные — Q^d ; 3—6 — различные типы красных и желтовато-красных песков $Q_1-N_2^{al}$; 4 — красная глина с железистыми бобовинами; 5 — желтая глина с железистыми бобовинами; 6 — красные галечники; 7 — пестрые глины древней коры выветривания с кусками выветрелых сланцев — $Pg-N^{el+d}$; 8 — глинистая брекчия N_2^d ; 9 — дислоцированные палеозойские мраморы — Pz

литологическим строением), отделенными одна от другой границами размыта и занимающими различное геоморфологическое положение.

Наиболее древними третичными отложениями Уфалейской депрессии являются верхнеолигоценовые или даже верхнеолигоценово-миоценовые отложения, представленные преимущественно аллювиальными глинами, иногда песчанистыми. Подробный разрез их и подстилающих пород пока остается не выясненным. Выше залегает толща преимущественно белых кварцевых галечников, сменяющихся песками с прослоями глин. По типу галечников, их слоистости и смене галечников песками разбираемые породы представляют типичные аллювиальные отложения. Точно возраст их пока не установлен, но по стратиграфическому положению, предварительному определению пыльцы и по аналогии с Висимским районом они, видимо, должны быть отнесены к породам миоцена.

В Уфалейской депрессии, как и Висимской, выделяются и более молодые континентальные третичные отложения, представленные как и там, слоями буро-красных и ярко-красных глин, песков и галечников. Последние по своему литологическому строению и минералогическому составу резко отличны от более древних континентальных третичных и мезозойских (меловых) пород и более молодых четвертичных отложений.

Залегание красноцветных пород в Уфалейском районе с размывом на породах миоцена и прислонение к ним древнеаллювиальных четвертичных толщ, позволяет относить их, как и в Висимской депрессии, к плиоценовому (?) возрасту.

Из разрезов по Уфалейскому району видно, что характерными признаками плиоценовых отложений являются: 1) обогащение их окислами железа, придающими им яркую кирпично-красную и охристую окраску и образующими в породах характерные мелкие кирпично-черные и черные стяжения и бобовинки округло-угловатой формы то более рыхлые, то более уплотненные; 2) наличие обломочного материала (среди пород красноцветной толщи наряду с кварцем), представленного местными породами палеозоя, слагающими вершины окружающих гор и 3) наличие красноцветных пород, отложения которых приурочены к поверхности не выраженных в рельефе высоких террас современных долин рек и связанных с ними логов.

Красноцветные породы Уфалейской депрессии, вскрытые карьерами Мраморским и Крестовским отвечают нижней из плиоценовых (?) толщ Висимской депрессии.

Общая мощность их достигает 6—10 м. Более молодых красноцветных пород, связанных с низким террасовидным уровнем в окрестностях Уфалея наблюдать не удалось. Однако они широко развиты в северных районах в Верхне-Чусовских депрессиях, а также в Невьянской, расположенной уже в области увалисто-холмистой равнины восточного склона Среднего Урала.

Разрезы по р. Кыштым. К континентальным третичным породам, одновозрастным с отложениями, содержащими в Висимской и Уфалейской депрессиях богатую пыльцу третичных флор, следует относить также многие континентальные породы, распространенные в других депрессиях горно-холмистой и увалисто-холмистой областей Среднего Урала. Такое сопоставление устанавливается на основе литологических признаков, однородности условий залегания и геоморфологического положения, несмотря на отсутствие в них каких-либо растительных остатков.

Так, видимо, аналогами Уфалейских белоцветных кварцевых галечников и песков миоценового возраста являются галечники, развитые в древних карстовых понижениях поверхности цоколя 20 м надпойменной террасы на участке меридионального отрезка долины р. Кыштыма. Галька их состоит из кварцита и белого кварца, размеры ее нередко достигают 10—15 см и даже 25 см в диаметре. Галька перемешана с кварцевым мелкозернистым песком. Мощность этих галечников по долине р. Кыштыма достигает 1,5 м и залегают они по резко размытой поверхности, то непосредственно на известняках древнего палеозоя, то на нижнемеловых галечно-валунных пролювиальных породах с железными рудами, то на песчано-глинистых образованиях коры выветривания сланцев палеозоя (рис. 25).

Разрезы в Полевском и Мраморском районах. Аналогичные белоцветные породы выполняют древние карстовые понижения, расположенные на междуречье левых притоков р. Чусовой в окрестностях Полевского завода. Белые кварцевые галечники с диаметром гальки от 2—3 до 5—7 см, залегающие здесь то на древней коре выветривания сланцев, то непосредственно на известняках. Галечники вверх по разрезу сменяются белыми глинами с прослоями желто-палевых и розовых глин и кварцевых мелкозернистых белых или светло-серых песков.

На этих белых породах в несколько метров мощности с размывом залегают красноцветные глины с железистыми бобовинками.

О строении толщ красноцветных пород и кое-где уцелевших под ними (в карстовых воронках) пород более древней третичной толщи

можно судить по разрезам, пройденным в полосе Кособродско-Мраморских россыпей. Третичные отложения последней занимают пониженное

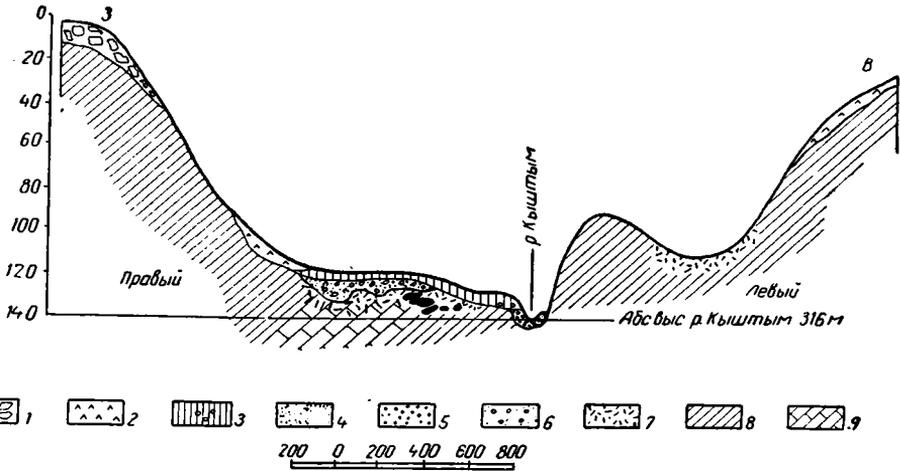


Рис. 25. Условия залегания неогеновых галечников в долине р. Кыштыма к югу от горы Слюдистой:

1 — глыбовый элювий — Q^{el} ; 2 — щебенчатый элювий — Q^{el} ; 3 — делювиальные суглинки с кварцевой галькой в основании — Q^d ; 4 — современный аллювий — Q_{IV}^{al} ; 5 — верхнелейстоценовый аллювий Q_{III}^{al} ; 6 — миоценовый аллювий — белые галечники N_1^{al} ; 7 — древняя кора выветривания и продукты ее делювиального переотложения со стяжениями бурого железняка — $Mz^{el+d} + Tr$; 8 — сланцы; 9 — известняки палеозоя — Pz

междуречье, соединяющее долину р. Чусовой с долиной одного из притоков р. Исети. Поверхность междуречья поднимается до 20 м над уров-

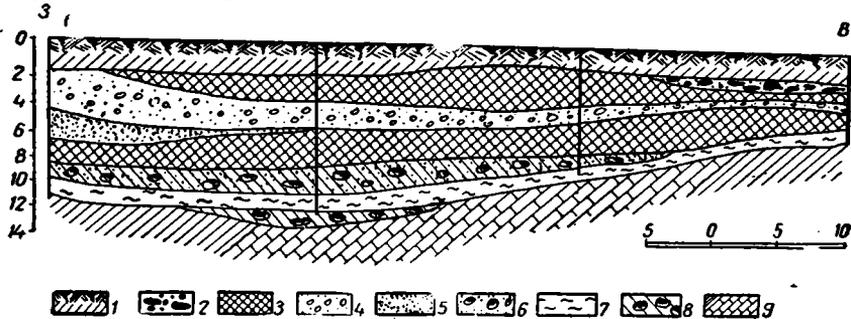


Рис. 26. Разрез россыпи золота Мокрая Елань для участка Косой Брод:

1 — почва на серой глине Q^d ; 2 — среднеплейстоценовые галечники Q_{II}^{al} ; 3-6 — породы плиоцена; 3 — красная глина; 4 — песок с галькой; 5 — мелкий песок; 6 — галечник глинистый N_2^{al+d} ; 7-8 — порода неогена; 7 — глина серая; 8 — галечник кварцевый N_1^{al} ; 9 — дислоцированные известняки и сланцы палеозоя Pz

нем р. Чусовой. С этой высоты в разрезах под 2—3-метровым слоем делювиальных четвертичных глин залегают:

- $Q_1 - N_2^{al}$
- | | |
|--|---------|
| 1. Глина буро-красная, плотная в отдельных участках более песчаная с мелкими железистыми бобовинками | 3—4 м |
| 2. Глина песчанистая серовато-желтая | 0,5—1 . |
| 3. Галечник, состоящий из угловатых галек кварца, кварцитовых сланцев, серпентинита и мрамора, включенных в песчаной глине | 1—1,5 . |

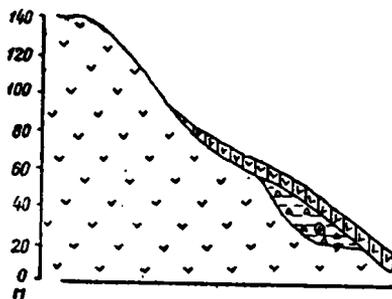
Галечники слоя 3 лежат то на пестрых глинистых образованиях древней коры выветривания сланцев и продуктах их делювиального пе-

реотложения, то на размытых, видимо олигоценых, белых и почти белых кварцевых песках, подстилающихся кварцевыми галечниками, уцелевшими от размыва в понижениях древнего карстового рельефа поверхности палеозойских мраморов (рис. 26).

Параллельно Кособродско-Мраморской полосе красноцветных пород западнее ее в ложбинах между увалами под четвертичными делювиальными глинами также залегают красные глины, обогащенные железистыми мелкими стяжениями. Здесь видно налегание последних либо непосредственно на известняки, либо на древнюю кору выветривания.

Характерна приуроченность красных глин, как и других красноцветных верхнетретичных пород, к определенному интервалу абсолютных высот. Они выстилают понижения, имеющие абсолютные высоты 320—360 м, повышающиеся к югу в направлении Уфимского плато до 400 м.

В пределах увалов горно-холмистого рельефа Среднего Урала красноцветные глины располагаются в нижней части склонов глубоких долин, где они скрыты под покровом четвертичного делювия. Так в разрезе канавы, проведенной по северо-западному склону горы Сухарной с высоты 30 м над дном небольшой речки обнажены под дерном:



- $Q_1^d - N_1^d$ 1. Глина буро-коричневая со щебнем габбро . . . 0,7—1 м
2. Глина красная с железистыми бобовинками и стяжениями, наполненная обломками, книзу более крупными, выветрелого габбро (рис. 27).



Рис. 27. Характер залегания плиоценовых (?) отложений на склоне горы Сухарной недалеко от пос. Дегтярка, вскрытый в стенках канавы:

1 — четвертичные делювиальные суглинки Q_1^d ; 2 — плиоценовые делювиальные и частично элювиальные глины $Q_1 - N_2^d$; 3 — щебень и обломки выветрелого габбро; 4 — габбро

Подобные делювиальные плиоценовые отложения отмечаются Н. В. Кинд (1943) в пределах Ревдинской депрессии.

Из изложенного материала видно, что вдоль депрессий, пересекаемых долиной верхнего отрезка р. Чусовой и ее притоками, кое-где на небольших площадях, обычно в углублениях древнего карстового рельефа поверхности палеозойских известняков, сохранились типичные белосцветные кварцевые галечники и пески. Последние, судя по их структуре, залеганию узкими вытянутыми полосами, наличию в них слоистости, смене галечников вверх по разрезу песками и глинами, являются типичными аллювиальными отложениями. Сравнение этих пород с аналогичными отложениями, содержащими спорово-пыльцевые комплексы растений, позволяет относить их к осадкам миоценовой речной сети.

Значительно шире в тех же районах распространены более молодые красноцветные породы, представленные двумя толщами. Более древняя из них имеет ограниченное распространение и приурочена к террасовидной поверхности, поднимающейся до 40 м над уровнем рек.

Более молодая толща красноцветных пород связана в своем распространении с логами и отвечающей им по времени поверхностью IV надпойменной террасы, поднимающейся до 20 м над уровнем современных рек. В основании обеих толщ залегают несортированные галечники, состоящие преимущественно из галек кварца, но содержащие также достаточную примесь галек местных пород, нередко с поверхности покры-

тых ожелезненной корочкой. Вмещающей породой для галек служат глинистые пески.

Неоднородность материала по крупности (наряду с обломками крупных размеров присутствует мелкий глинистый материал) и переход галечников в глины указывают на их отложение речными, но непостоянными и меняющимися по силе потоками, отлагавшими главную массу переносимого ими материала при входе в депрессии.

Породы нижней толщи более однородны по крупности, слоисты и представлены преимущественно аллювиальными песками.

Верхняя толща над галечниками обычно сложена ярко-красными глинами. Нередко глины залегают непосредственно на коре выветривания или прямо на породах палеозоя. Глины тяжелые с включениями песчинок кварца и мелких железистых бобовинок. Мощность их обычно измеряется несколькими метрами и лишь в отдельных карстовых понижениях они составляют толщу до 15—18 м.

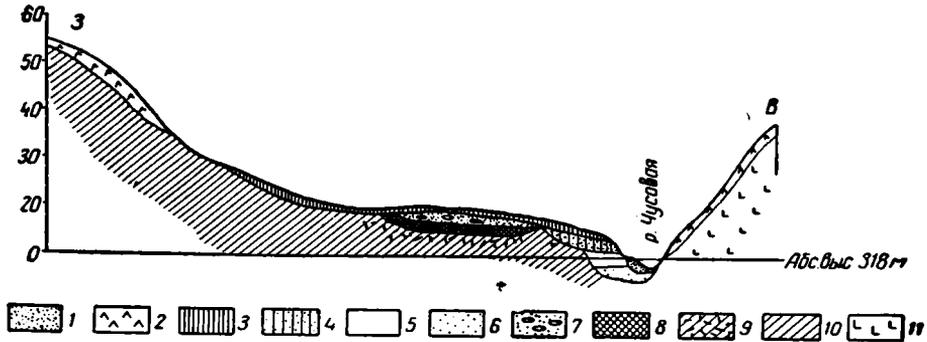


Рис. 28. Характер залегания плиоценовых красноцветов в долине р. Чусовой у сельскохозяйственного комбината:

- 1 — пойменный аллювий — Q_{IV} ; 2 — глыбовый и щебенчатый делювий — Q^d ; 3 — делювиальные суглинки и глины Q^d ; 4—6 — верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения II надпойменной террасы; 4 — глина песчаная; 5 — глина черная иловатая; 6 — галечник; 7 — среднеплейстоценовые галечники II надпойменной террасы Q_{II}^{al} ; 8 — плиоценовый аллювий и делювий $Q_1-N_2^{al+d}$; 9 — третичная кора выветривания N^{el} ; 10 — сланцы палеозоя — Pz ; 11 — серпентиниты

Такие же глины на склонах увалов наполнены полуокатанным щебнем пород, слагающих увал.

Таким образом, основная часть глин представляет делювиальные отложения. Но местами они замещаются пестрыми элювиальными образованиями. Иногда делювиальные красные глины перемежаются с аллювиальными, представляя серию древних плиоценовых отложений логов.

Характерно распространение пород верхней красноцветной толщи в виде узких полос, выполняющих понижения между вершинами правых притоков р. Чусовой и р. Исети. К таким участкам относятся золотые россыпи Троицких, Андреевских приисков, верхние горизонты Мраморских и Кособродских золотых россыпей. В этих участках металлоносные красноцветные галечники перекрыты красными глинами, занимающими более широкие пространства.

Обычно красные глины залегают под слоем в 2—3 до 5 м мощности четвертичных делювиальных глин, выстилая понижения в рельефе. Местами слои красных плиоценовых пород участвуют в строении III надпойменной террасы, срезаясь сверху древнечетвертичными галечниками последней. Такие соотношения с четвертичным аллювием видны по разрезам шурфов у сельскохозяйственного комбината, выше местечка Красногорка (рис. 28), а также по одному из разрезов Троицкого прииска. В последнем с абсолютной высоты 305 м в 1 км южнее верховья р. Ка-

менки (бассейна р. Исети) на пониженном междуречье были вскрыты:

Q^d	1. Глина плотная, буро-коричневая с хорошо выраженной столбчатой отдельностью	1,0	м
	2. Глина бурая плотная, вязкая	2,5	.
$Q_1^a + II$	3. Пески бурые грубозернистые, с многочисленными гальками кварца и местных пород	0,2—0,3	.
$Q_1 - N_2^{al}$	4. Глина серая и голубоватая, сланцеватого сложения	0,70	.
$Q_1 - N_2^{al}$	5. Пески глинистые, красно-бурые с крупными гальками кварца и слегка выветрелых кристаллических пород	1,25—1,5	.
$Pg + M_2^{el}$	6. Древняя кора выветривания. Видимая мощность	10,0	.

Разрезы в вершине р. Нейвы. Вторым примером залегания красноцветных отложений на современном сниженном водоразделе между долинами р. Восточный Шишим (т. е. рек западного склона) и р. Нейвой (рек восточного склона Урала) является разрез прииска Набатовского. В открытом карьере последнего пришлось наблюдать следующее обнажение:

Q^d	1. Глина темно-коричневая, переполненная щебнем зеленокаменных пород	1	м
$Q_1 - N_2^{d+al}$	2. Глина буро-красная с железистыми стяжениями и бобовинками. Галька встречается в глинах редко, но в них много щебня и глыб зеленокаменных пород, слагающих соседние увалы	2,5—3,0	.
$Q_1 - N_2^{al}$	3. Песок кварцевый мелкозернистый, желто-серый, сверху переслаивающийся с красной глиной, внизу с серой вязкой. Хорошо видна слоистость	0,7	.
$Q_1 - N_2^{al}$	4. Галечник, состоящий из окатанных галек, но наряду с ними много щебня сланца и глыб зеленокаменных пород. Диаметр последних иногда достигает до 0,6 м. Обломочный материал перемешан с кварцевым глинистым желто-бурым песком. Вверху пласта галечника прослеживаются прослой 0,10—0,15 м глинистых буровато-желтых песков	1,1	.
N^{el}	5. Глинистая серицитовая порода светлая серо-желтая и буроватая, представляющая переотложенные третичные продукты выветривания пород палеозоя, нередко ожелезненные. Видимая мощность	0,5	.

Присутствие красноцветных аллювиальных пород конца третичного периода на пониженных перевалах, вернее в участках сквозных долин между реками восточного и западного склонов Среднего Урала, указывают на более западное расположение по сравнению с современным главным Уральского водораздела Среднего Урала в плиоцене. Водораздел располагался в пределах хребтов, сложенных основными и ультраосновными породами. При выветривании последних образовалось большое количество окислов железа, переносимых в плиоцене вместе с песчано-глинистым материалом делювиальным путем в межгорные депрессии, ложбины и на склоны увалов, сложенных основными породами.

Выводы по стратиграфии и условиям залегания континентальных третичных отложений горно-холмистой области Среднего Урала

Приведенные данные о строении континентальных третичных отложений отдельных депрессий области горно-холмистого рельефа Среднего Урала позволяют сделать следующие общие выводы:

1. Континентальные третичные отложения в области возвышенного горно-холмистого, низко- и среднегорного рельефа Среднего Урала сохранились на небольших площадях во многих участках. Все площади с развитием этих пород располагаются в пределах депрессий рельефа и встречаются в определенном интервале абсолютных высот.

Верхняя граница их поднимается не выше 330 м в северных районах Среднего Урала и 400 м — в его южных районах (Уфалейская депрессия).

2. Среди континентальных третичных отложений, развитых в депрессиях горно-холмистого рельефа Среднего Урала выделяются два резко отличных комплекса пород, четко отличающихся по петрографическому и минералогическому составу пород, литологическому строению и геоморфологическому положению.

Такие различия указывают на формирование каждого из указанных комплексов континентальных пород при различных условиях ландшафта (климатических, морфологических и т. п.).

3. Для более древнего комплекса континентальных пород характерно разнообразие минералогического и петрографического состава обломочного материала, преобладание среди него устойчивых минералов и пород, крупные частицы и обломки которых состоят преимущественно из кварца, кремней, а мелкие глинистые частицы из монотермита, слюд и небольшого процента каолинита. Для нижних толщ характерно обогащение их органическими веществами и закисными соединениями железа, придающего породам черную и зеленовато-серую окраску. Большая часть пород имеет светлую окраску палево-белых, иногда розоватых тонов.

4. Богатые пыльцевые комплексы растительности среди древних третичных пород, встречены во многих разрезах. Состав спорово-пыльцевых комплексов и литологическое строение указывают на принадлежность этих пород к олигоценовым, верхнеолигоценовым-миоценовым и миоценовым осадкам трех эрозионно-аккумулятивных циклов.

Две из этих толщ сложены в основании грубообломочными галечно-щебенчатым материалом и галечниками, сменяющимися вверх песками, супесями, суглинками и глинами.

5. Упомянутые три толщи верхнепалеогенового и миоценового возраста прослеживаются узкими полосами, расположенными на междуречьях в 2—4 км восточнее современных меридиональных отрезков долин р. Межевой Утки и ее притока р. Шайтанки в Висимской депрессии и западнее р. Чусовой в Уфалейско-Полевской депрессии. Второстепенные притоки рек Межевой Утки, Шайтанки, речки Ольховка, Вахромиха, притоки Смородинки, Черемшанки, Сисима и притоки р. Чусовой прорезают полосы развития древних третичных континентальных отложений вкрест их простиранья.

6. Условия залегания древних континентальных третичных отложений, а именно: небольшая их ширина (150—300 м) и вытянутость в одном направлении (меридиональном или близком к нему), выполнение ими древних русел и литологический состав, характеризующийся сменой грубообломочного материала мелкозернистыми и иловатыми осадками, свидетельствуют о принадлежности их к отложениям древних речных долин.

Однако характер этих долин довольно сильно менялся в отдельные эпохи их развития.

Наблюдаемое в одной из древних долин, располагавшейся в пределах Висимской депрессии, преобладание среди обломочного материала почти не окатанного щебня кварца и плохая окатанность зерен минералов свидетельствуют о принадлежности этих осадков к верховьям древней реки, расположенным рядом с областью выноса материала. Поступивший в долину, путем делювиального сноса с окружающих склонов гор и ближайших увалов, материал не успевал пройти достаточный путь и поэтому не приобретал характерной для типичных аллювиальных отложений степени окатанности.

Быстрое выпадение обломочного материала было вызвано также и незначительной величиной углов наклона кривой падения древней ре-

ки. Подтверждением этого вывода является кривая продольного профиля древней долины, построенная по одному из маркирующих горизонтов — цементированных мелких песков, развитых почти во всех участках третичных континентальных отложений Висимской депрессии.

7. Отложения древней речной сети во всех участках их развития в пределах разных депрессий располагаются вдоль и согласно к простираем пород палеозоя, а выполненные ими русла приурочены к контактам сланцев с известняками. В поверхности известняков в ряде участков хорошо прослеживаются крупные древние карстовые воронки, погребенные под сохранившимися от размыва обрывками более древних среднеолигоценовых континентальных отложений древней речной сети, указывающих на ее возникновение здесь еще с палеогена.

К среднему олигоцену относятся наиболее глубоко залегающие слои, развитые на участке Нового лога, менее ясен возраст слоев, залегающих ниже 90 м от поверхности, развитых на участке Александровского лога и глубоких слоев в разрезе Глубокой Черемшанки, не исключена возможность их мелового возраста.

8. Морфологически полосы развития отложений древней третичной речной сети не выражены в современном рельефе. Косвенным указанием на вероятность присутствия в том или ином участке погребенных отложений древних речных долин является появление заболоченных участков на междуречьях и развитие в полосе древних отложений под почвой тяжелых серо-бурых четвертичных глин более 2—3 м мощности.

9. Мощность всех отложений древних долин третичного возраста 30—65 м; на участках Александровского лога и Глубокой Черемшанки мощность их более 100 м. Породы, выполняющие древние долины, принадлежат нескольким разновозрастным толщам, относящимся к осадкам различных эрозионно-седиментационных циклов.

10. Наиболее древние третичные континентальные отложения с богатым комплексом пыльцы растений не древнее среднеолигоценового времени пока установлены лишь в глубоких понижениях погребенного древнего карстового рельефа на участке Александровского лога. Они сложены толщей черных и сине-черных глин с многочисленными конкрециями сидерита и прослоями коричневых глин богатых содержанием растительных остатков, прослоев и линз лигнита. Такой литологический состав отложений, обогащение их соединениями закиси железа и органическими веществами являются свидетелями формирования осадков в условиях достаточно влажного климата, при затрудненном стоке вод и высоком базисе эрозии, видимо в старицах и затонах рек. По комплексу определенной из этих отложений пыльцы, устанавливается накопление их в эпоху широкого развития умеренно-лесной растительности с преобладанием среди нее ольхи, к которой присоединяется береза, различные ореховые: *Juglans*, *Carya*, *Rhus* и единичные грабы, в подчиненном количестве здесь же росли различные хвойные, среди последних было встречено некоторое количество *Taxodium* и *Glyptostrobus Wodehouse*. Такая ассоциация растений подтверждает вывод о накоплении разбираемой толщи третичных пород в условиях достаточной влажности и указывает скорее на умеренный, на несколько океанический климат эпохи их отложения.

11. Выше залегает толща серых и зеленовато-серых глин, суглинков и песков верхнего олигоцена или олигоцен-миоцена. Эта толща прослеживается по многим разрезам шурфов на участке Александровского и Нового логов и по скважинам месторождения Глубокая Черемшанка. Отдельные слои ее не имеют достаточной выдержанности. В пределах Висимской депрессии крупнообломочный материал толщи состоит в основном из слабо окатанного щебня и угловатых галек. В толще олигоцен-миоцена, в отличие от олигоценовых осадков глины представлены песчаными разностями, переслаивающимися с песками, нередко встре-

чаются кусочки рассыпающегося янтаря. Разбираемые отложения залегают в узких древних руслах и несомненно представляют отложения древнего аллювия, выраженного породами пойменных и русловых фаций.

Из нескольких разрезов горно-холмистой области в отложениях олигоцен-миоцена определены богатые комплексы пыльцы растений. По ним устанавливается ассоциация растений достаточно сходная с комплексом растений более древней олигоценовой толщи. В ней прослеживается большой процент растений семейства березовых: особенно большой процент составляет пыльца ольхи (в среднем до 30%, хотя в отдельных слоях количество ее увеличивается до 43—58 и даже 71%), довольно много пыльцы березы (до 15%) и других мелких сережкоцветных, значительную часть растительности составляет семейство ореховых, причем среди них довольно много характерного ореха *Pterocarya* (до 10%). Увеличивается количество хвойных, при этом среди них присутствует *Tsuga*. Таким образом, в эпоху отложения разбираемой толщи попрежнему преобладала лесная растительность умеренно-влажной зоны, возможно несколько уменьшилась степень влажности из-за меньшей океаничности климата. По такому комплексу растительности разбираемую толщу следует относить к самым верхам олигоцена и даже, видимо, правильнее к олигоцен-миоцену.

12. Наиболее широко в пределах депрессий горно-холмистой области и в других областях Среднего Урала сохранились континентальные миоценовые отложения. В Висимской и Уфалейско-Полевской депрессиях они распространены во всех участках развития отложений древней долины и образованы толщей песчанистых глин, супесей и песков, то в большем, то в меньшем количестве содержащих щебенчато-галечный материал.

Обнаруженная в небольшом количестве среди них пыльца покрытосемянных и в том числе присутствие пыльцы *Juglans*, *Pterocarya*, *Acer*, а главное залегание пород толщи с размывом на отложениях с олигоценовым, вернее с олигоцен-миоценовым комплексом пыльцы, позволяет считать их миоценовыми.

Обломочный материал миоценовых отложений состоит из мелких от 0,5 до 2—5 см в поперечнике, реже более крупных обломков кварца, кварцита, кремнистых известняков, конкреций бурого железняка и редких отдельных хорошо окатанных галек кварцита и кварца, рассыпающихся при легком к ним прикосновении, вследствие их сильного выветривания. Иногда такие гальки с поверхности окружены железистой корочкой. Весь обломочный материал толщи в различных участках депрессии состоит на 90—95% из белого, реже серого кварца.

Для всей толщи в Висимской депрессии характерна быстрая смена одних пород другими как по вертикали, так и по горизонтали. Тонкие пески переходят в более плотные глины. Палевые супеси и суглинки замещаются горизонтами щебенчатых отложений. Здесь выдержанных слоев щебенчато-галечных отложений среди всей толщи пород не прослеживается, но все же намечается большая приуроченность обломочного материала к основанию толщи и, наоборот, преобладание в ее верхней части супесей, суглинков и глин.

13. Характерными маркирующими породами для различных участков развития миоценовой толщи являются прослойки, пачки и линзы тонкозернистых кварцевых светло-серых или почти белых песков, местами переходящих в плотные песчаники. Пески состоят из плохо окатанных зерен кварца, редких хорошо окатанных рудных зерен и мелких листочков слюды, образующих вместе с кремнистым веществом цемент породы. Изредка в них попадаются щебенка и галька белого кварца.

Изучение минералогического состава шлихов таких песков из различных участков Висимской депрессии показало, что общий минерало-

гический состав отложений мало изменяется на всем ее протяжении, но закономерно изменяется количество основных групп минералов. Так, с севера на юг в Висимской депрессии, содержание хромита в миоценовых песках увеличивается от 24 до 40%, магнетита от единичных зерен до 52%, одновременно в том же направлении уменьшается количество циркона от 8% до единичных зерен.

Такое изменение шлихового состава миоценовых отложений обусловлено различным влиянием при их накоплении области питания за счет ультраосновных пород, уменьшающимся к северу.

Минералогический состав песков и других вмещающих их пород указывает, что источником обломочного материала при формировании пород толщи миоцена Висимской депрессии являлись ультраосновные метаморфические, а для их северных площадей распространения и основные габбровые породы, слагающие окружающие депрессию с востока хребты и кряжи.

Количество минералов ультраосновных пород, увеличивающихся в южном направлении, а также присутствие в шлихах платины на юге и золота на севере, позволяют говорить о направлении стока рек, отложивших миоценовые породы в Висимской депрессии согласно с направлением течения современных главных рек. К такому же выводу приводит анализ высот залегания пород. Так, кривая эрозии, построенная по горизонту маркирующих песков, также дает наклон, параллельный современным долинам рек.

Сам литологический состав миоценовых пород и указанный продольный профиль свидетельствует о накоплении отложений в плоских долинах рек, продольный профиль которых имел падение в меридиональных отрезках не более 20 см на 1 км, т. е. характеризовался в два с половиной раза меньшим падением сравнительно с падением современных рек на том же отрезке.

14. Литологический и минералогический состав миоценовых отложений депрессий горно-холмистой области, их быстрая фациальная изменчивость, присутствие щебня, обломочного материала, остатков размытых погребенных почв указывают на прерывистость в их отложении и на большую роль в образовании миоценовых пород горной области делювиальных процессов, сносивших обломочный материал с ближайших вершин и их пологих склонов в плоские водотоки, медленно протекавшие среди широких плоских долин в депрессиях.

Поступивший в такие потоки обломочный материал, в связи с небольшой скоростью последних, оседал, не успевая достаточно окататься на пройденном им коротком расстоянии.

Литологический состав пород миоцена и установленная для них ассоциация растений свидетельствуют о накоплении их в условиях несколько менее влажного климата по сравнению с климатом эпохи накопления пород олигоценового возраста. В миоцене реки разрабатывали свои долины путем широкой боковой планации. Последнее привело к налеганию пород миоцена на различные породы олигоцена, олигоцен-миоцена и непосредственно на древнюю кору выветривания. Последняя послужила основным исходным материалом для накопления пород миоцена.

15. Более молодые верхнетретичные континентальные отложения (2-го комплекса) прослеживаются в горно-холмистой области более широко по сравнению с олигоценовыми и миоценовыми.

Они представлены пачками буро-красных и кирпично-красных глинистых несортированных галечников, песков и глин, обогащенных железистыми (лимонитовыми) стяжениями и бобовниками, иногда довольно рыхлого сложения. По сравнению с более древними третичными породами красноцветные отложения характеризуются большим разнообразием петрографического состава обломочного материала. Для послед-

него устанавливается зависимость от состава подстилающих пород и пород, слагающих ближайшие холмы и хребты. Гальки из красноцветной толщи с поверхности несколько выветрены и имеют буроватый оттенок от обогащения их с поверхности окислами железа. Даже кварцевые и кварцитовые гальки имеют желтоватую окраску и поверхность их шероховата. Красноцветные породы достаточно четко отделяются от более древних третичных пород также и по минералогическому составу. В их тяжелой фракции постоянно прослеживается обогащение окислами железа и увеличивается количество малоустойчивых в отношении к химическому выветриванию минералов.

16. Красноцветные верхнетретичные отложения по сравнению с олигоценовыми и миоценовыми обладают более тесной связью с современными формами рельефа. Из разобранного выше фактического материала очевидно, что главная масса разрезов верхнетретичных красноцветов приурочена к более высоким террасовым уступам современных долин и еще чаще к связанным с ними логам. Частично красноцветные глины выстилают дно пологих ложбин, протягивающихся между отдельными холмами в пределах крупных депрессий, или прослеживаются по склонам ложбин и хребтов под покровом четвертичных делювиальных и солифлюкционных глин. Иногда на более крутых склонах такие глины обогащаются щебнем несколько выветрелых пород, прослеживающихся в коренном залегании в более высоких частях склонов хребтов. Наиболее широкое и полное развитие красноцветных верхнетретичных отложений в горно-холмистой области характерно для депрессий. При этом наибольшее развитие они имеют в участках, располагающихся ниже выхода реки из более узкой межгорной долины, на плоскую поверхность последних. В депрессиях красноцветные отложения перекрываются чехлами четвертичных глин и суглинков, поэтому нет возможности детально восстановить формы рельефа, образованные красноцветами в пределах депрессий. Но прослеживание этих пород позволяет считать, что они, видимо, местами образуют плоские конусы выносов, сливающиеся с поверхностями почти не выраженных в рельефе V и IV надпойменных террас. Отделить эти террасы от пологих склонов разделяющих их увалов в депрессиях горной области почти не удается, их уступы вскрываются под двумя плащами делювиальных красноцветных верхнетретичных и четвертичных глин.

17. Строение и литология различных разрезов красноцветов, а также их геоморфологическое положение позволяет относить их к осадкам различных континентальных фаций. Расположение красноцветных пород вдоль гидрографической сети, а также характерное для них строение с расположением грубообломочного материала в основании и сменой его более тонким песчаным и глинистым в вертикальном и горизонтальном направлениях дает основание относить большую их часть к водным отложениям, накопившимся в речных долинах. Но реки, в которых отлагались красноцветные породы, видимо, характеризовались непостоянством силы и величины водных потоков. Об этом свидетельствует несортированность грубообломочного материала, присутствие среди галек нередко достаточно крупных глыб, наряду с этим большой процент глинистых частиц в слоях галечников. Быстрые переходы одних литологических разностей в другие на близком расстоянии (подобные — наблюдавшимся в разрезах Метелева и Журавлева логов), слабая окатанность, и разнообразие в величине галек, и зависимость их состава от геологического строения ближайших возвышенностей дают основание относить большую часть красноцветных отложений горно-холмистой области к типу овражного аллювия и аллювио-пролювия. Наибольшее накопление красноцветов произошло при выходе долин из гор в пределы пониженных и плоских поверхностей депрессий. Водные потоки, вытекавшие из более мелких долин, растекались, видимо, рядом более

мелких потоков, местами в плоских ложбинах возникали небольшие озера, в которых были отложены красноватые глины с железистыми бобовинами. Таковы, видимо, красноцветные глины, выстилающие отдельные ложбины, например в окрестностях пос. Косой Брод. Характерно располсение таких глин в пределах небольшого интервала высот (от 300 м для северных и около 400 м для южных районов Среднего Урала).

Часть красноцветных глин несомненно представляют отложения древнего делювия, на это указывает их залегание на склонах и наличие в них включений щебня пород, слагающих более высокие части хребтов.

Несомненно в эпоху формирования вышеуказанных красноцветных пород имело место также образование элювия. Оно выражалось в разрыхлении древних пород и их ожелезнении. К этому времени скорее всего относится образование охристых корок и накоплений охр, наблюдавшихся И. И. Гинзбургом на поверхности ультраосновных пород в Висимском и других районах Среднего Урала (1946 и 1947). О формировании подобного типа элювия в послемiocеновое время свидетельствует наблюдавшееся по многим разрезам (в Висимской и Чусовской депрессиях) окрашивание верхних слоев миоценовых отложений окислами железа в ярко-красные и бурые цвета. О том, что процессы ожелезнения происходили после отложения миоценовых осадков, свидетельствует неравномерность окрашивания и неровная, проникающая карманами и разводами нижняя граница ожелезненных пород.

18. Возраст красноцветных пород горно-холмистой области Среднего Урала устанавливается прежде всего их стратиграфическим положением. По многим разрезам можно видеть их залегание на размытой поверхности миоценовых пород и прислоение к ним или налегание на них средне- и нижнеплейстоценовых отложений. Это и геоморфологическое положение красноцветов выше четвертичных террас, свидетельствует об их плиоценовом возрасте. Единичные находки пыльцы, относящейся к родам *Juglans* и *Pterocarya*, также не противоречат отнесению красноцветов к плиоцену. Для более точного определения возраста материала нет.¹

19. Перемещение площадей развития аллювиальных пород плиоцена в депрессиях, по сравнению с расположением тех же фаций пород в миоцене, в сторону от наиболее высоких центральных хребтов Среднего Урала к западу (в Висимской депрессии) и востоку (в Уфалейско-Полевской) видимо следует связывать с накоплением их в эпоху проявления поднятий Уральского хребта и прилегающих к нему хребтов, сложенных ультраосновными породами. Подтверждением такого вывода является также присутствие грубообломочных несортированных пород в основании отложений плиоцена, залегание их на более низком уровне в осевой части депрессии и уменьшение удельного веса делювиальных фаций в сторону от более интенсивно поднимавшихся хребтов. По-видимому, это может служить указанием на то, что эти поднятия постепенно распространялись на прилегающие части депрессий. Таким образом, древние долины горно-холмистой области Среднего Урала, возникшие еще в мезозое и продолжавшие развиваться в олигоцене и миоцене, к концу последнего были выполнены делювием, т. е. из участков активной деятельности водных потоков перешли в мертвые и на их месте стали разрабатываться склоны к современным долинам. Иначе говоря, поднятия проявлявшиеся в конце миоцена и в плиоцене обусловили разработку современных главных речных долин и ряда логов в низкогорно-холмистой области Среднего Урала.

¹ В свете новых представлений о нижней границе четвертичного периода верхнюю красноцветную толщу Среднего Урала следует рассматривать как раннеплейстоценовую.

20. При разборе строения красноцветных пород, расположенных в отдельных депрессиях горно-холмистой области, нами указывалось на присутствие аллювиальных их фаций на водоразделах между современными верховьями рек западного и восточного склонов Среднего Урала. В таких участках они выполняют сквозные долины. Последнее указывает на иное расположение главного водораздела в плиоцене по сравнению с его современным положением. Так, по распространению плиоценовых аллювиальных галечников следует считать, что верховье долины р. Чусовой (выше пос. Кургановой) принадлежало в эпоху плиоцена бассейну р. Исети, верховье р. Восточного Шишима относилось к верховьям р. Нейвы. Следовательно, верховья некоторых современных рек западного склона Среднего Урала принадлежали в плиоцене к бассейнам восточных рек и имели сток на восток.

Размах рельефа горно-холмистой области Среднего Урала в плиоцене был ближе к современному. К началу формирования красноцветных пород древняя кора выветривания была сильно размыта. Она уцелела лишь в зонах своего первоначального более глубокого и мощного развития, а именно, в отрицательных формах рельефа (депрессиях) по контактам известняков с другими породами палеозоя и в зонах тектонических нарушений. С поверхностей окружающих депрессии увалов и хребтов к плиоцену главные массы древней коры выветривания были уже смыты, но обнажившиеся вследствие этого породы в процессе почвообразования, в плиоцене вновь были несколько разрыхлены и ожелезнены.



Глава V

ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ РАВНИНЫ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА

К востоку от горно-холмистой области в пределах Зауральской равнины на небольших площадях также сохранились породы олигоцена, миоцена и плиоцена. Остатки флоры пока установлены лишь в нескольких участках развития более древних олигоценых пород. Для других мест возраст отложений приходится устанавливать из стратиграфического и геоморфологического их положения и путем сравнения литологии отложений с породами, содержащими флору.

Разрезы у оз. Синара и в других участках бассейнов рек Исети и Пышмы. Наиболее богатый комплекс пыльцы в пределах Зауральской равнины установлен из третичных отложений, развитых в окрестностях оз. Синара, изучавшихся А. П. Сиговым (1947^{1, 2}, 1948^{1, 2}). А. П. Сигов указывает, что с третичными отложениями у оз. Синара связаны месторождения огнеупорных глин и стекольных песков. Полоса месторождений глин и песков у озера Синара прослеживается на расстоянии 1 км, в 5 км севернее известно ее продолжение. Выходы этих пород здесь приурочены к абсолютной высоте 225 м.

На первом участке шурф, глубиной в 9 м, пересек толщу светло-серых глин, сменяющихся в забое шурфа темно-коричневыми лигнитовыми глинами с включениями угля. Среди светло-серых глин выделяется слой жирной, огнеупорной глины.

В лигнитовой глине в пыльцевой лаборатории УГГУ была определена пыльца следующих видов растений (табл. 6).

Таблица 6

Комплекс пыльцы, определенной из лигнитовой глины

Виды растений, определенных по пыльце	Количество	%
Тип <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxylon</i>	9	4,9
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxylon</i> (кедровидная сосна) . . .	12	6,6
<i>Picea mesophytica</i> Pokr.	1	0,5
<i>Abies</i> (пихта)	5	2,7
<i>Dolichotrilestium</i> Haum	3	1,6
<i>Tsuga</i> (цуга)	3	1,6
<i>Sequoia</i> (секвойя)	2	1,1
<i>Betulaceae</i> { <i>Betula</i> (береза)	34	18,7
{ <i>Alnus</i> (ольха)	33	18,1
<i>Fagaceae-Quercus</i> (дуб)	1	0,5

Виды растений, определенных по пыльце	Количество	%
<i>Tiliaceae-Tilia</i> (липа)	3	1,6
<i>Juglandaceae</i> { <i>Carya</i>	35	19,2
{ <i>Pterocarya</i> (лапина)	8	4,4
{ <i>Juglans</i> с разным количеством пор.	17	9,3
<i>Salicaceae</i> { <i>Salix</i> (ива)	3	1,6
тип <i>Salix</i> (?)	9	4,9
<i>Nyssaceae-Nyssa</i>	1	0,5
<i>Ericaceae</i> (вересковые)	4	2,2
Споры <i>Filices</i> (папоротники)	81	—
Неопределенные пыльца и споры	30	Пяти родов
Общее количество подсчитанной пыльцы и спор	300	

Определено пыльцы древесных и кустарниковых растений 183, что составляет 69,4%, спор — 81, т. е. 30,6%.

По литологии пород и составу встреченных видов растительности глины из окрестностей оз. Синара, видимо, одновозрастны со второй толщей верхнеолигоценовых или верхнеолигоцен-миоценовых глин Висимской депрессии, вскрытых в разрезах Александровского и Нового логов.

Олигоцен-миоценовые глины у оз. Синара А. П. Сигов (1947, 1948), относит к отложениям озерного генезиса. К северу в 6 км от площади распространения глин на той же абсолютной высоте состав третичных отложений меняется. Здесь под подзолистой почвой залегают:

Q^d	1. Суглинок бурый в нижней части с гравием и галькой	1,0 м
N_{2}^{al}	2. Песок кварцевый серый, сцементированный карбонатами, содержит мелкий гравий кварца	0,4 .
	3. Песок кварцевый охристо-бурый	0,1 .
	4. Песок кварцевый тонкий, белый (стекольный) в нижней части с прослоями белой жирной каолиновой глины. Видимая мощность	1,6 .

Несколько западнее имеет место наличие белых глин, сменяющихся в 90 м и далее песками, налегающими на серые глины. Пески протягиваются узкой меридиональной полосой шириной в 100 и несколько более метров. В них нередко наблюдается косая слоистость с наклоном слоев до 30° к западу; периодически в песках встречается кварцевая галька, образующая в одном пункте гнездо галечника. Все эти признаки указывают на аллювиальное происхождение отложений и принадлежность их к древней речной долине.

Точного взаимоотношения между песчаной толщей и глинами, развитыми у оз. Синара, не установлено, но судя по появлению глинистых прослоев в низах песчаной толщи, скорее всего глины являются более древними, и тогда песчаные слои приходится сопоставлять с миоценовыми породами Висимской депрессии и других депрессий области горно-холмистого рельефа Среднего Урала.

К тем же по возрасту третичным отложениям относятся светло-серые глины верхнего горизонта огнеупорных глин Байновского месторождения, залегающие на морских палеогеновых породах и содержащие пыльцу миоценовых растений.

Более подробные данные о миоценовых глинах Троицко-Байновского района опубликованы в работе В. П. Рентгартен (1951). Он указывает, что здесь на песчаных породах датского яруса залегают серые пластичные глины, иногда песчаные. Минералогический состав их изучен Н. В. Рентгартен (1950), установившей, что они содержат, кроме гли-

нистых минералов, хлорит, слюды, карбонаты, роговую обманку, эпидот и пелитовое вещество. Внизу слоя глин содержится перемытый материал из подстилающих морских слоев (глауконит, спикулы кремневых губок, свежие кристаллы роговой обманки). Мощность глин меняется от 1,5 до 5 м. Г. Ф. Шнейдер в глинах была обнаружена фауна остракод, присутствующая пресноводным бассейнам, с наличием среди нее форм, встречаемых в миоценовых породах Западной Сибири, это — *Herpetocypris reptans* (Baid), *Ilyocypris bradyi* Sars, *Limnocythere braydui* Sars., *L. inopinata* Brady, *Candona* sp.

Кроме того, в тех же глинах И. М. Покровской были определены зерна пыльцы и спор следующих растений:

Виды пыльцы	Количество зерен	%
<i>Pinus</i> из подрода <i>Haploxylon</i>	6	4,0
<i>Pinus</i> sp. (сосна)	3	1,9
<i>Picea</i> sp. (ель)	16	10,9
<i>Abies</i> sp. (пихта)	1	0,7
<i>Salix</i> sp. (ива)	8	5,4
<i>Betula</i> sp. (береза)	82	54,7
<i>Alnus</i> sp. (ольха)	23	14,4
<i>Corylus</i> sp. (лещина)	6	4,0
<i>Pterocarya</i> (мякина)	1	0,7
<i>Ericaceae</i> (вересковые)	1	0,7
<i>Gramineae</i> (злаки)	3	1,9
Всего	150	70,0
Споры: <i>Filices</i> (бобовидные) <i>Triletes</i> sp.	64	—30

Всего спор и пыльцы определено 214 зерен, составляющих 100%, из них пыльцы 150 — 70% и спор 64 — 30%. И. М. Покровская по указанной пыльце склонна относить эти глины к верхам олигоцена или низам миоцена.

Состав флоры по В. П. Ренгартену (1951) говорит об умеренном и еще достаточно влажном климате эпохи формирования глин, подтверждается это неполным разложением бисиликатов и постоянным присутствием в глинах монотермита.

Интересно также указание автора, подтверждающее наблюдения А. С. Корженевской (1936) о нарушенном залегании этих глин в виде неправильно ветвящихся антиклиналей и куполов, чередующихся с мульдами, имеющими амплитуды прогиба в деформациях до 10—15 м. В. П. Ренгартен объясняет эти смятия изменениями объема пластичности глинистых частиц и соскальзыванием их по плоскостям мульд, образованных субстратом из более древних пород.

Для более северных районов Урала такие смятия в глинах мезозойского и кайнозойского возраста рассматривает Н. И. Архангельский (1953). Он отмечает приуроченность их к зоне уступа между Уралом и Западно-Сибирской низменностью. Нарушенное залегание в толщах мезозойских и третичных пород автор связывает с наличием сбросов в палеозойском фундаменте. Н. И. Архангельский, ссылаясь на работы А. В. Пейве, считает, что сбросовые движения обуславливаются наличием длительно развивавшегося глубинного разлома, проходящего от с. Бурмантово на севере до с. Карасульского и далее на юг.

Такое объяснение нарушенного залегания третичных и мезозойских пород в районе Троицко-Байновских месторождений глин вполне правдоподобно, так как здесь проходит зона резко выраженных разломов

в палеозое, недавние подвижки по которым отражены в виде хорошо выраженного в рельефе уступа от Зауральской равнины к Западно-Сибирской низменности (см. рис. 2).

Рассмотренные третичные отложения восточного склона Среднего Урала синхронны с третичными породами окрестностей г. Челябинска, из которых происходят определенные А. В. Ярмоленко *Cupressinoxylon*, *Taxodioxylon* и древесина *Cupressinoxylon Uralense Jarm*, указывающие по И. В. Палибину (1931) на принадлежность их к третичному периоду не позднее миоцена. Третичные породы из района Челябинска представлены пачкой в 8—12 м мощности, иногда слегка сероватых кварцевых песков с отдельными прослоями и линзами белых и бело-сероватых каолиновых глин и белых кварцевых галечников. Галька в них исключительно кварцевая и хорошо окатанная по 1—3 см и отдельная до 5—7 см в диаметре.

В толще песков прекрасно выражена слоистость то горизонтальная, то косая, подчеркнутая прослойками в несколько сантиметров толщиной сероватых и розовых глин.

Местами верхние горизонты пород толщи окрашены в розовый и красный цвета и содержат прослойки сцементированных окислами железа песчаников.

Разрезы описанных пород удалось наблюдать в карьерах у северо-восточного угла оз. Первого, в карьере песков к востоку от г. Челябинска и по восточному и западному берегам оз. Смолино. К юго-западу от оз. Смолино по разрезам шурфов можно проследить налегание олигоцен-миоценовых глин и песков на морские кварцитовидные песчаники, конгломераты и опоки палеогена.

Более детальное описание этих отложений дано в работе В. П. Петрова (1948, стр. 86—87; 105). Он указывает на наличие в этом районе следующих месторождений огнеупорных глин: Смолинского, завода им. Колюшко, Вознесенского, Синеглазовского и Тимофеевского. Все эти месторождения глин протягиваются с севера на юг, располагаясь у края Зауральской равнины, обрывающейся 30—50-метровым уступом к области расположения озер Смолино и Синеглазово. Каждое отдельное месторождение образовано из нескольких линз, также вытянутых в меридиональном направлении. Длина главной Смолино-Синеглазовской линзы 990 м при максимальной ширине ее в 260 м и мощности, изменяющейся от 2 до 7—10 м. Наиболее полное представление о залегании этих глин дает разрез шурфа № 125 вблизи Смолинского разреза, вскрывающий следующие слои:

	1. Растительный слой	0,2 м
Q ^d	2. Суглинок бурый	1,30 .
N ₁ ^l	3. Продуктивная толща:	
	пестроцветная глина	1,30 .
	глина серая с красными и желтыми пятнами	0,45 .
	глина серая, пластичная	0,55 .
	глина слоистая с растительными остатками	0,50 .
	глина песчаная	0,30 .
	4. Песок кварцевый мелкозернистый	2,00 .
	5. Песок с галькой роговика и халцедона	0,40 .
	6. Гранит	—

В главном Смолино-Синеглазовском карьере видно, что продуктивная толща глин представлена двумя комплексами осадков. Нижний из них состоит из глин более высокого качества, верхний из более песчаных слоистых. В. П. Петров подчеркивает однотипность и общность минералогического состава и последовательность напластования глин всех месторождений третичного возраста, указывающих на одновременность их отложения и генетическую близость. Глины верхнего комплекса характеризуются монотермит-каолиновым составом, а нижнего — каоли-

нитовым и только иногда монотермитовым составом с преобладанием монотермита.

В Тимофеевском месторождении в нижних частях глинистой толщи присутствуют углистые образования, среди которых были обнаружены хитиновые панцири ракообразных (?) и единичные зерна пыльцы су-маха (*Rhus*) и спор класса *Irrimales Naum.*, *Aletes* и класса *Rimales Naum-Monoletes*. Определение возраста по этим остаткам сделать нельзя, условно мы относим их к миоцену, хотя они могут быть и более древними верхнеолигоценовыми. Видимо, все эти отложения могут быть сопоставлены с миоценовыми песками и глинами более восточных районов Зауралья, для которых А. И. Кривцов (1941) по ряду буровых скважин устанавливает налегание их на размытую поверхность темно-серых глин, содержащих фауну олигоцена.

Кроме пород олигоцена и миоцена, возраст которых установлен по пыльцевым комплексам и другим остаткам растений, в пределах юго-восточных районов Зауральской равнины во многих участках прослеживаются литологически сходные (при первом изучении) отложения. А. П. Сигов (1948) указывает, что «такие отложения залегают на междуречьях, довольно высоко над речными долинами, причем их разности, представленные галечниками, глинистыми песками и пестрыми глинами, локализируются в виде полос меридионального или близкого к нему направления. Такие полосы отвечают положению древних потоков. Лучше всего прослежена полоса, выделенная нами под наименованием Косулинского потока, вскрытая карьерами во многих точках своего протяжения. Вытянутость ее в виде узкой полосы, закономерный постоянный уклон к ЮЮВ (1,2 м/км) наряду с характерным литологическим составом не оставляют сомнений в ее речном происхождении».

Расмотрение карты с нанесенными на ней пятнами фактически сохранившихся участков отложений, отнесенных А. П. Сиговым к олигоцен-миоценовым породам Косулинского потока, показывает, что они располагаются вдоль современной р. Исети и могут быть прослежены от пос. Косулино к деревням Логиново, Камышево и оз. Сунгул. Площади с развитием таких пород не выражены в рельефе в виде террасы и скорее могут быть отнесены к приречным междуречьям. Для соединения миоценовых отложений, развитых у пос. Косулино, через междуречье, к северу от него с участком развития тех же отложений близ р. Пышмы, как это сделано А. П. Сиговым (геоморфологическая карта, 1947), данных не имеется. Поэтому, по состоянию изученности, можно только говорить, что белоцветные галечники, пески и глины Косулинского потока литологически тождественные породам олигоцен-миоцена района оз. Синара и более западных областей Среднего Урала, были отложены древней рекой, располагавшейся вдоль современной р. Исети и имевшей сток в том же направлении. По типу слоистости, о которой упоминалось выше, эти отложения, судя по работам Ю. А. Жемчужникова (1926 и 1940) также должны быть определены как аллювиальные.

А. П. Сигов относит к речным олигоцен-миоценовым отложениям также участки песчано-галечных пород, прослеженные большей частью по высыпкам гальки на значительно более широких площадях междуречий рек Боевки, Багоряк, Синары и Исети. Еще с меньшей долей вероятности он восстанавливает меридиональный олигоценовый поток вдоль уступа Среднего Урала к Западно-Сибирской низменности, соединив для этого отдельные небольшие участки развития галечников, установленных А. А. Прониным (1948) и Т. В. Прониной на некоторых междуречьях.

Площади развития песчано-галечных отложений между реками Боевка, Багоряк, Синара и Исеть А. П. Сигов объединяет под наименованием отложений Маминско-Коневского потока. Последний, по его

мнению, протекал во встречном направлении к Косулинскому потоку в с.-с.-в. направлении.

В 1939 г. некоторые участки с развитием отложений, отнесенных им к Маминско-Коневскому потоку, нам пришлось видеть в поле, те же породы из других мест были просмотрены по образцам, собранным А. Г. Прокоповой и Т. В. Прониной. Все эти наблюдения указывают, что для участков развития песчано-галечных отложений на широких площадях в пределах междуречий вдали от современных долин рек нельзя подметить их вытянутости полосами в каком-либо направлении. А при внимательном их изучении удастся установить наличие в них большей скатанности и однородности зерен по крупности, нередко в них встречалась хорошо окатанная и отшлифованная галька кварца, кремня и опоки. На междуречья рек Боевки и Багоряк в них пришлось находить глыбы и обломки сливных песчаников, сходных с песчаниками из морских олигоценовых осадков окрестностей г. Челябинска. Все сказанное заставляет высказать предположение о большей вероятности накопления песчано-галечных отложений, прослеживающихся на междуречьях, в условиях мелкого залива моря, а не в речных потоках.

Галечники, прослеженные на небольших площадях вдоль уступа Урала, специально не изучавшиеся, скорее всего неоднородны и различного происхождения. Отнесение их к отложениям одного потока, протянутого А. П. Сиговым на несколько километров (см. геоморфологическую карту, 1947), преждевременно. Уже одно расположение потока вдоль уступа вызывает сомнение в правильности такого построения.

Сказанное позволяет считать, что материалов, подтверждающих вывод А. П. Сигова (1948, стр. 193) о преимущественно меридиональном направлении олигоцен-миоценовой, а возможно миоценовой речной сети для юго-восточных районов Зауральской равнины, еще недостаточно. Такой вывод противоречит всем данным, имеющимся по другим областям Среднего Урала, для которых установлено, что олигоцен-миоценовая речная система располагалась вдоль современных долин рек и имела одинаковое с ними направление стока (Кухоренко, 1947, 2; Щукина, 1947).

Данные об олигоцен-миоценовых осадках более северных и северо-восточных районов Зауральской равнины также не подтверждают вывода о резком несоответствии олигоцен-миоценовых и современных речных долин.

Разрезы в бассейнах рек Нейвы и Режа. По условиям залегания и литологической однородности с разновозрастными отложениями Висимской депрессии олигоцен-миоценовые речные отложения выделяются в области увалисто-холмистого рельефа в Невьянском районе и с меньшей долей вероятности в Рефтинском, Режевском и Алапаевском районах плоско-равнинной области Среднего Урала.

В Невьянском районе к олигоцен-миоценовым осадкам относится часть белцовых пород, протягивающихся узкой полосой по междуречью в пределах депрессии, параллельно современному меридиональному отрезку р. Нейвы. Представлены они белыми кварцевыми галечниками, переходящими по вертикали и горизонтали в кварцевые мелкозернистые пески с тонкими прослоями светло-серых, розовых и белых глин. Размеры галек в среднем достигают 2—5 см в поперечнике. Обломочный материал сортирован, галька хорошо окатана. Среди округлой речной гальки попадаются отдельные плоские гальки правильной эллипсоидальной формы, свидетельствующей об обработке их в зоне морского прибоя. Такая галька, вероятно, находится во вторичном залегании и происходит из уничтоженных эрозией более древних морских пород палеогена.

Мощность олигоцен-миоценовых галечников в Невьянской депрессии (рис. 29) равна 1—1,5 м. Галечники залегают по резко размытой по-

верхности то на несортированных галечниках нижнего мела, то на элювиально-делювиальных глинах мезозоя, местами переполненных стяжениями бурых железняков.

Вышележащие пески удалось наблюдать по разрезу шурфа, заложенного на пониженном междуречьи к югу от горы Трошиной, где под

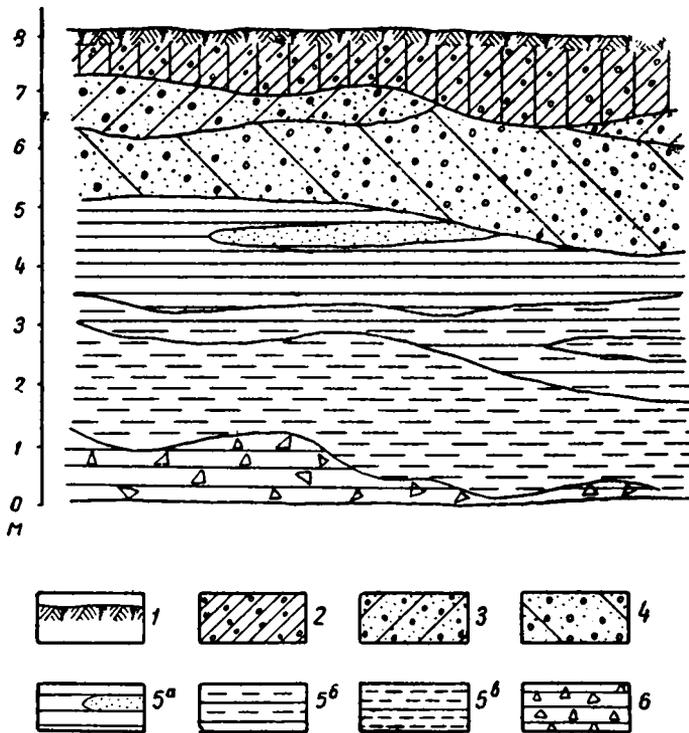


Рис. 29. Разрез мезозойских и кайнозойских отложений по зарисовке восточной стенки карьера у ст. Невьянск:

1 — почва; 2 — делювиальные суглинки с редкими обломками галек Q_d^d ; 3 — плиоценовые красцветные аллювиальные белые пески с галькой $Q_1-N_2^{al}$; 4 — олигоцен-миоценовые аллювиальные белые пески и галечники $Pg_3-N_1^{al}$; 5 — меловые каолиновые белые (а), голубоватые и черные (б) глины с линзами кварцевого песка (в); 6 — меловые делювиальные и элювиальные голубовато-пестрые глины брекчиевидной структуры Cr^{d+el}

четвертичными делювиальными глинами в 3 м мощности с абсолютной высоты 270 м и относительной над р. Нейвой — 30 м были вскрыты:

- | | | |
|------------|--|-----------|
| N_1^{al} | 1. Глина желто-серая, плотная с прослоями и линзами белой глины. В серой глине местами заметно обогащение зернами и мелкими гальками кварца | 0,7 м |
| | 2. Глина белая или слегка сероватая песчанистая с многочисленной мелкой галькой белого кварца по 1—2 см в диаметре | 0,5 " |
| | 3. Песок кварцевый белый, местами желтоватый. Песок состоит из угловатых зерен кварца с примесью глинистых частиц, образованных тонкими листочками слюды. Иногда среди песка проходят линзовидные тонкие прослои белой глины | 0,5—1,0 " |
| | 4. Глина белая, плотная, местами желтоватая с гнездами кварцевого песка | 0,1—1,0 " |
| | 5. Песок кварцевый среднезернистый, белый с отдельной, хорошо окатанной галькой кварца | 2,0 " |

Эти осадки литологически и минералогически очень похожи на горизонт маркирующих уплотненных песков олигоцен-миоценовых отло-

жений Висимской депрессии, только более крупный обломочный материал в песках из окрестностей г. Невьянска более однороден по крупности и окатан. Последнее связано с отложением их в условиях более равнинного рельефа за счет размыва и переотложения песчано-галечных морских мелководных осадков палеогена.

Местами галечники и пески миоцена в пределах Невьянской депрессии выполняют карстовые понижения в цоколе IV надпойменной террасы, перекрываясь сверху красноцветными породами плиоцена (см. рис. 29). Таковы белые галечники и пески, наблюдавшиеся в одной из стенок старого железорудного карьера, расположенного к югу от г. Невьянска. Те же белые галечники и пески слагают нижний золотоносный пласт в полосе россыпей 2-го Быньговского увала.

Литологический состав белоцветов Невьянского района, смена галечников вверх по разрезу песками, их вытянутость узкими полосами позволяют считать их остатками древнеаллювиальных пород, сохранившихся от размыва главным образом в углублениях древнего карстового рельефа в пределах Невьянской депрессии.

В восточных районах плоской равнины Зауралья белоцветные галечники, сходные с миоценовыми отложениями окрестностей г. Невьянска встречены в Асбестовском районе несколько в стороне от р. Рефта. Высыпки таких же галечников наблюдались: 1) в истоках р. Рефта у дороги из г. Асбест в г. Реж, 2) к северо-востоку от оз. Белого. Еще севернее полоса кварцевых песков с отдельными тонкими прослоями серых и розоватых глин с кварцевыми галечниками в основании прослеживается по увалам правого берега р. Реж от города в направлении к д. Луговой. Их олигоцен-миоценовый возраст устанавливается по приуроченности этих отложений к относительно меньшим высотам по сравнению с развитыми здесь морскими породами палеогена, что указывает на существование эпохи размыва после отложения морских осадков и до накопления пород аллювиального генезиса.

На продолжении Луговой полосы аналогичные миоценовые отложения встречены в небольших древних карстовых воронках (20 × 30 м), вскрытых в истоках р. Шакиш выше д. Деевой на левом берегу р. Реж. Они представлены здесь желтоватой и розовой глиной то более, то менее песчаной, иногда с прослоями песков с хорошо окатанной галькой, часть которой была окатана в море. Нижние слои сложены песками, переполненными галькой. Все породы прослеживаются в узкой полосе и приурочены к более низкому уровню по сравнению с положением морского палеогена на смежном междуречьи. Последнее служит некоторым косвенным указанием на верхнетретичный (олигоцен-миоценовый) возраст разобранных пород.

Все участки олигоцен-миоценовых пород восточного склона, как и в более западных областях Среднего Урала, протягиваются узкими полосами, расположенными на междуречьях близ той или иной долины реки. Максимальная удаленность таких участков от современных рек достигает 3 км, некоторые из них протягиваются под небольшим углом к тому или иному отрезку современной долины, но в общем они следуют по направлению последних.

Такое расположение и литологическое строение олигоцен-миоценовых пород в восточных районах Среднего Урала указывает на принадлежность их к остаткам древних речных долин, уцелевших от размыва лишь кое-где (главным образом в углублениях древних карстовых воронок). По имеющимся материалам скорее можно прийти к выводу, что общий план расположения олигоцен-миоценовой речной сети был близок к современному и позднее не было большого перераспределения речной сети, как это предполагал А. П. Сигов (1948). Уменьшение размеров галек в миоценовых породах и снижение высоты залегания их основания в восточном и северо-восточном направлениях позво-

ляет предполагать, что сток миоценовых рек был близок современному.

За последние годы собраны новые факты, подтверждающие наше предположение. Вопрос о направлении олигоцен-миоценовых рек на Среднем и Южном Урале имеет практическое значение, так как от его правильного разрешения зависит направление поисков ряда полезных ископаемых (россыпей металла, алмазов, стекольных песков, илин).

В северо-западных районах восточного склона Среднего Урала в его увалисто-холмистых и равнинных областях среди сохранившихся участков развития аллювиальных пород олигоцен-миоцена характерно преобладание тонкого глинистого материала, мелких кварцевых песков из плохо окатанных зерен и галечников с галькой, редко превышающей в поперечнике 3—5 см. Наряду с обычной галькой округлой формы, характерной для аллювиальных потоков в породах миоцена, здесь постоянно встречаются плоские прекрасно окатанные гальки эллипсоидальной формы, видимо, происходящие из размытых прибрежно-морских палеогеновых пород. В табл. 7 приведены результаты гранулометрического состава пород миоцена по образцам из Невьянского района.

Таблица 7

Гранулометрический состав пород миоцена по образцам из Невьянского района

Порода	Содержание фракций, различных по крупности, %											Выход фракций различного удельного веса, %		
	20 мм	20—10 мм	10—7 мм	7—4 мм	4—2,5 мм	2,5—1,5 мм	1,5—1 мм	1—0,5 мм	0,5—0,25 мм	0,25—0,05 мм	0,1—0,05 мм	<0,05 мм	тяжелые	легкие
Глина	—	—	0,02	0,02	0,17	0,38	0,47	0,63	0,54	1,49	2,03	93,27	2,89	97,11
Песчаная глина с галькой	1,99	3,68	1,72	2,85	1,66	1,01	2,64	3,74	8,71	7,68	4,89	59,45	1,22	98,78
Галечник	—	18,9	8,46	8,57	3,48	4,37	5,98	18,95	5,87	6,72	3,5	15,18	1,60	98,60

Породы такого гранулометрического состава могли отлагаться в условиях равнинного плоского рельефа. Это подтверждает также незначительное содержание в данных породах фракций тяжелых минералов. По определениям Н. Н. Батыревой шлихи олигоцен-миоценовых пород Невьянского района состоят из зерен магнетита, ильменита (много), граната (мало), единичных зерен турмалина, хромшпинелида, сфена, анатаза, рутила, циркона, апатита, до нескольких процентов зерен амфиболов и эпидота. В галечниках, как правило, попадает золото. Из разновозрастных пород олигоцен-миоцена у д. Покровской (т. е. северо-восточного района Зауральской равнины) шлихи содержат зерна магнетита, ильменита, турмалина, граната, эпидота, рутила, апатита и роговой обманки. Такой минеральный состав тяжелых фракций олигоцен-миоценовых пород упомянутых районов восточного склона Среднего Урала указывает, что при их формировании большое значение имели массивы кислых изверженных пород. Вместе с этим минеральный состав изменился в зависимости от литологии древних палеозойских пород, слагающих тот или иной участок. Так, например, в районе г. Невьянска присутствие в шлихах зерен хромшпинелида служит указанием на существование выноса материала с серпентинитовых массивов.

Долины древних олигоцен-миоценовых рек в пределах Зауральской равнины обладали малым уклоном, весь переносившийся по ним обло-

мочный материал отлагался вблизи от источников выноса. Последнее подтверждается также изучением минералогического состава того же возраста миоценовых отложений из пределов Западно-Сибирской низменности, проведенных Н. К. Высоцким (1896) и Л. В. Введенским (1933₁). Оно показало, что основным источником для формирования олигоцен-миоценовых пород низменности служили широко развитые здесь же морские породы палеогена, приноса минералов с Урала почти не существовало. Тонкая слоистость осадков миоцена в пределах Западно-Сибирской низменности свидетельствует о преобладании здесь в эту эпоху осадков озерного генезиса, в то время как в пределах Урала преимущественное развитие имели аллювиальные отложения, формировавшиеся в широких слабо врезанных речных долинах.

Кроме белочетных пород олигоцен-миоцена, в пределах Зауральской равнины, как и в более возвышенной области горно-холмистого рельефа Среднего Урала, развиты самые верхние горизонты третичных

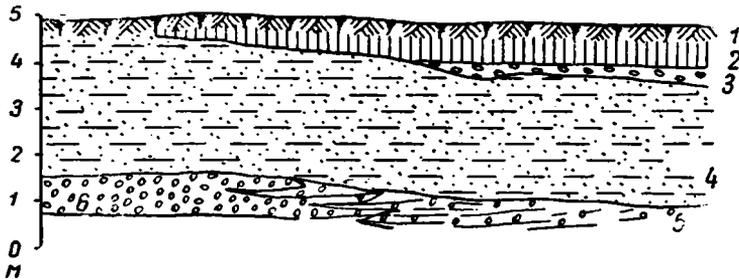


Рис. 30. Разрез красноцветных плиоценовых отложений по зарисовке западной стенки кирпичного карьера у г. Невьянска:

1 — почва; 2 — делювиальный суглинок Q^d ; 3 — аллювиальные пески Q_{III}^{al} ; 4 — 6 — породы плиоцена N_2^{al} ; 4 — красные глинистые, слоистые пески; 5 — красные и охристо-бурые глины с железистыми бобойнками; 6 — охристо-желтые глинистые галечники

пород, представленные красными и охристо-красными галечниками, песками и глинами или одними красными глинами.

В своем распространении красноцветные породы входят в комплекс отложений современных речных долин. Они участвуют в строении IV и V надпойменных террас, как правило, не выраженных в рельефе и скрытых под чехлом делювия, спускающегося со склонов увалов на поверхности V, IV, III и II террас.

Особенно широкое развитие красноцветных верхнетретичных пород прослеживается в области увалисто-холмистого рельефа Среднего Урала. Полосы их протягиваются здесь на километры вдоль меридиональных отрезков современных долин, расположенных в депрессиях рельефа. Красные глины выстилают также пологие ложбины между отдельными увалами.

Типичный разрез их вскрывает карьер кирпичного завода, расположенный в 1 км к северо-западу от г. Невьянска, где с поверхности III террасы с абсолютной высоты 260 м близ верховья р. Белой (рис. 30) под почвой обнажены

Q^{d+pd}	1. Суглинок бурый с примесью кварцевых зерен	0,5—1,5 м
Q_{II}^{al}	2. Песок разноразмерный, бурый, видоизмененный влиянием почвенных процессов	0,0—0,6 .
N_2^{al}	3. Песок кварцевый глинистый кирпично-красного цвета, сверху сменяющийся красной глиной. Во всей пачке песка прекрасно видна слоистость то наклонная, то горизонтальная, подчеркнутая линзами гравийных песков. Местами в песках видны небольшие линзочки галлуазита по 1—2 см толщиной	2,5—3,0 .

4. Глина желтая с черными мелкими марганцово-железистыми стяжениями и включениями отдельной гальки кварца. Желтая глина сменяется по горизонтали кирпично-красной с еще большим количеством железистых стяжений, частично переходящей и залегающей на галечнике из плохо и средне окатанных галек кварца по 1—1,5 см до 5—7 см в диаметре, перемешанных с глинистым песком красного и желтого цвета, содержащем железистые бобовины. Видимая мощность 0,3—1,2 .

Основание толщи в данном разрезе не вскрыто.

В 0,5 км северо-восточнее те же красноцветные отложения вскрыты многочисленными искусственными выработками, расположенными на высоте 20 м над р. Нейвой, на поверхности плохо выраженный в рельефе IV надпойменной террасы; в них под дерном и почвой обнажены:

Q^{d+pd}	1. Глина темная серо-коричневая, измененная почвенными процессами	1,0 м
$Q^{d(slf)}$	2. Глина бурая, плотная с редкой мелкой галькой	2 .
$Q_1 - N_2^d$	3. Глина то ярко-бурая и ярко-желтая, то кирпично-красная, плотная с железисто-марганцовистыми мелкими бобовинками	8 .
	4. Песок глинистый разнозернистый, красно-бурый с многочисленной мелкой галькой кварца и выветрелых порфиритов и железисто-марганцовистыми бобовинами по 1—2 мм в диаметре	1 .
	5. Глина серовато-желтая с мелкой галькой кварца	0,5—1,5 — —2,0 м
	6. Галечник из угловатокатанных галек кварца, более редких выветрелых галек известняка, сланца и основных эффузивов, переполняющих песчаную красно-бурую глину. Диаметр гальки в среднем равен 5—7 см и только отдельных галек до 15—20 см. Глины содержат мелкие железисто-марганцовистые бобовины. Галечник является золотоносным пластом. Мощность его по разрезам разных дудок изменяется от 0,20 до 1,5—2,0 м. В отдельных шлицах из галечников наряду с золотом попадают знаки иридия.	
N_1^{al}	7. Глина розовато-белая и серая, иногда красноватая с мелкой галькой кварца и железистыми бобовинками, залегают линзами толщиной	0,10—0,15 .
Pg_3^d	8. Глина плотная, красно-бурая с железистыми стяжениями. Глины выполняют неровности в поверхности известняков	0,5—2,0 .
$D_1 - S$	9. Известняки серые кристаллические, выступающие гребнями среди глин. Видимая мощность	0,6 .

В крайних юго-восточных выработках под красноцветными галечниками вскрываются белые и серые глины, видимо, являющиеся обрывками размытых более древних третичных или меловых пород.

Породы красноцветной толщи, аналогичные пройденным, вскрыты рядом старательских дудок к югу от г. Невьянска и далее к югу вдоль левого берега р. Нейвы, выше впадения р. Шуралы.

К северу от г. Невьянска подобные красноцветные породы вскрываются на террасовидном уступе, примыкающем к восточному склону горы Мохнатой.

Еще севернее песчаная красноцветная глина с галечником в основании протягивается полосой по 2 Быньговскому увалу, залегая на более пониженной полосе междуречья по сравнению с рельефом участков развития миоценовых белоцветных галечников.

Еще ниже по р. Нейве красноцветные породы образуют покров IV надпойменной террасы у д. Сербшиной, откуда они протягиваются к Рудному болоту.

К востоку от г. Невьянска те же красноцветные породы вскрыты старательскими дудками на пологом восточном склоне горы Лебяжки. Здесь они выстилают плоскую ложбину, представляющую отрезок оставленного в стороне древнего русла, отвечающего по своей высоте

IV надпойменной террасе р. Нейвы. Как и в других разрезах, в ложбине у горы Лебяжьей, металлоносные красные глинистые пески с галькой залегают под слоем четвертичных делювиальных глин и подстилаются древними мезозойскими делювиальными глинами, образовавшимися за счет переважающих продуктов коры выветривания.

Та же толща, образованная сверху красными глинами с железистыми бобовинами и внизу буро-серыми глинами, подстилаемыми песками и галечниками, распространена вдоль левого берега р. Таволги, вскрываясь в разрезе IV надпойменной террасы, возвышающейся на 20 м над уровнем речки и затянутой с поверхности чехлом делювия.

Красноцветные отложения здесь срезаются четвертичным аллювием III надпойменной террасы.

У восточной границы области увалисто-холмистого рельефа Среднего Урала красноцветные породы были обнаружены вдоль долины р. Б. Сап, одного из притоков р. Режа. На левом берегу р. Б. Сап в 0,6—0,8 км от его русла, в 3 км от д. Осиновки по зимней дороге из нее в г. Невьянск, разрезами старых выработок и во вновь пройденной дудке под почвой были вскрыты:

Q^d	1. Суглинок темно-коричневый с многочисленными обломками кварца и эффузивных пород	0,5 м
$Q^{d(stf)}$	2. Глина коричневая с обломками кварца и эффузивов, увеличивающихся в количестве книзу	1,3 .
N_2^d	3. Глина темно-красная, песчаная с большим количеством угловатых плохо окатанных галек кварца, сланцев, плагиоклазовых и пироксеновых порфиритов, увеличивающихся в количестве книзу	1,35 .
N_2^{st}	4. Глина серая, пластичная с мелкими линзами крупнозернистого песка	0,25 .
	5. Песок кварцевый, глинистый, мелкозернистый, желтый с небольшим количеством галек кварца	0,25 .
	6. Глина красно-бурая, песчаная с многочисленными гальками кварца, порфирита и кварцита. Обломочный материал слабо окатан, преобладают обломки от 1 до 3 см и лишь отдельные достигают 10—15 см в диаметре. К слою этих глин приурочено россыпное золото	0,7 .
N_2^{d+e}	7. Глина желтая, жирная на ощупь, представляет продукт делювиального переважающего коры выветривания	0,7 .

Аналогичные породы были встречены в более южных районах увалисто-холмистого рельефа Среднего Урала. Так, они наблюдались в долине небольшой речки у пос. Мостовского, близ тракта из г. Невьянска в Свердловск, по долине р. Крутихи (рис. 31), к северу от г. Свердловска, в нескольких местах к югу и востоку в окрестностях последнего.

Повсюду они представлены песчанистыми красными глинами, обогащенными гальками в основании. Везде они залегают под четвертичными делювиальными глинами на склонах и местами слагают слабо выраженную в рельефе IV надпойменную террасу, прослеживающуюся вдоль долин современных рек. В свою очередь к ним прислоняются или с размывом на них ложатся валунно-галечные древнеаллювиальные четвертичные отложения III надпойменной террасы.

Для района г. Невьянска намечается разделение красноцветных верхнетретичных пород на две толщи, аналогичные двум верхнетретичным пачкам красноцветных пород Висимской депрессии. К более древним породам, видимо, следует относить песчаные породы, вскрытые карьером Невьянского кирпичного завода. Они связаны с более высоким уровнем рельефа по сравнению с шире распространенной более молодой толщей красных глин, подстилающихся несортированными галечниками, приуроченными к уровню IV надпойменной террасы современных рек. Однако для окончательного выделения двух пачек красноцветных верхнетретичных пород в области увалисто-холмистого рельефа

Среднего Урала материала еще недостаточно, не исключена возможность, что в ряде участков это только фациальные разности одной и той же толщи.

В более восточных районах плоской Зауральской равнины Среднего Урала красноцветные верхнетретичные породы обнаружены лишь в немногих участках. Как правило, они нацело размыты вдоль глубоко врезанных более крупных долин рек Нейвы, Режа, Б. и М. Рефтов, Пышмы, Исети и Синары на отрезках их широтного или северо-восточного направления течения. И только кое-где красноцветные отложения уцелели в некотором удалении от резко врезанных долин и вскрываются в разрезах неглубоких древних логов.

По долине р. Нейвы такие породы пришлось наблюдать по левому и правому берегу р. Нейвы близ Нейвошайтанска, где они образуют покров на поверхности плохо выраженной IV надпойменной террасы.

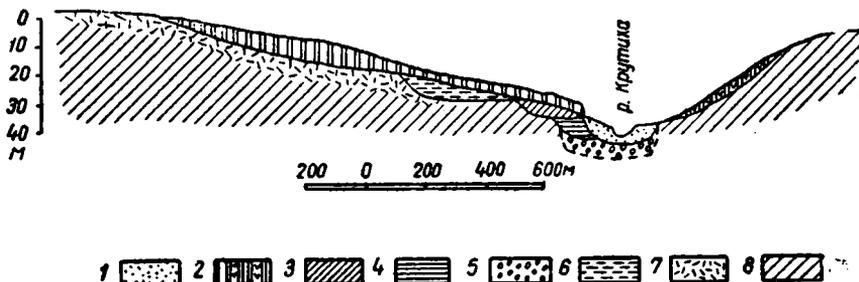


Рис. 31. Условия залегания красноцветных пород плиоцена по долине р. Крутихи:

1 — аллювий поймы— Q_{IV}^{al} ; 2 — делювиальные гальки и суглинки со щебнем — Q^d ; 3—5 — аллювиальные отложения II надпойменной террасы; 3 — супеси и суглинки; 4 — темно-серые и иловатые глины; 5 — галечники Q_{III}^{al} ; 6 — красные аллювиальные галечники и глины плиоцена $Q_1-N_2^{al}$; 7 — пестрые глинистые образования древней коры выветривания $Mz-Tr^{el2}$; 8 — породы палеозоя Pz

Они же прослеживаются по террасовидной поверхности, поднимающейся от 45 до 60 м вдоль правого и левого берега р. Режа, ниже одноименного города. Так, в дудке прорытой в 2 км севернее г. Режа на левом берегу реки, на высоте 50 м над ее уровнем, под почвой были вскрыты:

Q^d	1. Суглинок сверху со столбчатой отдельностью, ниже переходящий в буро-коричневую глину с редкими гальками кварца	3 м
N_2^{al}	2. Песок среднезернистый кварцевый то более, то менее глинистый кирпично-красного цвета с большим количеством хорошо окатанных, но угловатой формы галек кварца и многочисленными железо-марганцовистыми бобовинками черного цвета. Более крупные из них достигают 1—2 см в диаметре	2,0
	3. Глина буро-желтая, плотная с тонкими прослоями песка, аналогичного слою 2. Видимая мощность	0,65

Выработка, пройденная в 600 м западнее, т. е. в большом удалении от реки, подсекла те же пески мощностью всего в 0,5 м.

Ниже по р. Режу те же породы были вскрыты дудкой на левом берегу ее в 2 км к северо-востоку от д. Глинка. Здесь удалось вскрыть залегание песков с галькой на продукты переотложения коры выветривания пород палеозоя. В выработке, заложенной на поверхности той же террасы (на высоте 50 м над уровнем р. Реж) в 1,5 км к северо-западу от д. Сахаревой, была вскрыта толща аналогичных песков до 5 м мощности.

Полное представление о строении красноцветных пород восточной равнинной области Среднего Урала дает разрез по крутому растущему

оврагу, впадающему слева в рч. Шакиш, против церкви в д. Борисовой, прорезающему высокую (50 м высоты) надпойменную террасу р. Режа. В стенках этого оврага сверху обнажены:

Q^d	1. Суглинок темно-бурый в верхнем метре со столбчатой от-дельностью. Ниже суглинок сменяется серо-бурой глиной, содержащей гальку и щебенку пород палеозоя	1,5—2 м
Nal_2	2. Галечник, состоящий из разнообразных галек: известняка, зеленых сланцев, бурого железняка и кварца, залегающих среди ярко-бурой и ярко-красной глины с линзами кирпично-красных глинистых псков. Галька кварца прекрасно окатана, остальные имеют угловатую форму, размер их колеблется от 2—3 до 5—7 см. В основании всей толщи нередки гальки до 10—15 см в поперечнике	5 .
$Pg-N^{el+d}$	3. Глина розовато-желтая и палево-желтая с включениями щебенки и слабо выветрелых палеозойских пород. Видимая мощность	1,5 .

Несколько ниже по оврагу в обеих его стенках выступают продукты выветривания палеозойских пород, имеющие яркие красные и зелено-желтые тона окраски.

Залегая вдоль современных долин, красноцветные породы отделены поверхностью размыва от морских палеогеновых отложений, покрывающих водоразделы. К красноцветным породам прислоняются аллювиальные древнечетвертичные отложения.

Южнее бассейна р. Режа красноцветные отложения кое-где установлены по левому берегу р. Рефт, по р. Пышме выше пос. Сарапулка у д. Белоярской, в нескольких местах близ оз. Бараба, кое-где по р. Синаре и ее притоку у р. Багоряк (см. карту субстрата четвертичных отложений в работе Е. Н. Шукиной «Геология и геоморфология коры выветривания Среднего Урала», 1946).

По образцам из ряда выше приведенных разрезов красноцветных верхнетретичных пород был изучен их гранулометрический состав. В табл. 8, 9 и 10 приведены минералогический и гранулометрический составы этих отложений, по которым можно заметить некоторые закономерности их изменения от юго-западных районов Среднего Урала (прорезаемых в настоящее время верховьями р. Чусовой) к северо-восточным и восточным. Одновременно выявляются некоторые особенности литологического и минералогического строения плиоценовых пород.

Таблица 8

Минералогический и гранулометрический состав красноцветных пород юго-западных районов Среднего Урала

Порода	Место взятия образца	Содержание фракций, различных по крупности, %				Выход фракций различного уд. веса ¹	
		> 1 мм	1—0,1 мм	0,1—0,05 мм	0,05 мм	тяжелые	легкие
Галечник	Мраморный карьер	46,09	20,23	2,54	30,66	21,34	78,66
То же	То же	41,88	4,01	8,33	42,63	4,78	95,22
Песок глинистый	" "	0,53	29,34	19,33	50,80	13,74	86,26
Глина песчаная	" "	2,60	2,91	21,86	72,63	9,53	90,47
Галечник	Разрез у пос. Косой брод	21,44	14,41	11,24	52,91	4,98	95,02
Глина песчаная	То же	2,72	13,36	18,64	65,28	11,26	88,74

¹ Разделение по уд. весу производилось для фракций крупностью 0,1—0,05 мм.

Галечники наряду с грубым крупнообломочным материалом (составляющим до 46% всей породы) в большей массе (до 53%) состоят из тонких глинистых частиц. Промежуточные фракции содержатся в небольшом подчиненном количестве. В красноцветных отложениях из Мраморного разреза, расположенного южнее, преобладает более грубый материал по сравнению с породами из северного участка (Косого Брода), в которых увеличивается содержание более мелких глинистых фракций. Те же особенности гранулометрического состава красноцветных пород выступают по анализам образцов, взятых из разрезов, расположенных вдоль меридионального отрезка р. Нейвы, начиная с ее верховий на юге (Набатовский приток) до поворота на восток в северной части Невьянского района (табл. 9).

Таблица 9

Минералогический и гранулометрический составы красноцветных пород, взятых из разрезов, расположенных вдоль р. Нейвы

Порода	Место взятия образцов	Содержание фракций различных по крупности, %				Выход фракций различного удельного веса ¹	
		> 1 мм	1-0,1 мм	0,1-0,05 мм	0,05 мм + влажность	тяжелые	легкие
Галечник	Набатовский приток	67,37	14,98	4,00	13,05	54,39	45,61
Песок глинистый	То же	0,45	27,25	33,29	38,71	22,46	77,54
Глина песчаная	То же	11,64	9,42	6,45	72,49	25,80	74,20
Галечник	У п. Шурала	41,51	26,79	12,23	19,48	22,34	77,66
Песок глинистый	То же	13,68	3,50	3,10	79,72	7,88	92,12
Галечник	Невьянский кирпичный карьер	62,19	9,61	1,81	16,39	12,03	87,97
То же	То же	50,83	9,65	16,94	22,58	5,18	94,82
Песок глинистый	То же	2,36	46,50	9,37	41,77	8,53	91,27
Глина	У ст. Невьянск	3,56	12,23	7,24	17,95	7,39	92,41
То же	У Бойни	8,54	10,67	14,90	65,89	9,86	90,41
" "	Севернее Невьянска	2,48	10,94	5,07	81,51	22,84	77,16

¹ Разделение по уд. весу производилось для фракций крупностью 0,1-0,5 мм.

Таблица 10

Результаты анализов красноцветных отложений по образцам из разрезов бассейна р. Режа

Порода	Место взятия образца	Содержание фракций в %				Выход фракций различного удельного веса	
		> 1 мм	1-0,1 мм	0,1-0,05 мм	0,05 мм	тяжелые	легкие
Галечник	У п. Осиповка	23,94	23,97	3,61	37,66	13,31	68,69
То же	Шакш	38,96	25,94	1,49	33,61	7,96	92,04
Глина песчаная	Осиповка	12,48	9,45	5,58	72,49	64,68	64,82
Глина	То же	0,10	8,20	10,05	81,65	16,07	83,90
Глина песчаная	" "	19,94	11,86	13,70	67,50	15,90	84,10

Данные, приведенные в табл. 8, 9 и 10, показывают следующее:

1. Галечники из основания красноцветных пород повсюду содержат грубообломочный материал и значительное количество тонких фракций, при подчиненном количестве промежуточных фракций.

2. С продвижением от юго-западных районов к северу и востоку Зауралья количество грубообломочной фракции в породах уменьшается.

3. Пески, слагающие высокие горизонты разреза, обладают более однородным гранулометрическим составом, но также сильно глинисты.

4. Глины представлены песчанистыми разностями, обогащенными то в большей, то в меньшей степени зернами крупных фракций (> 1 мм до 20%).

Таким образом, верхнетретичные красноцветные породы Зауралья образованы обломочным материалом, неоднородным по крупности, что их резко отличает от более древних олигоценых и миоценовых пород того же Зауралья. По петрографическому и минералогическому составу они также отличаются. Из описания приведенных разрезов мы видим, что крупнообломочный материал красноцветных галечников при залегании его с размывом на мезозойских или миоценовых породах в основной массе (на 70%) состоит из кварцита, в других местах преобладают гальки пород разного петрографического состава, зависящего от петрографического состава пород, слагающих ближайшие увалы. В основной массе гальки имеют угловатую форму не однородных по крупности частиц; вместе с мелкими гальками попадают крупные, нередко достигающие размера валунов. В глинах прослеживаются отдельные выклинивающиеся прослойки мелких галек. Поверхность галек неровная, шероховатая. Гальки, состоящие из различных палеозойских осадочных, метаморфических, эффузивных и интрузивных пород постоянно с поверхности имеют бурую окраску вследствие выветривания и ожелезнения. Даже гальки кварца и кварцита из красноцветов имеют желтоватый и буроватый оттенок, в отличие от совершенно белых галек олигоценых, миоценовых и меловых отложений тех же районов.

Еще одним характерным отличием красноцветных пород верхнетретичного возраста от более древних третичных является большое содержание в них (от 8—10 до 25%) тяжелых минералов, тогда как в более древних третичных отложениях содержание последних обычно не превышает 2%. Для фракции 0,01—0,05 мм красноцветных отложений, развитых в зоне зеленокаменных пород был изучен их минералогический состав по образцам, взятым из Крестовского (I) и Мраморного (II) карьеров, из разрезов, расположенных в Уфалейском районе, севернее у пос. Косой Брод (III), еще севернее у Набатовского приска (верхове р. Восточный Шишим) (IV) и, наконец, из искусственных отложений в окрестностях г. Невьянска, в том числе из разреза кирпичного карьера (V). Минералогический состав красноцветных пород всех указанных участков приведен в табл. 11, составленной на основании проведения анализов по каждому участку.

Приведенный в табл. 11 минералогический состав красноцветных отложений плиоцена (?) из зоны зеленокаменных пород Среднего Урала позволяет говорить, что источником обломочного материала при их формировании являлись основные породы центральной части Урала, а также массивы серпентинитов и гранитов (для Верхне-Нейвинского и Невьянского районов).

В более восточной области Среднего Урала шлихи из плиоценовых (?) красноцветных пород были изучены из разрезов у деревень Осиновки, Борисовой и некоторых других. В них установлено содержание магнетита, небольшого количества ильменита, много бурого железняка и лимонита по пириту, частые зерна циркона, рутил, эпидот, амфиболы, редкие и единичные зерна граната, апатита, турмалина, хромшпинелида, ставролита. Такая ассоциация минералов указывает на вынос из области развития основных пород при одновременном выносе материала во время накопления красноцветов из полосы развития гранитных массивов.

Минералогический состав красноцветных пород,
взятых из разрезов I, II, III, IV и V

Наименование минералов	Разрезы				
	I верхние слои	II нижние слои	III	IV	V
Содержание минералов, %					
Кварц	20—30	70—85	Галечники 85 Глины— до 45 до 30	10—40	15—45
Плагиоклазы	10—20			10—15	До 40—45
Калиевые полевые шпаты	3—8	7—10	2—3	3—10	10—15
Глинистые минералы, слюды, хлориты	50—60	8—15	{ До 15 До 25		
Рудные: ильменит магнетит	До 30	До 30		10—25	6—25
Водные окислы железа	3—4—15—20	30—70		3—20	5—30
Циркон	1,5—6	1—5	2	Редко 3—2	Редко 3—3
Рутил	2—10	1—8	3—15	Редко 3—2	Редко 3—2
Турмалин	1—5	1—4	Редкие зерна	Редко 3	Редко 3
Гранат	Иногда единичные зерна	Иногда единичные зерна	Единичные зерна	Редко 3	Редко 3
Эпидот	50—60	1—10	20—50	До 50	До 60
Амфиболы	1—8	1—8	2—3	До 3—4	До 2—4
Хромшпинелиды	—	—	—	Редкие зерна	Редко
Сфен	Редко	Редко	Редкие зерна	Редкие зерна	—
Апатит	—	—	—	Единичные зерна	Редкие зерна
Выветрелые минералы	—	—	Редкие зерна		

Плиоценовый (?) возраст красноцветных пород во всех участках восточного склона Среднего Урала устанавливается из их стратиграфического и геоморфологического положения, так как во многих пунктах пришлось наблюдать их залегание в долинах рек, выработанных уже после накопления отложений миоценового возраста.

Непосредственное залегание плиоценовых красноцветных глин и галечников на белочетных аллювиальных породах олигоцен-миоцена на востоке Среднего Урала наблюдалось в окрестностях гг. Невьянска и Челябинска, в нескольких километрах к востоку от последнего у оз. Второго.

В 1954 г. в пределах Южного Урала на верхних слоях красноцветных глин, аналогичных таким же глинам Среднего Урала, в основании зелено-серых супесей был найден сильно минерализованный нижний четвертый коренной зуб *Elephas cf. Wüsti M. Paul.*, по заключению В. И. Громовой, относящейся к виду переходному к *Elephas meridionalis*.

По В. И. Громовой (1948) *El. wüsti M. Paul* характеризует нижнеплейстоценовые отложения, а так как найденный в супесях, над красноцветными глинами Магнитогорского района Южного Урала зуб

принадлежат к промежуточному виду с более древним склоном, у нас имеется достаточно оснований относить разбираемые красноцветные породы Южного и аналогичные породы Среднего Урала к самым верхам плиоцена, к породам отлагавшимся на грани с четвертичным периодом.

Выводы по стратиграфии и условиям залегания третичных отложений в равнинной области восточного склона Среднего Урала

1. Как в горно-холмистой области Среднего Урала, так и среди увалисто-холмистого и плоско-равнинного рельефа восточного склона Среднего Урала четко прослеживаются два различных комплекса континентальных третичных пород.

2. Более древний представлен светлыми, преимущественно белыми, кварцевыми галечниками, песками и глинами. Близ оз. Синара сохранились участки, видимо, более древних (олигоценых) темных глин озерного генезиса с богатым комплексом пыльцы. Остальные белоцветные породы, залегающие стратиграфически выше этих глин, представляют остатки отложений древней речной (миоцено-олигоценовой) сети, располагавшейся на современных междуречьях, но вдоль долин современных рек.

3. Однородность (по крупности) частиц обломочного материала и небольшие размеры их указывают на развитие речных долин того времени в условиях плоского полого-наклонного равнинного рельефа. Хорошая окатанность обломочного материала и форма отдельных галек свидетельствуют о формировании аллювия верхнеолигоценых и миоценовых долин за счет размыва и переотложения морских палеогеновых пород, аллювиальных верхне- и нижнемеловых пород и глинистых образований древней мезозойской и третичной коры выветривания.

4. Уменьшение размера обломочного материала верхнеолигоценых и миоценовых отложений к востоку и северо-востоку указывает на существование стока речных долин в этих направлениях, т. е. аналогичного с направлением стока современных долин.

5. К востоку от орографической границы Среднего Урала слабо врезаемые реки олигоцен-миоценового времени впадали в озерные водоемы.

6. Второй комплекс континентальных третичных пород представлен красными глинами, песками и галечниками. Все разности пород резко обогащены окислами железа, придающими им яркие цвета окраски и образующими в них мелкие стяжения и бобовинки.

Для галечников по-прежнему, как в горной области, характерна неоднородность материала, присутствие наряду с глинистым и мелким обломочным материалом довольно крупных галек (до 10—15 см в диаметре).

Наряду с кварцевой галькой присутствуют гальки различных пород, слагающих ближайшие положительные формы рельефа, гальки последних обычно ожелезненные и слегка выветрелые.

7. Породы второго комплекса третичных континентальных пород относятся к комплексу отложений современных долин рек. Они слагают под делювиальными четвертичным суглинком плохо выраженные в рельефе более высокие (IV и V надпойменные) террасы, к которым прислоняются древние четвертичные аллювиальные породы.

8. Залегание красноцветных пород на размытой поверхности миоценовых отложений, налегание и прислонение к их размытой поверхности древнечетвертичного аллювия позволяет относить их условно к плиоценовым породам. Из сопоставления с другими районами вероятнее всего они являются верхнеплиоценовыми сходными с аналогичными породами в пределах Южного Урала, Восточного Казахстана и в бассейне Дона. Плиоценовый возраст таких красноцветных пород в Казахстане доказан

остатками фауны млекопитающих, в бассейне Дона они подстилаются слоями с морской фауной плиоцена.

9. Установленные для Среднего Урала явления: 1) перемещение, вернее смещение речной сети плиоценового времени по сравнению с миоценовой, 2) более резкое врезание плиоценовых долин, 3) участие в плиоценовых отложениях различных неветрелых пород палеозоя — указывают на проявление в начале плиоцена на Среднем Урале поднятий, сопровождающихся усилением процессов эрозии.

10. Более широким распространением плиоценовые породы пользуются в области увалисто-холмистого рельефа Зауральской равнины, где первоначально они, видимо, имели несколько большую мощность и уцелели от последующего размыва в депрессиях рельефа под делювиальными и солифлюкционными четвертичными глинами. Здесь еще их не уничтожила регрессивная эрозия различных этапов развития рек четвертичного периода, почти нацело уничтожившая их в более восточной плоской равнине Среднего Урала, характеризующейся глубоко врезанными четвертичными долинами рек.

11. В настоящее время только намечается возможность выделения в областях Зауральской равнины двух горизонтов пород различных эрозионно-аккумулятивных циклов плиоценового времени, прослеживающихся для области горно-холмистого рельефа Среднего Урала, но при дальнейших исследованиях такое разделение вероятно можно будет более полно обосновать.

Глава VI

КОНТИНЕНТАЛЬНЫЕ ТРЕТИЧНЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ В ОБЛАСТИ ВОЗВЫШЕННОЙ РАВНИНЫ ЗАПАДНОГО СКЛОНА СРЕДНЕГО УРАЛА

До последнего времени в геологической литературе имелись лишь краткие упоминания о наличии континентальных третичных пород в бассейне р. Чусовой на западном склоне Урала. Так, О. Л. Эйно́р (1940) относит к ним белые глины, пески и кварцевые галечники, залегающие на левом берегу р. Чусовой у д. Пестерихи.

На широкое распространение третичных континентальных пород указывает В. А. Варсанофьева (1917, 1927), разбирая строение месторождений огнеупорных глин б. Кунгурской и Пермской губерний.

После установленного Б. П. Безруковым (1938) развития в районе г. Красноуфимска морских отложений сантонского возраста А. Л. Яншин (1939) отнес большую часть пород, описанных ранее как третичные, к мезозою и показал их на геологической карте как юрские.

В связи с проведенными за последние годы геологической и геоморфологической съемками бассейнов р. Чусовой и р. Уфы, был собран новый материал, позволяющий говорить о широком развитии в бассейнах этих рек третичных континентальных отложений.

Как и в других областях Среднего Урала, на западе — в области возвышенной равнины выделяются два различных литологических комплекса континентальных третичных пород. Среди более древнего комплекса третичных пород, видимо, самостоятельную толщу, развитую в пределах Уфимского плато слагают кварцевые пески с подчиненными им сливными кварцитовидными песчаниками. Более широко по многим долинам бассейна рек Уфы и Чусовой прослеживается толща светлых, белых иногда розоватых и серых глин (огнеупорных), кварцевых песков и галечников.

В нескольких участках среди белых и розовых глин наблюдались небольшие прослои лигнитовых глин с линзами лигнитов. Из таких прослоев собраны обломки древесины различных покрытосемянных растений и определены богатые комплексы пыльцы растительности, указывающие на принадлежность вмещающих их пород, к осадкам миоценового возраста.

Породы миоценового возраста, как было выяснено Е. Н. Шукиной, и в дальнейшем подтверждено работами Н. В. Кинд, приурочены в области Западного Приуралья к площадям высоких надпойменных террас вдоль рек Чусовой, Уфы и их крупных притоков: Межевой Утки, Серебрянки, Койвы, Юрезани, Ая, Сылвы.

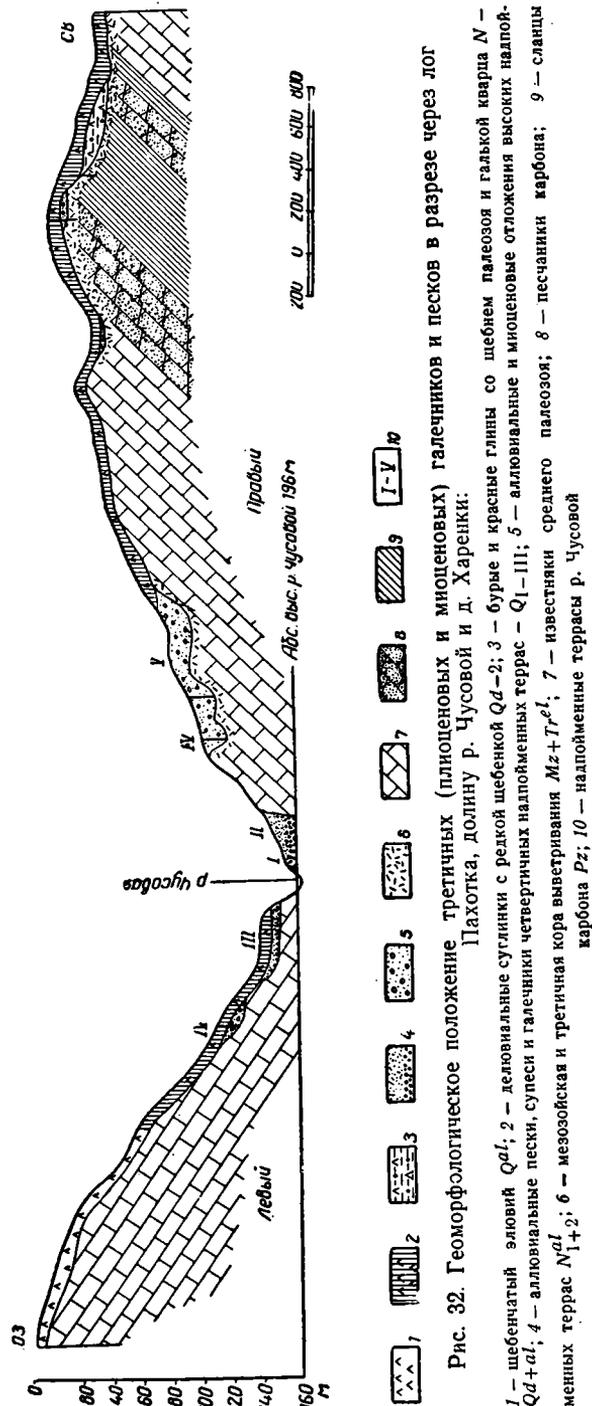
Второй комплекс более молодых третичных континентальных отложений представлен красными глинами и песками, обогащенными железистыми бобовинами. В основании их залегают галечники, в состав которых входят гальки разнообразных пород. Породы красноцветного комплекса залегают на размытой поверхности отложений миоцена и связаны в своем распространении с поверхностями IV и V надпойменных террас. Такое стратиграфическое и геоморфологическое положение красноцветных отложений позволяет провести параллель между ними и отложениями плиоценового (?) возраста ранее разобранных областей Среднего Урала.

Для более четкого представления о строении, условиях залегания указанных выше комплексов третичных пород, встречающихся в области равнины западного склона Среднего Урала, обратимся к рассмотрению некоторых характерных разрезов этих отложений.

Разрезы в бассейне р. Чусовой. К остаткам более древних белочувствых третичных пород в бассейне р. Чусовой следует относить кварцевые хорошо окатанные гальки, залегающие среди красных делювиальных глин на перевале между логами Пахотка, Ельничным и Королевкой, поднимающимся до абсолютной высоты 330—335 м и относительной высоты 135 м над уровнем р. Чусовой у устья р. Межевой Утки (рис. 32).

Несколько севернее перевала — в вершине лога Пахотка на высоте

120 м над уровнем р. Чусовой одним из шурфов под четвертичной делювиальной глиной был вскрыт белый кварцевый мелкозернистый песок, содержащий довольно много темных минералов. Песок уплотнен до



трудно проходимых песчаников. Ниже песок сменяет белая глина, залегающая на выветрелых породах палеозоя.

В глинах А. А. Егоровой и С. Н. Наумовой (1940) были обнаружены пылинки *Corylus*, *Betula*, *Alnus* и единичные споры. В своем заключении С. Н. Наумова (1941) указывает, что формы пыльцы те же, что и из глин С. Александровского лога и несомненно устанавливают третичный возраст пород из верховьев лога Пахотка.

Подобные породы были вскрыты также шурфами ниже по р. Чусовой у д. Пермяковой, заложенными на высоте 100 и 110 м над уровнем реки на террасовидном уступе правого берега реки в основании склона горы Собачьей.

На выветрелых породах палеозоя здесь залегают галечники из галек кварца и кварцита, хорошо окатанных по 2—5 см в диаметре. Кварцитовая галька сильно выветрена и рассыпается в песок.

Над галечниками залегает кварцевый мелкозернистый песок, содержащий отдельные редкие хорошо окатанные галечки по 2—3 см в диаметре. Иногда пески сцементированы в плотные серо-белые песчаники. Цементирующим веществом являются глинисто-кремнистый материал, состоящий из мелких листочков слюды и мелкозернистого кремнезема. При промывке пески дают черный шлик, состоящий из зерен лимонита, хромита, пикотита, шпинели, ильменита, сфена, рутила, циркона, топаза, анатаза, брукита, турмалина, эпидота, цоизита, пироксенов и амфиболов. Платина присутствует в виде единичных зерен. Окатанность зерен песков средняя.

Рентгенографическое изучение коллоидных фракций песка показало, что они образованы слюдоподобным минералом и в качестве примесей содержат кварц, гетит и незначительное количество метагаллуазита. Общая мощность песков не превышает 1,5 м. Вверх они сменяются белой глиной.

Литологически белые глины с линзами уплотненных песков и галечников в основании (вскрыты по долине р. Чусовой) близки к миоценовым породам Висимской депрессии с характерными для них уплотненными песками и поэтому могут быть отнесены к осадкам третичного периода.

Для более точного определения их возраста пока нет еще достаточных флористических данных.

Подобные белоцветные породы залегают также на правом берегу р. Чусовой к северу от пос. Сулем, покрывая выровненную поверхность склона к долине Большой речки на высоте 100 м над уровнем р. Чусовой.

В значительно большем количестве мест полные разрезы третичных белоцветных пород с остатками флоры связаны в своем распространении с площадями IV, V и VI надпойменных террас р. Чусовой. Разрезы их пройдены горными выработками на участках Макропольского (рис. 33) и Битимкинского (рис. 34) месторождений огнеупорных глин в Первоуральском районе и выемке железной дороги у ст. Кауровка (к северу от пересечения ее трактом на д. Крыласову).

Ниже по долине р. Чусовой наиболее детально строение третичных пород выяснено П. Т. Барановым и А. А. Вейхер (1941) для Глинского и Пестерехинского месторождений огнеупорных глин Висимского района. В окрестностях Староуткинского поселка, кроме Глинского месторождения те же породы пройдены еще в двух месторождениях: Трехбратском и Староуткинском.

Кроме площадей указанных месторождений, выполнения древнего карста третичными миоценовыми породами вскрыты шурфами на V надпойменной террасе у д. Харенки, против д. Еквы и в ряде других участков вдоль долины р. Чусовой.

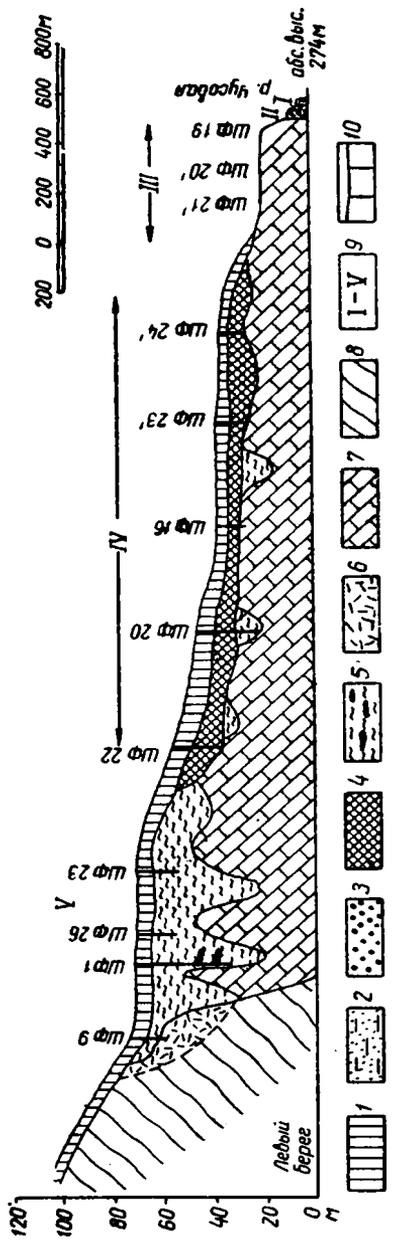


Рис. 33. Характер залегания третичных отложений на участке Макропольского месторождения глин (по Н. В. Кинд):

1 — делювиальные суглинки Q^d ; 2 — верхнечетвертичные аллювиальные отложения I надпойменной террасы; 3 — верхнечетвертичные аллювиальные отложения II надпойменной террасы Q_{II}^{al} ; 4 — плиоценовые красноцветные глины и галечники Q_1^{pl} ; 5 — миоценовые цветные каолин-монтермитовые глины, пески и галечники с линзами лигнита $Mz_1^{cl} + l$; 6 — древняя кора выветривания $Mz-Tp^{cl}$; 7 — дислоцированные известняки девона D_3 ; 8 — кембрийско-силурийские метаморфические сланцы $St-S$; 9 — I-V надпойменные террасы р. Чусовой; 10 — места разрезов

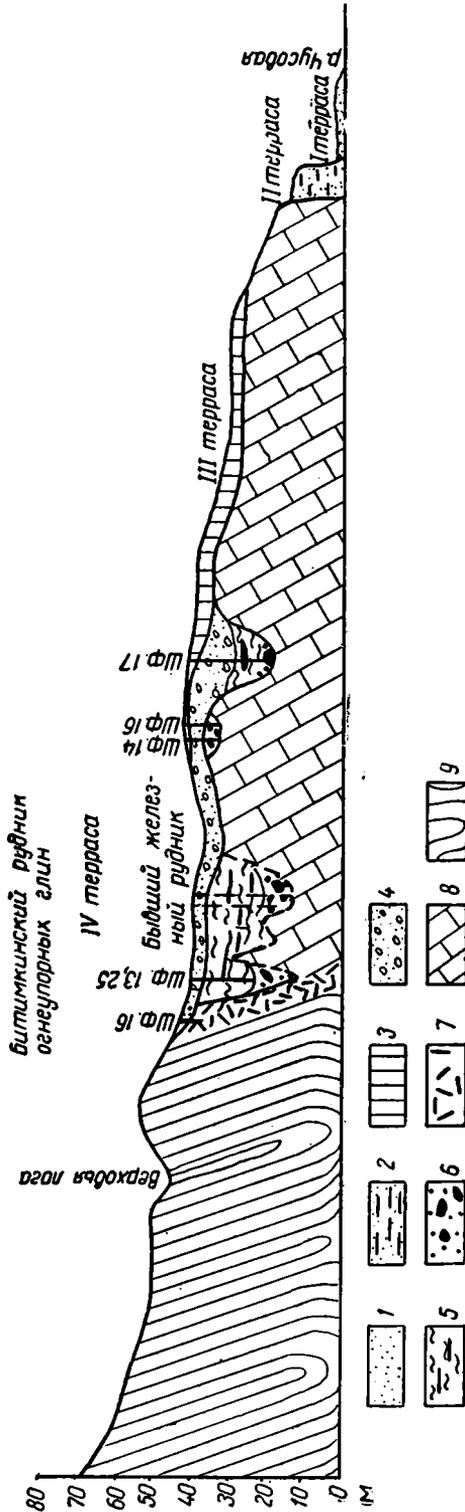


Рис. 34. Условия залегания третичных отложений в участке Битимкинского месторождения глин (по Н. В. Кинд):

1 — аллювий I надпойменной террасы Q_{IV}^{al} ; 2 — аллювий II надпойменной террасы; 3 — делювиальные глинны с галькой — Q^d ; 4 — делювиальные глинны с галькой — Q^d ; 5 — миоценовые белочетные кварцевые пески и каолин-моготермитные глинны с лигнитами — N_2^{ol} ; 6 — миоценовые кварцевые галечники с конкрециями бурого железняка N_1^{ol} ; 7 — древняя кора выветривания сланцев $Mz+T^e$; 8 — дислоцированные девонские известняки D_3 ; 9 — кембрийские метаморфические сланцы и порфиры $St-S$.

В основании всех третичных пород, связанных с высокими террасами, как правило, на неровной размытой поверхности карбонатовых известняков палеозоя залегают пылеватые, песчанистые глины палево-желтого и желто-бурого цвета с обломками известняка. По контакту с известняками глины содержат конкреции бурого железняка. Эти глины по структуре и литологическому составу представляют продукты делювиального перемива коры выветривания и скорее всего относятся к более древним третичным или мезозойским породам.

На размытой поверхности элювиально-делювиальных глинистых, часто ожелезненных образований залегают разные белоцветные третичные породы, мощность которых колеблется от нескольких до 65 м.

Галечники основания толщи глин в разрезах Макропольского, Глинского, Пестерихинского месторождений, в шурфах у д. Харенки и других разрезах состоят из хорошо окатанной гальки молочно-белого кварца, выветрелой гальки кварцита по 2—4 см в диаметре и отдельных более крупных галек до 10—15 см в поперечнике.

Галька размещена в неравномернозернистом кварцевом песке, содержащем также плохо окатанную щебенку серых известняков и черных кремней.

В галечниках шахты Пестерихинского месторождения удалось встретить почти целые крупные (до 20 см в диаметре) конкреции кремней, покрытых с поверхности палево-белой коркой выветривания и рассыпающихся при легком ударе молотком на мелкую остроугольную щебенку.

Мощность галечников не превышает 1—2 м. К ним приурочены глыбы плотного железистого конгломерата, встречающегося обычно в отвалах вместе с рыхлыми галечниками.

По разрезам Пестерихинского и Глинского месторождений огнеупорных глин на литологических картах (рис. 35 и 36) видна смена галечников вверх, а местами и в горизонтальном направлении кварцевыми песками белыми и желтоватыми, разнозернистыми с отдельной, редкой хорошо окатанной галькой кварца. Пески местами достигают до 5—8 м мощности. Пески выше по разрезу и в горизонтальном направлении сменяются пачкой светлых глин. Иногда последние образуют почти всю толщу третичных пород, слагая участки промышленных месторождений огнеупоров.

Баранову П. Т. и Вейхер А. А. (1941) удалось проследить разделение всей толщи глин на три горизонта, хорошо прослеженные по разрезу Глинского (рис. 37) и Пестерихинского месторождений, выдерживающихся также по разрезам Макропольского и Битимкинского месторождений.

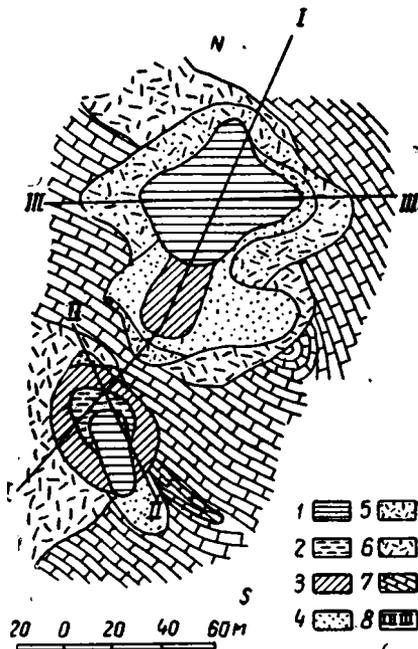


Рис. 35. Схема Глинского участка огнеупорных глин (по А. П. Вейхер и П. Г. Баранову):

1 — огнеупорные каолин-монокристаллические глины N_1^{al} ; 2 — песчанистые глины N_1^{al} ; 3 — песок и галечники N_1^{al} ; 4 — элювиальные глины $Mz + Tr^{el+d}$; 5 — древняя кора выветривания $Mz + Tr^{el}$; 6 — известняки палеозоя Pz ; 7 — контуры карьера; 8 — линия профиля

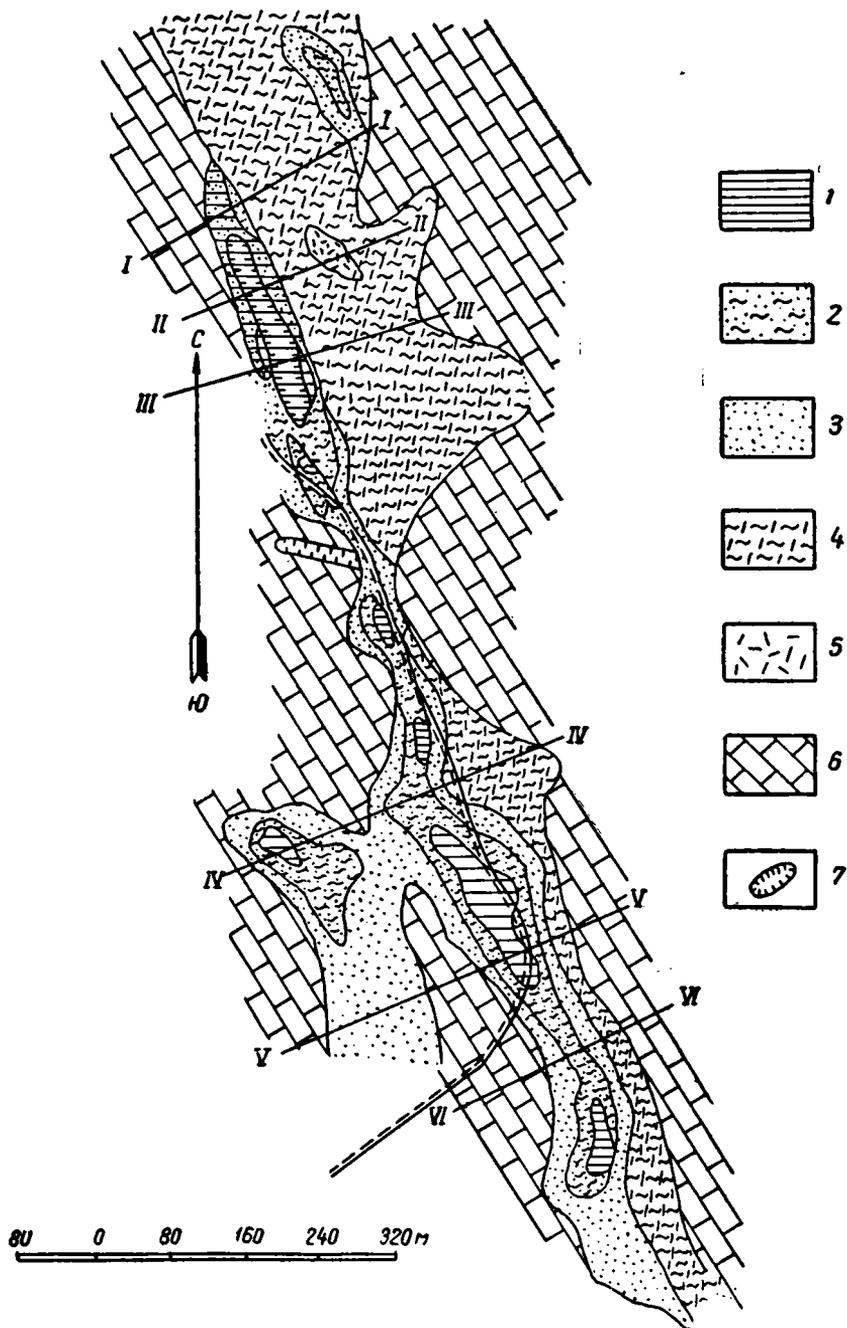
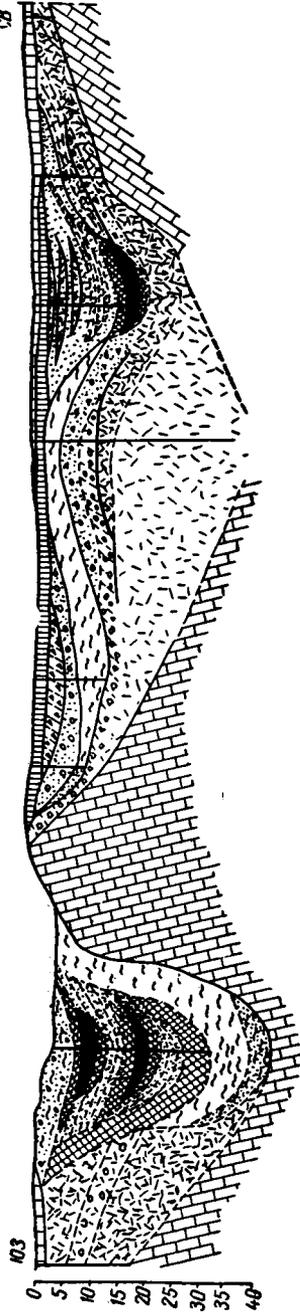


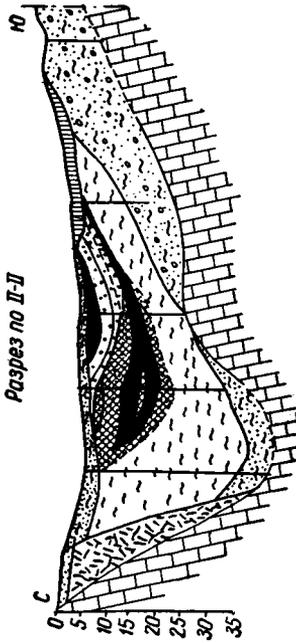
Рис. 36. Схема Пестерихинского участка огнеупорных глин (по А. П. Вейхер и П. Г. Баранову):

1 — огнеупорные каолин-монотермитные глины — N_1^{al} ; 2 — песчаные глины N_1^{al} ; 3 — пески и галечники N_1^{al} ; 4 — элювиально-делювиальные глины $Mz^{el} + T_r^{el}$; 5 — древняя кора выветривания $Mz + T_r^{el}$; 6 — известняки палеозоя Pz ; 7 — контуры карьера; I — VI — линии профилей

Разрез по I-I



Разрез по II-II



Разрез по III-III



Рис. 37. Разрезы Глинского участка огнеупорных глин (по А. П. Вейхер и П. Г. Баранову). (Положение разрезов дано на рис. 36):

1 — делювиальные суглинки — Q^d ; 2 — красно-бурая глина Q_1 — N_2^d ; 3 — 8 — аллювиальные и озерные отложения мюлена N_1^{al+1} ; 3 — глина песчаная 4 — глина верхнего горизонта, светлая; 5 — глина лигнитовая; 6 — лигнитовый горизонт; 7 — пестро окрашенная глина нижнего горизонта; 8 — песок глинистый мелко- и среднезернистый; 9 — 11 — аллювиально-делювиальные образования мезозоя и третичного периода $Mz^{el}+T^{el}+d$; 9 — глины ожелезненные; 10 — черно-бурые глины; 11 — глины со щебнем кварцита; 12 — галька, гравий и щебень; 13 — известняки палеозоя — Pz

Нижний горизонт глин представлен пестро окрашенными глинами, образованными крупночешуйчатыми листочками каолинита, сильно загрязненными кварцем и мусковитом. Наряду с ними встречаются единичные зерна турмалина, рутила, циркона и следы гидратов окиси железа.

Средний горизонт глин представлен белыми и серыми разностями с приуроченными к ним лигнитовыми глинами, включающими линзовидные прослои лигнитов. Глины среднего горизонта состоят из тонких чешуек каолинита с примесью тонких зерен кварца, отдельных зерен рутила и листочков слюды. Гидраты окиси железа и органического вещества образуют в массе глин листочки и пленки, окрашивающие их в темные буро-черные цвета.

Верхний горизонт глин представлен светло-серыми глинами, состоящими из мелкочешуйчатого каолинита, собранного в агрегаты. В качестве примесей встречается кварц и гидраты окиси железа.

Местами, как видно по разрезу 20 шурфа Макропольского месторождения, нижние горизонты светлых малиново-красных цветов глин содержат мелкую гальку кварца и реликты галек других пород: а) гранита биотитового, мелкозернистого, серого, сохранившего первичную структуру, гальки имеют среднюю окатанность, достигая 3—5 см в диаметре; б) гранита ортоклазового среднезернистого, также сохранившего первичную структуру; в) песчаника — перешедшего в песчано-охристую рыхлую породу, гальки хорошо окатаны.

В соседних выработках среди серых глин пройдены лигнитовые глины с линзами лигнитов, частью выветренные до сажистых образований. Из них в пылевой лаборатории УГГУ под руководством И. М. Покровской (1947) была определена пыльца растений (табл. 12).

Таблица 12

Пыльца растений из глин Глинского месторождения

Состав пыльцы	Количество	Содержание, %
Споровая { <i>Dolichotrilemium</i> Naum.	3	1,6
пыльца { <i>Diptycha</i> Naum.	23	12,3
Тип <i>Pinus</i> (сосна)	1	0,5
<i>Pinus</i> (сосна)	2	1,0
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i>	30	16,0
<i>Picea</i> (ель)	2	1,0
<i>Picea mesophytica</i> Pokr.	3	1,6
<i>Picea abiefomis</i> Pokr.	13	6,9
Тип <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i>	18	9,6
Тип <i>Abies</i> (пихты)	3	1,6
<i>Keteleeria</i>	2	1,0
<i>Coniferae</i> неопределенные ближе	2	1,0
<i>Taxodiae</i> в том числе:		
<i>Taxodium</i>	5	2,6
<i>Sequ'ia</i>	7	3,8
<i>Abietipites antiquus</i> Wodehause	1	0,5
<i>Betula</i>	28	14,0
<i>Fagus</i>	1	0,5
<i>Corylus</i>	1	0,5
<i>Tilia</i> (5 пор)	1	0,5
<i>Juglandaceae</i>	1	0,5
<i>Carya</i>	14	6,4
<i>Nyssa</i>	1	0,5
<i>Entylissa</i>	13	7,0
<i>Caryophyllaceae</i>	3	1,6
<i>Azonoletes similis</i> Lubert	9	4,8
Споры	35	—
Пыльца	187	—

Пыльца и споры тех же растений были определены из отложений Битимкинского месторождения огнеупорных глин.

В 1939 г. П. М. Есипов (1940) из лигнитов Макропольского месторождения собрал ветви и куски древесины определенной А. В. Ярмоленко как принадлежащие следующим растениям: *Abies sp.* (пихте), *Betula* (березе); *Carpinus* (грабу); *Tilia* (липе); *Cupressinoxylon uralense Jarm.* (уральскому кипарису); *Cupressinoxylon sp.* (кипарису); *Taxodioxydon sequoianum Mercl.* (болотному кипарису). В заключение Ярмоленко указывает, что остатки растений отвечают третичной флоре и включают миоценовые формы, известные из отложений тех же пород, развитых у озера Смолино в окрестностях г. Челябинска.

По разрезам Битимкинского и Макропольского месторождений видно залегание миоценовых пород с флорой в карстовых углублениях палеозойских известняков на поверхности IV и V надпойменных террас, а также перекрывание ими глинистых продуктов выветривания палеозойских сланцев (на более высоком уровне), отвечающем VI надпойменной террасе (см. рис. 34, 35).

Несколько выше белоцветов в карьере, расположенном на V террасе, вскрываются кварцевые желто-красные и красные пески, содержащие мелкие галечки кварца. Пятнистое окрашивание в более ярко-красные цвета песков указывает на процесс их вторичного ожелезнения. Иногда в этих песках залегают тонкие (по несколько сантиметров) прослой светло-серых и розовых песчаных глин (рис. 38).

В других участках, например, на площади Глинского месторождения те же ожелезненные пески прослеживаются в верхней части разрезов, перекрывая толщи светлых глин.

В районе Битимкинского месторождения на более низком уровне поверхности V надпойменной террасы, белоцветные галечники по резко размытой поверхности срезаются пачкой красных и буро-красных пород, резко обогащенных железистыми бобовинками и стяжениями (см. рис. 34).

В основании их залегают красные глинистые пески с галькой кварца и местных палеозойских пород. Галечники вверх сменяются слоем красной глины.

Местами видно непосредственное налегание красноцветных галечников на красно-бурые элювиальные глины, а последних на известняки палеозоя (рис. 39).

По геологическому профилю Макропольского месторождения (см. рис. 34) также отчетливо выделяются две разновозрастные толщи третичных пород, верхняя из которых (красноцветная) слагает покров IV надпойменной террасы р. Чусовой.

Литологически более подробно миоценовые породы изучены Барановым П. Т. и А. А. Вейхер (1941) для Глинского месторождения огнеупорных глин, расположенного на левом берегу р. Чусовой в 1 км к северо-западу от пос. Староуткинского (см. рис. 35).

Один из характерных разрезов миоценовых третичных отложений Глинского месторождения дает скважина № 28, которой с высоты 63 м над уровнем реки пройдены:

Породы	Мощность, м	Глубина залегания, м
№ ¹ 1. Песок кварцевый, глинистый, красно-бурый, разнозернистый с большим количеством гравия и гальки выветрелого известняка	4,15	0,0—4,18
2. Глина каолиновая, желто-серая, грубопесчаная с гнездами песка и мелкими обломками кварца, с примазками серой слюдяной глины	0,20	4,18—4,35

Породы	Мощность, м	Глубина залегания, м
3. Глина каолиновая светло-серая и желто-розовая, песчаная, с обломками выветрелого известняка и кварца	0,35	4,35—4,70
4. Глина каолиновая серая с прослоями коричневой и черной, пластичная жирная, местами мраморовидная	1,45	4,7—9,15
5. Та же глина, более темная, с большим количеством древесных остатков и тонкими лигнитовыми прослойками	4,00	9,15—13,15
6. Лигнит коричнево-серый, местами глинистый с многочисленными остатками древесины	1,50	13,15—14,65
7. Глина светло-серая, слегка песчаная	1,50	14,65—16,65
8. Глина темно-серая с коричневым оттенком с черными расплывчатыми пятнами. Глина сильно перемята	1,00	16,65—17,00
9. Глина, аналогичная слою 4	2,90	17,15—20,05
10. Глина светло-серая, слегка песчаная с коричневыми и белыми пятнами	1,00	20,05—21,05
11. Глина светло-серая пластичная, слегка песчаная	2,35	21,05—23,40
12. Глина каолиновая белая с пятнами коричнево-серой, песчаная	0,75	23,4—24,15
13. Глина каолиновая светло-серая с розовым оттенком в отдельных прослоях, слабопесчаная, местами перемята	1,95	24,15—26,10
14. Та же глина с включениями песка	0,30	26,1—26,40
15. Глина песчаная серо-розовая, местами переходит в глинистый песок и мраморовидную глину	0,80	26,4—27,20
16. Глина светло-розовая с сирневым оттенком в верхней части с мелкими желтыми вкраплениями, жирная, пластичная и сильно перемята	0,70	27,2—27,90
17. Та же глина песчаная	0,60	27,9—28,50
18. Та же глина с редкими охристыми гнездышками	0,20	28,5—28,70
19. Глина песчаная, желтовато-серая с примазками охристо-желтой и розоватой	0,40	28,7—29,10
20. Песок глинистый, слюдяный мелко- и однозернистый серовато-белого цвета	0,40	29,1—29,80
21. Тот же песок, но буро-красного цвета	0,30	29,5—29,80

Подобные огнеупорные глины образуют среди всех третичных отложений в пределах Глинского месторождения гнезда округлой, вытянутой эллипсоидальной формы с неправильными изогнутыми краями (см. рис. 35).

Из других разрезов и литологической карты Глинского месторождения видно, что пески подстилаются белыми кварце-

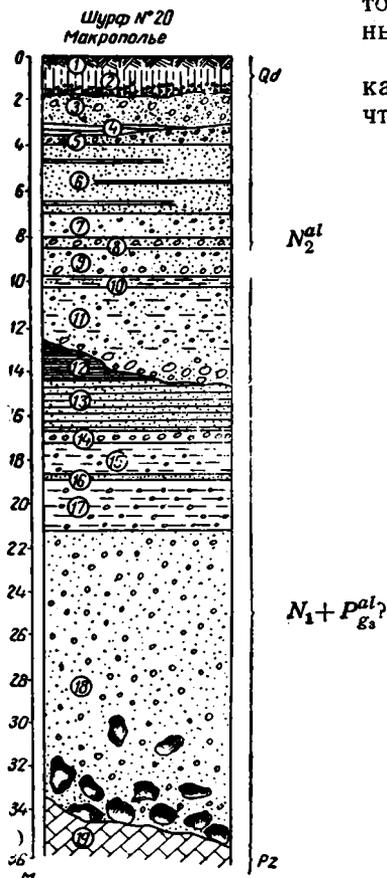


Рис. 38. Разрез неогеновых отложений шурфа № 20 Макропольского участка глин:

1 — почва; 2 — суглинок со щебнем и галькой кварца; 3 и 5 — галечники; 4 — прослой глины; 6 — песок красный с прослоями розовых глин; 7 и 9 — красно-бурый грубозернистый песок с редкой галькой; 8 — галечник красно-бурый; 10 — серый глинистый песок; 11 — галечник буро-красный с песчано-глинистым цементом, внизу с валунами кварца 0,2—0,4 м; 12 — глина плотная лилово-розовая; 13 — светлые глинистые пески с линзами глины; 14 — светлые кварцевые галечники; 15 и 17 — каолиново-монотермитные глины с кварцевой галькой и реликтами галек выветрелых других пород; 16 — крупный песок с мелкой кварцевой галькой; 18 — галечник кварцевый внизу с конкрециями бурого железняка; 19 — палеозойские известняки Pz

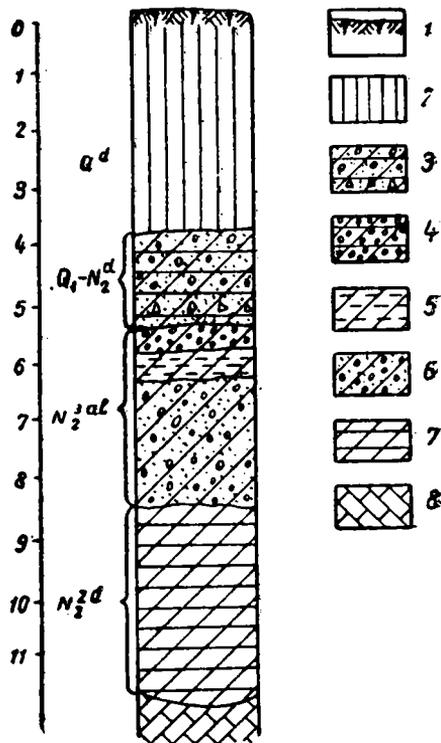


Рис. 39. Плиоценовые породы по разрезу шурфа № 16 для Билимбаевского района (по Н. В. Кинд):

1 — почва; 2 — делювиальная глина Q^d ; 3 — делювиальные плиоценовые красные глины с галькой и щебенкой $Q_1-N_2^d$; 4—7 — аллювиальные породы плиоцена N_2^{al} ; 4 — красные глины с галькой и железистыми стяжениями; 5 — глина серая; 6 — глинистые галечники; 7 — делювиальные среднелиоценовые красно-бурые глины; 8 — дислоцированные известняки палеозоя Pz

выми галечниками, содержащими, кроме галек молочно-белого кварца и выветрелой гальки кварцита, угловатые плохо окатанные гальки и щебенки известняков и выветрелых черных кремней. Те же породы вскрыты карьером.

По образцам из лигнитовых глин и лигнитов (взятых из карьера Глинского месторождения) в лаборатории УГГУ под руководством И. М. Покровской было проведено изучение содержащегося в них спорово-пыльцевого комплекса растений (табл. 13).

Спорово-пыльцевой комплекс растений в лигнитах
Глинского месторождения огнеупорных глин

Состав пыльцевой флоры	Количество	%	Количество	%	Количество	%	Количество	%
<i>Brachiotrilistrum</i> Naum.	2	2,2	1	2,0	—	—	—	—
<i>Dolichotrilistrum</i> Naum.	12	13,4	6	12,0	3	5,5	4	8,0
<i>Monoptycha</i> Naum.	4	4,4	1	2,0	—	—	3	6,0
<i>Diptycha</i> Naum.	1	1,1	—	—	5	9,3	—	—
<i>Keteleeria</i>	—	—	—	—	—	—	1	2,0
<i>Protopinus</i> gen. Pokr. (возможно <i>Podocarpus</i>)	2	2,2	—	—	—	—	1	2,0
Сосна <i>Pinus</i>	—	—	—	—	4	1,8	3	6,0
Тип <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i>	3	3,3	—	—	4	7,4	3	6,0
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i>	—	—	2	4,0	4	7,4	2	4,0
Ель <i>Picea</i>	—	—	—	—	—	—	1	2,0
Древняя пихта <i>Protoabies</i> gen. Pokr.	—	—	1	2,0	—	—	—	—
Пихта <i>Abies</i>	2	2,2	—	—	—	—	1	2,0
Хвойные <i>Coniferae</i> (неопределенные)	3	3,3	—	—	—	—	—	—
<i>Ginkgo</i>	—	—	—	—	4	7,4	2	4,0
<i>Tsuga</i>	2	2,2	—	—	—	—	2	4,0
<i>Taxodium</i>	17	19,2	3	6,0	7	13,0	3	6,0
Секвойя <i>Sequoia</i>	12	13,4	1	2,0	1	1,8	—	—
<i>Cycadaceae</i>	—	—	—	—	—	—	1	2,0
<i>Entylissa</i> Naum.	—	—	1	2,0	—	—	1	2,0
Береза <i>Betula</i>	3	3,3	—	—	3	5,5	2	4,0
Бук <i>Fagus</i>	2	2,2	1	2,0	2	3,7	3	6,0
Ольха <i>Alnus</i>	5	5,6	2	4,0	4	7,4	4	8,0
Граб <i>Carpinus</i>	2	2,2	1	2,0	—	—	—	—
Вяз <i>Ulmus</i>	—	—	1	2,0	2	3,7	1	2,0
Клен <i>Acer</i>	—	—	2	4,0	—	—	—	—
Ива <i>Salix</i>	—	—	5	10,0	2	3,7	1	2,0
Лещина <i>Corylus</i>	—	—	3	6,0	—	—	—	—
<i>Juglans</i>	14	15,7	—	—	1	1,8	—	—
<i>Carya</i>	—	—	—	—	2	3,6	—	—
<i>Pterocarya</i>	3	3,3	2	4,0	—	—	2	4,0
<i>Rhus</i>	—	—	7	14,0	5	9,3	1	2,0
Общее количество определенной пыльцы	89	100	50	100	54	100	50	100
Состав споровой флоры	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Azonotriletes similis</i> Luber	23	—	10	20,0	4	7,4	8	16,0
<i>Azonotriletes indeyensis</i> Mal.	—	—	—	—	1	—	1	—
<i>Azonotriletes</i> Naum.	—	—	—	—	4	—	—	—
<i>Azonotriletes tristichus</i> Luber	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Azonotriletes leois</i> Walz.	1	—	—	—	—	—	—	—
<i>Azonotriletes platyrugosus</i> var <i>major</i> Walz.	8	—	—	—	—	—	—	—
<i>Azonotriletes subintortus</i> var <i>angulatus</i> Walz.	—	—	—	—	1	—	3	—
Папоротники <i>Filices</i>	15	—	10	—	46	—	4	—
Общее количество спор	48	—	10	—	52	—	8	—
Общее количество пыльцы и спор	262	—	73	—	127	—	90	—
Неопределенные пыльца и споры	125 (7 родов)	—	13 (6 родов)	—	21 (10 родов)	—	32 (8 родов)	—
Общее количество определенной пыльцы и спор	137	100	60	100	—	—	—	—
Общее количество просмотренных препаратов	7	—	10	—	8	—	10	—

По литологическому и минералогическому составу, условиям залегания и соотношению с формами рельефа толща третичных пород Глинского и других месторождений района Староуткинского несомненно одновозрастна с миоценовыми отложениями Макропольского и Битимского месторождений огнеупорных глин Первоуральского района. В составе же спорово-пыльцевых комплексов из тех и других отложений (табл. 12 и 13) выявляются некоторые различия. В лигнитах Глинского месторождения мы видим большое разнообразие родов как среди покрытосемянных, так и среди хвойных растений, кроме того, в небольшом количестве здесь содержатся споры, относящиеся, видимо, к различным папоротникам. Приходится также отметить некоторое количество пыльцы растений, основное развитие которых падает на более ранние эпохи (в палеогене и даже мезозое, например, пыльца *Ginkgo* в количестве от 4 до 7,4%, *Podocarpus* до 2%, *Keteleeria* до 2% и некоторых других). Несмотря на это, все же следует относить породы Глинского месторождения к миоцену как по всем геологическим данным, так и потому, что в спорово-пыльцевом комплексе их во всех образцах встречается пыльца характерного представителя ореховых *Pterocarya*, достаточно много березы, клена, граба, наряду с этим хвойные составляют большой процент (до 52%). Не исключена возможность, что пыльца более древних родов растений является переотложенной из более древних подстилающих делювиальных мезозойских глин или же здесь сохранялись условия для более позднего выживания указанных форм. Кроме того, причину различий состава растительности из лигнитовых глин Макрополя и Глинского месторождения, возможно, следует искать в неоднородности палеорельефа того и другого участков, так как участок Глинского месторождения расположен в более равнинном рельефе и больше удален от горной области.

То же возраста белоцветные галечники и пески, вскрытые шахтами на площади Пестерихинского месторождения глин выполняют глубоко врезанную (в известняки по их контакту со сланцами) довольно узкую (150 м) впадину меридионального направления, осложненную карстовыми провалами, нарушившими залегание слоев (рис. 40).

По западному борту впадины нижние мезозойские делювиально-элювиальные глины смыты и узкая промоина выполнена непосредственно песчано-глинистыми континентальными третичными осадками (рис. 41). Последние образованы кварцевыми крупно- и среднезернистыми песками с гравием, галькой кварца, кварцита и обломками известняка. Постепенно вверх пески сменяются более тонкими разностями, обогащенными глиной. Пески вмещают залежь глины, протягивающуюся в виде узкой полосы, внутри которой имеются мелкие удлиненные линзы пластичной, жирной, тонкоотмученной глины. Форма залежей глин указывает на заполнение ими узких и глубоких местных промоин мешкообразной формы, отвечающих конфигурации водоемов миоценовой эпохи.

В нижних горизонтах глин Пестерихинского месторождения О. Э. Эйнором (1940) были найдены несколько пней ископаемых деревьев отличной сохранности. Один из них по определению А. В. Ярмоленко принадлежит *Juniperoxylon uralense* Jarm., указывая на принадлежность вмещающих их пород к отложениям миоценовой эпохи.

В подстилающих глины песках и галечниках в карьере Пестерихинского рудника удалось наблюдать залегающие в коренном залегании плитки железистого конгломерата. Последний состоит из окатанных и угловатых галек кварца по 2—3 см в диаметре, цементированных бурым железняком, включающим гравийные зерна кварца. Такое залегание наблюдалось в западной стенке карьера, пройденного с поверхности

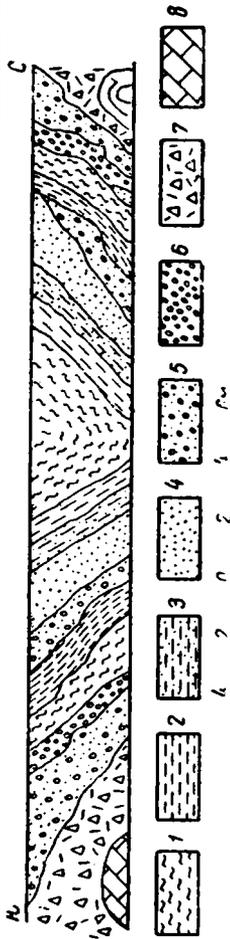


Рис. 40. Нарушенное карстом залегание аллювиальных миоценовых пород на Пестерихинском участке (по П. Г. Баранову и А. А. Вейхер):

1 — белые глины; 2 — сероватые глины; 3 — песчаная глина; 4 — песок; 5 — галечник с песком; 6 — галечник; 7 — пестрые глины со щебнем и галькой; 8 — дислоцированные известняки палеозоя Pz

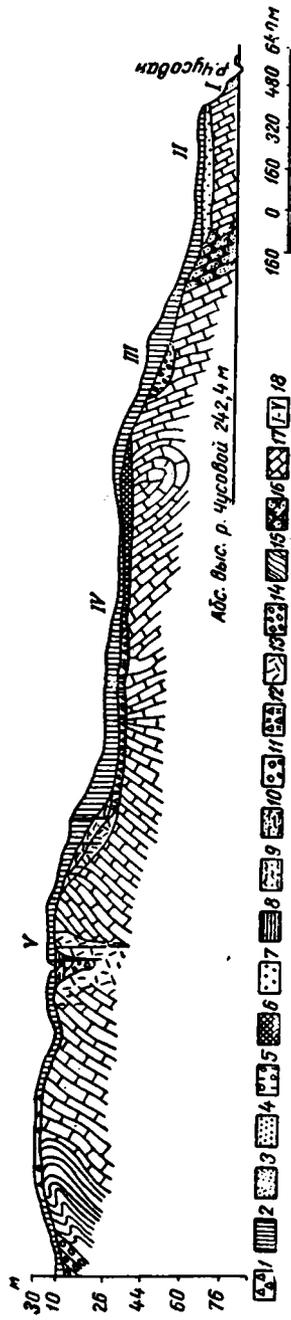


Рис. 41. Условия залегания третичных отложений района Пестерихинского месторождения глин и их соотношение с формами современного рельефа долины р. Чусовой:

1 — щебенчатый элювий Q^{el} ; 2 — делювиальный суглинок — Q^d ; 3 — аллювий I надпойменной террасы; 4 — аллювий II надпойменной террасы Q_{III}^{al} ; 5 — аллювиальные галечники III надпойменной террасы Q_{III}^{al} ; 6 — красноцветные плесценовые галечники и глины IV надпойменной террасы $Q_{I-Ng_2}^{al}$; 7 — плесценовые галечники V надпойменной террасы Ng_2^{al} ; 8—11 — миоценовые озерно-аллювиальные отложения Ng_1^{el} ; 8 — глины; 9 — песчаные глины; 10 — песок с железистыми конгломератами; 11 — песок и галечники; 12 — элювиально-делювиальные глины $Mz^{el} + Ng_1^d$; 13 — песчано-глинистые образования коры выветривания — Mz^{el} ; 14 — артинские конгломераты P₁A; 15—17 — породы девона и карбона D + C; 15 — сланцы и песчаники; 16 — песчаники; 17 — известняки; 18 — террасы р. Чусовой

V надпойменной террасы на высоте 65 м над уровнем р. Чусовой (рис. 42). В стенках его под подзолистой почвой в расчистке обнажены:

Q^d	1. Суглинок бурый	0,5—1,5 м
N_2^{al}	2. Песок кварцевый с гальками кварца и кварцита и щебенками кремневого известняка по 2—3 см в диаметре	0,4 .
N_1^{al}	3. Глина светло-серая и желтоватая с включениями у нижней границы бурого железняка и железистого песчаника	0,8 .
	4. Глина песчаная, по горизонтали переходящая в песок с галькой кварца и щебенкой кремневого известняка	
	5. Песок вмещает в себя плиты плотного железистого конгломерата, величиной 3—10 × 3 и 15 × 5 см	0,4 .
	6. Песок кварцевый желто-бурый неравномерно-зернистый с гальками кварца, кварцита и щебенками кремневого известняка	0,5 .
$Tr - Mze^l$	7. Песчано-глинистые, пестрые, белые, лиловые и палево-желтые рыхлые продукты выветривания палеозойских пород	2—2,5 .

Аналогичные железистые конгломераты наблюдались и ниже по р. Чусовой, но уже во вторичном залегании в виде галек в ложковых отложениях у деревень Шайтанки, Мартьяна и Сулема. Они попали в них в результате переотложений из тех же белочетных галечников, залегающих на более высоких уровнях. К тем же белочетным миоценовым породам ниже по долине р. Чусовой относятся белые галечники и глины, вскрытые шурфами у деревень Харенки и Еквы, где они также выполняют карстовые понижения в каменноугольных известняках на поверхности V надпойменной террасы р. Чусовой.

Как видим, повсюду белочетные породы миоценового возраста слагают аллювиальный покров I надпойменной террасы и нередко участвуют и в строении цоколя IV и V надпойменных террас.

Белочетные галечники, пески и глины миоцена прослеживаются небольшими разрозненными пятнами вдоль всей долины р. Чусовой и по долинам ее крупных правых притоков. Так, в районе исследований автору удалось наблюдать их по притоку р. Чусовой на высокой террасе р. Межевой Утки у западного конца пос. Висимо-Уткинского. Севернее разбираемой площади Урала те же породы хорошо прослежены по притокам р. Чусовой в долинах рек Серебрянки, Вижая, Койвы (Писемский, 1954).

Минералогическое изучение миоценовых осадков Первоуральского и Билимбаевского районов, проведенное Н. А. Гневушевым (1944) и Н. В. Кинд (1943) показало, что в главной массе они сложены из зерен кварца, листочков слюды, монотермита и каолинита. В крупных фракциях в них преобладает галька кварца, меньше гальки кварцита и редкие гальки биотитового гранита, сланца, песчаника, выветрелые до рыхлых

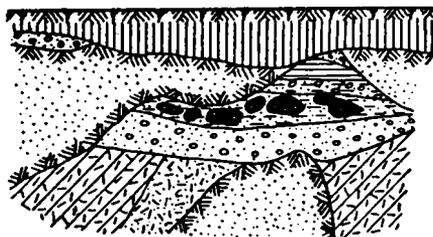


Рис. 42. Разрез третичных отложений по зарисовке западной стенки Пестерихинского карьера:

1 — почва; 2 — бурый делювиальный суглинок Q^d ; 3 — плиоценовые пески с галькой и щебенкой $Q_1 - Ng_2^{al}$; 4 — 6 — олигоцен-миоценовые аллювиальные отложения Ng^{al} ; 4 — пестрые глины; 5 — глины с прослоями песков; 6 — песчанистые глины; 7 — плиты железистых конгломератов; 8 — галечники; 9—10 — песчано-глинистые породы коры выветривания — Mze^l ; 9 — слюдисто-глинистая порода; 10 — пески; 11 — осыпь

песчано-глинистых пород. Шлихи тех же пород содержат зерна магнетита и ильменита (до 70—80%), немного зерен хромита, редкие — ставролита, рутила, циркона, единичные зерна турмалина, монацита, зеленой шпинели, корунда и амфиболов. На контактах с известняками в миоценовых породах постоянно встречается аутигенный лимонит. Такой минеральный состав третичных миоценовых пород свидетельствует о формировании их за счет материала с более возвышенных хребтов, сложенных метаморфическими, основными и ультраосновными породами. Снос обломочного материала происходил с востока на запад и северо-запад по долинам, параллельным современным рекам.

Ниже вдоль долины р. Чусовой — в области холмистой возвышенной равнины западного Приуралья миоценовые осадки, развитые среди карбонатных пород девона и карбона у пос. Староуткинского, Пестерихи, Сулема, дают шлихи, содержащие до 50—72% ильменита, 11—23% циркона, 4—9,5% рутила, 0,3—7% дистена, 4—1,4% ставролита, 1—8—9% хромита, 0,5—7% лимонита и гематита, единичные зерна зеленой шпинели, брукита, эпидота, граната и турмалина. Зерна минералов слабо окатаны, наиболее плохо окатаны зерна бесцветного циркона, дистена, ставролита и шпинели.

Такой минералогический состав и плохая окатанность зерен свидетельствуют о формировании миоценовых пород, развитых вдоль долины р. Чусовой, преимущественно из продуктов выветривания палеозойских пород, слагавших борта древней долины. Одновременно в шлихах присутствуют зерна минералов областей развития метаморфических пород, что является указанием на продолжавшийся снос материала с более возвышенных районов Урала в западном и северо-западном направлениях. Состав шлихов олигоцен-миоценовых пород из разрезов, расположенных вдоль р. Чусовой ниже впадения в нее р. Межевой Утки приведен в табл. 14.

Таблица 14

Состав шлихов олигоцен-миоценовых пород из разрезов, расположенных вдоль р. Чусовой, в процентах

Минеральный состав	Места взятия шлихов							
	В выработках по лугу Пахотка			По лугу Ельничному	Из лудок д. Харенки		Из выработок у горы Собачьей	
	1	2	3		1	2	1	2
Золото	—	Редкие зерна	—	—	—	—	—	—
Платина	—	—	—	Знаки	—	—	—	—
Лимонит + гематит	52,9	—	1,8	0,6	1,3	Редкие зерна	0,8	54,5
Брукит	—	—	—	Редкие зерна	Редкие зерна	0,1	Редкие зерна	Редкие зерна
Рутил	0,9	0,7	0,5	3,2	2,5	0,1	4,1	1,1
Анализ	—	—	—	Редкие зерна	—	—	—	—
Ильменит	19,9	78,0	49,9	78,6	77,4	48,9	76,9	36,3
Лейкоксен	0,7	Редкие зерна	0,4	1,0	Редкие зерна	—	Редкие зерна	—
Хромит	7,2	18,1	21,3	8,7	5,5	49,0	То же	1,1
Шпинель	Редкие зерна	—	—	Редкие зерна	Редкие зерна	—	" "	—
Циркон	9,8	1,7	3,1	6,6	11,6	1,9	13,2	2,3

Минеральный состав	Места взятия шлихов							
	В выработках по логу Пахотка			По логу Ельничному	Из дудок д. Харенки		Из выработок у горы Собачьей	
	1	2	3		1	2	1	2
Дистен	0,2	0,1	—	0,1	0,5	Редкие зерна	1,1	0,8
Ставролит	0,9	Редкие зерна	—	0,5	1,1	—	—	—
Базальная роговая обманка .	—	—	Редкие зерна	—	—	—	—	—
Актинолит	—	Редкие зерна	0,8	—	—	Редкие зерна	—	—
Диоспир-гиденбергит	—	—	1,7	—	—	—	—	—
Эпидот	7,5	1,2	20,5	—	0,1	—	2,5	1,7
Гранат	Редкие зерна	Редкие зерна	Редкие зерна	—	Редкие зерна	—	Редкие зерна	—
Турмалин	—	0,2	То же	—	—	—	То же	—
Сфен	—	—	" "	—	—	—	—	—

Из таблицы видно, что качественно состав шлихов мало меняется, ведущей остается та же ильменит-цирконовая ассоциация, как и выше по долине р. Чусовой. Но количественно заметно увеличение зерен хромита. Появление последнего указывает на увеличение выноса материала с Тагильского ультраосновного массива, проходившего вдоль древней долины р. Межевой Утки.

Более молодые верхнетретичные континентальные отложения в западном Приуралье приурочены к поверхностям IV и V надпойменных террас. Верхнеогенные отложения, связанные в своем распространении с поверхностью V надпойменной террасы удалось наблюдать по разрезам: 1) шурфов на левом берегу р. Чусовой несколько севернее с. Нижнего (1944); 2) по разрезам карьеров Глинского и Пестерихинского месторождений и 3) в шурфах у д. Шайтанка-Чусовская.

В основании этих отложений лежит галечник, сменяющийся выше средне- и разнотернистыми кварцевыми песками с тонкими прослоями пестро окрашенных глин. В нижней части пески содержат прослойки и линзы мелкой, хорошо окатанной гальки, преимущественно кварцевой. Отдельные прослойки галечника достигают 20—50 см мощности. Окраска галечников и песка бурая и реже красно-бурая.

Галечники образованы хорошо окатанными гальками кварца, кварцита по 3—5 см в диаметре и отдельной более крупной галькой по 10—15 см, вмещенных в песок с небольшой примесью мелкой гальки сланца и известняка.

Наряду с галькой встречается щебень окремнелого известняка. Пески слоисты. Общая мощность песков и галечников не превышает 5—8 м.

Галечники ложатся непосредственно на породы палеозоя, или, как это хорошо видно по разрезам Глинского и Пестерихинского месторождений, срезают миоценовые породы. Так, в разрезе карьера Глинского месторождения (рис. 43) видно, как желто-бурые слоистые галечники срезают красные кососветные пески, а немного восточнее ложатся на белые глины и белосветные галечники, т. е. на более древние породы миоценового возраста.

Самым молодым членом континентальных третичных отложений являются аллювиальные породы, залегающие на эрозионно-аккумулятивной IV надпойменной террасе, поднимающейся до 40 м над уровнем р. Чусовой у Староуткинска, а ниже у устья р. Межевой Утки — до 45—50 м.

По разрезам шурфов у д. Шайтанка-Чусовская, как и выше по долине р. Чусовой — в районе Битимкинского и Макропольского месторождений, эти верхнетретичные породы образованы песчанистой красной глиной с окатанной галькой кварца и кварцита по 3—7 см в диаметре и полукатанной галькой и щебенкой известняка и сланца.

Количество гальки и щебня постепенно, вверх по разрезу уменьшается, а песчаная глина сменяется плотной, вязкой красной глиной. Эти глины перекрывают поверхность IV и V надпойменных террас и кое-где встречаются на более высоких участках склонов.

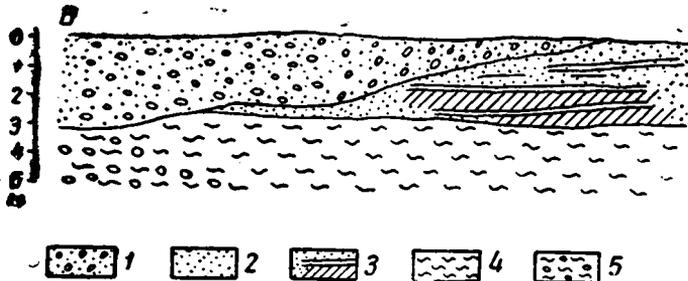


Рис. 43. Налегание плиоценовых галечников V надпойменной террасы на отложения миоцена в разрезе Глинского карьера: 1 — галечники и пески V надпойменной террасы $Q_1 - Ng_2^{al}$; 2 — красные пески верхов миоцена; 3 — косяя слоистость Ng_1^{al} ; 4 — беловетные глины олигоцен-миоцена — Ng_1^{al} ; 5 — те же глины с галькой и щебенкой Ng_1^{al}

Для глин характерно наличие мелких черных железисто-марганцовистых стяжений.

На поверхности IV надпойменной террасы в районах д.д. Мартяновой, Волеговой, Илима, Сулема, Романовки, Харенок, Еквы вышеописанные породы сохранились от размыва лишь в отдельных участках, достигаая общей мощности 4—6 м. На больших площадях поверхности террасы сохранился лишь маломощный слой перемытый гальки или отдельные гальки на поверхности палеозойских известняков.

Конкретное представление о строении отложений дает разрез шурфа № 18, расположенного на поверхности IV террасы (45 м над уровнем р. Чусовой на перевале между рч. Большой и р. Чусовой к северу от д. Сулема).

По описаниям Д. В. Борисевича в нем наблюдались сверху:

Q_{IV}^h	1. Почва	0,10 м
Q^d	2. Суглинок желто-коричневый	1,90 "
N_2^d	3. Глинистый гравий с небольшим количеством гальки и кварца, кварцита, сланца, сцементированных красновато-коричневой глиной. В гравии преобладают частицы от 2 до 4—5 мм, галька от 2 до 4 см средней и ниже средней окатанности	0,70 "
	4. Гравий мелкий с галькой	1,35 "
	5. Галечник с галькой от 7—8 до 10—15 см в поперечнике в плотном глинистом гравии. Окатанность гальки средняя. Галька представлена кварцем, кварцитом, сланцем и яшмой	0,95 "
Pz	6. Глыбы кварцевого песчаника с трещинами, выполненными серой глиной. Эти породы образуют цоколь террасы. Видимая мощность	0,60 "

Отложения IV надпойменной террасы тесно связаны в своем пространстве с отложениями буро-красных и желто-бурых аллювиальных пород V надпойменной террасы (имеющей высоту до 70—75 м над уровнем р. Чусовой).

Эта связанность и литологическое сходство тех и других указывают на принадлежность их к двум горизонтам пород одного возраста, аналогичных с такими же породами IV и V надпойменных террас верховой р. Межевой Утки в Висимской и Уфалейской депрессиях.

В шлихах красноцветных плиоценовых (?) пород из долины р. Чусовой (взятых по образцам из шурфа у д. Шайтанка-Чусовская) основную минеральную ассоциацию образуют зерна магнетита от 9 до 9,35%, ильменита 0,9—1,5%, хромита 9,0—17,7%, пирита 7,6—16,5%, ставролита 0,4%, турмалина 0,5%, дистена (от редких зерен до 0,6%), шпинели — 0,1%, лимонита и гематита (от редких зерен до 0,6%). Такой минералогический состав тяжелых фракций может служить указанием, что при формировании пород плиоцена в долине р. Чусовой кроме местного материала, получавшегося за счет разрушения палеозойских осадочных пород с бортов долины, материал приносился и с более отдаленных центральных горных районов Среднего Урала.

Ископаемых остатков в разбираемых отложениях вдоль долины р. Чусовой, как и в других районах Среднего Урала не обнаружено. Их залегание с размытом на породах миоценового возраста и прислоение к ним отложений III надпойменной террасы ниже- и среднеплейстоценового возраста позволяет относить их к верхнему плиоцену и параллелизовать их с подобными отложениями более восточных областей Среднего и Южного Урала.

Д. В. Борисевич (1948₁) сопоставляет отложения IV надпойменной террасы р. Чусовой с отложениями, вскрывающимися в стенке оврага, прорезающего левый склон долины р. Сылвы (крупного левого притока р. Чусовой) ниже с. Дейкова. Здесь были найдены раковинки пластинчатожаберных и брюхоногих моллюсков, определенные как плиоценовые и возможно акчагыльские. Остатки фауны были извлечены из пород следующего разреза:

- | | |
|--|-------|
| 1. Глина буровато-зеленоватая с прослоями по 0,1—0,2 м желтовато-бурого мелкозернистого песка, с многочисленными раковинками пластинчато-жаберных и брюхоногих моллюсков акчагыльского (?), типа | 1 м |
| 2. Суглинок песчано-глинистый, желтовато-бурый косослоистый | 2 " |
| 3. Глина зеленовато-бурая, переслаивающаяся с желтовато-бурой | 0,8 . |

Нижняя часть разреза скрыта осыпью, а на 150 м выше обнажения по сухому водотоку оврага выступает мелкогалечный конгломерат с галькой из кремнистых пород, цементированных углекислой известью.

В 1942 г. Д. В. Борисевичем и Э. И. Равским (1943) было выяснено, что эти отложения относятся к аллювию IV террасы р. Сылвы, имеющей в районе р. Кунгура и с. Дейкова высоту 55—60 м над уровнем реки.

Отложения террасы были вскрыты двумя канавами. В разрезе канавы № 6, заложенной на склоне оврага у д. Дейкова Э. И. Раевским описан следующий разрез аллювия:

- | | |
|--|--------|
| N_2^{al} 1. Глина вязкая, пластичная яркого красно-бурого цвета с редкими зернами кварцевого и кремневого гравия и мелкими (0,1—0,2 см) черными, гладкими, по-видимому, марганцовыми стяжениями. Вниз глина опесчанивается и приобретает желто-коричневый оттенок, в ней попадают карбонатные светло-серые стяжения по 1—1,5 см в диаметре | 2,5 м |
| 2. Песок тонкозернистый желтовато-коричневого цвета с тонкими по 5—8 см прослоями мягкой пластичной серой глины, иногда содержащей карбонатные стяжения | 3,25 . |

- | | |
|---|-----------|
| 3. Суглинок зеленовато-серого цвета, плотный слегка песчанистый | 0,5 м |
| 4. Суглинок с косыми пропластками крупнозернистого песка и гравия кремневого и кварцевого состава. Суглинок и песок переполнены раковинками по 3—4 см размером, сохранившимися в виде отпечатков, покрытых перламутровой пылью, рассыпающихся при прикосновении | 0,8—0,9 м |
| 5. Суглинок. Видимая мощность | 0,6 м |

С высоты 45 м над уровнем реки канава, заложенная по оврагу, вскрыла более низкие слои той же надпойменной террасы:

- | | |
|---|--------|
| <i>N^{2a1}</i> 6. Глина, состоящая из чередования серовато-желтых, серовато-зеленых и буровато-серых прослоев, делающих ее тонкослоистой | 2 м |
| 7. Галечник из мелкой (до 4—5 см) гальки кремня, кварца, кварцита и яшмы, залегающих в рыхлом, сыпучем песке | 0,15 м |
| 8. Песок среднезернистый, зеленовато-желтый, рыхлый | 0,1 м |
| 9. Галечник, аналогичный слою 7. | 0,5 м |
| 10. Песок желтовато-коричневый средне- и мелко зернистый с тонкими прослоями гравия | 0,6 м |
| 11. Галечник из галек, сцементированных зеленоватым крупнозернистым песком и гравием. Основная масса гальки мелкая, по 1—2 см, но встречается более крупная до 8—10 см в поперечнике. Галька преимущественно из кремня, кварца, песчаника и какой-то изверженной породы. Видимая мощность | 2—8 м |

Несколько ниже обнажаются конгломераты.

Если описанные породы правильно отнесены Д. В. Борисевичем (1943) к отложениям IV надпойменной террасы, то можно считать, что по мере удаления от Уральского хребта красноцветные плиоценовые (?) отложения, обогащенные окислами железа в большей их части замещаются зеленовато-серыми песками и глинами, богатыми закисными соединениями железа.

В основании пород плиоцена (?) в долине р. Сытва, как и по долине р. Чусовой, залегают хорошо сортированные галечники с гальками разнообразных пород.

Третичные отложения Юрезанско-Сылвинской депрессии. Более древние (миоценовые) третичные континентальные породы представлены в бассейне рр. Сытвы и Уфы в их меридиональных отрезках в пределах Юрезанско-Сылвинской депрессии белоцветными кварцевыми галечниками, песками и огнеупорными монотермит-каолиновыми глинами (т. е. теми же породами, что и в бассейне р. Чусовой).

Наиболее древними третичными породами здесь являются белые стекольные пески Красноуфимской свиты, развитые в Суксунском и Кишертском районах. Для них характерно наличие глыб дырчатого сливного песчаника. Вероятно из этих песчаников происходят найденные В. А. Варсанюфьевой (1945) остатки флоры принадлежащей к *Araucarioxylon* и *Equisetes limossetum*. Однако, последние не позволяют еще определить возраст вмещающих их отложений. Подобные сливные песчаники были найдены М. М. Толстихиной (1937) в южной части Уфимского плато. Такие же сливные кварцевые песчаники наблюдались автором на поверхности высокого левого берега р. Уфы, близ пристани Караидель. По характерному литологическому строению указанную свиту кварцевых песков с караваями сливных песчаников Уфимского плато следует сопоставить с континентальными кварцевыми песками и сливными песчаниками верхнего эоцена, из различных районов Орского Урала, описанными А. Л. Яншиным (1948).

В монографии по геологии Северного Приаралья (1953) А. Л. Яншин уверенно относит кварцевые пески с караваями сливных песчаников и кварцитов, прослеживающиеся вдоль западного склона Урала в виде мелких разрозненных островков до Соликамска и Березников, к аналогам континентальной фации саксаульской свиты Приаралья (стр. 344—

345). Подробно разобрав особенности литологии пород этой свиты Яншин пришел к выводу об эоловом происхождении образующих ее песков, откладывавшихся в условиях пустыни или полупустыни. Установив взаимосвязь континентальных пород саксаульской свиты с морскими отложениями, охарактеризованными фауной, автор уверенно относит формирование песков и песчаников к верхней половине эоцена. Он отмечает также, что флора из отложений саксаульской свиты несколько не противоречит отнесению ее к самым верхам эоцена (стр. 357).

Кварцевые пески с глыбами и караваями сливных кварцитовидных песчаников, встреченные в ряде мест Уфимского плато, являются аналогами пород саксаульской свиты Северного Приаралья. Это позволяет говорить о развитии вдоль западной окраины Среднего Урала верхнеэоценовых континентальных отложений эолового происхождения.

Более широко в Красноуфимско-Сылвинской депрессии распространены белые и другие светлые третичные глины с подчиненными им прослоями песков. Из них в ямах у местечка Дубовой Горы близ г. Красноуфимска В. А. Варсановьевой (1917, 1927) были собраны остатки флоры, принадлежащей к *Taxodioxyton taxodii*, являющейся одной из характерных форм миоцена.

Залегание аналогичных глин в окрестностях г. Красноуфимска наблюдалось выше морских песков сантона. В прослоях, обогащенных органическими остатками, была найдена пыльца миоценовой растительности (см. в табл. 15 анализ по образцу из скважины 269).

В. П. Петров (1948), изучивший за последние годы месторождения огнеупорных глин Урала и в частности Сылвинско-Юрезанской депрессии, отмечает обогащение некоторых образцов Пеньковского и Сединского месторождений углистыми частицами. В образцах этих пород удалось найти большое количество пыльцы, состав которой передает табл. 15 по образцам Пеньковского и Сединского месторождений из скважин 274 и 269.

Таблица 15-

Состав пыльцы и спор из глин Кишертского района

Состав пыльцы и спор	Пеньковское месторождение					Сединское месторождение		
	скважина 269		скважина 274 глубина 7,7 м			скважина 269 глубина 17,00 м		
	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
<i>Dolichotrilestrum Naum</i>	1	0,2	—	—	—	—	—	—
<i>Coniferae</i> с воздушными мешками	39	6,5	—	—	—	—	—	—
<i>Abies</i>	—	—	—	—	16	5,0	—	—
<i>Picea</i>	1	0,2	—	—	12	4,0	2	1,0
<i>Pinus</i>	28	4,4	—	—	69	20,0	24	9,0
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxyton</i>	181	30,5	16	7,0	74	22,0	64	22,5
<i>Podocarpus (Rudolf.)</i>	—	—	—	—	15	15,0	4	1,5
<i>Protopinus (Pokr.)</i>	—	—	—	1,0	—	—	—	—
<i>Cupressineae</i>	—	—	10	4,0	—	—	4	1,5
<i>Taxodium</i>	5	0,8	4	2,0	—	—	—	—
<i>Tsuga</i>	15	2,5	—	—	8	2,0	—	—
<i>Salix</i>	1	0,2	—	—	—	—	—	—
<i>Betulaceae-Betula</i>	61	10,5	50	21,0	46	13,0	58	21,0
<i>Alnus</i>	17	2,8	44	15,0	45	13,0	28	10,0
<i>Quercus</i>	—	—	—	—	2	0,5	—	—
<i>Ulmus</i>	—	—	—	—	2	0,5	—	—
<i>Fagus</i>	—	—	2	1,0	—	—	—	—
<i>Carpinus</i>	3	0,6	2	1,0	1	4,0	4	1,5
<i>Acer</i>	6	1,0	6	3,0	2	0,5	—	—

Состав пыльцы и спор	Пеньковское месторождение					Сединское месторождение		
	скважина 269		скважина 274 глубина 7,7 м			скважина 269 глубина 17,00 м		
	количество	%	количество	%	количество	%	количество	%
<i>Fraxinus</i>	—	—	—	—	10	3,0	2	1,0
<i>Ilex</i>	2	0,3	14	6,0	—	—	14	4,5
<i>Juglans</i>	15	2,5	—	—	4	1,0	6	2,0
<i>Pterocarya</i>	—	—	4	2,0	2	0,5	4	1,5
<i>Carya</i>	16	2,6	8	4,0	—	—	—	—
<i>Corylus</i>	87	14,3	10	4,0	13	4,0	2	1,0
<i>Nyssa</i>	—	—	6	3,0	18	5,0	38	14,0
<i>Rhus</i>	32	15,2	31	13,0	10	3,0	10	3,5
<i>Castaneae</i> — каштан	—	—	—	—	—	—	4	1,5
Тип <i>Ericaceae</i>	—	—	6	3,0	2	0,5	8	3,0
<i>Ericaceae</i>	—	—	2	1,0	—	—	—	—
<i>Platanus?</i>	2	1,5	—	—	—	—	—	—
<i>Azonoletes similis</i> Lubér.	7	1,2	—	—	—	—	—	—
<i>Abietipites antiquus</i> Wodehouse	14	2,2	—	—	—	—	—	—
Общее количество пыльцы	600	—	236	—	344	—	239	—
Общее количество спор	103	—	19	—	—	—	—	—
Споры (<i>Triletes</i>)	—	—	2	1,0	—	—	—	—
Споры неопределенные	—	—	17	8,0	—	—	—	—

Данные табл. 15 показывают, что главная часть пыльцевого комплекса из глин обоих месторождений относится к пыльце хвойных (до 65%). Среди лиственных заметно преобладание березы (*Betula* до 21%) и несколько меньше *Rhus* до 15%, и ольхи (*Alnus* до 10—15%). Постоянно присутствует пыльца *Pterocarya* и небольшое количество пыльцы других ореховых (*Juglandaceae*), в небольшом количестве встречается также пыльца граба (*Caprinus*), клена (*Acer*), ясеня (*Fraxinus*), падуба (*Ilex*, *Nyssa*), каштана (*Castaneae*). Такой комплекс лиственной растительности и преобладание хвойных позволяет относить рассматриваемую свиту глин и песков Юрезанско-Сылвинского Приуралья к миоцену.

В. П. Петров (1948) отмечает, что красноуфимские глины по условиям залегания и по своему составу весьма близки к Кишертским. Монотермит и в тех и в других играет значительную роль.

Белоцветные глины залегают в Юрезанско-Сылвинской депрессии, как и в Причусовской в пределах поверхностей наиболее высоких террас, на относительной высоте более 70 м над уровнем р. Уфы.¹

Выводы по стратиграфии и условиям залегания третичных отложений возвышенной равнины западного склона Среднего Урала

1. Континентальные третичные отложения в Западном Приуралье широко распространены на небольших разрозненных площадях в депрессиях рельефа вдоль крупных долин рек (Чусовой, Уфы, Сылвы). Среди них, как и в более восточных областях Среднего Урала, выделяются разновозрастные толщи пород — эоценовая, миоценовая и плиоценовая, отличающиеся одна от другой литологическим составом и условиями залегания.

¹ Более подробные данные о строении континентальных третичных отложений Юрезанско-Сылвинской депрессии приведены в работах Д. В. Борисовича (1948_{1, 2}).

2. Наиболее древними континентальными третичными отложениями в западном Приуралье следует считать свиту кварцевых белых песков с подчиненными им сливными песчаниками, распространенными в районах Уфимского плато. Их следует сопоставлять с эоценовой толщей кварцевых песков и сливных песчаников, выделенных Г. В. Вахрушевым (1940) на западном склоне Башкирского Урала, содержащих там растительные остатки — *Andromeda*, а также со свитой верхнего эоцена Южного Урала и континентальной фацией саксаульской свиты северного Приуралья, имеющими такое же литологическое строение.

3. Значительно шире в пределах возвышенной равнины западного склона Среднего Урала распространены миоценовые отложения в виде белоцветных, в основном кварцевых галечников, песков и глин с подчиненными прослоями огнеупорных глин и лигнитов, залегающих в карстовых углублениях палеозойских известняков в цоколе IV и V надпойменных террас и на поверхности VI надпойменной террасы на выветрелых известняках и контактирующих с ними сланцах палеозоя. Как и в Висимской депрессии, среди третичных миоценовых пород в Западном Предуралье по долине р. Чусовой, кое-где прослеживаются характерные горизонты уплотненных песков.

4. Изучение литологии и минералогического состава шлихов аллювиальных миоценовых пород из различных участков их развития вдоль рек западного склона Урала (среднего течения рек Чусовой и Межевой Утки) позволяет проследить непосредственную связь между отложениями, развитыми в верховьях, в средних, в нижних отрезках, указанных рек. От более восточных и юго-восточных районов Среднего Урала на запад и северо-запад в минералогическом составе шлихов миоценовых пород прослеживаются закономерные изменения. При общей сохраняющейся однородной ассоциации минералов происходят изменения, целиком зависящие от геологического строения, и в частности, от литологического состава пород палеозойского фундамента, промытых долинами тех или иных рек Среднего Урала.

В том же направлении от центральных районов горно-холмистого Урала на запад и северо-запад уменьшаются размеры крупного обломочного материала, и он приобретает все большую и большую степень окатанности. Однако в отдельных участках наряду с относительно окатанным материалом, накапливались пески, состоящие из плохо окатанных зерен, указывающих, так же, как и минералогический состав, на большое значение в слагающем их материале продуктов выветривания местных палеозойских пород. Наш вывод о том, что вдоль главных современных рек Среднего Урала в верхнем олигоцене и миоцене располагались долины древних рек, имеющих сток, согласный с направлением современных рек, полностью согласуется с таким же выводом, полученным А. А. Кухаренко (1947_{1,2}) на основании изучения минералогического состава древнеаллювиальных отложений для более северных районов Среднего Урала: бассейнов рек Койвы, Усьвы, Вильвы и нижнего течения р. Чусовой.

5. Из лигнитов и белоцветных миоценовых глин Западного Приуралья происходят остатки древесины и богатые комплексы пыльцы растительности. Из приведенных выше списков растительности видно, что основную часть ее составляют представители третичной флоры с характерными для них группами растений: *Juglandaceae*, *Carya*, *Pterocarya*, *Rhus*, *Tilia*, *Fagus*, *Ulmus*, *Acer*, *Taxodioxylon*, *Cupressioxylon*, *Tsuga*, *Alnus*, *Betula* и др., являющимися типичными неогеновыми. По постоянному присутствию среди них *Pterocarya*, при одновременном большом проценте хвойных, весь комплекс растительности скорее всего отвечает миоценовому. Железистые конгломераты, залегающие среди галечников этой толщи, легко сопоставляются с подобными широко развитыми конгломератами Южного и Восточного Зауралья, где последние

охарактеризованы фауной пластинчатожаберных и брюхоногих и залегают среди миоценовых слоев на породах верхнего олигоцена.

6. Таким образом, вдоль Чусовской и Юрезанско-Сылвинской депрессий в миоцене протягивались широкие (до 3—6 км) древние долины, характеризовавшиеся меандрирующими руслами, располагавшимися среди известняков девона, карбона и по их контактам с выветрелыми до глин и песков палеозойских сланцев и песчаников.

Такие же долины существовали в миоцене по более крупным притокам рек Уфы и Чусовой: рекам Аю, Юрезани, Таволжанке, Межевой Утке (и севернее разбираемого района) по Серебрянке, Койве, Сылве и другим. Древние миоценовые и верхнемиоценовые аллювиальные отложения последних уцелели лишь в немногих участках. Более широко они сохранились вдоль меридиональных отрезков древних третичных долин. Врез неогеновых рек, вызванный регрессивной эрозией в Западном Приуралье не доходил до глубины современного и располагался в пределах 40—60 м и выше последнего, поэтому рельеф того времени характеризовался большей равнинностью и более пологим уклоном водных потоков. Первоначально врез неогеновых рек, вызванный поднятиями земной коры в миоцене, достигал примерно 100 м, но по мере затухания эрозирующих процессов, долины выполнялись за счет сноса в них рыхлых образований коры выветривания, тогда еще широко развитых по бортам депрессий и на прилежащих плоских пологих увалах между речей, покрытых лесами зоны умеренно-влажного климата с кипарисами, болотными кипарисами, лапинами, сумахами, ореховыми, елями, соснами и другими хвойными из третичной растительности, служившими источником лигнитовых накоплений в небольших застойных водоемах.

Вместе с выполнением миоценовых долин вновь создавались условия для проявления процессов выветривания, особенно в пониженных зонах рельефа, обогащенных грунтовыми водами.

Для миоцен-плиоценовой коры выветривания характерно неполное разложение силикатов, видимо, вызванное недостатком влаги, что приводило к концентрации в коре выветривания полуторных окислов железа и марганца. Такая кора выветривания наблюдалась на различных палеозойских осадочных и изверженных породах, а в ряде разрезов по долине р. Чусовой и на белоцветных каолин-монотермитных глинах миоцена, содержащих прослой лигнита с остатками растений миоценовой флоры.

Последние под воздействием процессов выветривания разрушены до сажистых образований, а белоцветные глины в верхних слоях резко ожелезнены. О вторичном процессе окрашивания глин в ярко-красные цвета свидетельствует проникновение этого окрашивания вниз по разрезу неправильными карманами.

Обогащение верхнетретичной коры выветривания полутораокисными соединениями железа и марганца отразилось на литологии плиоценовых (?) пород, формировавшихся частично одновременно с эпохой этого выветривания, частично в результате их переотложения.

7. Плиоценовые (?) третичные отложения, представленные бурокрасными и красными песками и галечниками, сменяющимися вверх красными глинами, слагают по рекам западного склона Среднего Урала аллювий IV и V надпойменных террас (45 и 70 м высоты) и делювиальный чехол на склонах древних долин.

Они залегают с размывом на миоценовых отложениях и отчетливо отделяются от них по более пестрому составу их обломочного материала, состоящего кроме кварца из местных палеозойских пород.

8. Плиоценовые (?) породы Западного Приуралья аналогичны подобным породам других областей Среднего Урала. Среди них намечается выделение двух горизонтов, увязывающихся, как и в Висимской

депрессии, с двумя эрозионными уровнями (IV и V надпойменными террасами).

9. Возраст красноцветных отложений западного склона Среднего Урала пока устанавливается по их стратиграфическому положению и из сопоставления с аллювиальными породами IV надпойменной террасы р. Сылвы, среди которых были обнаружены плиоценовые пластинчатожаберные и брюхоногие моллюски, предположительно отнесенные к акчагыльским.

10. Неоднородность по крупности обломочного материала, присутствие одновременно грубообломочных пород и глинистых частиц в породах плиоцена указывают на накопление их в водных потоках с менявшейся силой течения. Большая величина обломочного материала в плиоценовых (?) отложениях, по сравнению с миоценовыми, указывает на существование в конце третичного периода на Среднем Урале большего размаха рельефа, чем в миоцене. К плиоценовому времени, как это видно из минералогического изучения пород этого возраста, уже почти нацело была смыта древняя мезозойская и палеогеновая кора выветривания и размыту подвергались свежие древние палеозойские породы или несколько разрыхленные от неполного разложения силикатов, ожелезненные в связи с нехваткой влаги в эпоху плиоценового выветривания.

Вдоль долин рек западного склона Среднего Урала в плиоцене за два цикла эрозии выработались четкие уступы между надпойменными террасами (IV и V, V и VI).

Глава VII

ВОЗРАСТ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ, ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И ПАЛЕОГЕОГРАФИЯ СРЕДНЕГО УРАЛА ЗА ТРЕТИЧНЫЙ ПЕРИОД

Еще сравнительно недавно мы ничего не знали о третичной истории Среднего Урала. Имелись лишь указания А. П. Карпинского (1883) о том, что восточные склоны Среднего Урала в палеогене омывали воды холодных морей, но где проходили берега этих морей и что представляла тогда остальная большая часть Среднего Урала оставалось неизвестным. Считалось, что после создания Уральской горной страны с конца палеозоя она усиленно размывалась и потому в ее пределах не сохранилось следов третичных осадков. Только за последние два десятилетия в геологической литературе стало появляться все больше и больше указаний на кое-где сохранившиеся в пределах Среднего Урала континентальные третичные отложения. Было подмечено также, что им подчинен ряд полезных ископаемых, как-то: россыпей металлов (платины, золота), огнеупорных глин, стекольных и формовочных песков, а в пределах Южного Урала и никелевых руд.

Строение континентальных третичных отложений для отдельных геоморфологических областей и депрессий Среднего Урала показывает, что породы этого возраста небольшими разрозненными пятнышками прослеживаются по всей площади Среднего Урала, залегая в участках отрицательного рельефа на размытой поверхности складчатых пород палеозоя, а чаще на продуктах их древнего элювия (мезозойской и, видимо, палеогеновой коре выветривания).

Палеогеновые породы в пределах Среднего Урала представлены преимущественно осадками морского генезиса, распространенными вдоль окраины равнинного Зауралья. Отложения палеогена не являлись предметом нашего изучения, но для восстановления палеогеографии Среднего Урала в отдельные эпохи его развития за третичный период мы должны хотя бы в общих чертах напомнить об их строении для Зауралья и смежных районов Западно-Сибирской низменности. Породы морского палеогена в пределах разбираемой площади Среднего Урала специально никем не изучались, поэтому, основываясь на данных личных наблюдений и материалах, полученных Г. Д. Карамышевой (1940) и геологами, проводившими геологическую съемку (с 1938 по 1941 гг.), мы даем здесь лишь общую схему их строения, сравнивая ее с хорошо изученными разрезами палеогена низовий р. Тагила (по работе Герасимова, 1944) и окрестностей г. Челябинска (по работе Кривцова, 1943).

Широкое площадное развитие морские породы палеогена имеют лишь восточнее уступа, отделяющего Урал от Западно-Сибирской низ-

менности, главным образом в пределах последней. Западная граница широкого развития морских отложений палеогена проходит примерно по долине р. Синячихи к пос. Мелкозерово на р. Нейве, оттуда к пос. Коптелово на р. Реж, южнее к пос. Егоршино, Ирбитские Вершины и еще южнее от пос. Сухой Лог к пос. Байны. Далее на юг граница несколько отходит к юго-западу, проходя через пос. Травянский близ ст. Синарской, пос. Багаряк и далее по правобережью р. Усть-Караболки. Западнее этой линии морские породы палеогена в пределах Среднего Урала развиты лишь на небольших площадях (максимально до 1—2 км шириной) в западинах рельефа поверхности пород палеозоя. Большие площади морских пород палеогена, выделенные на геологической карте в масштабе 1 : 500 000 по водоразделам рек Нейвы и Режа, у д. Мелкозерово и Мироновой и между реками Исетью, Синарой и Усть-Караболкой (по данным последних съемочных работ), должны быть заменены лишь небольшими далеко удаленными друг от друга пятнами. В юго-западных частях Каменского района породы морского палеогена залегают на глауконитовых песках верхнего мела, к ним Г. Д. Карамышева относит пески с прослоями сероватого и зеленоватого плотного опоквидного песчаника, нередко расколотого сетью трещин на мелкие остроугольные кусочки. Песчаники сложены разнозернистым материалом и содержат мелкую гальку со следами золотой обработки. Мощные прослоев песчаников 0,5—1,0 м. На слои песков с песчаниками налегают серые плотные опоки, часто при выветривании рассыпающиеся на мелкий остроугольный щебень. Мощность опок от 0,5 до 5,0 м. Обычно они имеют однородное сложение и только местами в них встречаются участки, обогащенные песком и мелкой галькой. Точных данных для датировки рассмотренных пород пока нет, но по сопоставлению их с разрезами палеогена Челябинского района (по А. И. Кривцову, 1938) вероятнее всего они относятся к палеоцен-эоценовым.

В более северных районах Зауралья, восточнее уступа близ Елkinsкого бурогоугольного месторождения породы морского палеогена залегают на размытой поверхности отложений рэта и имеют следующий разрез (снизу): глина темно-серая или почти черная, жирная, включающая гальки кремня. На ней лежит темно-серая опока и еще выше трепел, перекрытый серой опоквидной глиной с гальками кварца. Общая мощность всех палеогеновых пород здесь достигает 17,5 м. В других участках того же района по В. П. Ренгартену (1944, 1948) свита морского палеогена начинается базальным конгломератом и глауконитовыми песками. Выше следуют глины часто трепеловидные, диатомовые, потом более крепкие кремнистые породы — опоки и, наконец, пески. Несколько северо-западнее в Алапаевском районе нами наблюдалось наложение палеогеновых опок с горизонтом галечников в основании на толщу белых кварцевых песков верхнего мела.

На небольших площадях развития морских пород палеогена, встречающихся в бассейнах рек Исети, Пышмы, Рефта, Режа и Нейвы, распространены серые опоки с подчиненными им прослоями песков и песчаников. В основании слоя опок, как правило, залегает слой конгломерата, налегающего в свою очередь на размытую поверхность древней коры выветривания пород палеозоя. По наблюдениям Н. В. Ренгартен (1950) обломки и гальки палеогеновых конгломератов состоят из зерен кварца, кварцитов, кремнистых пород, кварцево-полевошпатовых агрегатов и эффузивов. Среди массы более мелких зерен встречаются микроклины, кислые плагиоклазы и агрегатные зерна ярко-зеленого глауконита. Цементом является тонко измельченный материал и опаловое вещество. Но имеются также участки с железисто-сидеритовым цементом. Вверх по разрезу обломочный материал уменьшается по величине, приобретает большую однородность частиц и меньшее разнообразие минерального состава. Н. В. Ренгартен указывает, что в более высоких слоях разреза

палеогена среди обломочного материала начинают преобладать зерна кварца при подчиненном количестве кремнистых агрегатов и зерен глауконита. Из других минералов встречаются единичные зерна полевых шпатов и пластинки слюд. В тонких фациях присутствуют бесформенные участки опала, тончайшие чешуйки глинистых минералов, кристаллики моноклинного цеолита. (Ренгартен, 1950) и пылевидный сидерит. В тех же породах встречаются стяжения сидерита и пирита.

Вышележащая толща опок состоит из смеси опала и глинистого вещества с осколками спикул губок и диатомей. Из минералов определены листочки слюды, хлорита и выделения пирита. Песчаная примесь в опоках состоит из кварца, кремнистых агрегатов, глауконита, микроклина и альбита.

Изучение, проведенное В. А. Вахромеевой по образцам опок Алапаевского района показало, что они состоят на 90,5% из минералов легкой фракции и 0,5% — тяжелой. В легкой фракции много кварца (до 20%), встречаются зерна плагиоклаза и калиевых полевых шпатов; опаловые и кремневые тельца составляют 80—85%; ильменит и магнетит до 30%; рудные — 3—4%; циркон 20—25%; гранат — 12%; турмалин 4—5%; дистен 8—11%; ставролит — 15% и группы выветрелых минералов до 12—15%.

Присутствие таких минералов в составе палеогеновых морских пород указывает, что при их формировании обломочный материал поступал с более западных районов Урала, за счет разрушения осадочных, эффузивных пород палеозоя и рвущих их гранитов.

Опоковый состав и примесь зерен глауконита в опоках свидетельствует об отложении их в относительно глубоких зонах моря, занимавшего восточные районы Среднего Урала.

О возрасте всех указанных морских пород палеогена Среднего Урала можно судить по найденным П. А. Герасимовым костям плезиозавров в пределах Михневского района Свердловской области (1944, стр. 105) и типичной палеоценовой фауне сельахий.

В указанных местах на сенонских песчанистых опоках и опоквидных песчаниках с позвонками *Elasmosaurus* и зубами акул *Otodus sp.* залегает мощная толща опоковой глины (18—20 м), содержащая местами кристаллы гипса и конкреции пирита. В нижней и особенно верхней части толщи глин встречаются прослой и линзы зеленого глауконитового песка, иногда уплотненного до песчаника. В них найдены обломки зубов: *Odontaspis cf. rutoni Winkl*; *Odontaspis sp.*; *Odontaspis hoei Ag*; *Od. cf. bronni Ag.*; *Lamna sp.*; *Synechodus cf. locensis Leriche*; *Synechodus sp.*; *Scyllum vincenti Demer*; *Squatina prima Winkl*; *Notidanus looziwinkl.*

Все эти виды относятся к типичной фауне палеоцена. На размытую поверхность фаунистически охарактеризованных глауконитовых песчаников палеоцена налегает мощная толща (15—18 м) желтоватой и сероватой опоковой глины, которую автор предположительно относит к эоцену. В заключение П. А. Герасимов отмечает вероятность того, что описанные им палеогеновые отложения отвечают толще «кварцево-глауконитовых песков, песчаников и опок» горизонта Д схемы Н. И. Архангельского (1941), отнесенного последним к отложениям верхнего мела.

Сопоставляя отложения морского палеогена, охарактеризованные фауной из северных частей Среднего Урала с морскими отложениями восточной окраины более южных районов Среднего Урала, можно с достаточной долей вероятности относить их, как и первые, к осадкам палеоценового и эоценового морей.

В. П. Ренгартен (1944, 1951) также указывает на палеоценовый и эоценовый возраст разбираемых пород; он устанавливает его по присутствию в них зубов соответствующих видов акул, по фораминиферам и некоторым пелециподам.

В фации опоковых пород палеоценовые и эоценовые осадки на Среднем Урале не заходят западнее границы, показанной на карте знаком З (см. рис. 3). К западу от этой извилистой линии в пределах полого-волнистой равнины восточного Зауралья опоки морского палеогена замещаются песками, галечниками и конгломератами, составляющими фацию мелководной прибрежной зоны того же по возрасту морского бассейна. Морские пески и галечники этого возраста отличаются от континентальных слоев хорошей сортированностью и отмытостью, слагающих их зерен и частиц. Галька в этих отложениях из различных участков их развития в Зауралье не одинакова по величине. Как правило, гальки хорошо окатаны и имеют плоскую эллипсоидную форму, более мелкие зерна их также обладают достаточной степенью окатанности. Нередко в западных районах Зауральской равнины мы находим подобные плоские гальки в более молодых олигоценовых и неогеновых, реже четвертичных породах. Распространение таких галек является дополнительным указанием на развитие морских прибрежных отложений. Они вместе с сохранившимися кое-где на небольших площадях прибрежно-морскими песками и галечниками (близ г. Кыштыма, у оз. Синара, пос. Липовского, Точильной горы и в других местах) служат свидетелями распространения палеогенового моря в Зауралье до подножья Уральского хребта. Мелководные пески и галечники этого моря, видимо, раньше покрывали всю область увалисто-холмистой равнины и часть более плоской равнины Среднего Урала, сменяясь восточнее более глубоководными опоковыми породами. Благодаря последующим поднятиям в конце палеогена и главным образом в неогене они были сильно размыты и от них сохранились лишь небольшие участки, приуроченные к тем или иным понижениям рельефа поверхности пород палеозоя (см. рис. 3). Минералогический состав морских палеоценовых галечников и песков приведен в табл. 16.

Таблица 16

Минералогический состав прибрежных морских палеоценовых галечников и песков

Минералы	Места взятия образцов и содержание минералов, %				
	У Кыштыма		Точильная гора	Покровский рудник	Юрьевские печи
	Галечники	Пески	Пески	Пески	Пески
Кварц	80	80	95	95	Легкая фракция не определялась
Плагиоклазы	10	15	5	5	
Калиевые полевые шпаты	10	5			
Ильменит	—	—	—	—	Знаки 57,2
Хромит	—	—	—	—	
Рудные	40	25	32	45	6,2
Лейкоксен	—	—	—	—	
Водные окислы железа	2	2	48	18	0,2
Альмандин	—	—	—	—	
Циркон	6	12	5	5	17,2
Рутил	7	10	2	1,5—2,0	
Турмалин	7	10	5	3	8,6
Гранат	4,5	—	—	4	
Ставролит	10	6,5	—	—	3,0
Кианит	—	—	—	—	
Дистен	8	5	3	2—3	0,2
Корунд	—	1	—	—	
Глауконит	6	3,5	—	—	—
Голубая шпинель	—	—	—	—	
Амфиболы	—	—	—	3—4	0,2
Глауконит	—	—	—	—	
Выветрелые минералы	95	25	6	20	7,1

При сравнении данных таблицы с приведенным выше минеральным составом опок видно, что с приближением к берегу в мелководных фациях палеогена количество минералов метаморфических пород увеличивается (рутил, ставролит, турмалин, гранат и др.). Из той же таблицы видно, что областями выноса для образования прибрежных морских осадков палеогена являлись разные породы горной части, подмывавшиеся морем по простиранию от более южных районов Среднего Урала до северных. При формировании морских прибрежных отложений в одних участках шел больший вынос из области развития метаморфических пород, в других — кислых и в третьих — основных магматических пород. Видимо, в эпоху максимума трансгрессии моря в палеогене в пределах восточного склона Среднего Урала главной областью выноса обломочного материала являлась более приподнятая центральная часть хребта. По мере регрессии палеогенового моря источником сноса обломочного материала являлись уже более выровненные восточные участки, сложенные осадочными и кислыми магматическими породами, выступавшими еще в палеогене в виде островов и полуостровов среди моря. Анализируя размеры галек из различных участков развития прибрежных отложений палеогена следует допускать, что на юге Среднего Урала в районах близ гг. Кыштыма и Касли (где наблюдались крупные галечники) палеогенное море омывало высокие берега с крутыми склонами гор Потанина, Вишневых и других. В более северных и центральных частях Среднего Урала на значительном протяжении берег того же моря, видимо, был пологим, так как здесь преимущественно развиты пески с мелкой и редкой галькой. Возможно море здесь заходило заливами по долинам рек бассейна р. Исети. Только севернее г. Тагила вновь берег палеогенового моря был более высок, на что указывает резкое увеличение крупных галек в прибрежно-морских породах палеогена.

Уступы между областями горно-холмистого и равнинного рельефа на юге Среднего Урала совпадают с границами палеогенового моря. Таким образом, можно высказать предположение, что уступы своим происхождением обязаны главным образом морской абразии, первоначально же уступы возникли в результате тектонических поднятий отдельных областей Среднего Урала. Наличие молодых неравномерных поднятий доказываются различными уровнями залегания разновозрастных морских сантонских песков к западу и востоку от Уральского хребта, а именно в западных районах на абсолютной высоте 330 м и у подножья хребта на востоке на абсолютной высоте 210 м. Отставания в поднятии восточного склона Среднего Урала от тех же поднятий западного склона было вызвано влиянием прогибаний смежной с ним области Западно-Сибирской низменности. Отсюда вполне понятно, что палеогенное море, распространившееся в западных районах Западно-Сибирской низменности проникло и в пределы пониженного восточного склона Среднего Урала.

Центральная часть Среднего Урала и его Западное Приуралье в палеоцене и эоцене оставались сушей. Каких-либо палеоценовых нижне- и среднеэоценовых континентальных отложений этой суши в пределах рассматриваемых нами районов Среднего Урала мы пока не знаем.

Более древние палеоценовые растения из районов близких к описываемой территории Среднего Урала известны в кварцитовидных песчаниках, залегающих под опоками близ оз. Смолино. Здесь были найдены остатки окаменелой древесины, тонких побегов, обломки толстых сучьев и плоды *Oxycarpia bifaria Trautsh*, являющейся руководящими для палеоцена Поволжья (Криштофович, 1941, стр. 299). В работе 1934 г. А. Н. Криштофович (стр. 1073—1076) упоминает, что другие растительные остатки из тех же палеоценовых песчаников не определимы, «хотя принадлежат, видимо, к какому-то сережкоцветному, а не экзотической форме». В 1930 г. им была отнесена к палеогену флора, обнаруженная

в глинах р. Лозьвы на Северном Урале. По определению макроскопических остатков лозьвинская флора по А. Н. Криштофовичу представлена следующими растениями: *Pecopteris Torrellii* Heer.; *Acrostichum* sp.; *Potamogeton uralense* Kryshht.; *Sequoia Stenbergii* (Goepf); *Sequoia Langsdorfii* (Brogh); *Ficus uralica* Kryshht; *Magnolia Inlefieldii* Heer.; *Macclintokia trinervis* Heer.; *Macclintokia Lyeilli* Heer.

А. Н. Криштофович сравнивает эту флору Северного Урала с добавочной флорой Гренландии и указывает, что и там, и на Урале наиболее типичны для нее *Macclintokia* и *Populus Richardsonii*, а самые обыкновенные сережкоцветные, как береза, еще слабо развиты или вовсе не представлены. В этой же работе, относя флору с р. Лозьвы к Гренландской провинции, он неоднократно отмечает, что «растения этой провинции еще сильно напоминают типы верхнемеловой флоры». В работе 1936 г. А. Н. Криштофович упоминает, что «наиболее древняя третичная флора, именно палеоценовая, известна у нас в Поволжье (г. Уши), из окрестностей г. Челябинска и из Мугоджар». Еще позднее в 1941 г. в курсе палеоботаники на стр. 422 он указывает, что лозьвинская флора может быть и верхнемеловой. И в более поздних своих работах (1945, 1948) А. Н. Криштофович также не ссылается на флору с р. Лозьвы как более древнюю третичную флору. В его работе 1945 г. (стр. 211) указывается: «палеоценовая флора до сих пор известная к востоку не далее Волги (Камышин), была открыта в Мугоджарах А. А. Петренко и Г. И. Водорезовым в составе совершенно типичном для классических западноевропейских флор Бельгии и Франции с *Dryophyllum*, *Dewalquea* и папоротниками». В этой же работе он ссылается на находку (ранее упоминавшуюся) палеоценовой — *Oxycarpia bifaria* Trautsh из-под Челябинска.

За последние годы из глин р. Лозьвы, содержащих остатки макклинтокий и залегающий, по данным В. П. Ренгартен, ниже осадков морской палеогеновой трансгрессии, И. М. Покровской (1948, 1950) был определен богатый спорово-пыльцевой комплекс растений, в составе которого ею указывается пыльца: *Dolichotriletes Naum* — 1,2%; *Azonoletes similis* Lubber — 25,2%; *Ginkgo* — 0,6%; *Picea abieformis* — 2,6%; *Picea mesophytica* Pocr. — 1,2%; тип *Pinus* подр. *Haploxyton* — 4,2%; *Pinus* подр. *Haploxyton* — 6,3%; *Taxodium* — 35,4%; *Glyptostrobus Woden* (пыльца, близкая по виду с пыльцой *Sequoia*); 1 — 6,4%; *Coniferae* — неопределенная до рода пыльца 3%; *Betulaceae* — 2,2%; *Alnus* — 2,2%; *Acer* — 2,2%; *Carya* — 7,9%; *Ericaceae* — 0,5%.

Среди спор были определены: *Filices* — 40%; *Zonotriletes pumilus* Walz — 35,0%; *Zonotriletes subdolos* Walz — 5%; *Azonoletes* — 10%.

Всего было сочтено 190 пыльцевых зерен и 90 спор. На стр. 23 работы И. М. Покровской (1947) читаем, что «этот комплекс пыльцы чрезвычайно интересен. С одной стороны, здесь имеются формы, входящие в состав верхнемелового пыльцевого комплекса, например из огнеупорных глин Троицко-Байновского месторождения, или встречающиеся в верхнемеловых отложениях на р. Синаре в Каменском районе Свердловской области (восточный склон Среднего Урала): *Pinus protocembra* sp. n.; *Pinus* подр. *Haploxyton*; *Azonoletes similis* Lubber; *Sequoia*; *Taxodiaceae*. С другой стороны, пыльцевой спектр лозьвинских глин включает формы, придающие этой флоре уже третичный облик. Особенно важным является большое количество здесь пыльцы болотного кипариса (*Taxodium* — 35,4%) и присутствие, хотя и в небольшом количестве, пыльцы клена (*Acer*) и ольхи (*Alnus*)». С таким разделением меловых и третичных растений, определенных лишь до рода по пыльце вряд ли можно согласиться. Так, растения, относимые к меловым (за исключением

некоторых) указываются той же И. М. Покровской для флоры, датированной третичными и, наоборот, растения, относящиеся к третичным, известны из меловых осадков (см. работы Н. А. Болховитиной, 1950; Вахрамеева В. А., 1948; Заклинской Е. Д., 1954).

Учитывая условия залегания, И. М. Покровская (1947, стр. 24) пишет, что «более достоверным, вероятно, будет датировать лозьвинскую флору палеоценовым возрастом. Во всяком случае, доказанным можно в настоящее время считать ее палеогеновый возраст». В той же работе она указывает, что «вторым примером почти такого же пыльцевого комплекса является пыльца, встреченная в глинах из района с. Родильничного (восточный склон Урала Ново-Лялинского района Свердловской области). По данным В. П. Ренгартена (1951) эти глины выступают из-под трансгрессивно лежащей свиты опок эоценового возраста и датируются им как палеогеновые». Из этих глин была определена пыльца следующих растений (в процентах):¹

<i>Podocarpus</i>	6,4	<i>Salix</i>	27,1
<i>Picea abieformis</i>	15,5	<i>Quercus</i>	1,8
Тип <i>Pinus</i> подр. <i>Haploxylon</i>	2,7	<i>Tilia</i>	0,9
<i>Pinus</i> подр. <i>Haploxylon</i>	6,4	<i>Acer</i>	1,8
<i>Sequoia</i> (сходн. с <i>Glyptostrobus Woodh</i>)	6,4	<i>Carya</i>	11,9
<i>Betula</i>	3,7	<i>Myricaceae</i>	6,4
<i>Alnus</i>	0,9	<i>Magnoliaceae</i>	6,1

Общее количество определенных пыльцевых зерен 110, спор 16, среди последних были встречены: *Azonotriletes subintortus* Walz — 6, *Azonotriletes ansistiphorus* Lubert — 2; *Zonotriletes conduplicatus* Andr. — 8 и неопределенных бобовидных — 5.

И. М. Покровская считает флору из глин района с. Родильничного одновременной с лозьвинской. Противоречивость данных пыльцевых определений по двум работам И. М. Покровской заставляет считать, что для окончательного суждения необходимо провести повторное изучение. С другой стороны, необходимо провести сравнение пыльцевых комплексов лозьвинской флоры и из глин с. Родильничного с комплексом пыльцы заведомо верхнемеловой растительности. Только после этого можно будет решить, является ли эта флора действительно, как считает И. М. Покровская, характерной для палеоцена Среднего и Северного Урала или она скорее характеризует конец верхнего мела. Следует отметить, что в настоящее время нет еще достаточного количества данных для точной датировки лозьвинской флоры, учитывая, что крупнейший знаток ископаемых флор А. Н. Криштофович (1941, стр. 404) указывает, что на р. Лозьве флора «... носит переходный характер к третичной, но отличается присутствием макклинтокий», а несколько ниже в его работе читаем (стр. 415): «в Азии мы в большинстве случаев не можем провести такого подробного возрастного деления, эпохи палеогена».

Но все же можно считать, что лозьвинская флора дает представление о климатических условиях развития Среднего и Северного Урала в конце мела и начале третичного периода. Мы вполне согласны с И. М. Покровской, что в эпоху существования рассмотренной флоры Средний Урал характеризовался влажным, но все же достаточно умеренным климатом, о чем свидетельствует большой процент среди растительности представителей ореховых и в том числе *Carya*. Следует предполагать, что поверхность Среднего Урала (центральные и западные его районы), не заливавшаяся в палеогене морем, характеризовалась в начале третичного периода плоским и невысоким рельефом, так

¹ Этот список взят автором из рукописной диссертационной работы И. М. Покровской (1947).

как в размывавшем ее море накапливались мелкозернистые породы.

Разобранный материал, по флорам из третичных отложений Среднего Урала, его сопоставление с данными по третичным флорам смежных регионов (Южным Уралом, Западной Сибирью и Казахстаном) не составляет сомнений в принадлежности всех отложений к олигоценному и миоценовому возрасту. Более широко во всех областях Среднего Урала прослеживаются континентальные породы миоценового возраста. Напомним, что еще не так давно (1939) А. Л. Яншин и И. С. Рожков (1945) большую часть их относили к осадкам мезозоя, другие их совсем не выделяли, упоминая о них как о наносах.

Следами более древних континентальных отложений Среднего Урала (за пределами описываемой площади) является свита песков с прослоями и гнездами кварцитовидных песчаников, упоминавшихся среди развития третичных отложений в районах Уфимского плато. Видимо, из этих песчаников происходят остатки *Araucarioxylon* (Варсановьева В. А., 1927), являющегося представителем ксерофитных растений. Литологически пески и песчаники с Уфимского плато следует сопоставлять с подобными эоценовыми песками и песчаниками Башкирского Урала, описанными Г. В. Вахрушевым (1940); последний указывает из них растительные остатки *Andromeda* и *Dewalquea*. Для более южных районов Урала А. Л. Яншин (1948) и для Северного Приаралья (1953) из однообразных и литологически сходных песчаников саксаульской свиты приводит определение остатков вечнозеленых растений, представленных пальмами *Sabal sp. (cf. herigiana Und)*; *Andromeda protozea Ung*; *Quercus*; (*Dryophyllum*) *furcinervis (Rossm) Heer*; *Quercus cf. bifurcatus sp.*; *Monocotyledoneae sp. indet*; *Sequoia Couttsiae Heer.*; *Pimilea sp.* и *Podocarpus sp.*

Вся эта флора относится к представителям типичных ксерофитов. В 1939 г. А. Л. Яншин писал, что толща эоценовых песков и песчаников «сохраняет свои характерные черты, несмотря на неизбежную фациальную изменчивость на огромном пространстве от Соликамска до южного конца Мугоджар». Анализируя состав и условия залегания эоценовых пород Южного Урала и Северного Приуралья, он пришел к выводу об их эоловом происхождении и накоплении в условиях сухого и жаркого климата. Генезис аналогичных пород юго-западных районов Среднего Урала пока неясен.

На основании приведенного сопоставления свиты песков и песчаников Уфимского плато с эоценовыми песками Южного Урала приходится предположить, что и Средний Урал, видимо, развивался в эоцене в условиях более жаркого и сухого климата по сравнению с его развитием в палеоцене. Вероятнее всего, такой климат преобладал в пределах Среднего Урала уже в конце эоцена, когда палеогеновое море в Зауралье сильно сократило свои размеры.

До настоящего времени о палеогеографии Среднего Урала палеоэоценовой и эоценовой эпох имеются лишь очень небольшие и косвенные данные, поэтому высказанные положения являются лишь предположениями, требующими их подтверждения новым фактическим материалом.

Выше пришлось достаточно подробно остановиться на разборе лозьвинской флоры, с одной стороны, чтобы уяснить климатические условия палеогена Среднего Урала, с другой стороны, и потому, что И. М. Покровская (1947) сопоставила с пыльцевым комплексом лозьвинской растительности — пыльцевой комплекс растений из толщи черных глин (с глубины 90 м) разреза № 5 с участка Александровского лога Висимской депрессии Среднего Урала. Из подробного разбора строения третичных отложений последней мы убедились, что эта толща черных глин относится к более древним из установленных континентальных третичных пород Среднего Урала (мы не считаем толщи кварцевых эоценовых

песков, развитой за пределами разбираемой площади Среднего Урала). Однако такое стратиграфическое положение толщи черных глин Александровского лога не дает еще оснований для ее сопоставления с толщей глин с р. Лозьвы. При сравнении флор из этих двух участков мы видим между ними существенные различия. Так, среди растительной ассоциации флоры с р. Лозьвы большую часть ее составляли представители голосемянных (до 85%) с преобладанием *Taxodium* и *Sequoia* (более 35%), из покрытосемянных преобладали ореховые в виде *Carya* (до 8%) и лишь в виде незначительной примеси были представлены сережкоцветные. Наоборот, глины (с глубины 90 м) из участка Александровского лога накапливались в эпоху преобладания среди растительной ассоциации покрытосемянных (до 83%), основную часть которых составляла ольха (до 66,5%), к ней была примешена береза (до 7,5%), ореховые представлены *Juglans* (не встреченными в глинах с р. Лозьвы), *Carya* обнаружена в единичных экземплярах. Представители голосемянных среди флоры из глин Александровского лога составляют лишь до 29%, при том *Taxodium* среди них был развит в незначительном количестве. Все сказанное о фитоценозах из глин Александровского лога и глин с р. Лозьвы устанавливает их резкое несоответствие, обусловленное принадлежностью этих отложений к разновозрастным горизонтам, накопление которых шло при несколько отличных условиях климата и рельефа.

Комплекс растительности из глин Александровского лога Висимской депрессии (с глубины 90 м) может быть легче всего сопоставлен с комплексом Тургайской флоры. Характерными представителями последней, исходя из определения макроскопических остатков являются (по М. Борсук, 1935 и А. Н. Криштофовичу, 1941)

Salvinia Reussi Ett.; *Taxodium dubium* Heer.; *Sequoia langsdorfii* (Brongn) Heer. *Phragmites oeningensis* A. Br. *Poa* sp.; *Populus mutabilis* Heer.; *Juglans acuminata* A. Br.; *Myrica* (*Comptonia*) *dryandroides* Ung.; *Carpinus grandis* Ung.; *Corylus turgaica*; *Corylus insignis* Heer.; *Corylus Macquarii* Forbes.; *Alnus nostratum* Ung.; *Fagus Antipovi* Heer.; *Fagus cucalini* Ung.; *Quercus Gmelini* A. Br.; *Quercus Nimrodii* Ung.; *Quercus drymeia* Ung.; *Ficus populina* Heer.; *Liquidambar europaeum* A. Br.; *Zizyphus tiliifolia* Heer.; *Oreadaphne* Heer.; *Platanus aceroides* Goepf.

И. Борсук к этим формам еще добавляет следующие: *Salvinia mildeana* Goepf.; *Glyptostrobus europaeus* var *Underi* Heer.; *Cyperatites* sp.; *Populus balsamoides* Goepf.; *Betula Brongniartii*; *Betula prisca* Ett.; *Betula marcophylla*, *Alnus Kefersteini* Ung.; *Rhamnus Gandinii*; *Carpeteriantus turgaicus*.

А. Н. Криштофович отмечает, что «все указанные представители растений составляют типичную ассоциацию аркто-третичной флоры, однообразной на большом протяжении и в то же время сходной с верхней флорой Гренландии и Исландии», относимой теперь к верхнему олигоцену.

Спорово-пыльцевой состав Тургайской флоры частично приведен в работе И. М. Покровской (1947, стр. 245). Он был определен из глин с лигнитами из Тургайского пролива, залегающих по Бойцовой, выше морских осадков, и датированных по фауне среднеолигоценным возрастом. И. М. Покровская указывает, что по анализам из этих глин намечается три фазы развития растительности.

Первая более ранняя, характеризуется преобладанием пыльцы *Taxodium* и *Taxodiaceae* (до 87%); *Pinus* подр. *Harpoxylon* (до 5%); *Betula* (до 5%); *Alnus* (до 10%); *Araucariaceae* (до 7%); *Juglandaceae* (до 5%); *Pterocarya* (до 1,5%); *Tilia*; *Quercus*; *Acer*; *Salix*; *Eri-caceae* в количестве единичных пылинок.

Во второй фазе *Taxodiaceae* почти исчезает и характерно большое количество пыльцы: *Pinus* sp.; *Picea*; *Abies*; *Cedrus* (единичные); *Betula* (до 10%); *Alnus* (до 70%); немного пыльцы *Juglans*, *Pterocarya* (2—4%); единичная пыльца *Ilex*, *Tilia*, *Carpinus*, *Fagus*, *Corylus*, *Salix*.

Третья, более молодая (по И. М. Покровской) фаза выделяется по обеднению пыльцевого комплекса. Среди последнего основную часть составляет пыльца *Pinus* подр. *Haploxyylon* (до 60%) и только в небольшом количестве пыльца широколиственных таких как: *Carpinus*, *Ulmus*, *Juglans* и др. По представлениям И. М. Покровской (стр. 245) «вышеприведенные списки пыльцы, по-видимому, можно считать отражающими флору миоцена. Возможно, что наиболее древняя фаза еще будет принадлежать олигоцену». Учитывая, что в последних работах А. А. Борисяк (1943) на основании изучения остатков костей из нижних слоев с Тургайской флорой понижает их возраст до среднего олигоцена, более вероятно принадлежность и второй фазы развития Тургайской растительности еще к олигоценовой. Для выяснения истинного положения в стратиграфическом разрезе флоры, характеризующей глубокие слои черных глин участка Александровского лога Среднего Урала приходится обратиться к материалам по флоре из других мест олигоценовых отложений Урала. Так, в последней сводке по третичным отложениям Южного Урала А. Л. Яншин (1948, стр. 131) приводит характеристику растительности на основании спорово-пыльцевых определений для свиты кварцево-каолиновых глин Ново-Айдерлинского района, содержащих, как он пишет, остатки весьма постоянного и характерного комплекса растений. Среди них резко преобладали миртовые (пыльца *Myrtaceae*, различных видов составляет от 25 до 77%). В значительном количестве пыльца американского ореха (в одном из образцов до 53,6%) и других ближе не определимых представителей сем. *Juglandaceae* (до 20%) и *Nyssa* (до 6,8%). В большинстве образцов обнаружена пыльца *Carpinus* (в одном из образцов до 23%), *Corulus*; *Rhus*; *Acer*. Единичными экземплярами встречена пыльца, отнесенная Стельмак к родам: *Quercus*; *Castanaea*; *Salix*; *Betula* и *Alnus*. Из хвойных почти во всех образцах есть пыльца *Pinus* секции *Haploxyylon* (до 6,6%), а единичными экземплярами встречается пыльца других видов *Pinus*; *Picea*; *Cedrus*; *Taxodium*. Во всех образцах присутствуют споры в количестве до 14,3% (от общего количества спор и пыльцы). Они принадлежат, по-видимому, к папоротникам (больше всего *Azonotriletes pumilus* Lub.; *Azonotriletes subintortus* Lub.; *Azonotriletes infernis* Waltz; *Sumoazonotriletes*).

А. Л. Яншин, анализируя эту растительность, совершенно справедливо подчеркивает, что основная роль в ней принадлежала вечнозеленым формам из семейства миртовых, при одновременном развитии деревьев и кустарников с крупными опадающими листьями, преимущественно из семейства ореховых, и также вересковых. Хвойные имели весьма ограниченное развитие. А. Л. Яншин, сопоставляя указанную флору, с одной стороны, с эоценовой растительностью, представленной исключительно вечнозеленой растительностью, и с другой стороны, с Тургайской флорой, уже не содержащей вечнозеленых форм, приходит к заключению о нижнеолигоценовом возрасте флоры из каолиново-серицитовых глин Айдерлинского района. Несомненно, конечно, что эта флора более близка к эоценовой, чем к Тургайской верхнеолигоценовой. Из приведенной выше характеристики более древней третичной флоры Среднего Урала (из глин с участка Александровского лога) очевидно, что она резко отлична от Айдерлинской и стоит ближе всего к Тургайской, это позволяет считать более вероятным принадлежность флоры из Александровского лога (с глубины 90 м) к верхнеолигоценовому возрасту, хотя по наличию большого количества в ней спор папоротников не исключена возможность принадлежности ее к среднему олигоцену. Однако присутствие большого количества папоротников можно трактовать не только большой древностью флор, но и соответствующими экологическими условиями обитания растительности. Возможно, что разбираемая растительность представляла ассоциацию, произрастающую в условиях

болота. Но все же, судя по спорово-пыльцевому комплексу более древняя третичная толща пород (из Александровского лога) не может быть древнее среднего олигоцена и потому сопоставление ее флоры с флорой из отложений с р. Лозьвы, приводимое И. М. Покровской, надо признать необоснованным и ошибочным.

Состав растительности из верхне- или среднеолигоценовых отложений Среднего Урала (Александровского лога) указывает на их накопление в условиях достаточно влажного и умеренно-теплого климата. На те же условия указывает и сам состав отложений, представленных пачкой обогащенных карбонатами черных глин с прослоями коричневых глин, богатых крупными конкрециями сидерита, а местами и включениями известняка. Приуроченность толщи глин к древнему руслу, протягивающемуся узкой полосой по простиранию складчатых пород палеозоя и слоистость указывают скорее на принадлежность их к пойменной фации древних аллювиальных отложений. Видимо, толща разновозрастных глин накапливалась в условиях высокого базиса эрозии и несомненно при избыточном увлажнении. Ее сохранение в пределах депрессии и относительно большая мощность (до 20 м) заставляет предполагать, что в эпоху ее формирования могло иметь место некоторое отставание Висимской депрессии от общих поднятий Среднего Урала в целом. Так как толща черных глин среднего или верхнего олигоцена встречается лишь в более глубоком разрезе Александровского лога, распространять сделанный вывод на всю территорию Среднего Урала нельзя.

После формирования черных глин олигоценовой толщи на участке Александровского лога, видимо, в связи с понижением базиса эрозии или, может быть, с некоторым увеличением поднятий, имело место увеличение развития карста. Об этом свидетельствует резкое нарушение залегания олигоценовых отложений, слой которых падают под углом 70°.

Несколько больше данных имеется в нашем распоряжении о следующей эпохе развития Среднего Урала за третичный период. В эту эпоху произошло накопление толщи пород, литологически очень близкой с уже разобранный. Эта вторая толща вскрыта несколькими разрезами участка Александровского и Нового логов Висимской депрессии, в участке месторождения никеля Глубокая Черемшанка в Уфалейской депрессии и, наконец, в пределах увалисто-холмистой области Среднего Урала, у оз. Синара. В депрессиях горной области интересующая нас толща сложена в основании галечниками, сменяющимися выше пачкой слоистых песков, суглинков и глин. Во всей толще по-прежнему преобладают зеленовато-серые глины, местами содержащие конкреции сидерита и кусочки выветрелого рассыпающегося в порошок янтаря. Некоторые прослои глин обогащены растительными остатками, а иногда прослоями лигнитовых глин, из которых и были определены богатые комплексы пыльцы. Галечники из основания толщи состоят преимущественно из галек кварца и только в разрезах Александровского лога к ним присоединяются гальки других пород, выветрелых до глин. Протяженность отложений узкими (до 300 м) полосами, залегание пород в узких эрозионных руслах, изменения смены литологических разностей пород в вертикальном разрезе и характерное распределение в них платины являются свидетелями их аллювиального генезиса. Таким образом, эта толща третичных пород представляет аллювий, выраженный русловой и пойменной фациями.

В области увалисто-холмистого рельефа Среднего Урала того же возраста осадки занимают более широкую площадь и представлены слоистыми глинами. Горизонтально-слоистая структура глин и приуроченность их к пологой ложбине, в пределах которой располагаются современные озера Синара и Окункуль, позволяют относить их к осадкам озерного генезиса. А. П. Сигов, впервые их выделивший (1948₁), также отнес их к озерным отложениям.

Отнесение аллювиальных отложений, установленных в ряде депрессий горно-холмистой области Среднего Урала, и озерных осадков у оз. Синара к одновозрастным породам проводится по однородности содержащихся в них богатых комплексов пыльцы и спор (представленных в табл. 1, 2, 4, 5 и 6), по их однотипному литологическому составу, а также по аналогичному их взаимоотношению с толщей более молодых третичных пород, представленных резко отличными осадками. Анализ материалов по определению спорово-пыльцевого комплекса из табл. 1, 2, 4, 5 и 6 второй толщи третичных континентальных отложений Среднего Урала и сопоставление их с составом растительности для более древних слоев (табл. 3) позволяет сделать вывод, что состав растительности в эпоху накопления второй толщи континентальных третичных отложений Среднего Урала оставался, примерно, тем же. Наблюдаются лишь изменение процентного содержания отдельных родов древесных и появление некоторых форм, отсутствовавших среди древней растительности.

Почти по всем образцам второй толщи континентальных третичных отложений взятых из разных разрезов, прослеживается уменьшение процентного содержания пыльцы ольхи (до 15%); только в отдельных прослоях черных глин, видимо, накапливавшихся в озерах заболоченных долин, ее содержание осталось по-прежнему весьма высоким. При одновременном сокращении ольхи, увеличивается количество березы (от 10 до 19%) и ореховых, представленных большим разнообразием родов и видов (до 24%), при постоянном наличии *Corylus* и особенно характерной лапины — *Pterocarya* (от 1 до 10%). В большей части образцов, особенно из южных районов Среднего Урала, достаточно большой процент составляют *Carya*, как и в более древних слоях постоянно присутствуют *Rhus*. Характерно также большее разнообразие древесных покрытосемянных с развитием среди них липы, граба, дуба, встречается также клен, в отдельных образцах вяз, ясень и бук. Почти всегда имеется некоторое количество *Nyssaceae* и вересковых. Содержание хвойных лишь немного увеличивается по сравнению с количеством их в более древних олигоценовых слоях (до 35%). Кроме того, среди них постоянно имеется *Tsuga*, отсутствующая в более древних глинах. Споры относятся к бобовидным (*Filices*), другие встречены в ничтожно малом количестве. Таким образом, несмотря на то, что общий состав флоры второй толщи континентальных третичных отложений Среднего Урала сохраняет тот же тургайский тип, в нем отчетливо выступают некоторые изменения по сравнению со среднеолигоценовой флорой, что, по-видимому, связано с небольшим уменьшением влажности.

Залегание второй толщи континентальных третичных отложений Среднего Урала на размытой поверхности глин средне- или верхнеолигоценового возраста, разделенных также и некоторым угловым несогласием (вызванным двукратным возобновлением карста), а также комплекс встреченной в ней флоры позволяет относить ее к самым верхам олигоцена на границе его с миоценом.

Какова же была палеогеография Среднего Урала в эту эпоху?

Небольшие поднятия, вызвавшие возобновление карста и обусловившие нарушенное залегание более древних пород среднего олигоцена, благоприятствовали разработке в конце олигоцена вдоль карстовых западин древних долин. Вместе с выработкой русел долин в них шло накопление галечников, представляющих русловые фации древних рек, и глин, составляющих отложения пойм.

До наших дней разбираемые верхнеолигоценовые аллювиальные осадки сохранились лишь в углублениях древнего карста, в участках более низкого рельефа депрессий, где они погребены под породами миоценового, плиоценового и четвертичного возрастов.

Данные литолого-минералогического изучения средне- и верхнеолигоценовых пород Висимской депрессии позволили установить, что перенос обломочного материала в руслах древних рек происходил в одном направлении с переносом в современных реках. Это и само расположение отложений древних русел позволяют считать, что с среднего олигоцена в пределах горной и возвышенно-холмистой областей Среднего Урала основные артерии современной речной сети были уже намечены. В пределах депрессий древние олигоценовые реки Среднего Урала протекали среди заболоченных долин окруженных широколиственными лесами умеренной зоны с большим разнообразием лесной растительности, хвойные деревья имели подчиненное значение и только местами, вдоль песчаных террас они преобладали (как об этом можно судить по спорово-пыльцевому анализу из разреза № 6 участка Александровского лога).

Преимущественно кварцевый состав и мелкозернистость обломочных пород олигоцена указывают на размыв реками пологих склонов, сложенных образованиями древней ($Mz - Pg^{el}$) коры выветривания пород палеозоя, а также на то, что падение рек было невелико. В эпоху накопления средне- и верхнеолигоценовых осадков существовали высокие увалы, сложенные свежими кристаллическими породами, располагавшимися, видимо, на месте современных кряжистых гор Среднего Урала. Это подтверждается присутствием в средне- и верхнеолигоценовых галечниках Александровского лога наряду с гальками кварца частых галек основных и кислых кристаллических пород.

В пределах восточного склона Среднего Урала в его увалисто-холмистой области после ухода отсюда палеогенового моря в конце олигоцена оставались отдельные озера, располагавшиеся в пологих широких западинах рельефа. Плоские берега этих озер были сложены рыхлыми образованиями древней ($Mz - Pg^{el}$) коры выветривания. Контуры некоторых из таких озер восточного склона Среднего Урала намечены А. П. Сиговым (1948) и показаны на геоморфологической карте масштаба 1 : 500 000 (1947). Более древние олигоценовые озера располагались к востоку от оз. Иртяш, у оз. Синара, в окрестностях г. Свердловска. Озерные третичные водоемы, намеченные А. П. Сиговым в восточных районах Среднего Урала и за его пределами в прилегающих частях Западно-Сибирской низменности, скорее всего составляли характерную черту палеогеографии верхнеолигоценовой и следующей миоценовой эпохи развития Среднего Урала.

Вслед за накоплением пород верхнего олигоцена вновь имело место увеличение общего поднятия Урала, оно вызвало широкую разработку во всех областях Среднего Урала гидрогеографической сети, выполненной отложениями миоценового возраста. С этим поднятием мы связываем новую фазу возобновления карста. Последний устанавливается по нарушенному залеганию слоев верхнего олигоцена, которое наблюдается по разрезам Александровского, Нового логов и Глубокой Черемшанки. Отложения миоценового этапа развития Среднего Урала распространены значительно шире, чем остатки предшествующей олигоценовой эпохи. Вместе с тем произошло и более существенное изменение в составе осадков — взамен преобладания в олигоцене на Среднем Урале накопления черных или зелено-черных и коричневых глин с лигнитами и сидеритами в более позднюю эпоху — в миоцене — повсюду преобладало накопление светлых, почти белых, иногда светло-розоватых или палевых оттенков кварцевых галечников, галечно-щебенчатых слоев, песков и светлых почти белых глин каолиново-монотермитового состава с подчиненными им прослоями более темных серовато-коричневых глин с небольшими линзочками лигнитов. Из таких прослоев лигнитовых глин и лигнитов в настоящее время из различных участков Среднего Урала главным образом, расположенных вдоль долин рек бассейна Уфы и Чу-

совой, а также в окрестностях г. Челябинска известны макроскопические остатки растений, представленные преимущественно древесиной и микроскопические — в виде богатых спорово-пыльцевых комплексов.

Отпечатки, обломки и другие крупные растительные остатки из миоценовых отложений в настоящее время известны на Среднем Урале из ряда пунктов. В. А. Варсанофьевой (1927) упоминается о находках в огнеупорных глинах близ г. Красноуфимска *Taxodium distichum*. В аналогичных огнеупорных глинах окрестностей г. Челябинска была найдена древесина, определенная А. Н. Ярмоленко, как *Taxodium distichum* Mercl. sp. n.; *Cupressinoxylon uralense* Jarm. В нижних слоях глин Пестерихинского месторождения на р. Чусовой С. Л. Эйнором (1939) найдены пни, принадлежащие по А. В. Ярмоленко *Juni-peroxylon uralense* Jarm.

На том же отрезке долины р. Чусовой среди лигнитов Макропольского месторождения огнеупорных глин П. М. Есиповым была собрана лигнитизированная древесина, среди которой А. В. Ярмоленко определил пихту *Abies* sp.; березу *Betula* sp.; граб *Carpinus*; липу *Tilia* sp.; уральский кипарис *Cupressinoxylon uralense* Jarm.; кипарис *Cupressinoxylon* sp.; из семейства ореховых *Pterocarya* sp. болотный кипарис *Taxodium sequoianum* Merd. В своем заключении А. В. Ярмоленко пишет, что «все растения вполне отвечают третичному характеру флоры и включают миоценовые формы, известные из отложений тех же пород, развитых у оз. Смолино близ г. Челябинска». Следует добавить к этому, что в окрестностях г. Челябинска глины с остатками миоценовой флоры залегают на морских отложениях олигоцена.

Кроме перечисленных крупных обломков и других остатков растений из описываемых отложений Среднего Урала, были определены богатые пыльцевые комплексы растений (см. табл. 7, 8, 9). Последние обнаружены в лигнитовых и других глинах, залегающих линзами среди огнеупорных глин, расположенных вдоль рек Сылвы, Уфы (Сединское и Пеньковское месторождения), р. Чусовой (Макропольское, Витиминское, Глинское месторождения), а также вдоль верховий р. Межевой Утки.

Анализ перечисленных материалов по ископаемым флорам из толщ белоцветных третичных пород Среднего Урала позволяет прийти к выводу, что состав растительности в общем остается близким к составу ее в более ранние эпохи верхнего олигоцена и верхов среднего олигоцена.

Для флоры из пород более молодой толщи (белоцветной) меняется лишь процентное содержание отдельных групп растений и отдельных представителей их. Прежде всего флора из разбираемой толщи третичных отложений характеризуется увеличением количества хвойных (40—66%). Представлены они, главным образом, соснами, среди которых много *Pinus* подр. *Haploxyylon*, меньше ели, пихты, кедра — постоянно присутствуют *Taxodium*, иногда *Sequoia*. Среди покрытосемянных заметно сократилось количество ольхи (обычно составляющей менее 10% и по отдельным образцам не более 15%), вместе с тем увеличилось количество березы (до 21%), сравнительно меньше ореховых, особенно *Carya* и *Juglans*, повсюду прослеживаются лапыны *Pterocarya*. Наряду с этими основными группами древесной растительности встречаются липа, граб, клен, падуб, вяз *Rhus*, *Nyssa*, *Ericaceae* (вересковые) и в одном из образцов было найдено несколько пылинки каштана. Кроме лесной древесной растительности, в небольшом количестве встречены споры папоротников.

Толща преимущественно светлых и белых пород с указанной флорой залегает на размытой поверхности более древних верхнеолигоценовых и среднеолигоценовых осадков и чаще непосредственно на образованиях древней коры выветривания или на продуктах ее делювиального пере-

мыва. Местами она залегает с угловым несогласием на отложениях верхов олигоцена, вызванным неоднократным возобновлением карста.

Таким образом, на основании геологических данных и из анализа остатков растений устанавливается принадлежность белощетных третичных пород Среднего Урала к миоценовым осадкам.

Для выяснения особенностей миоценовой флоры Среднего Урала и подтверждения возраста мы приводим сравнение ее с флорами из миоценовых отложений смежных регионов.

Для Южного Урала миоценовые отложения с остатками растений установлены значительно раньше чем для Среднего (см. работы К. В. Никифоровой, 1940_{1,2} и 1948; А. Л. Яншина, 1948).

Так, в Качканарском районе породы литологически однородные с миоценовыми породами Среднего Урала К. В. Никифорова (1940₁) характеризует следующим составом растительности, определенным по пыльце: *Picea* — 17%; *Tsuga* — 1%; *Pinus* секции *Haploxylon* — 2,7%; *Pinus* секции *Diploxylon* — 7%; *Pterocarya* — 3%; *Betula* — 40%; *Alnus* — 7,4%; *Corylus* — 7,4%; *Fagus* — 0,3%; *Quercus* — 0,3%; *Rhus* — 0,3%; *Ilex* — 2,3%; *Tilia* — 1%; *Leguminosae* — 0,3%; *Viburnum* — 0,3%; неопределенная пыльца — 19,3%, бесструктурные споры — 0,6%. Из пород того же возраста, вскрытых у пос. Колчино на восточном склоне Южного Урала, К. В. Никифоровой была собрана древесина, относящаяся по А. В. Ярмоленко к *Taxodium distichum Mercl. sp.* и *Cupressinoxylon uralense Jarm.*, а из лигнитовых глин, вмещающих указанную древесину, определена пыльца, говорящая о следующем составе растительности миоцена Южного Урала (в процентах): *Taxodium* — 0,5%; *Picea* — 0,5%; *Tsuga* — 5,5%; *Pinus* секции *Haploxylon* — 7,5%; *Pinus* секции *Diploxylon* — 4,5%; *Juglans* — 2%; *Pterocarya* — 6,5%; *Betula* — 7,5%; *Alnus* — 0,5%; *Carpinus* — 0,5%; *Corylus* — 5,5%; *Fagus* — 0,5%; *Rhus* — 6,0%; *Ilex* — 4,0%; *Nyssa* — 4,0%; *Ericaceae* — 1%; *Fraxinus* — 0,5%; неопределимой пыльцы — 16—8%. Таким образом, сравнение обнаруженных остатков растений из миоценовых отложений Среднего Урала с теми же остатками из миоценовых пород восточного склона Южного Урала указывает на их полную аналогию.

Также хорошо сопоставляется комплекс пыльцы миоценовых пород Среднего Урала с бесспорно миоценовым пыльцевым комплексом, свиты галлуазитовых глин Ново-Айдерлинского района, приведенным А. Л. Яншиным (1948, стр. 133). Как и для Среднего Урала, А. Л. Яншин для миоцена Айдерли отмечает резкое преобладание пыльцы хвойных (до 68%), на первом месте среди них стоят сосны, далее кедр, *Tsuga*, *Taxodium* и *Taxodiaceae* немного. Из лиственных пород автор указывает на резкое преобладание березы (до 45%); имеется *Rhus* (5—22%), меньше *Ericaceae* и *Alnus*. Ореховые во всех образцах представлены родом *Pterocarya* (1—9,5%) и единичными родами других *Juglandaceae-Carya*, *Corylus*, также немного *Salix*, *Carpinus*, *Tilia*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Nyssa*, *Ilex*, *Myricaceae* и пыльцой неизвестного покрытосемянного *Talistinites*. Постоянно присутствуют *Azonolites similis Lub.* (до 22,6%) и *Dolichotristrium* (до 3,3%).

Сравнение приведенных данных по Южному Уралу с спорово-пыльцевыми комплексами из миоценовых отложений Среднего Урала, вскрывает их тождество. Среднеуральская миоценовая флора имеет ряд общих черт также и с флорой из миоценовых отложений западного склона Южного Урала. Среди последних по образцам из бассейнов рек Уфы, Белой, Ика и других Г. В. Вахрушев (1940) упоминает о находках *Taxodium distichum miocenum Heer*, *Castaneae kubingii Kov.*; *Fagus dencaloinis Ung.*; *Juglans acuminata A. Br.*; *Rhus quercifolia Goepp.*; *Liquidamber europaeum A. Br.*; *Quercus norifolia*; *Betula cf. prisca*;

Alnus; Comptonia; Myscinae и др. А. П. Тяжева (1941) указывает на находки в белых глинах и песчаниках с р. Ташлыр (притока р. Сухайлы) *Taxodium distichum miocenum Heer.*; *Cyperites reticulatus Heer.*; *Populus balsamoides Goapp.* и в глинах из оврага Шкатлы *Taxodium distichum miocenum Heer.*; *Betula cf. prisca*; *Alnus*; *Lequidambar europaeum A. Br.*; *Corylus*, *Fagus dencalioropaeum A. Br.*; *Corylus*; *Fagus dencalionis Ung.*; *Juglans acuminata A. Br.*; *Rhus quercifolia Goepf.*

Сравнивая указанный состав миоценовой флоры западного склона Южного Урала, определенной по крупным растительным остаткам и отпечаткам с составом миоценовых отложений растений из Среднего Урала (определенной на основе спорово-пыльцевого анализа), необходимо отметить их некоторые различия, выражающиеся в преобладании среди флор миоцена западного склона Южного Урала большого количества широколиственных форм, характерных для широт более южных (каштанов, буков). Среди них установлено наличие представителей «вечнозеленых компонентов полтавской флоры в виде *Quercus neriifolia*, *Myscinae* и др.» (Криштофович, 1941, стр. 439). Это дает право говорить о меньшем развитии в миоцене на западном склоне Южного Урала, чем на Среднем Урале, представителей хвойных. Однако такой вывод не подтверждается результатами проведенного за последние годы изучения состава растительности миоценовых пород западного склона Южного Урала на основе данных спорово-пыльцевых анализов по образцам из ряда буроугольных месторождений. Так, например, для слоев Куюргазинского месторождения И. М. Покровская (1947) дает следующий состав растительности по пыльце (в процентах); *Dolichotrilemium Naum.* — 9,1%; *Azonoletes similis* — 15,2%; *Tsuga* — 0,8%; *Picea* — 3,4%; *Pinus* — 7,2%; *Pinus* подр. *Haploxylon* — 20,2%; *Taxodiaceae* — 5,8%; *Salix* — 0,8%; *Juglans* — 6,4%; *Pterocarya* — 12,0%; *Betulaceae* — 0,8%; *Alnus* — 13,5%; *Fagaceae* — 0,8%; *Rhus* — 1%. Общее количество пыльцы — 120 и спор бобовидных — 6. Такие данные позволяют говорить, что миоценовая флора западного склона Южного Урала была достаточно сходна с миоценовой флорой Среднего Урала. Кроме того, следует подчеркнуть достаточно близкое сходство состава миоценовой растительности Среднего Урала с комплексом флор из континентальных третичных отложений Тургайской серии, стратиграфия и возраст различных свит которой в последние годы детально изучались и определялись из соотношений с морскими породами, содержащими фауну.

Возможно, что выводы Никифоровой (1953), Заклинской (1953), Вахромеева (1951), Чегуряевой (1951) и Яншина (1953) о возрасте третичных континентальных отложений для районов Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья заставят по-новому подойти к оценке остатков растительности из третичных отложений Южного и Среднего Урала, относившихся ранее к миоценовой флоре. Основываясь на выводах упомянутых авторов, в настоящее время можно ставить вопрос, не являются ли выделенные Никифоровой (1940^{1, 2}; 1948) и Тяжевой (1937) для Южного Урала миоценовые континентальные отложения аналогами одной из свит континентальных пород верхнего олигоцена Северного Приаралья и Павлодарского Прииртышья. Решение этого вопроса требует более детального изучения спорово-пыльцевых комплексов из соответствующих континентальных третичных пород Южного и Среднего Урала с определением пыльцы не только до родов, но и до видов, подобно тому, как это дано в последней работе Е. Д. Заклинской (1955) для третичных отложений Прииртышья и Приаралья. При этом следует сочетать методику изучения растительности по спорово-пыльцевым анализам с методикой установления состава флоры по более крупным остаткам растений.

Для восстановления истинной картины развития растительности той или иной эпохи и области необходимо опираться как на спорово-пыльцевые, так и на определения более крупных остатков растений. Такие определения не только контролируют, но и дополняют друг друга.

Отсутствие полного тождества в составе растительности на основании определений спорово-пыльцевых комплексов и крупных остатков растений И. М. Покровская (стр. 285, 1947) объясняет тем, «что пыльценосность различных растений различна...» и «что пыльца многих растений совсем не встречается в ископаемом состоянии, вероятно из-за нежности она полностью разлагается. Например, пыльца растений из сем. *Cupressaceae*, *Taxaceae*, вероятно, *Lauraceae*, всех *Populus* и т. д.».

Выводы о составе растительности той или иной эпохи по данным пыльцевых определений получаются несколько искаженные в сторону увеличения оценки количества хвойных, особенно сосен, благодаря большей способности продуцировать и значительной летучести пыльцы этого рода хвойных.

Сопоставим среднеуральскую миоценовую флору с составом растительности широко известной из миоценовых отложений соседней с Уралом Западно-Сибирской низменности. Отсюда миоценовой пыльцевой комплекс растительности указывается А. Г. Бер (1938) по определениям В. И. Сукачева. Она приводит его из отложений среднего течения р. Салыма, низовий р. Демьянки, бассейна рек Ишима и Тобола. Из пылеватых суглинков и супесей верхнего миоцена по их разрезам с рек Тартасу и Демьянки Л. В. Введенский (1933) определил: *Pinus strobus*; *Pinus*; *Picea*; *Tsuga*; *Alnus*; *Castaneae*; *Juglans*; *Carya*; *Pterocarya*; *Liquidambar*; *Fraxinus*; *Rhus*; *Fagus*; *Tilia*.

В. И. Громов (1940) из миоценовых пород, вскрывающихся в бассейне р. Бол. Югана, по Оби, близ устья р. Иртыша и под Обдорском, указывает пылью: *Betula*; *Ilex*; *Alnus*; *Fagus*; *Fraxinus*; *Quercus*; *Carpinus*; *Pterocarya*; *Rhus*; *Ulmus*; *Abies*; *Picea*.

В. И. Громов указывает, что пыльца тех же растений была обнаружена В. А. Николаевым в отложениях с р. Лежанки и П. А. Православлевым (1935) из тех же пород Приобья и Кулундинской степи.

Стратиграфическое положение миоценовых отложений юга Западной Сибири позднее разбирает В. А. Николаев (1947) и В. В. Лавров (1951, 2; 1953).

Из обнажений у с. Екатериновского, Карташево, Качесово, Белоярки и Антропово на правом берегу р. Тавды Л. В. Введенский (1933) приводит следующий состав миоценовой флоры: *Woodwardia latiloba* Lesq.; *Taxodium distichum miocenum* Heer, *Sequoia Langsdorfi* (Brogn.) Heer., *Carpinus miocenum* Heer., *Corylus Macquarii* Forbes Heer.; *Alnus nostartum* Ung; *Betula mesophytha* Goepp., *Betula prisca* Ett.; *Populus balsamoides* Goepp.; *Quercus groenlandica* Goepp.; *Acer lactum* Meyr; *Magnolia spectabilis* Knorr; *Myrica Torreyi* и некоторые другие.

Наиболее характерной миоценовой флорой Ангарида А. Н. Криштофович (1941) считает флору с р. Иртыша, собранную из разрезов у г. Тары. По заключениям А. Н. Криштофовича на основе новейшей обработки среди этой флоры преобладали: *Pterocarya castaneifolia* (Goepp.) Schlecht; *Pterocarya densinervis* Scallh.; *Populus latior* A. Br., *Alangium aequalifolium* (Goepp) Kret. Br. К этим основным формам были примешаны: *Populus balsamoides* Goepp.; *Alnus Keferstenii* Ung.; *Magnolia* sp.; *Salix* sp. *Amelachier sibirica* Kret. Br.; *Acer trilobatum* A. Br.; *Vitis* cf. *tentonica* A. Br.; *Nyssa* sp.; *Spinematospermum Welzlizi* Heer (Chandl.); *Salvinia Mindeana* Goepp и *Trapa* sp.

«Этот характерный набор форм — отмечает А. Н. Криштофович (1941, стр. 424) — скорее указывает на прибрежные заросли, чем на ос-

новную лесную формацию тем более, что при отсутствии в находках отпечатков хвойных тут же встречается множество толстых стволов, несомненно, хвойных — *Cypressinoxylon*».

Как видим, вся эта флора из миоценовых отложений Западной Сибири, имея ряд общих черт с миоценовой флорой Среднего Урала, все же достаточно от нее отличается. Эти отличия могут быть объяснены двояко. Во-первых, это вызвано тем, что миоценовые флоры, как указывает А. Н. Криштофович (стр. 425, 1941), «еще точно не отделены от плиоценовых, так, с другой стороны, и от олигоценовых». Во-вторых, при анализе данных по любым ископаемым флорам возможны их различия, зависящие не только от климатических, но также и от экологических условий, как-то: от геоморфологического, геологического строения того или иного района и других условий обитания растительности. Огромное значение всех данных подчеркнул А. Н. Криштофович (1948). Он указал (стр. 159, 1948), что главная ошибка многих палеоботанических работ, даже вплоть до начала 30 годов этого столетия состояла в том, что «в синхроничных слоях взаимноудаленных искали гомотаксальности форм, не учитывая ни палеогеографии, ни изменений климата». В той же его работе несколько ниже читаем: «более или менее верные заключения возрастного порядка скорее являются в результате учета побочных и наводящих явлений и фактов, чем прямым выводом из данных самой флоры. Опорачивает ли это обстоятельство определение геологического возраста по флоре вообще? Отнюдь нет. Прежде всего как бы ни была определена флора, как бы ни был определен возраст, верно или неверно, если разрез построен правильно и последовательные слои верно охарактеризованы флористическими списками, последние всегда на довольно значительных пространствах будут играть роль местных показателей и содействовать корреляции частей толщ, развитых в разных частях бассейна». В той же работе далее А. Н. Криштофович на основе анализа всего накопившегося материала по ископаемым флорам приходит к выводу, что «ход изменения растительности на различных территориях суши был существенно различными, определяясь разными факторами. Среди последних кроме палеогеографических черт, климата процессы тектоники играли основную роль, определяя время существования определенного фитоценоза и область его распространения».

Подтверждением такого высказывания А. Н. Криштофовича, является (на наш взгляд) различие в составе миоценовой флоры Среднего Урала и Западной Сибири, обусловленное, видимо, разницей геоморфологии, климата, почвенного покрова и вообще палеогеографических условий двух регионов в миоценовую эпоху. Неоднородность всех этих условий была вызвана (частично) несомненным и неравномерным проявлением в их пределах разнонаправленных тектонических движений.

Средний Урал в миоцене развивался в условиях преобладания поднятий земной коры; поверхность его была прорезана долинами рек, протекавшими среди широко развитой лесной растительности с достаточным количеством хвойных, которые наиболее широко распространялись вдоль древних рек по песчаным террасам.

Западно-Сибирская низменность, характеризовавшаяся преобладанием тектонического погружения, представляла в миоцене плоскую слабо дренированную низину с широким распространением на ней обширных озерных водоемов, по берегам которых имелись все условия для пышного развития прибрежных зарослей. Но, видимо, здесь местами были благоприятными условия для произрастания хвойных деревьев, с некоторой примесью листопадных, об этом, например, говорят данные спорово-пыльцевого определения из миоценовых пород, по образцам из Ганькинской, Макушинской и Называевской скважин, позволившие А. А. Егоровой (1939) определить среди них: *Taxodium*; *Picea*; *Pinus*

секции *Haploxylon*; *Pinus* секции *Diploxylon*; *Tsuga*; *Pterocarya*; *Alnus*; *Betula*; *Carpinus*, *Quercus*; *Ilex* и др. Пыльца того же состава с добавлением к ней *Alnus* и *Betula* приводится А. А. Егоровой для миоценовых отложений иртышской впадины.

Однако еще раз приходится напомнить, что новые материалы по третичным флорам Северного Казахстана из района Павлодарского Прииртышья (Заклинская, 1953 и 1954; Никифорова, 1953) и Северного Приаралья (Яншин, 1953), возможно, заставят переоценить возраст бывшей миоценовой эпохи на верхнеолигоценый, но от этого не изменится вывод о соотношениях между разобранными выше флорами Среднего Урала и Западной Сибири. Последний сводится к тому, что сопоставление состава флор олигоценовой и миоценовой растительности Среднего Урала с теми же флорами Западной Сибири, Северного Казахстана и Северного Приаралья служит прекрасной иллюстрацией указаний А. Н. Криштофовича (стр. 163) о том, что «...распределение современной флоры и фауны стоит в зависимости от многих факторов как климатических (которые являются далеко не главными), так и геологических, в результате которых на земном шаре существуют фитографические зоны, определяющие в основном распределение типов растительности с поправками на влияние местных условий (направление и высота горных хребтов, течения, близость и удаленность от моря и другие)». Тот же автор отмечает, что «внутри флористических областей и провинций различные формации между собой флористически родственны, являясь агломератом остатков прошлых флор».

Еще более важным выводом для анализа остатков по ископаемым флорам сделаны А. Н. Криштофовичем (стр. 117) «...при анализе ископаемой флоры, существующей в различных условиях, мы должны различно оценивать и их компоненты. В бассейнах, существовавших длительно, когда окружающие условия долгое время оставались неизменными, одни и те же формы растений могли все время населять этот бассейн и окружающую территорию. В таких случаях долгое существование здесь «реликтов» архаических форм само по себе не должно побуждать нас смотреть на возраст этих слоев, как на более древний». Такие реликты встречаются в комплексе миоценовой флоры из аллювиальных отложений высоких террас р. Чусовой (см. табл. 8), но на основании этого мы не имеем права относить вмещающие их породы к мезозою, как это ошибочно делает Д. В. Борисович (1948¹), не учитывая всего комплекса растительной ассоциации и основных закономерностей развития, распределения и изменения флор, намеченных А. Н. Криштофовичем (1945, 1948).

После проведенного палеофлористического обоснования миоценового возраста белцветных третичных пород Среднего Урала остается охарактеризовать существовавшую тогда палеогеографическую обстановку рассматриваемой территории.

Как мы видели, отложения миоценового возраста в пределах западного склона Среднего Урала протягиваются вдоль долин рек главных бассейнов Чусовой и Уфы, образуя покров VI надпойменной террасы и местами выполняя карстовые воронки в цоколе IV и V террас.

В более возвышенной горной области Среднего Урала те же породы прослеживаются узкими прерывистыми полосами, расположенными в депрессиях несколько в стороне от современных долин рек на междуречьях, отделенные от русел рек невысокими увалами и холмами. Аналогичное геоморфологическое положение миоценовые породы занимают в депрессиях увалисто-холмистой равнины. Несколько менее совпадают с современными долинами древние миоценовые русла, прослеживающиеся на площади восточной Зауральской равнины, располагаясь здесь на еще большем удалении от рек на междуречьях, но все же протягиваясь полосами, параллельными современным долинам рек.

Повсюду в осадках миоцена прослеживаются характерные для аллювиальных отложений фациальные замещения грубообломочного материала мелким, невыдержанность отдельных прослоев и, самое главное, вытянутость их в виде узких полос, указывающих на принадлежность основной их массы к осадкам речных бассейнов. И только у восточной границы Среднего Урала аллювиальные отложения долин рек сменяются осадками озер, имеющими уже площадное распространение.

Врез миоценовых рек на Среднем Урале шел путем регрессивной эрозии. Глубина его, судя по высотам залегания основания и кровли миоценовых пород, достигала около 100 м на западе, 60 м на востоке и нескольких десятков метров в центре Среднего Урала.

Продольные профили миоценовых рек характеризовались значительно более пологими падениями, сравнительно с падением современных рек. Особенно малую величину падения имели плоские миоценовые потоки, протекавшие в меридиональном направлении в пределах пониженных депрессий. В результате материал, сносившийся в них со склонов долин и прилежащих увалов, в большей своей массе быстро осаждался, зерна минералов и более крупные обломки в ряде случаев к моменту замирания речных потоков не успевали скатываться. Вот почему в ряде депрессий, например Невьянской, Висимской, Полевской, среди толщи миоценовых пород прослеживаются характерные горизонты песков, нередко уплотненных до песчаников, состоящих из плохо окатанных зерен кварца и мелких листочков слюд. Они представляют продукты близкого переотложения рыхлых образований древней (мезозойской и палеозойской) коры выветривания, сносившихся со склонов долин. При усилении процессов денудации к ним примешивались более крупные слабо окатанные обломки и щебенка кварца, особенно часто встречающиеся линзами и прослоями по всей толще миоценовых пород, развитых в Висимской депрессии (см. рис. 4 и 18). По мере удаления на запад и восток от центральных частей Среднего Урала к его окраинам обломочный материал миоценовых отложений, пройдя более длинный путь, становился более сортированным и окатытым. Поэтому уже среди миоценовых отложений, развитых вдоль среднего течения р. Чусовой и в бассейне р. Уфы, а также в восточных районах Среднего Урала преобладают пески и галечники с большей окатанностью галек и зерен кварца. Но даже и здесь прослеживаются характерные горизонты уплотненных песков, состоящих из плохо окатанных зерен кварца и листочков слюд и минералов, группы глин (наблюдавшихся в разрезах шурфов по лугу Пахотка и в основании горы Собачьей и в других местах).

В моменты отложения указанных маркирующих горизонтов песка, переходящего в уплотненные песчаники, реки, видимо, имели совсем незначительную величину падения продольных профилей. Последние более интенсивно выполаживались при увеличении сухости и умеренности достаточно еще влажного, умеренного теплого климата миоценовой эпохи Среднего Урала по сравнению с предшествующей эпохой верхнего и среднего олигоцена.

Небольшая величина силы водных потоков миоценовых рек обусловила перемывание ими преимущественно рыхлых образований коры выветривания. На востоке в более равнинном рельефе шло размывание морских отложений мела и палеогена. За счет последних в миоценовые отложения попадали плоские, яркоокатанные гальки кварца.

В центральных и западных районах Среднего Урала наряду с преобладанием в миоценовых породах галек кварца, кварцита, кремнецветных известняков (поступавших с бортов долин) встречаются реликты галек других пород: гранитов, сланцев. Эти гальки перешли в глинистые образования под влиянием позднейшего проявления процессов выветривания. Присутствие таких галек среди миоценовых отложений в депрессиях горно-холмистой области и в пределах повышенной равнины

Западного Приуралья позволяет предполагать существование в этих районах в миоцене более возвышенного рельефа, уже в значительной степени лишенного покрова рыхлых образований коры выветривания.

Породы миоцена Среднего Урала отличаются небольшим содержанием минералов закисных солей и незначительным количеством органических остатков, накопившихся лишь при благоприятных условиях в виде немощных прослоев лигнитов и лигнитовых глин (вскрытых в некоторых выработках в местах добычи огнеупорных глин). В миоцене на Среднем Урале накапливались однообразные, преимущественно белоцветные песчано-глинистые породы, резко отличающиеся от темных олигоценовых глин, богатых растительными остатками и сидеритами.

По более глубоким руслам миоценовых рек, в основании выполняющих их отложений, а местами замещающая другие слои аллювиальных пород, отлагались преимущественно белые кварцевые галечники.

Сопоставление строения миоценовых отложений различных областей Среднего Урала позволяет подметить закономерные изменения величины галек в различных его районах и областях.

Преобладание крупных галек, достигающих до валунов по 30—40 см в поперечнике на юго-юго-западе Среднего Урала вдоль долины рек Сугомака и Кыштыма и закономерное их уменьшение по мере движения на северо-северо-восток (к Полевскому району и далее к Мраморскому) указывает на расположение в миоцене наибольших высот на юго-юго-западе Среднего Урала. Отсюда шел сток рек вдоль долины р. Верхней Чусовой к вершине р. Исети в направлении на северо-северо-восток.

На западном склоне Урала с тех же высот брала свое начало древняя Чусовая, стекавшая вдоль долины Ревды на северо-северо-западе к среднему течению современной р. Чусовой. Прослеживающееся закономерное уменьшение обломочного материала в миоценовых отложениях от центральных горно-холмистых районов на запад и на восток указывает на существование стока рек в этих направлениях.

На западном склоне Среднего Урала, где можно проследить развитие миоценовых пород вдоль всех более крупных притоков р. Чусовой, слагающих по ним покров более высокой VI террасы или участвующих в строении цоколей IV и V, а иногда и более низких надпойменных террас, расположение и сток миоценовых рек были параллельны направлениям современных рек.

На востоке, в равнинной области, аллювиальные миоценовые галечники в настоящее время прослеживаются по междуречьям в некотором удалении от современных долин, но в одном направлении с ними. Последнее позволяет считать, что общий уклон рельефа в миоцене на восточном склоне Среднего Урала был близок к уклону современного рельефа, миоценовые реки пересекали различные геоморфологические области. Попадая в пониженные зоны депрессий, они выполаживались, благодаря меандрированию в пределах широких долин, выполняя все понижения, они образовывали мелкие водоемы и озера на месте эрозионных и карстовых западин рельефа. В этих озерах шло накопление каолиново-монотермитовых огнеупорных глин, за счет сносившихся в них со склонов долин образований древней мезозойской и палеогеновой коры выветривания.

Вне депрессий благоприятных условий для существования подобных водоемов не было и в участках сохранившихся здесь миоценовых отложений они представлены в основном галечниками и песками.

Прослеживается закономерная приуроченность месторождений третичных огнеупорных глин на Среднем Урале к зонам депрессий, указывает на существование в них необходимых условий для накопления и дальнейшего сохранения таких отложений от последующего размыва. Основными причинами, обуславливающими такие условия, видимо, сле-

дует считать: 1) приуроченность депрессий к полосам легко разрушаемых сланцев и развитию известняков с возобновлявшимися на них карстовыми процессами, 2) некоторое отставание зон депрессий на фоне общих тектонических поднятий Урала в кайнозой в целом.

Преобладание среди месторождений огнеупорных третичных глин западного склона Среднего Урала залежей небольших размеров указывает на преимущественное их накопление в озерах, возникших на месте карстовых западин в широких долинах, среди плоского окружающего рельефа депрессии. Несколько большие размеры залежей восточного склона Среднего Урала (в окрестностях Челябинска) и Западного Приуралья (в Юрезанско-Сылвинской депрессии) возникли, видимо, в условиях более плоского рельефа на месте эрозионных котловин, в которых располагались более крупные озера.

Более широко такие и еще большие по размерам озера были развиты в миоцене за пределами Урала, в Западно-Сибирской низменности. В подобных плоских озерах накапливались типичные озерные осадки. По описаниям Н. К. Высоцкого (1896), А. В. Введенского (1933) и В. И. Громова (1940), они сложены толщей глин с тонкой горизонтальной и волнистой слоистостью и характеризуются коричнево-шоколадной окраской. Минералогическое изучение, проведенное для озерных миоценовых пород, развитых в пределах Западно-Сибирской низменности, позволило прийти к заключению об их образовании за счет размыва подстилающих пород палеогена, а так как содержание минералов метаморфических и изверженных пород в миоценовых осадках оказалось ничтожно малым, можно считать, что принос в эти озера материала за счет разрушения пород Урала был совершенно незначителен.

Все изложенное дает основание считать, что Средний Урал в миоцене обладал в общем равнинным рельефом. Наибольшие высоты его располагались на юге и в центральной области Среднего Урала. Отсюда реки стекали на север-северо-восток, северо-восток и северо-запад. Максимальный размах рельефа вряд ли достигал 150 м, так как в основном по-прежнему откладывались продукты перемыва древней коры выветривания. В связи с более глубоким врезом миоценовых рек на западе Среднего Урала, регрессивная эрозия в более пониженных северных его районах заходила восточнее современного водораздела. Например, водораздел между бассейном р. Межевой Утки и реками бассейна Тагила располагался к востоку от современного в зоне основных пород Урала (на это указывают отложения, вскрытые в вершине лога Глубокого и Бобровки).

В то же время Верхняя Чусовая, бравшая начало с более возвышенных гряд в юго-юго-западных районах Среднего Урала, примыкавших с севера к Уфимскому плато, стекала в бассейн р. Исети на восток. Вершиной современной западной Чусовой, видимо, являлась широкая долина р. Ревды.

Изменения литологического состава, прослеживающиеся среди толщ миоценовых пород Среднего Урала для различных его областей, а именно: преобладание в депрессиях горно-холмистого рельефа галечников и песков, иногда переполненных угловатым щебнем, и преимущественное развитие глин в равнинных областях на западе и востоке Среднего Урала указывают, что существовавшая ранее в среднем и верхнем олигоцене разница рельефа отдельных орографических областей Среднего Урала выявилась еще более отчетливо в миоцене.

Причиной возникновения областей разного типа рельефа Среднего Урала явились неравномерные тектонические движения, проявлявшиеся в зонах герцинских и киммерийских тектонических нарушений подновлением в процессе неотектоники по взбросам. Конечно, тектонические движения влияли и отражались на процессах денудации и эрозии, выра-

батывавших различные элементы и формы рельефа. В местах таких проявлений сбросов, взбросов и флексуобразных перегибов в рельефе наблюдаются уступы между различными геоморфологическими областями Среднего Урала. Особенно рельефно такой уступ выражен на стыке Среднего Урала с Западно-Сибирской низменностью. Видимо, со сбросами миоценового времени связано образование уступов рельефа, наблюдавшихся Г. Д. Карамышевой (1940) в Синарском районе. Тот же генезис имеет уступ рельефа от Урала к Западно-Сибирской низменности в Троицком и Егоршинском районах. Последнее доказывается тем, что в результате относительно больших поднятий Урала, палеогеновые морские осадки и континентальные меловые толщи распространены здесь на небольших разрозненных площадях и приподняты на большую высоту, по сравнению с положением тех же пород в прилегающих частях Западно-Сибирской низменности (рис. 44), имеющих здесь мощное и сплошное развитие. В некоторых участках такое неравномерное поднятие, видимо, не сопровождалось разрывом и выражалось неравномерным флексуобразным изгибанием верхних слоев земной коры.

В центральных частях Среднего Урала более интенсивно были подняты районы горно-холмистого рельефа, в результате этого большая

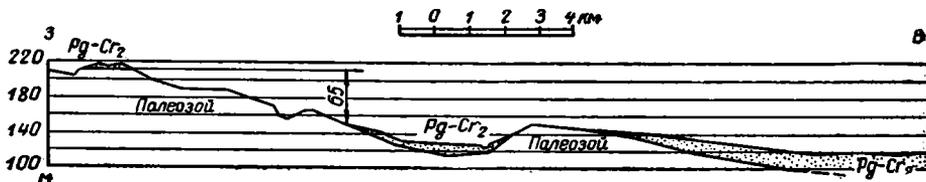


Рис. 44. Условия залегания морских палеогеновых и верхнемеловых отложений на востоке Среднего Урала и прилегающих к нему частей Западно-Сибирской низменности (по А. А. Проницу)

часть древних континентальных мезозойских и кайнозойских пород здесь была размывта. Они уцелели лишь в западинах карстового рельефа в зонах депрессий, отстававших от общих поднятий Урала в целом. Наличие подновления взбросовых тектонических нарушений в миоцене по более древним тектоническим швам доказывается также разрезами глубоких Черемшанских и Крестовского карьеров, так как в последних наблюдалось налегание палеозойских пород на отложения, содержащие остатки растений верхнеолигоценовой и миоценовой флоры. Это позволяет считать, что наиболее интенсивные движения проявлялись уже в конце миоцена или даже в плиоцене. Последнее подтверждается также и тем, что, например, миоценовая долина, располагавшаяся в Висимской депрессии, была нацело выполнена делювием. Расположение следующего горизонта более молодых плиоценовых отложений указывает на смещение долин к западу от Уральского хребта. Последнее, видимо, объясняется тем, что все усиливавшееся в конце миоцена поднятие (в данном случае Уральского хребта) постепенно распространялось на прилегающие части Висимской депрессии.

Таким образом, древние долины, возникшие еще в мезозое и развивавшиеся в олигоцене и миоцене, к плиоцену окончательно замерли, и на их месте в плиоцене стали разрабатываться склоны к современным долинам, резко углубленным позднее, в плейстоцене.

Несомненно, поднятия в пределах Среднего Урала имели место и за время миоценовой эпохи его развития. Отдельные моменты их затухания выявляются по уменьшению процессов эрозии и денудации и заполнению долин рек аллювиальными осадками. В эти этапы появлялись благоприятные условия для усиления процессов выветривания. Последние развивались более интенсивно в пониженных зонах депрессий, ха-

рактизовавшихся более уплощенным рельефом и ничтожным развитием процессов денудации по сравнению с окружающими их увалами. Процессы выветривания обусловили формирование среди толщ третичных пород горизонтов пестрых глин, железистых конгломератов и горизонтов железных руд в основании толщ миоценовых галечников при налегании их на известняки. В результате тех же процессов выветривания гальки различного состава (в том числе изверженные), слагающие галечники основания аллювиальных олигоцен-миоценовых пород, были превращены в глинистые образования. Такие реликты галек разного состава часто наблюдались в разрезах третичных пород в Висимской депрессии и по долине р. Чусовой.

Под воздействием тех же процессов выветривания в конце миоцена или в плиоцене лигнитовые прослои среди миоценовых пород (Макрополе) превращены в сажистые образования.

В некоторых разрезах третичных отложений горной области Среднего Урала, как выше упоминалось, характерно наличие брекчиевидных глин; видимо, такие глины являются результатом выветривания щебенчатых делювиальных пород. Небольшая мощность (от одного до нескольких метров) и ограниченность всех указанных проявлений выветривания в толщах миоценовых пород говорят об относительной кратковременности существования в миоцене благоприятных условий для процессов интенсивного выветривания.

Все сказанное о континентальных третичных отложениях достаточно полно характеризует континент, располагавшийся в олигоцене и миоцене в пределах Среднего Урала, а именно: позволяет говорить о равнинности рельефа с более холмистой областью в его центральной части и о развитии этого рельефа в условиях гумидного климата умеренной зоны. Такой вывод совершенно очевиден и основан на выявленном выше характерном для олигодена и миоцена Среднего Урала парагенезисе фаций: аллювиальных, озерных, элювиальных и частично делювиальных. Для достаточно широкого формирования делювия в пределах равнины Среднего Урала в олигоцене и большей части миоцена не было соответствующих условий, так как склоны были покрыты пышной лесной растительностью. Только в конце миоцена, при увеличении дифференциальных поднятий, при одновременном уменьшении влажности в депрессиях и увеличении влажности в поднимающихся горных районах и участках, в более расчлененной области Среднего Урала процессы делювиального смыва проявлялись сильнее и привели к заполнению русел древних рек в депрессиях. Следует также учитывать, что элювиальные и делювиальные фации пород мы не обнаруживаем еще и потому, что они подверглись большому размыву в последующие эпохи, по сравнению с аллювиальными и озерными породами, особенно полно сохранившихся в древних отрицательных карстовых формах рельефа.

Принадлежность Среднего Урала к зоне умеренного гумидного климата равнин с участками холмистого рельефа также вполне подтверждается данными по гранулометрическому и минералогическому составу олигоценовых и миоценовых отложений и отчетливо восстанавливается по сохранившимся в них остаткам растительности.

Значительно менее ясной остается для нас история развития и палеогеография Среднего Урала в последний этап третичного периода, так как отложения его не содержат каких-либо палеонтологических (фаунистических и растительных) остатков. Видимо, последнее связано с тем, что отложения 2 комплекса континентальных третичных — плиоценовых (?) пород происходило в климатических и тектонических условиях, неблагоприятных для развития растительного покрова. Кроме того, климатические условия способствовали полному окислению органического вещества растений, и потому мы не находим их остатков в ископаемом состоянии.

Неблагоприятные климатические условия эпохи миоцен-плиоцена Западной Сибири и Казахстана отмечались Барановым (1942). О незначительности данных по плиоценовым флорам Ангариды упоминал и А. Н. Криштофович (1941).

В последних работах, дающих более полное представление по геологии и флорам континентальных третичных отложений Павлодарского Прииртышья и Северного Приаралья (Никифорова, 1953; Заклинская 1954), где плиоценовый возраст верхов разреза третичных пород установлен по многочисленным костям гиппарионовой фауны степных и полустепных открытых ландшафтов, свидетельствуют о скудности растительности этой эпохи. В основном, по заключению Е. Д. Заклинской, в районах Северного Казахстана она была представлена травянистым комплексом степных форм. Относя отложения с таким спорово-пыльцевым комплексом к миоцен-плиоцену, Заклинская пишет, что для эпохи (стр. 14): «в связи с усилившейся континентальностью и сильным осушением климата устанавливается характерный безлесный тип растительности. В комплексе пыльцы древесных пород встречаются лишь единичные представители *Picea*, *Pinus*, *Tsuga*, *Taxus*. Скудность состава голосемянных совпадает со значительным обеднением комплекса пыльцы широколиственных пород. Развивается флора *Ephedra*, параллельно с распространением травянистых ксерофитов различных семейств, родов и видов (*Chenopodiaceae*, *Umbeliferae*, *Leguminosae*, *Gramineae* и др.).»

В пределах рассматриваемой площади Среднего Урала верхи континентальных третичных отложений представлены почти исключительно красноцветными и буро-красными породами и лишь в отдельных разрезах среди них наблюдались линзовидные прослойки серо-голубоватых глин. Анализы, проведенные по многим образцам красноцветных пород на содержание в них пыльцы и спор растений, указывают на отсутствие последних.

Как пример пыльцевого комплекса, предположительно плиоценового возраста И. М. Покровская (1950, стр. 375) приводит данные пыльцевого анализа образца черных глин с р. Мраморной (восточный склон Среднего Урала), которую К. В. Никифорова (1946) относит к древнеаллювиальным отложениям II надпойменной террасы. В этих глинах была обнаружена единичная пыльца *Abies*, *Picea*, *Larix*, немного пыльцы *Pinus* (5%), много пыльцы *Alnus* (73%), *Salix* (10%), *Betula* (8%), *Carpinus*, *Quercus*, *Acer*, *Tilia*, *Pterocarya* (все формы единично), пыльца травянистых двудольных растений (единично) и очень мало спор папоротников. Мы считаем, что отнесение указанной пыльцы из черных глин II надпойменной террасы к плиоценовому комплексу ошибочно, так как в других разрезах из тех же глин были найдены остатки ледникового комплекса фауны позвоночных. Наличие же некоторого количества единичных пылинков третичных родов растений в черных глинах II надпойменной террасы объясняется ее переотложением из третичных пород более высоких террас и брошенных древних русел в эпоху наибольшего углубления верхнеплейстоценовых долин на Урале.

Таким образом, предлагаемое И. М. Покровской (1950) выделение на Среднем Урале комплекса плиоценовых флор не соответствует действительности, так как оно, как и в случае с пыльцой растений из отложений двух разрезов шахт Александровского лога Висимской депрессии, проводилось без должного учета сочетания результатов спорово-пыльцевых анализов с комплексом всех геологических данных. Эти примеры показывают, что выводы палеонтологов, основанные лишь на результатах пыльцевых анализов без учета конкретной геологической обстановки и типа глинистого минералообразования, могут привести к ложным заключениям о возрасте тех или иных пород.

В пределах Среднего Урала нижняя возрастная граница красноцветных верхнетретичных континентальных пород определяется по зале-

ганию их на поверхности размытых миоценовых отложений, охарактеризованных остатками растений в виде кусков древесины, отпечатков листьев, пыльцы и спор. Такое налегание красноцветов на миоценовые породы можно видеть в разрезах по долине р. Чусовой в верховьях р. Межевой Утки, в разрезах Крестовского и Глубоко-Черемшанского карьеров в Уфалейском районе и ряде других разрезов. Верхняя граница красноцветных отложений определяется прислонением и налеганием на них ниже- и среднеплейстоценового аллювия.

Такое спратиграфическое положение красноцветных пород между отложениями миоцена и нижнего, а чаще среднего плейстоцена, а также приуроченность и связь с IV и V надпойменными террасами, т. е. террасами, промежуточными между миоценовыми и четвертичными служат основанием для предположительного отнесения их к породам верхнеплиоценового (?) возраста, ближе не определимого.¹

Для подтверждения правильности такого вывода посмотрим, какие данные можно получить в этом отношении из региональных сопоставлений разбираемых красноцветов Среднего Урала с подобными отложениями смежных областей.

Широкое развитие пород, подобных плиоценовым красноцветам Среднего Урала, устанавливается К. В. Никифоровой (1948) в пределах восточного склона Южного Урала, где эти породы отличаются от среднеуральских несколько большей пестротой, присутствием в них стяжений карбонатов и гипса. По соотношению с породами миоценового и древнего четвертичного возраста и геоморфологическому залеганию эти породы выделяются К. В. Никифоровой, как плиоценовые. Подтверждением такого вывода служат находки в разрезах близ поселка Кваркено зубов, принадлежащих, по определению Е. И. Беляевой (1948), ранней форме вида *Elephas meridionalis Nesti* и *Mastodon borsoni Hays*. Первый зуб происходит из галечников разреза у поселка Кваркено, залегающих, по описанию К. В. Никифоровой (1948, стр. 57), под четвертичными суглинками и состоящих из хорошо окатанных галек кварца, кварцита и известняка с примесью галек местных пород. К. В. Никифорова отмечает, «что по характеру и составу галечники с *Elephas meridionalis Nesti* близки галечникам, залегающим в низах упомянутой нами красноцветной толщи, но считать их на этом основании одновозрастными мы все же не можем, так как характерные для нее верхи здесь отсутствуют». Более детальное описание разреза, из которого были извлечены не только зуб, но и другие остатки *Elephas (Archidiskodon) meridionalis Nesti* дано в работе Е. И. Беляевой. Последняя приводит следующий разрез для участка у пос. Кваркено:

1. Под небольшим слоем почвы, буро-желтые глины в нижней части с прослоями серого среднезернистого песка	5,30 м
2. Бурые глины с гальками кварца	0,90 "
3. Галечник с остатками <i>Elephas</i> в основании слоя	0,40 "
4. Крупнозернистые сероватые пески („сыпун“) с глинистыми прослойками в нижних частях	2,70 "
5. Второй слой галек	0,30 "
6. Желтые крупнозернистые пески с включениями крупных глыб белых тонких песков	Мощность не указывается

В той же работе Е. И. Беляева дает следующее представление о геологическом положении определенных ею остатков местодонта, найденных на том же участке старательских работ, в дудке, расположенной

¹ В свете новых представлений о нижней границе четвертичного периода, верхнюю красноцветную толщу Среднего Урала следует рассматривать как раннеплейстоценовую.

в 0,5 км на юг от предыдущей и повторяющей ее разрез. «Здесь при общей глубине дудки в 8 м наблюдаются сверху глинистые отложения мощностью в 5 м, подстилаемые 3-метровой толщей серых и желтых песков. В разрезе также наблюдаются два прослоя галечников: верхний — в основании глин, на границе с серыми песками, и нижний — между последними и желтыми золотоносными песками. Несколько отличная сохранность коронок зуба мастодонта по сравнению с зубами южного слона из первой дудки и ее более сильная минерализация позволяет думать, что зуб мастодонта был получен из более глубоких отделов разреза. Сохранившаяся во многих местах мягкая глинистая желтая порода говорит о том, что данный фрагмент находится в отложениях не выше нижнего галечникового слоя, возможно, что он происходит из золотоносных песков, или же из нижнего галечникового слоя. По всей вероятности, коронка зуба была получена из самых нижних частей последнего — на границе галек с золотоносными песками».

На то же положение остатков мастодонта по ряду признаков указывалось ранее в статье К. В. Никифоровой (1940₂).

«Нахождение остатков примитивной формы южного слона в первом (верхнем) галечниковом слое — пишет Е. И. Беляева — позволяет его отнести или к низам плейстоцена или к верхам плиоцена». По замечанию того же автора, остатки *Mastodon borsoni Hays* указывают на плиоценовый возраст второго (нижнего) галечникового слоя, с которым, по видимому, связаны эти остатки. Подстилающие галечник серые пески (четвертого слоя) могут быть или того же возраста или несколько более древнего возраста, а подстилающие его золотоносные пески (шестой слой) являются более древними отложениями (нижний плиоцен (?), миоцен (?). Таким образом, по заключению Е. И. Беляевой, в песчаной глинистой толще Кваркенского разреза можно наметить выделение плейстоценовых и плиоценовых, и, может быть, миоценовых образований. К. В. Никифорова (1948) указывает более определенно на нижний плиоценовый или миоценовый возраст нижних слоев. А. Л. Яншин (1948, стр. 137) отмечает ошибочность такой датировки, ссылаясь на то, что остатки этих двух форм известны в других местах из отложений, главным образом, верхнего плиоцена и что остатки *Elephas meridionalis Nesti* встречались совместно с остатками *Mastodon borsoni Hays*. По А. Л. Яншину горизонты галечников кваркенского разреза вряд ли относятся к столь отдаленным друг от друга эпохам, как это предполагает К. В. Никифорова. В свете новых работ К. В. Никифоровой (1953) и А. И. Сигова (1954), следует предполагать, что эти галечники представляют собой древние аллювиальные накопления среднеплиоценовой террасы р. Суундук и отвечают отложениям V надпойменной террасы рек Среднего Урала. Подтверждением такого предположения является состав галечников, а именно: присутствие в нижнем горизонте глыб разрушенных гранитов и в верхнем еще большее разнообразие состава галек и присутствие среди них местных палеозойских пород, не встречающихся среди толщ достоверно миоценовых галечников Южного и Среднего Урала и составляющих меньший процент среди галечников среднего плиоцена, распространенных как на площади Южного, так и Среднего Урала.

В 1954 году А. И. Куварзиным в Магнитогорском районе Южного Урала из основания слоя зеленовато-серых супесей, залегающих на древней коре выветривания, а в других участках на красных глинах, тождественных по общему литологическому и минералогическому составу с красными глинами верхов третичных (плиоценовых (?)) отложений Среднего Урала, был извлечен четвертый нижний коренной сильно минерализованный зуб *Elephas Wüsti Paul*. По заключению и определению В. И. Громовой, зуб относится к виду, переходному к *Elephas meridionalis*. В том же районе был найден обломок зуба *Elasmothe-*

rium sp., также сильно минерализованный. Можно предполагать, что и этот зуб происходит из верхов красных глин или бурых элювиальных глин, покрывающих красноцветным плащом. По В. И. Громову (1948) *Elephas Wüsti M. Pavl* и *Elasmotherium sp.* относятся к нижнеплейстоценовым видам животных. Это дает основание считать, что накопление красноцветных пород на Южном Урале, видимо, происходило в плиоцене на границе с нижним плейстоценом.

В свете новых представлений о нижней границе четвертичного периода, верхнюю красноцветную толщу Среднего Урала следует рассматривать как раннеплейстоценовую.

Галечниковые слои, наблюдавшиеся во многих разрезах среди толщ красноцветных третичных пород Среднего Урала, по их геоморфологическому положению и особенностям петрографического состава достаточно уверенно можно сопоставлять с вышеразобранными слоями района поселка Кваркено (Оренбургская область Южного Урала), где последние охарактеризованы остатками фауны плиоцена и нижнего плейстоцена.

Красноцветные глины Среднего Урала ничем не отличаются от красноцветных глин Южного Урала, в частности и от тех, над которыми в 1954 г. был обнаружен зуб *Elephas Wüsti M. Pavl*. Это дает основание считать, что формирование красных глин и на Среднем Урале происходило в конце плиоцена или даже в самом начале нижнего плейстоцена.

В других районах Южного Урала А. Л. Яншин (1948) указывает на развитие плиоценовых отложений, характеризующихся обогащением окислами железа, располагающихся вдоль долин рек и связанных с определенными уровнями террас. Все это показывает, что красноцветные верхнетретичные отложения Среднего Урала по всем данным отвечают верхнеплиоценовым отложениям Южного Урала.

Красноцветные плиоценовые породы Среднего Урала, развитые вдоль р. Чусовой, по аналогии геоморфологического положения Д. В. Борисевич (1948) сопоставляет с отложениями IV надпойменной террасы р. Сылвы. Последние только в верхней части состоят из красных глин, в главной же части их представлены песками, галечниками, глинами и суглинками серо-зеленоватой окраски, местами содержащими известковые стяжения. Из них происходят остатки фауны брюхоногих и пластинчатожаберных по предварительному заключению Е. П. Тихвинской, относящихся к ачкагыльским формам. К востоку от Урала плиоценовые породы с остатками фауны (костями) *Rhinoceras*, *Hipparion*, *Cervus* указываются Г. Е. Быковым (1941) в районе озера Убоган (Казахстан). Они представлены здесь толщей грязно-зеленовато-серых глин с гороховидными стяжениями окислов железа и марганца, при переполнении которыми цвет породы становится темно-красным. Местами в толще глин наблюдаются конкреции и линзочки мергеля. Представляется, что совершенно верно К. В. Никифоровой (1948) проведено сопоставление этих плиоценовых пород, развитых у озера Убоган, с отложениями плиоценовой красноцветной толщи Южного Урала. Это дает возможность предполагать одновозрастность красноцветных пород с аналогичными породами Среднего Урала.

Такое сопоставление позволяет высказаться о возможной одновозрастности плиоценовых пород окрестностей озера Убоган с нижней толщей красноцветных пород Среднего Урала.

В результате последних геологических съемок в районах северной части Тургайской низменности А. П. Сигов (1954) проследил широкое распространение континентальных третичных отложений, помещающихся в стратиграфической схеме Северного Приаралья (установленной А. Л. Яншиным, 1953) выше аральской свиты, бурдигильского или гальветского яруса миоцена. Сигов выделил эту новую свиту под наименованием Кустанайской, породы ее он проследил по всем главным

долинам бассейнов рек Тобола, Убогана и Ишима для площади, ограниченной 52—55° северной широты. Им прослежено, что породы этой свиты повсюду приурочены к самой верхней, обычно цокольной террасе (высотой от 30 до 50 м) и являются аналогами отложений окрестностей Чит-Иргиза и Бетекея, откуда Ю. А. Орловым (1937, 1939) были определены остатки фауны: гиппарионов, два вида мастодонтов, два вида верблюда, жирафа, остатки черепахи. Здесь же была собрана обильная фауна гастропод из вида *Tyloroma* и скульптурные вивипарусы, характеризующие эпоху среднего плиоцена.

Кустанайская свита представлена в северной части Тургайской низменности серыми и реже зеленовато-серыми, местами бурыми плотными и тяжелыми глинами с карбонатными конкрециями; местами глины мергелисты, в нижних частях глины более песчанистые с прослоями грубозернистого и гравелистого глинистого песка, обычно обохренные. В ряде пунктов в этих породах были обнаружены остатки гастропод и пеллеципод, а также косточки и зубы рыб. Среди таких остатков, найденных в образцах пород из скважины в районе Кустаная, И. В. Даниловский определил: *Valvata pronaticina* Lindh; *Bythynia tentaculata* L. Из тех же отложений, вскрывающихся у ст. Тобол в карьере, были собраны *Unio* cf. *pronus* Mart, определенные Щегловой-Бородиной и относящиеся к фауне мио-плиоценового возраста. В разрезе на левом берегу р. Ишим у ж. д. Карталы — Акмолинск были обнаружены определенные Э. Д. Ясевич раковины *Unio* cf. *irtyshensis* Lindh вид, близкий к *Unio athleta* Lind, отличающийся от него менее вздутой и более низкой макушкой. Из тех же отложений по р. Муккур собраны и определены И. В. Даниловским *Valvata piscinalis* Lindh; *V. pronaticina* Lindh; *Bythynia kirgizorum* Lindh; *Viviparus polytropis* Lindh; *Corbicula fluminalis* Müll; *C. sp.* *Unio* ex. gr. *athleta* Lindh; *Unio* sp. Все эти виды указывают, по заключению А. П. Сигова, на среднеплиоценовый возраст отложений Кустанайской свиты.

А. Г. Бер (1938) из аналогичных отложений в районе г. Петропавловска указывает фауну: *Unio* cf. *kutshum* Bogatsch и *Viviparus polytropis* Lindh встречающихся массами, также *Goniochilus* nov. sp. и *Valvata* cf. *piscinalis* Mull.; *Bithynia* (*Tiloroma*) cf. *kirgizorum* Lindh; *Lithoglyphus* (*Bithynia*?) *aenigmaticus* Lindh. Все виды, за исключением *Unio* cf. *pronus*, по Лингольму (1932_{1,2}), указывают на среднеплиоценовый возраст. Сигов считает, что породы Кустанайской свиты отлагались в речной сети, заложенной и разработанной в Зауралье в конце миоцена и начале плиоцена. Автор подчеркивает, что вопрос сопоставления отложений Кустанайской свиты с горизонтами континентальных третичных пород Урала еще не разрешен. По его мнению, возможно параллелизовать Кустанайскую свиту Зауралья с отложениями 75-метровой террасы р. Урала и отложениями Орского района, представленными кирпично-красными, желтыми и серовато-белыми глинами с прослоями глинистых мергелей и с фауной, характерной для пресноводных слоев плиоцена (Яншин, 1948).

Сигов также высказывает предположение, что среди третичных отложений более северных районов Урала возможно аналоги Кустанайской свиты могут быть найдены среди так называемой «красноцветной толщи Урала», той самой, возраст которой нас интересует. Среди красноцветных, предположительно, плиоценовых отложений Среднего Урала четко намечается выделение двух разновозрастных серий отложений. В настоящее время можно предполагать, что более древняя из них отвечает отложениям Кустанайской свиты. Она, как и последняя в Зауралье, представлена на Среднем Урале главным образом песками и галечниками, реже глинами и суглинками обычно буро-охристой окраски, реже охристо-красной. Геологическое положение этих пород аналогично с ус-

ловиями залегания Кустанайской свиты, а именно: характерна прослеживающаяся на Среднем Урале ее приуроченность к более высокой V надпойменной террасе. Все сказанное дает достаточное право параллелизовать нижнюю из красноцветных толщ Среднего Урала с Кустанайской свитой Зауралья или относить ее к среднему плиоцену, и можно надеяться, что при дальнейших исследованиях удастся найти и палеонтологическое подтверждение этого вывода.

Е. М. Великовская (1946, 1947), исследовав красноцветные свиты в разрезах северного склона Западного Тарбагатая, отнесла их к аналогам красных глин, наблюдавшихся ею и другими исследователями (Щукина, 1940, Пестовский, 1940) на площади Калбинского хребта, Южного Алтая и Саура. Среди красных глин в долинах рек Кызыл-Су и Жанама в Калбе Великовской были обнаружены зубы, принадлежащие *Hipparion sp.*, носорогу из рода *Chilotherium sp.*; верблюду и жирафу. Ранее в той же долине Жанама был найден зуб, принадлежащий *Mastodon aff. borsoni Hays*. По указанию Великовской (1947) кости из глин с Калбы, по заключению Ю. А. Орлова и Е. И. Беляевой, чрезвычайно близки к костям той же фауны из-под Павлодара, являющейся местонахождением типичной гиппарионовой фауны, датирующейся А. А. Борисяком (1943, 1948) и Беляевой Е. И. как верхи миоцена — нижний плиоцен. Более точно стратиграфическое положение этой фауны установлено работой К. Ф. Никифоровой (1953), считающей ее не моложе среднеплиоценовой и характерной для нижнего и среднего плиоцена.

Для более восточных районов Казахстана стратиграфия красноцветных неогеновых пород за последние годы изучалась в южной части Зайсанской котловины К. В. Курдюковым (1954). На основании геологической съемки среди неогеновых пород ему удалось выделить в этом районе несколько красноцветных толщ. Более древняя из них Тарбагатайская (N_1^2 — N_2^1) представлена кирпично-красными и красно-бурыми, часто песчанистыми глинами с включениями кристалликов гипса и цветков окислов марганца. Эти породы широко распространены у подножья хребта Тарбагатая и вдали от него, с приближением к горам в них появляются линзы галечника и правия. Автор предполагает, что из этих глин происходят найденные им во вторичном залегании обломки костей нижних метаподий крупных парнокопытных (более крупных, чем трагулины) и обломок зуба мастодонта, по заключению Е. И. Беляевой, принадлежащих к плиоценовым отложениям.

По Курдюкову, эти красноцветные глины формировались в субэпиральных условиях в процессе усиливавшихся поднятий гор, откуда происходил вынос материала для их накопления.

К более молодым отложениям К. В. Курдюков (1954) относит породы верхнетарбагатайской свиты (N_2^2 (?)), тесно связанные с породами Тарбагатайской свиты и состоящие из более песчанистых глин и глинистых песков, содержащих в верхних слоях прослой и линзы гравия и гальки до нескольких метров мощности. По стратиграфическому положению автор относит эти породы к верхнему плиоцену (?), указывая, что, видимо, большая их часть накопилась в субэпиральных условиях при продолжавшихся и усиливавшихся поднятиях гор, окружающих Зайсанскую котловину. Позднее в конце плиоцена и начале четвертичного периода накопление этих пород сменилось формированием в Зайсанской котловине верхнегобийских конгломератов. Характерно, что обломочный материал в этих конгломератах (N_2^2Q (?)) весьма разнообразен по петрографическому составу в различных пунктах и состоит из различных осадочных, метаморфических и изверженных пород, слагающих соседние хребты. Курдюков рассматривает верхнегобийские конгломераты как отложения конусов выноса рек и временных потоков, стекавших с хребтов. В эпоху их накопления напряжение тектонических движений достигло максимума, что выразилось в образовании разломов и скла-

док не только в горных районах, но и в соседних частях равнин. В ту же эпоху происходили энергичные процессы поднятия и размывания горных хребтов, окружающих Зайсанскую котловину, а рельеф четко дифференцировался на горный и равнинный.

История развития и палеогеографии Зайсанской котловины в неогене имеет много общих черт с историей развития Среднего Урала за те же эпохи. Но прежде чем перейти к их разбору, укажем, что аналогичные красноцветные отложения плиоценового возраста широко распространены в южных районах Западной Сибири.

Так, для Салаира широкое распространение красноцветных плиоценовых пород, представленных делювиальными красными глинами и глинистыми аллювиальными песками и галечниками местами золотоносными, подробно освещено в работах М. А. Гаррис (1947) и других геологов приисковых управлений треста Запсибзолото, занимавшихся изучением россыпных месторождений золота на Салаире.

Здесь, как и на Среднем Урале, четко выделяются две разновозрастные толщи красноцветных плиоценовых пород. Более древняя представлена в основании глинистыми галечниками, щебнистыми глинами и разнообразными глинами и суглинками обычно охристо-бурого и более яркого охристо-желтого цвета. Местами среди этих глин залегают тонкие линзовидные прослойки серых песчаных каолинизированных глин. В составе галек этой толщи преобладают гальки кварца и кварцита, покрытые пленкой окислов железа и потому всегда желтоватые и буроватые. Вместе с тем в тех же галечниках имеется примесь галек из местных пород, резко ожелезненных и легко разламывающихся руками. Охристые галечники и глины обычно залегают в виде аллювиальных пород на цоколе V надпойменной террасы, местами же образуют выположения русел древних долин, расположенных в настоящее время на пониженных междуречьях между вершинами логов двух речных систем. Такие галечники содержат богатые россыпи золота, разрабатываемые в настоящее время, вскрытые разрезами шахт и штолен. По протяженности таких золотоносных галечников в виде полосы типа древнего русла и приуроченности к речной сети не остается сомнения в их аллювиальном происхождении. Однако этот аллювий обладает характерными специфическими чертами, не свойственными более молодому четвертичному аллювиальному слою. Для охристо-желтых галечников характерно отсутствие достаточной сортировки обломочного материала, величина галек колеблется в них от 2—3 см до 10—15 см в диаметре, при одновременном присутствии отдельных глыб до 0,5 м в диаметре (валунов). Гальки из различных местных палеозойских несколько выветрелых пород характеризуются неполным разложением в них алюмосиликатов и обогащением окислов железа и марганца.

Верхнюю более молодую толщу составляют ярко-красные глины. Перекрывая нижнюю более древнюю охристо-бурую толщу, они спускаются по склону на поверхность IV надпойменной террасы, где их подстилает слой несортированных галечников, смешанных с глинистым песком. Состав этих галечников целиком определяется составом древних пород фундамента, слагающих склоны той долины, в которой он развит. Как и в более древних галечниках, красные и красно-бурые галечники характеризуются неоднородностью по величине галек и одновременно наличием грубых фракций песка в сочетании с большим процентом глинистых частиц. Значительная часть глин представляет собой породы делювиального происхождения. Для глин обеих толщ характерно присутствие железо-марганцовистых бобовин и стяжений, нередко неправильно угловатой формы. Общая мощность красноцветных¹ и охристых пород

¹ В настоящее время красноцветные глины Алтая помещаются нами в низах плейстоцена.

плиоцена в предгорьях Алтая, как и на Среднем Урале, колеблется в пределах от 5 до 15 м. Такие породы прослежены в бассейнах рек Ушпы, Антропа, притоков рек Лебедь, Сии, Каишкака, Ушперека, Кау-чака, Алабаса, Барынгы (притока Песчаной), в долине р. Катунь у Май-ма и в широкой долине верховий р. Калычак на высоте 1000 м над уровнем Телецкого озера. Все участки развития красноцветных и охристо-бурых пород плиоцена в пределах Горного Алтая расположены в пологих древних ложбинах рельефа. В более высокогорных частях Алтая плиоценовые породы представлены фацией пролювиальных конгломератов, песчаников с линзами уплотненных суглинков и брекчий. Общая мощность таких пролювиальных отложений достигает у крутых склонов гор в отдельных впадинах до 250—300 м. Верхние горизонты такого пролювия имеют бурую окраску и характеризуются песчано-карбонатным цементом, нижние горизонты более глинисты и имеют красно-бурю окраску и содержат крупные глыбы ожелезненных пород, слагающих ближайшие склоны гор.

Обычно плиоценовые красноцветные отложения в пределах Горного Алтая и его предгорий залегают на выветрелых породах и часто приурочены к контактам последних с известняками. Кровлей их служат коричнево-бурые тяжелые глины и суглинки, а иногда и лёссовидные суглинки.

Таким образом, стратиграфическое и геоморфологическое положение красноцветных плиоценовых пород предгорий Алтая тождественно с таким же положением тех же пород в пределах Среднего Урала. Материалы по Горному Алтаю, как и по Зайсанской впадине, свидетельствуют о том, что формирование этих пород происходило в условиях проявления неравномерных тектонических движений при достаточно расчлененном рельефе и в различных геоморфологических областях протекало несколько по-разному.

Изучение плиоценовых пород Павлодарского Прииртышья на содержание спорово-пыльцевых комплексов растительных остатков, проведенное Е. Д. Заклинской (1954), показало, что этот период в Казахстане характеризовался развитием сухих, достаточно теплых степей, и неравномерным выпадением осадков, создававших резкие колебания в силе и величине потоков, протекавших в пределах широких ложбин стока.

Единичные зерна пыльцы и спор растительности были обнаружены также в прослоях серых глин из нижней плиоценовой охристо-бурой толщи предгорий Алтая (по образцам из разрезов близ рч. Серебрянка и рч. Майского). Определение этих остатков показало преобладание травяной растительности из родов *Compositae*, *Artemisia*, *Umbeliferae*, *Ranunculaceae*, *Polypodiaceae* вместе с ними были встречены споры *Athyrium*, небольшое количество пыльцы древесных, а именно: березы, сосны и ели несовременных видов. Таким образом, эти данные по растительным остаткам из плиоценовых пород Алтая также указывают на преобладание степных условий.

Плиоценовые красноцветные глины, аналогичные среднеуральским южноуральским, казахстанским, салаирским и алтайским, имеют не менее широкое распространение и в пределах юго-восточных и южных районов европейской части СССР. Так, для районов Поволжья наличие красно-бурых глин в верхах плиоцена отмечает Н. И. Николаев (1947). Для бассейна нижнего течения Дона их описывает Г. И. Попов (1948), устанавливая здесь налегание таких глин на слои, содержащие морскую фауну апшерона.

О широком распространении красных и красно-бурых глин на площади южных, центральных и восточных районов УССР стало известно из работ Замория (1954).

Разбирая условия залегания, состав и генезис этих пород для Причерноморской впадины, Заморий выделяет (1953) среди них несколько

разновозрастных горизонтов. Более древний красноцветный горизонт плиоцена в Причерноморской впадине, как и на Среднем Урале, сохранился от размыва лишь ограничено, на площадях развития древних долин. Он представлен отложениями аллювиального и делювиального типа.

Более широкое и площадное развитие на территории Украины имеют красно-бурые глины, достигающие обычно 8—10 м мощности и лишь в отдельных участках увеличивающиеся до 20 м. Эти глины покрывают как древние долины, так и водораздельное плато, вскрываясь искусственными разрезами под толщами лёссовидных пород. Большую часть этих глин многие исследователи Украины считают элювиальными, отмечая, что среди них имеются также пески и глины аллювиального и делювиального генезиса.

Как и для других регионов СССР, в том числе для Среднего Урала, для красно-бурых глин Украины типично наличие в них железо-марганцевых бобовин, карбонатных конкреций и иногда кристаллов гипса.

Интересно также указание, что красные и бурые глины Украины имеют своеобразные особенности, обусловленные различием геологических структур того или иного района, состава пород, служивших источником для их формирования и физико-географических условий последнего. Автор выделяет несколько эпох накопления красноцветных глин: в конце нижнего плиоцена (понте), среднем плиоцене (куяльнике) и соответственно красно-бурых глин, отлагавшихся в конце верхов куюльника (возможно, в чаудинское время) в эпоху, переходную к нижнему плейстоцену.

Из приведенного регионального обзора очевидно, что красноцветные отложения прослеживаются в верхах разреза третичных отложений не только в пределах Среднего Урала, но и в других обширных регионах СССР, протягиваясь от южных районов Украины, через бассейны Нижнего Дона, Волги на Южный Урал, в Тургайскую низменность, на широкие пространства Казахстана, Южного, Рудного и Горного Алтая и Салаир. Те же отложения расположены в горах Тувы. Аналогии тех же отложений распространены и в более восточных районах СССР (Енисейском кряже, Сибирской платформе и Восточном Забайкалье).

Весь фактический материал, приведенный для выяснения строения и условий залегания плиоценовых пород различных геоморфологических областей Среднего Урала, позволяет видеть, что наиболее широким распространением и вместе с тем более полными разрезами и толщами несколько большей мощности они представлены в более возвышенных областях Среднего Урала. В последних плиоценовые породы сосредоточены в основном в депрессиях, выделяющихся среди горно-холмистого и увалисто-холмистого рельефа. В более западных и восточных равнинных областях те же породы имеют в настоящее время ограниченное распространение, прослеживаясь, главным образом, вдоль некоторых древних логов. Видимо, такая разница в полноте и широте развития, с одной стороны, обусловлена их первоначальным неравномерным накоплением, а, с другой стороны, большею размытостью их вдоль восточной и западной окраин Среднего Урала, подвергшимся интенсивным процессам регрессивной эрозии за четвертичный период.

Строение и литология плиоценовых отложений Среднего Урала, а также их геоморфологическое положение позволяют считать, что все они представляют континентальные осадки, относящиеся к различным фациям. Расположение обоих горизонтов красноцветных пород вдоль гидрографической сети, также прослеживающееся по многим разрезам залегание в их основании грубообломочного материала, сменяющегося в вертикальном и горизонтальном направлениях песчаным и глинистым, позволяют считать, что большая часть плиоценовых пород была отложена в водных потоках. Однако, видимо, такие потоки не обладали до-

статочным постоянством силы и величины. Последнее вытекает из неоднородной крупности обломочного материала наличия среди галек крупных глыб при одновременно большой глинистости галечников.

В типичном разрезе указанная группа средне- и верхнеплиоценовых пород представлена в основании от 0,5 до 1,5—3,0 м своеобразными буро-красными галечниками, сменяющимися вверх красными слоистыми песками (разрезы в Уфалейском районе, карьере Мраморном, Крестовском, Невьянском кирпичном заводе), иногда прослоями красных глин или сплошной пачки глин до 5—8 м мощности, обогащенных мелкими рыхлыми железистыми бобовинами.

Кое-где между галечниками и красными глинами прослеживаются небольшие (до 0,5 м) линзы серых слоистых глин, вскрытых в шурфах по р. Таволге у пос. Осиновки, по р. Сап в разрезах прииска Троицкого, в Вогульском логу Висимской депрессии.

Галечники состоят из разнообразных по величине от 0,5—1 см до 15—20 см в диаметре галек, обладающих неровной шероховатой поверхностью и неравномерно размещающихся среди глинистых песков и песчаных глин. Типичными чертами таких плиоценовых галечников являются их неоднородность по крупности, одновременное присутствие грубообломочного материала вместе с тонкими глинистыми частицами, быстрая смена более глинистых разностей более песчаными. Обломочный материал в участках залегания плиоценовых отложений на более древних третичных и мезозойских породах представлен в них преимущественно кварцем. В других местах наряду с кварцем большой процент в породах плиоцена составляют гальки палеозойских пород, состав которых меняется для различных участков и зависит от геологического строения окружающих возвышенностей.

По всем указанным признакам такие плиоценовые породы Среднего Урала скорее всего следует относить к своеобразным аллювиальным. Среди последних встречается овражный аллювий, а в горно-холмистых и увалисто-холмистых областях, возможно, даже и аллювио-пролювий. Здесь максимальная аккумуляция красноцветных пород происходила у выхода долин из гор на пониженные и плоские поверхности депрессий. Более крупные потоки стекали далее по долинам рек вдоль депрессий, потоки из меньших долин, вероятно, растекались по понижениям, стекая в плоские ложбины, они создавали небольшие озера. В последних были отложены красные глины с железистыми бобовинами, выстилающие в настоящее время понижения между плоскими увалами в депрессиях (например, в окрестностях пос. Косой Брод, у Невьянска и др.). Видимо, местами подобные красные глины образуют плоско наклоненные конуса выносов. Восстановление формы и площади последних сильно затруднено из-за перекрывания их мощными чехлами четвертичного делювия (глинами и суглинками). Однако достаточно определенно прослеживаются переходы красноцветных глин с междуречий на поверхности V и IV надпойменных террас, отчетливо прослеживающихся вдоль современных рек западного склона Среднего Урала. Примерами, подтверждающими расположение красноцветов в депрессиях горной области в виде конусов выноса служат распределение плиоценовых металлоносных галечников в участках Александровского, Натальина. Метелева логов и лога Золотушка, где отдельные полосы галечников расходятся на ряд струй, протягивающихся под разными углами к направлению главной реки. Подобное распределение красноцветных галечников частично имеет место и в окрестностях г. Невьянска.

В равнинных областях распространены несколько более сортированные красноцветные аллювиальные отложения и овражный аллювий плиоцена. Здесь красные глины преимущественно образуют верхние горизонты аллювия, подстилающие их пески и галечники, особенно приуроченные к IV террасе, нередко имеют бурую окраску, характеризуются

большим разнообразием петрографического состава и большей сортированностью обломочного материала (обн. IV террасы по р. Чусовой, Нейве и др.). С еще большим удалением от Уральского хребта на западе в бассейне р. Сылвы и на востоке в районе оз. Убоган (Быков, 1941) плиоценовые отложения состоят преимущественно из серо-зеленоватых песков, суглинков, глин и только верхние их слои иногда образованы красными глинами. Большая часть этих пород относится к озерным, которые характеризуются преобладанием закисных соединений железа.

Кроме аллювиальных, аллювиально-пролювиальных красноцветных плиоценовых глин, в пределах Среднего Урала достаточно широко распространены также и древние делювиальные глины. Об их происхождении свидетельствует их залегание на склонах. Причем на более крутых склонах такие красноцветные глины обогащены щебнем древних палеозойских пород или гальками кварца, попавшими в них при делювиальном смыве с вышерасположенных склонов и водоразделов. В делювиальных красноцветных глинах плиоцена незаметно какой-либо слоистости, мощность их редко превышает 3—4 м и только иногда она достигает 6—8 м и в одном случае до 15—18 м. Красноцветные делювиальные глины спускаются плащом по склонам на поверхности высоких террас и переходят в аллювиальные красные, бурые глины, пески и галечники IV надпойменной террасы вдоль крупных долин рек.

При прослеживании в пределах Среднего Урала аллювиальных фаций красноцветных пород среднего и верхнего плиоцена обращает на себя внимание их смещение по сравнению с расположением тех же фаций миоценовых и олигоценых отложений. Особенно отчетливо и резко такое смещение прослеживается в депрессиях, протягивающихся к западу и востоку от Уральского хребта, а также от вершин и хребтов, сложенных основными и ультраосновными магматическими породами (например, в Висимской и Невьянской).

Так как анализ гранулометрического состава третичных отложений показывает, что нижние горизонты аллювиальных плиоценовых пород образованы более грубым и крупнообломочным материалом и залегают на более низком уровне, сравнительно с более мелким и сортированным материалом галечников миоценового возраста, можно прийти к выводу, что формирование плиоценовых пород происходило в эпоху поднятий, более резко проявившихся в горно-холмистой области. Смещение аллювиальных фаций в пространстве с отжиманием их от Уральского хребта на запад и восток позволяет предполагать, что поднятие хребтов постепенно захватывало прилегающие части депрессий. В результате этих движений древние долины, располагавшиеся в олигоцене и миоцене, в депрессиях горно-холмистой и увалисто-холмистой областей к началу плиоцена были выполнены делювием. Таким образом, из участка активной деятельности речных водных потоков они перешли в участки стока временных струй, приводивших к образованию на их месте склонов междуречий современных долин. Иначе говоря, поднятие, проявившееся в пределах Среднего Урала, с конца миоцена и в плиоцене обусловило разработку современной гидрографической сети со всеми ее долинами и главными логами.

Главный водораздел между реками западного и восточного склонов в пределах Среднего Урала располагался в плиоцене западнее современного и проходил по вершинам гор, сложенным основными и ультраосновными кристаллическими породами. Благодаря этому ряд верховий современных рек западного склона в плиоцене относились к бассейнам рек восточного склона. Например, долина верхнего отрезка р. Чусовой (выше д. Кургановой) являлась в плиоцене одним из притоков реки Исети, долина верховья р. Восточного Шишима принадлежала верховью р. Нейвы. Такой вывод основан на установлении в пределах водоразде-

лов указанных рек сквозных долин, выполненных плиоценовыми аллювиальными породами.

Однако указанное смещение плиоценовых речных долин отнюдь не говорит о резком перераспределении речных долин в плиоцене; по сравнению с их планом в миоцене, общее их расположение оставалось прежним, оно же было унаследовано позднее при развитии речной сети четвертичного периода.

Такой вывод подтверждается изучением минералогического состава разновозрастных пород кайнозоя, показавшим, что в различных геологических зонах Среднего Урала для них характерны определенные ассоциации минералов. Изменения их состава в различных геоморфологических зонах и элементах Среднего Урала для разных стратиграфических горизонтов подчиняются единым закономерностям.

Вдоль наиболее крупных речных долин Среднего Урала в разновозрастных породах прослеживается ассоциация минералов, характерных для верховий реки, что указывает на постоянство областей выноса обломочного материала в различные эпохи кайнозоя и говорит о древности рельефа основных орографических зон и элементов Среднего Урала. Для каждой из эпох развития Урала в кайнозое на основании изучения литолого-минералогического состава соответствующих пород устанавливается преобладание определенных генетических типов отложений. Разновозрастные отложения четко отличаются друг от друга по степени насыщенности то одними, то другими группами минералов, вызванной неоднородностью тектонических и климатических условий их накопления и соответственно интенсивностью и типом древнего выветривания.

Материал по строению и расположению аллювиальных пород миоценового и плиоценового возраста опровергает выводы А. П. Сигова (1948₁) о резком перераспределении гидрографической сети на Урале в плиоцене и указывает также на ошибочность заключения К. В. Никифоровой (1940, 1948) о преимущественно меридиональном направлении плиоценовых рек на Урале. Эти представления, возникшие на первых стадиях исследований кайнозойских отложений Южного и Среднего Урала при еще ограниченном количестве фактического материала, при более детальных исследованиях не оправдались и должны быть оставлены.

Наибольшая полнота строения и более широкое развитие олигоценых, миоценовых и плиоценовых аллювиальных отложений меридиональных депрессий целиком объясняется более благоприятными условиями в этих зонах для их первоначального накопления и особенно сохранения от последующей эрозии и денудации. Такие условия определялись с одной стороны, замедленными поднятиями участков депрессий при общих поднятиях Урала, с другой, — расположением депрессий вдоль полос карстующихся известняков палеозоя особенно по контактам их с другими древними, наиболее легко разрушаемыми породами и по зонам тектонических нарушений. Углубления, созданные в форме проявления карста на поверхности палеозойских известняков, и обусловили лучшее сохранение вдоль их меридиональных полос аллювиальных отложений олигоценового, миоценового и отчасти плиоценового возраста. В широтных отрезках современных речных долин при отсутствии таких западин в поверхности палеозойских пород, те же отложения были размыты.

Среди аллювиальных фаций красноцветных плиоценовых пород Среднего Урала особенно в его центральных областях (горно-увалисто-холмистого рельефа) намечается выделение двух разновозрастных толщ плиоценовых осадков. Отложения более древней из них связаны с более высокими уровнями V надпойменной террасы, местами сливающейся с плоскими междуречьями по отдельным долинам, особенно в верховьях

(например, Верхне-Уфалейском районе между реками Генералкой и Шелеей и др.) Галечники, залегающие в основании нижней толщи, состоят преимущественно из галек кварца и кварцита лишь с небольшой примесью местных пород палеозоя, слагающих борта соответствующих долин. В горной области среди них более широко распространены овражно-аллювиальные, пролювиальные разности горного аллювия (вскрытые в разрезах Мраморного и Крестовского карьеров Верхне-Уфалеевского района и Журавлева и Метелева логов Висимского района). Вдоль рек западного склона (по р. Чусовой в ее среднем течении) и на востоке (по р. Реж) более древняя толща плиоценового аллювия характеризуется чертами типичными для аллювия более равнинных рек.

Более молодая толща верхов плиоценовых отложений увязывается с IV надпойменной террасой и одновременными ей логам. Для пород этого возраста необходимо отметить значительно большее разнообразие петрографического состава обломочного материала галечниковых горизонтов наряду с их большей глинистостью. Песок в этой серии пород имеет весьма подчиненное значение. Для галечников этой толщи характерна также большая неоднородность по крупности и большие размеры обломочного материала, чем в более древних слоях среднеплиоценовых отложений.

Наличие среди отложений среднего и верхов верхнего плиоцена Среднего Урала обломков пород палеозоя и допалеозоя различного петрографического состава, в том числе малоустойчивых, а в тонких фракциях таких же неустойчивых в отношении химического выветривания минералов служит указанием на то, что большая часть рыхлых образований белозветной мезозойской и палеогеновой кор выветривания эпохи среднего и особенно верхнего плиоцена на больших площадях Среднего Урала были в значительной степени размыты. Преобладание среди аллювиальных, особенно верхнеплиоценовых галечников, галек более крупного размера и даже глыб по сравнению с галечниками миоцена и среднего плиоцена, указывает на больший общий размах рельефа Среднего Урала в конце плиоцена, а также на большую степень расчлененности рельефа в среднем плиоцене, чем в миоцене.

Выяснениями вопросов высоты восточного склона Урала в неогеновый период занимался М. М. Фрадкин (1940), устанавливая это на основании учета размера галек в соответствующих отложениях. Попытка такого решения вопроса о высотах древних материков вообще интересна, но в данном случае мы не можем быть уверены в правильности выводов автора, так как им взяты гальки из отложений, возраст которых точно не установлен и скорее они происходят не из неогеновых, а нижнеплейстоценовых пород. Все же большие размеры обломочного материала в плиоценовых породах по сравнению с миоценовыми, указывающие на увеличение размаха рельефа (вместе с другими факторами) доказывают проявление на Среднем Урале поднятий в плиоцене, вызвавших увеличение процессов эрозии и денудации. Установленные разновозрастные толщи обломочных пород плиоцена, связанные с двумя гипсометрическими уровнями, указывают на двукратное усиление поднятий.

Распределение плиоценовых пород в различных областях Среднего Урала, их более мощное развитие и большая крупность обломочного материала этих пород в депрессиях горно-холмистой области по сравнению с теми же отложениями в равнинных восточных и западных областях указывают на большую интенсивность поднятий в центральных частях Среднего Урала. Более мощное развитие пород плиоцена в депрессиях рельефа частично объясняется отставанием их в общих поднятиях Урала в целом.

Денудационные и эрозионные процессы, усилившиеся в результате поднятий, в среднем и особенно верхнем плиоцене, способствовали разработке речной сети. На западном склоне Среднего Урала продолжалась дальнейшая разработка речной сети, намеченной еще в меловой период и существовавшей в олигоцене и миоцене. На восток от Уральского хребта, в области, перекрывающейся палеогеновым морем в плиоцене, местами произошло большее смещение долин по сравнению с расположением их в миоцене в сторону общего уклона рельефа.

Таким образом, уже со среднего плиоцена стали разрабатываться более узкие, чем в миоцене, долины с комплексом террас, прослеживающихся вдоль современных рек. В зонах относительно замедленных поднятий, на месте исчезавших потоков в долинах на короткое время возникали небольшие озерки, в которых и были отложены слои зеленатоватых глин незначительной мощности, встречающихся в виде прослоев как среди среднеплиоценовых, так и среди верхнеплиоценовых красноцветных и охристо-бурых пород.

Вообще же рельеф Среднего Урала уже в среднем плиоцене и особенно в конце плиоцена был весьма близок к современному. Специфические черты отложений плиоценового возраста, состоящие в резком обогащении их окислами железа, наряду с присутствием достаточного количества малоустойчивых по отношению к агентам выветривания минералов, видимо, следует связывать с формированием в эти эпохи соответствующего элювия.

Видимо, формирование этого плиоценового элювия на междуречьях Среднего Урала протекало в условиях недостатка влаги, поэтому не было необходимых условий для полного разложения силикатов и алюмосиликатов, что приводило к накоплению в продуктах выветривания полуторных окислов марганца и железа. Не было условий для вымывания этих окислов и далекого их переноса, поэтому происходило лишь механическое переотложение красноцветного элювия, представлявшего несколько разрыхленные и сильно ожелезненные различные породы палеозоя. В результате такого переотложения продуктов плиоценового выветривания были сформированы красноцветные глины монотермитного состава.

Главным источником окислов железа служили зоны основных и ультраосновных пород Среднего Урала, особенно их центральная полоса, более интенсивно поднимавшаяся и являвшаяся главным водоразделом для западных и восточных систем долин плиоценовых рек. Остатки плиоценового ожелезненного элювия в виде охристых корок и небольшой мощности охр наблюдались И. И. Гинзбургом (1947) на склонах ультраосновных пород Тагильского массива.

Доказательством плиоценового возраста формирования подобного элювия и резкого орштейнообразования в плиоценовых почвах служат разрезы миоценовых отложений (месторождений глин у пос. Битимки, Староуткинское, Пестерихи, а также в Уфалейском и Висимском районах), в которых наблюдались отчетливое вторичное ожелезнение верхних горизонтов миоценовых пород с неравномерным проникновением окислов железа с поверхности их в более низкие горизонты, сложенные различными белочетными глинами и песками.

Итак, площадь всего Среднего Урала, как и другие обширные регионы Советского Союза, в плиоцене развивались при определенных физико-географических, в том числе тектонических и климатических условиях, благоприятных для формирования и накопления красноцветных пород, резко обогащенных окислами железа и марганца. Причем эти условия накопления красноцветов плиоценового возраста были резко отличны от накопления красноцветных бокситоносных пород олигоцен-эоценовой эпохи палеогена и неокомской эпох нижнего мела. До настоящего времени вопросы формирования континентальных красноцветных

пород в геологической литературе не разобраны еще в должной степени.

Наиболее критический анализ вопросов о генезисе красноцветных континентальных пород проведен в одной из работ Б. Л. Личкова (1944), который правильно указывает на несостоятельность взглядов, связывающих образование красноцветов с условиями сухого жаркого климата пустынь. Правда, такие представления в настоящее время большинством исследователей оставлены. Однако условия накопления и генезис красноцветных пород остаются слабо освещенными как в книгах о фациях (Д. В. Наливкин, 1933, 1956), так и в руководствах по осадочной петрографии (Л. В. Пустовалов, 1940). Несомненно, что вопросы типов континентальных красноцветных пород их генезиса и условий формирования в ближайшем будущем должны быть разобраны в геологической литературе подробно, для этого уже накопился большой материал, полученный из широкого изучения ряда полезных ископаемых, связанных с этими породами. Решение этой проблемы явится одной из интереснейших тем научной работы, имеющей большое и важное практическое значение.

Развитие Среднего Урала за третичный период зависело от проявления вертикальных движений, усиливающихся в отдельные эпохи, и от изменений климатических условий. В первую половину третичного периода в палеоцене и эоцене Средний Урал представлял низкую сушу, восточная часть которой до подножий Уральского хребта под воздействием тектонических опусканий в прилегающей Западно-Сибирской низменности была погружена под уровень палеогенового моря. Это погружение явилось результатом проявления колебательных движений. Однако последние происходили неравномерно не только в различных частях Зауральской депрессии, но и на протяжении Урала с юга на север. Поперечные неравномерные поднятия были отмечены еще в работах Н. И. Архангельского (1941 и 1953) и Б. П. Кротова (1949); соответствующие неравномерные погружения зауральской депрессии разбирает В. П. Ренгартен (1951). Им правильно подчеркивается, что на широте г. Челябинска прогибание в мелу и палеогене было большим, по сравнению с районами на широте г. Алапаевска, расположенными севернее. В связи с этим на широте г. Челябинска морские отложения заходят далеко на запад, достигая подножья склонов гор, а к выступу от г. Челябинска поверхность палеозоя погружена на глубину 400 м от земной поверхности. На широтах между гг. Каменском и Алапаевском граница сплошного распространения морских отложений мела и палеогена располагается значительно восточнее, что объясняется расположением этой части Среднего Урала в полосе поперечного поднятия.

Морской режим в палеоцене на Среднем Зауралье явился продолжением того же режима в верхнем мелу. Морские осадки верхнемелового и палеогеновых морей еще больше сгладили слаборасчлененную поверхность мезозойской Зауральской равнины, возникшей до того при воздействии эрозионно-денудационных процессов.

В местах более интенсивных прогибаний Среднего Урала, на широте Челябинска выровненность денудационно-эрозионного рельефа морскими отложениями сказалась более отчетливо, севернее в области воздымания она меньше (см. схему геоморфологического районирования, рис. 2).

В центральных и западных районах Среднего Урала, представлявших в палеоцене и эоцене сушу; остатков соответствующих континентальных отложений до настоящего времени неизвестно. При дальнейших исследованиях на юго-западе, в пределах Уфимского плато будут закартированы толщи эоценовых кварцевых песков и песчаников, вероятно, частично образовавшихся эоловым путем.

Начиная с олигоцена под влиянием преобладания положительных

вертикальных движений, вся территория Среднего Урала вновь развивалась как суша; только в крайних юго-восточных районах в олигоцене оставались небольшие заливы мелководного моря. Тектонические поднятия и одновременные изменения климата, проявлявшиеся в олигоцене, миоцене и плиоцене, сопровождавшиеся изменениями базисов эрозии привели к разработке всей гидрографической сети Среднего Урала. Под воздействием тех же процессов имело место неоднократное усиление карстообразования, приведшие к угловым несогласиям между слоями олигоценовых, олигоцен-миоценовых, миоценовых и плиоценовых пород. Конечно, проявление или, вернее, усиление процессов карста зависело от большей или меньшей активности вод. Очевидно, что максимум карстообразования на Урале совпадает с эпохами наиболее интенсивно протекавшего древнего химического выветривания. Растворяющая активность вод повышалась в условиях благоприятного климата при достаточном количестве тепла и влажности, а также продолжительности процессов выветривания. В эпохи формирования древних мезозойских и третичных кор выветривания вода обогащалась кислотами, способствовавшими скорейшему и в большем масштабе растворению карбонатов. Выравнивание рельефа также увеличивало активное действие грунтовых вод, так как при этом поверхностный сток минерализованных вод был ничтожен.

Общие поднятия и опускания Урала также отражались на развитии карстовых явлений. Более энергичные тектонические движения имели место в конце миоцена и начале плиоцена. Местами они сопровождались разрывными дислокациями (в Синарском и Верхне-Уфалейском районах), выраженными в рельефе в виде морфологических уступов.

Распределение третичных речных долин и озерных ванн в пределах Среднего Урала было обусловлено целым рядом факторов. Прежде всего оно зависело от геологического и литологического строения пород древнего фундамента, от общего уклона поверхности на запад и восток и наличия пологих ложбин на месте современных морфологических депрессий, созданных неравномерными движениями еще в мезозойский период развития Среднего Урала, отмечавшихся рядом исследователей Урала (Архангельский, 1953, Кротов, 1949, Ренгартен, 1951). Вытянутость депрессий в меридиональном направлении по простиранию древних пород фундамента, при одновременном общем уклоне поверхности Среднего Урала на запад и восток создали решетчатый план расположения третичной речной сети, унаследованный позднее при их развитии и за четвертичный период. Еще в конце миоцена и начале плиоцена на Среднем Урале прослеживается неравномерность поднятия, имевших место для областей его западного и восточного склонов. Благодаря более энергичным поднятиям в пределах западного склона по долинам рек бассейна Чусовой и Уфы были образованы уступы хорошо морфологически выраженных высоких террас; на востоке же в области более замедленных поднятий, вдоль долин третичных рек, характеризовавшихся к тому же более высоким положением базисов эрозии, формирования террас не происходило. Разработка уступов террас вдоль рек восточного склона началась позднее со среднего плиоцена и более интенсивно, как и по рекам западного склона, проходила уже в плейстоцене в связи с общим увлажнением в четвертичном периоде и более низким базисом эрозии рек восточного склона. Уже в среднем плиоцене в пределах Среднего Урала были промыты все главные долины рек, их притоки и входящие в них крупные лога. Наибольшей амплитудой поднятий в отдельные эпохи третичного развития Среднего Урала, характеризовались его центральные области, благодаря чему еще резче обособились области горно- и увалисто-холмистого рельефа, наметившиеся еще в процессе неравномерных движений в мезозое. Существование различия в рельефе отдельных геоморфологических областей Среднего Урала от-

четливо прослеживается по изменению литологических и фациальных черт разновозрастных третичных отложений при переходе из одной его области в другую. Более энергичное поднятие в плиоцене горно-холмистой области привело к смещению плиоценовых рек к востоку и западу, по сравнению с расположением миоценовых рек. Стекая с высоких хребтов третичные реки прорезали на своем пути участки пологих депрессий с более полно сохранившимися в них образованиями древней коры выветривания и других континентальных пород мезозоя. Быстрое уменьшение силы речных потоков в таких депрессиях, вследствие резкого уменьшения уклонов рек, приводило к накоплению основной массы переносимого материала в пределах депрессий. Этому же способствовало отставание участков депрессии в процессе общих поднятий Среднего Урала. Иногда это вызывало заболачивание и образование озер в пределах древних долин, расположенных в депрессиях. Таким образом, как и в континентальные эпохи развития Среднего Урала в мезозое, за третичный период по-прежнему преимущественное накопление континентальных осадков было сосредоточено в зонах депрессий.

Отсутствие далекого переноса обломочного материала при формировании третичных осадков обусловило слабую окатанность, образующих их зерен минералов и обломков пород и тесную зависимость их состава от литологии подстилающих пород и пород, слагающих ближайшие вершины и увалы. Таким образом, основная масса материала, переносившегося в отдельные эпохи третичного периода реками, накапливалась здесь же в пониженных зонах депрессий Среднего Урала.

Глава VIII

НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ СРЕДИ КОНТИНЕНТАЛЬНЫХ ТРЕТИЧНЫХ ОТЛОЖЕНИЙ СРЕДНЕГО УРАЛА

К разновозрастным третичным отложениям на Среднем Урале приурочены россыпи платины, золота и некоторых других элементов, месторождения огнеупорных глин, стекольных и формовочных песков.

Еще в 1939 г. в опубликованной литературе и фондовых работах по Среднему Уралу не было упоминаний о россыпях третичного возраста. В более поздних работах указывалось на развитие в пределах Среднего Урала россыпей золота и платины лишь мезозойского и четвертичного возраста (Александров, 1939, Рожков, 1938, 1939, 1940, 1945).

Только после выделения нами в пределах Среднего Урала красноцветных пород плиоцена, геологи, занимавшиеся поисками и разведками россыпных месторождений, стали упоминать об их приуроченности к красноцветным породам третичного возраста (Рожков, 1945, Александров, 1948).

Для Южного Урала одной из первых, отметивших широкое развитие россыпей золота, приуроченных к породам не только плиоценового, но и миоценового возраста, была К. В. Никифорова (1940, 1948), позднее о третичных россыпях публикует И. В. Ленных (1948).

В настоящей работе впервые на основе палеонтологических данных доказывается принадлежность большей части древних россыпей Среднего Урала считавшихся прежде мезозойскими к отложениям олигоценного, миоценового и плиоценового возраста.

С достаточной полнотой геология третичных россыпей Среднего Урала и их геоморфологическое положение до последнего времени разобраны не были.

О месторождениях третичных огнеупорных глин можно найти сведения в работах В. П. Петрова (1948). Минералогический состав и качественные особенности третичных огнеупорных глин разобраны также в статьях Д. С. Белянкина (1938, 1942) и в работе Н. В. Ренгартен (1948). Г. М. Ермолин (1936), Д. С. Белянкин (1942) и В. П. Петров (1948) на примере красноуфимских месторождений показывают высокую огнеупорность третичных глин при сравнительно низкой температуре спекания. По заключению Ермолина, красноуфимские глины, обладающие большим интервалом плавкости «могут применяться для изготовления ответственных шамотных изделий и каменного товара. В виде добавки они могут быть использованы и в других отраслях керамической промышленности» (стр. 145—193).

Значительно меньше сведений в печати имеется по месторождениям стекольных и формовочных песков, подчиненных третичным отложениям Среднего Урала, хотя в ряде пунктов они здесь разрабатываются.

В пределах Южного Урала с третичными континентальными отложениями связаны также месторождения никелевых сульфидов (Гинзбург И. И., 1947, Наливкин, 1948, Разумова, 1945, Спижарский, 1948).

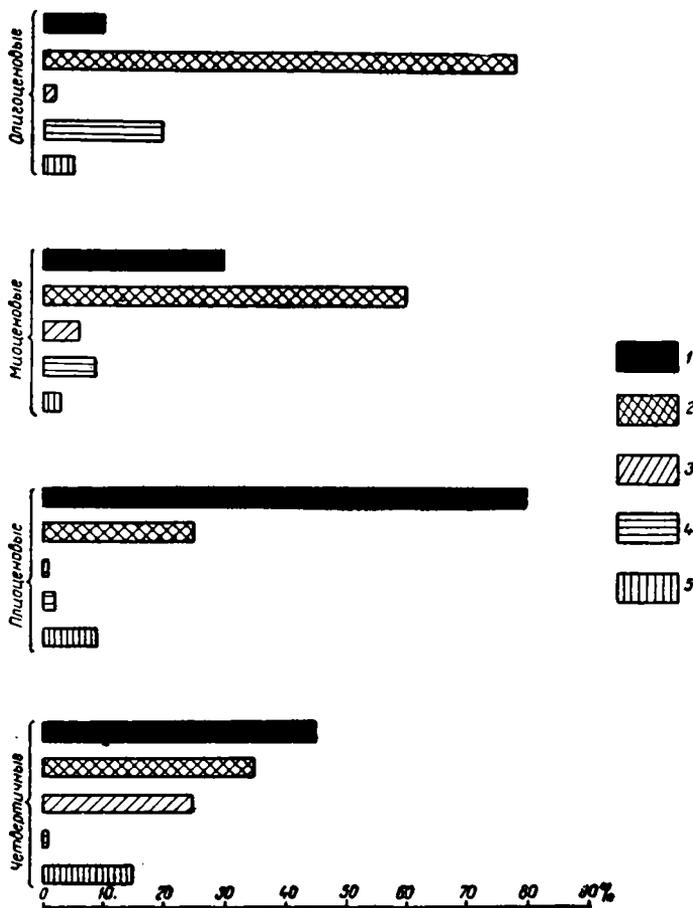


Рис. 45. Распределение основных групп минералов в разновозрастных третичных отложениях (олигоцена, миоцена, плиоцена) и их отличие от минералогического состава четвертичных пород (график построен по результатам определенных шлифов третичных и четвертичных отложений Висимской депрессии):

1 — минералы группы окислов железа (магнетит, гематит, лимонит); 2 — минералы ультраосновной группы $FeCr_2O_4$ (хромит, пикотит); 3 — минералы группы основных пород (ильменит $FeTiO_3$); 4 — минералы из группы устойчивых силикатов (циркон, турмалин, рутил); 5 — минералы из группы неустойчивых силикатов (эпидот, амфиболы и др.)

Не исключена возможность подобных месторождений и среди третичных пород Среднего Урала при залегании их вблизи ультраосновных пород.

Россыпные месторождения третичного возраста. На Среднем Урале к главнейшим россыпным месторождениям третичного возраста относятся: россыпи платины Красноуральской группы, золота — Невьянской, Тагильской, Шайдурихинской, Кособродско-Мраморской, Свердловской и Северушско-Полевской групп.

Кроме того, севернее находятся золотые россыпи Салдинского района и крупная группа россыпей платины Исковского района.

Все эти россыпи платины и золота приурочены к центральным областям Среднего Урала и находятся в пределах горно-холмистого и увалисто-холмистого рельефа в пониженных участках морфологически выраженных депрессий.

В равнинных областях Среднего Урала наблюдаются лишь спорадические третичные россыпи обычно незначительного размера. Сравнительно крупная группа золотых россыпей Синарская в пределах Зауральской равнины относится к заведомо мезозойским меловым континентальным отложениям.

Россыпи платины распространены в Висимской и Туринской депрессиях, а россыпи золота в Тагильской, Северушко-Полевской, Кособродско-Мраморской, Невьянской и некоторых других депрессиях рельефа восточного склона Урала.

В Висимской депрессии, где формирование третичных пород происходило за счет разрушения пород и коры выветривания массивов дунитов и пироксенитов, накопились многочисленные россыпи платины, разрабатываемые в Красноуральском районе уже более 200 лет. Главными из этих месторождений являются россыпи Александровского, Нового, Метелева, Журавлева логов, а также Лебедки и Золотушки.

В северной части той же Висимской депрессии, где накопление третичных континентальных пород происходило главным образом за счет продуктов выветривания пород слагающих Уральский хребет, формировались россыпи золота с относительно небольшой примесью платины. Таковы россыпи на междуречьях Зырянки и Межевой Утки по р. Вахромихе и др.

За пределы Висимской депрессии перенос платины в небольшом количестве осуществлялся вдоль древней долины р. Межевой Утки в результате чего сформировались незначительные россыпи в логах Ельничном, Родильном и некоторых других, в настоящее время уже отработанные. Разновозрастные россыпи Висимской депрессии характеризуются различным составом, включенных в них обломков тяжелых минералов (рис. 45).

В долинах третичных рек, располагавшихся к востоку от главного водораздела Урала и стекавших с Уральского хребта в депрессии рельефа вдоль меридиональных отрезков долин рек Кыштыма, Сугомака, Верхней Чусовой, Нейвы и Тагила, были сформированы россыпи золота. Они образовались за счет переотложения продуктов выветривания пород зон колчеданного оруденения зеленокаменной полосы, с одной стороны, и золоторудных жильных образований, с другой (рис. 46).

В восточной части Среднего Урала небольшие россыпи золота в третичных отложениях имеются лишь кое-где в бассейне р. Пышмы, где источником для них могли служить жильные фации северных частей гранитного Алакульского массива.

Видимо, третичные отложения восточных районов Среднего Урала более интересны как коллектора редкометальных россыпей.

Россыпи платины и золота, расположенные в центральных зонах Среднего Урала, образующие промышленные концентрации подчинены горизонтам грубообломочных галечников и песков, залегающих в основании олигоценых, миоценовых средне- и верхнеплиоценовых пород.

Россыпи олигоценового и миоценового возраста относятся преимущественно к аллювиальному типу погребенных россыпей. Они располагаются на междуречных увалах или в пределах пологих склонов древних долин в удалении до 1—3 км от современных рек. Как правило, глубина залегания платиносодержащих галечников таких россыпей колеблется от 15—20 до 45 м от дневной поверхности. Плотиком для олигоценых и миоценовых россыпей чаще всего служат карбонатные породы палеозоя, реже — образования древней (мезозойской и третичной) коры выветривания. Только в единичных случаях плотиком для третич-

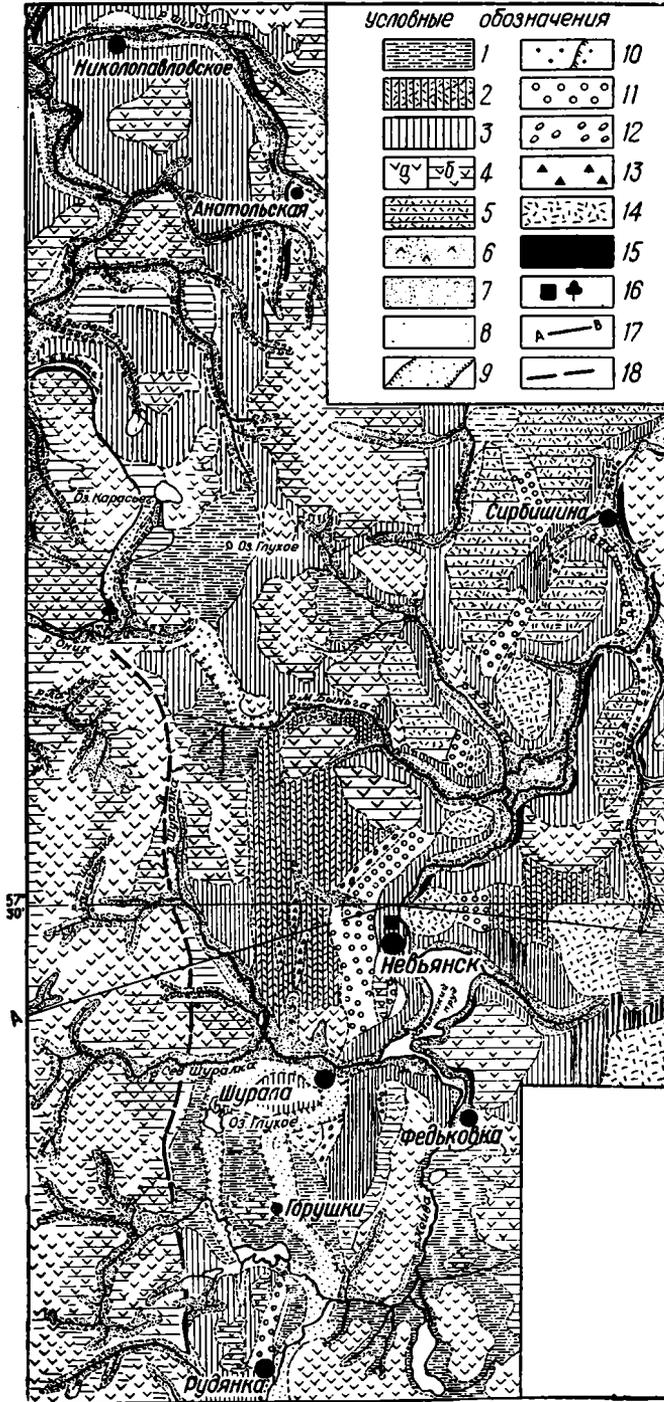


Рис. 46. Схема континентальных пород мезозоя и кайнозоя Невьянского района Среднего Урала:

1 — голоценовые болотные отложения (илы, торф) Q_{IV}^{al} ; 2 — плейстоценовые делювиальные суглинки глины на образованиях древней коры выветривания Q^{d+al} ; 3 — плейстоценовые делювиальные суглинки и глины Q^d ; 4 — четвертичный элювий и элювио-делювий (б) глины со щебнем, (а) щебень с выходами скальных пород палеозоя Q^{el+d} ; 5 — тот же глинистый элювий на образованиях древней коры выветривания $Q^{el+Mz+Tr^{el}}$; 6 — плейстоценовые ложковые отложения суглинков, песков со щебнем и галькой Q^{al+d} ; 7 — голоценовый и позднплейстоценовый аллювий (супеси, пески и галечники) Q_{IV}^{al} ; 8 — верхнплейстоценовый аллювий (суглинки, пески и галечники) Q_{III}^{al} ; 9 — верхнплейстоценовый аллювий — Q_{III}^{al} оставленных русел под слоями более молодых пород (черные глины и галечники); 10 — средне- и нижнплейстоценовый аллювий (пески и галечники) Q_{II-I}^{al} в террасах II и III и в брошенных руслах, под более молодыми породами; 11 — плиоценовый аллювий-пролювий $Q_1-N_2^{PrI+al}$ (красные галечники, пески и глины); 12 — миоцен-олигоценый аллювий $N_1-Pg_3^{al}$ (белые каолиновые глины, пески и галечники); 13 — нижнемеловые глины и галечники (C_1^{d+el}) белики и железные руды; 14 — глинистые образования древней коры выветривания $Mz-Tr^{el}$; 15 — скальные выходы пород палеозоя по урезам рек; 16 — места находок фауны и флоры; 17 — линия геоморфологического профиля; 18 — граница геоморфологических областей

ных россыпей являются континентальные породы мела. Последние, как правило, в таких участках также металлоносны (например, золотые россыпи Белые пески, Просек окрестностей г. Невьянска, Чекуровские и Синарские россыпи Каменского района, рис. 47).

Еще шире на Среднем Урале распространены россыпи золота и платины плиоценового возраста. Среди них различаются месторождения аллювиального, ложкового (своеобразного делювиального) типа и россыпи конусов выноса, образованные породами пролювиально-аллювиального генезиса. Все плиоценовые россыпи приурочены к площадям развития IV и V надпойменных террас и логам, связанным с этими террасами.

В горной области Среднего Урала многие плиоценовые россыпи, располагаясь в депрессиях у склонов хребтов, залегают в виде плоских древних конусов выноса, погребенных под покровом четвертичных солифлюкционных глин. Такие россыпи характеризуются неравномерным распределением металла и различной величиной его частиц. Отдельные металлоносные струи в таких россыпях образуют как бы расходящиеся потоки, которые местами внезапно прекращаются (т. е. богатые металлом галечники и пески обрываются, сменяясь пустой породой). Подобное явление было обнаружено при разработке в участках Александровского, Метелева, Натальина логов, Золотушки и окрестностей г. Невьянска.

Неравномерность распределения металла в россыпях, приуроченных к плиоценовым отложениям, резко отличает их от россыпей платины и золота, связанных с четвертичными аллювиальными отложениями. Эта особенность свидетельствует о различных физико-географических условиях образования плиоценовых и четвертичных россыпей.

Глубина залегания металлоносных галечников плиоценового возраста 5—12 м от дневной поверхности. Плотиком для них чаще всего являются ожелезненные и несколько выветрелые породы палеозоя, претерпевшие лишь неполное разложение алюмосиликатов и обогащенные окислами железа и марганца. Некоторые плиоценовые россыпи платины и золота залегают на более древних также металлоносных россыпях миоценового и олигоценного возраста (например, на участках древних россыпей Нового и Александровского логов).

В пределах Среднего Урала можно различать две возрастные генерации россыпей плиоценового возраста. Более древняя подчинена галечникам среднеплиоценовых отложений (россыпи платины Метелева, Нового логов и др.). Среднеплиоценовые россыпи обычно залегают на миоценовых россыпях.

Главная масса плиоценовых россыпей в пределах Среднего Урала относится к верхнему плиоцену. Обычно они залегают на выветрелых породах палеозоя (россыпи Вогульского лога, по р. Сап и др.).

Некоторые металлоносные плиоценовые россыпи погребены под более молодыми плейстоценовыми россыпями (например, Троицкие золотые россыпи и другие в бассейне р. Верхней Чусовой). Распределение и масштабы третичных россыпных месторождений прежде всего зависят от размеров и размещения рудных источников. Но не менее важными факторами явились также глубина эрозионного среза коренных пород, неоднократно повторяющиеся процессы их глубокого химического выветривания и наличие недалеко от коренных источников металла пониженных участков рельефа — депрессий, способствовавших аккумуляции обломочного материала и его сохранению от размыва и денудации в последующие эпохи четвертичного периода.

Значительную роль в формировании россыпей третичного возраста сыграла тектоническая структура Среднего Урала, в частности, приуроченность интрузивных комплексов и металлоносных пород к положительным структурам, отраженным в рельефе Центрального Урала при на-

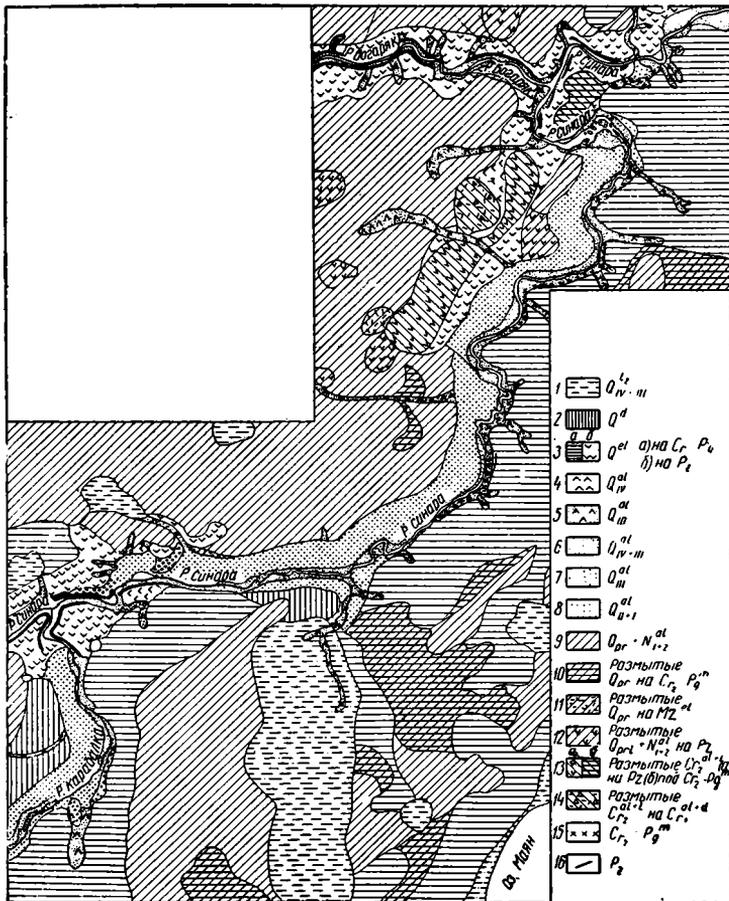


Рис. 47. Схема отложений мезозоя и кайнозоя Синарского района Среднего Урала (составлена по геоморфологическим и геологическим материалам Г. Д. Карамышевой):

1 — четвертичные озерные отложения (Q^{lac} — илы, пески, глины); 2 — четвертичные делювиальные суглинки — Q^a ; 3 — четвертичный элювий: а — на породах мела и палеогена ($Q^{el} + Cr - Pg$ — пески и суглинки); б — на породах палеозоя ($Q^{el} + Pz$ — щебень); 4 — голоценовый аллювий поймы (пески и супеси — Q^{al}_{IV}); 5 — позднплейстоценовый аллювий I надпойменной террасы (пески и супеси Q^{al}_{I}); 6 — нерасчлененный голоценовый и позднплейстоценовый аллювий поймы и I надпойменной террасы пески и супеси — $Q^{al}_{IV + III}$; 7 — верхнплейстоценовый аллювий II надпойменной террасы — Q^{al}_{II} (пески и галечники); 8 — средне- и нижнплейстоценовый аллювий III надпойменной террасы — Q^{al}_{III} (пески и галечники); 9 — плейстоценовые покровные суглинки, местами лежащие на прибрежно-морских палеогеновых песках и галечниках (Q^{pr}); 10 — те же суглинки на верхнемеловых и палеогеновых породах; 11 — те же суглинки на образованиях древней коры выветривания; 12 — те же суглинки на породах палеозоя; 13 — верхняя континентальная свита меловых аллювиальных и озерных галечников и глин (C_2); а — на породах палеозоя; б — под морскими породами верхнего мела и палеогена; 14 — размытые пески и глины верхней континентальной верхнемеловой свиты на галечниках и глинах нижней свиты (беликах); 15 — выходы в берегах рек континентальных и морских меловых и палеогеновых пород; 16 — выходы пород палеозоя по берегам рек.

личий рядом с ними эрозионно-тектонических депрессий в полосах наиболее легко разрушаемых пород. Реки разных эпох третичного периода, попадая в депрессии, примыкавшие к главным участкам выноса, осаждали основную часть тяжелых минералов, и в том числе платину и золото в связи с резким уменьшением скорости несущих их потоков.

Следует подчеркнуть, что при общей металлоносности всей серии третичных континентальных отложений, промышленные концентрации металла приурочены к горизонтам, отвечающим эпохам наиболее интенсивных поднятий, происходивших в олигоцене, миоцене и особенно резко в плиоцене (рис. 48).

Прибрежно-морские отложения палеогена восточного склона Среднего Урала, пражитически не металлоносны, что обусловлено низким, выложенным рельефом с максимальным снижением в центральных областях Среднего Урала в это время.

В распределении древних россыпей платины и золота немалое значение имели процессы развития карста на карбонатных породах Среднего Урала. Выше неоднократно указывалась приуроченность металлоносных меловых и третичных континентальных отложений к древним погребенным карстовым формам. Взаимоотношение между этими формами и выполняющими их часто нарушенными слоями пород мелового и третичного возраста свидетельствует о длительности истории развития карста на Среднем Урале. Наличие коры выветривания под меловыми отложениями в карстовых полостях свидетельствует о раннемезозойском возрасте последних.

Основные и более крупные карстовые формы, видимо, возникли на Среднем Урале еще в эпоху формирования мезозойской коры выветривания. Почти тогда же началось заполнение карстовых форм продуктами делювиального и пролювиального переотложений коры выветривания и содержащихся в ней золотоносных кварцевых жил.

Можно полагать, что карстообразование отвечало эпохе наибольшего нивелирования страны в период длительного тектонического покоя и влажного, теплого климата, при низком стоянии грунтовых вод.

Эти мезозойские карстовые формы были заполнены нижнемеловыми галечниками (беликами). В участках близкого расположения коренных месторождений золота последнее при смыве попадало вместе с обломочным материалом в отложения, выполнявшие карстовые воронки. Так образовались некоторые золотые россыпи нижнего горизонта месторождений Синарской и Невьянской группы.

Опускания восточных районов Среднего Урала во второй половине нижнего мела привели к дальнейшему погребению древних карстовых форм озерными, в том числе и бокситоносными, и глинистыми осадками нижнемелового возраста.

Залегание второй континентальной толщи меловых пород с размывом на различных горизонтах нижнего мела, указывает на то, что между отложениями двух континентальных толщ Средний Урал испытал эпейрогеническое поднятие. Понизившийся базис эрозии вызвал новое усиление процессов карстообразования, приведших к нарушенному залеганию нижнемеловых пород, приуроченных к древнему карсту в Каменском, Алапаевском и частично Невьянском районах.

Речные долины верхнемеловой эпохи, располагавшиеся вдоль легко размываемых полос нижнемеловых отложений, тяготели к участкам более пониженного рельефа, возникшего как результат подновления карстовых процессов. Поэтому отложения верхнемеловых рек, возникшие частью за счет перебивания золотоносных нижнемеловых пород, а частью за счет размыва коренных месторождений, оказались также золотоносными (основные россыпи Синарского района).

Новая более слабая фаза роста карста, имела место в конце верх-

него мела, на что указывает наклонное залегание песков верхнемелового возраста в карстовых полостях при горизонтальном залегании этих пород вне карста. Она следовала за эпейрогеническими поднятиями.

В областях возвышенного горно-холмистого и увалисто-холмистого рельефа, в депрессиях, в зонах контактов сланцев с карстирующимися известняками были промыты русла древних рек. В олигоцене долины были выполнены аллювиальными осадками. В долинах, располагавшихся в Висимской депрессии, в которую сносился обломочный материал с окружающих хребтов, сложенных платиноносными породами, возникли россыпи платины (Александровского и Нового логов). В более восточных депрессиях увалисто-холмистой зоны происходило формирование олигоценых россыпей золота.

Олигоценые россыпи золота и платины формировались в условиях относительно слабо расчлененного рельефа при умеренно-теплом и влажном климате. В эпоху их формирования во всех областях Среднего Урала были еще достаточно широко распространены рыхлые образования древней коры выветривания мезозойского и палеогенового возраста. Достаточная влажность климата создавала условия для постоянства речных потоков, имевших плавно падающие продольные профили. Такие условия развития речной сети в олигоцене привели к тому, что золото и платина содержатся во всей толще олигоценых аллювиальных отложений. Однако промышленная концентрация приурочена к основанию олигоценых аллювиальных пород, образование которых происходило вслед или одновременно с проявлением на Урале поднятий.

Новый этап проявления унаследованных поднятий в конце олигодена, вслед за регрессией палеогенового моря, привел к возобновлению роста карста. Результатом этого явились вызванные проседанием резкие нарушения в залегании металлоносных россыпей и элювиальных никеленозных образований вместе с покрывающими их породами олигодена и олигоцен-миоцена (см. описания и разрезы Висимской и Уфалейской депрессий).

В эту же фазу возникли и новые формы карста на тех площадях развития известняков восточного склона Урала, которые обнажились из-под прибрежных осадков палеогенового моря. Вероятно, в эту же эпоху образовались некоторые карстовые западины в известняках палеозоя, развитых в окрестностях с. Полевского, Кособродско-Мраморской полосы третичных россыпей, близ с. Косулино и в других участках Зауральской равнины. Тогда же возникли и частью подновились карстовые воронки в полосах распространения известняков, слагающих борта древней долины р. Чусовой.

Возникшие отрицательные формы рельефа были использованы миоценовыми речными долинами. Последние разрабатывались в условиях несколько менее влажного, но еще теплого климата, близкого к климату в верхнем олигоцене. Аллювиальные миоценовые отложения, получавшие обломочный материал со склонов гор, сложенных металлосодержащими породами, образовали ряд россыпей платины (Новый, Александровский лога, Лебедка) и золота (в долинах рек Кыштыма, Сугомака, у Полевского завода, в Кособродско-Мраморской полосе и в Невьянском районе). По тем же миоценовым и олигоценовым рекам происходил разнос и переотложение россыпных месторождений драгоценных камней.

Унаследованные дифференциальные поднятия Среднего Урала в конце миоцена и начале плиоцена вызвали новое усиление карстовых процессов. Последние привели к просадке миоценовых пород, выполнявших древние карстовые воронки. В эту фазу развития карста возникло большинство так называемых «косых пластов» древних третичных россыпей, особенно широко распространенных в золотоносных районах Южного Урала (Ленных, 1948, Никифорова, 1940, 1948).

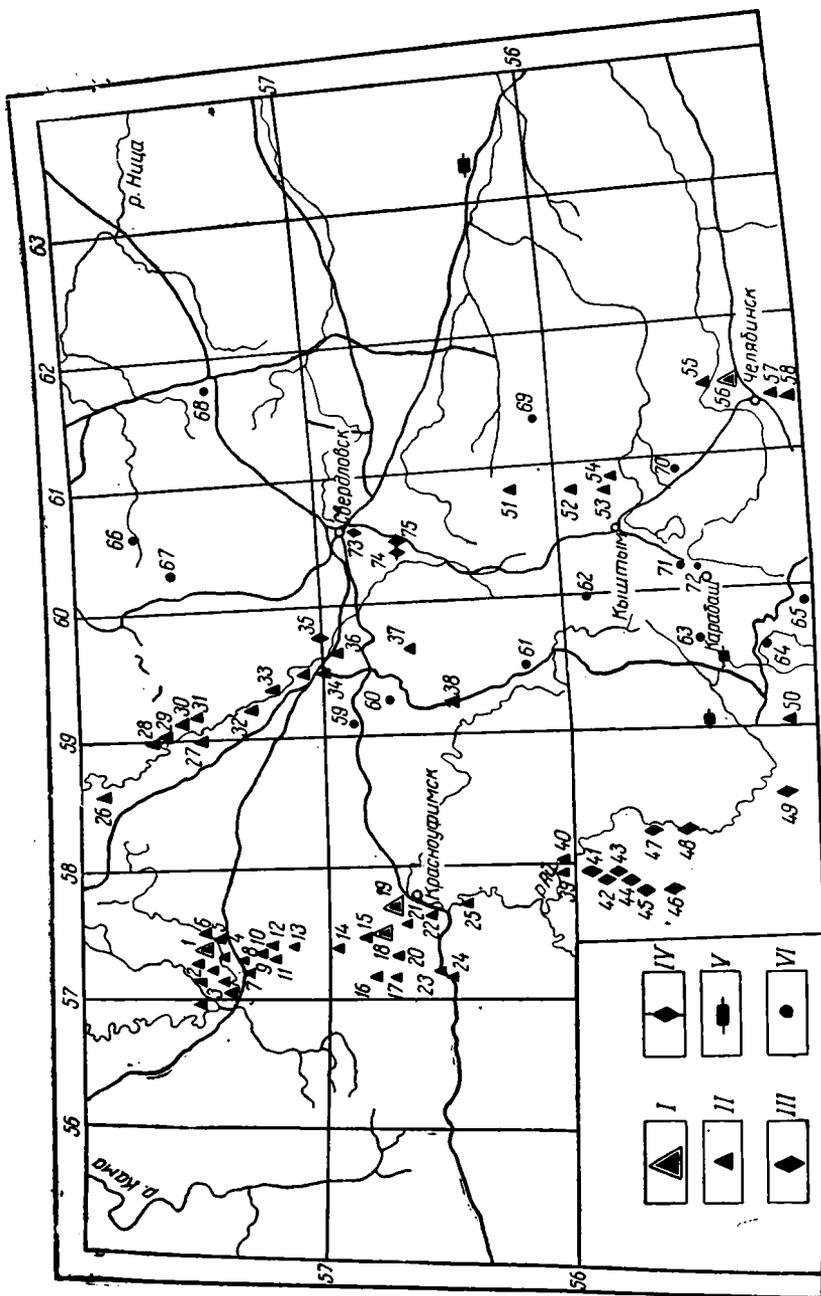


Рис. 49. Схема размещения месторождений огнеупорных глин в пределах Среднего Урала по В. П. Петрову:

1 — крупные месторождения каолин-могтермитов, осадочных глин, огнеупорных, низкоспекающихся третичного возраста; 2 — мелкие месторождения каолин-могтермитов осадочных третичных глин, огнеупорных, низкоспекающихся; 3 — слабо изученные осадочные третичные глины, огнеупорные и тугоплавкие; 4 — глинистые элювиальные продукты неясного типа и генезиса; 5 — глины осадочного неопределенного возраста и генезиса; 6 — указания на присутствие белых глин; 7—75 — названия месторождений глин.

А — в пределах холмистой равнины западного склона находятся следующие месторождения:
 1 — Пенское; 2 — Струговское; 3 — Клеповское; 4 — Лебейское; 5 — Тюрковское, Поповляское; 6 — Суходольское (Кидерская группа); 7 — Капустинское; 8 — Низовское; 9 — Шаташинское, Каманское 10 — Мазневское; 11 — Советинское, Брусковское (Книзерская группа); 12 — Сасыкское; 13 — Калыновка, Клеповское; 14 — Кондратовское, Осинцевское (Иргинская группа); 15 — Бурмашевское, Нижне-Иргинское; 16 — Прозоровское, Мосинское; 17 — Алтынской, Тахтамышевское; 18 — Кельевское; 19 — Долгоруковское; 20 — Верхне-Иргинское; 21 — Верхнесергеевское; 22 — Казаньская дача; 23 — Усть-Чадовское; 24 — Чадовское, Казануртское; 25 — Сорочинское; 26 — Кыновское; 27 — Корольевское; 28 — Илимское; 29 — Романовское; 30 — Сулейное; 31 — Марушихинское; 32 — Глинское, Пестерихинское; 33 — Староуткинское; 34 — Новоуткинское; 35 — Виллимовское; 36 — Макропольское; 37 — Волочаевское; 38 — Михайловское (окр. Нижнетуровского завода); кроме указанных месторождений на западном склоне Среднего Урала имеются места нахождения огнеупорных тугоплавких третичных глин слабоизученных в следующих пунктах: 39 — Метели; 40 — Кандыбаево; 41 — Гаревское (Месягутовский район); 42 — Сольевское; 43 — Ярославское 1, Ярославское 2; 44 — Тастубское 1, Тастубское 2-е; 45 — Дуванское; 46 — Улькунды; 47 — Метлаво; 48 — Месягутовское; 49 — Белая Глина (Месягутовский район); 50 — Саткинское.

Б — в пределах равнины восточного склона у края Западно-Сибирской низменности размещены месторождения:

51 — Вознесенское (Каслинский район); 52 — Лазаретское; 53 — Казылташское; 54 — Каслинское; Бердянинское; 55 — Большая Баладина; 56 — Кругловское; 57 — Смолино-Синеглазовское, Смолинское; 58 — Синеглазовское, Воскресенское (Смолино-Синеглазовская группа)

В — в пределах центральных областей Среднего Урала имеются указания на присутствие белых глин слабо изученных, точно не установленного возраста, месторождения:

59 — Бисергское; 60 — Анненское; 61 — Барановское, Нижнетуровское; 62 — Уфимское; 63 — Нижне-Навашинское, Ефремовское; 64 — Татарка-речка; 65 — Атянское; 66 — Петрокамненское; 67 — Таволжское; 68 — Знаменское; 69 — Юшковское; 70 — Арханское; 71 — Американское; 72 — Соймаковское и глинистые элювиальные продукты неясного типа и генезиса; 73 — Уктусское; 74 — Исетская дача 1; 75 — Исетская дача 2

П р и м е ч а н и е: Знаком * отмечены крупные месторождения, остальные небольшие или неизвестного масштаба.

По карстовым формам, возникшим в начале плиоцена, в верхнем плиоцене развились лога и ложбины, которые унаследованы современной гидрографической сетью.

Речная сеть в плиоцене развивалась в условиях более расчлененного рельефа по сравнению с предшествующими эпохами. А климат был теплым и сухим с неравномерным выпадением осадков. В результате аллювиальные отложения плиоценового возраста характеризуются невыраженностью русловых фаций и наличием глинистого материала в галечниках. Связанные с ними россыпные месторождения относятся к ложковому и пролювиальному типу.

Россыпи этого типа характеризуются невыдержанностью содержания металла, источником которого служили как более древние россыпи, так и коренные месторождения, подвергшиеся химическому выветриванию (таковы россыпи платины Журавлева, Метелева и других логов в Висимской депрессии и золота в Свердловском, Кособродском и Невьянском районах).

Образования россыпей средне- и верхнеплиоценового возраста протекало в резко отличных условиях по сравнению с четвертичными россыпями. Последние отлагались в условиях расчлененного рельефа то при влажном, то сухом, но холодном климате, при котором было развито главным образом физическое выветривание.

Перед врезанием плиоценовой речной системы на Среднем Урале было новое незначительное усиление карстовых процессов. С ними связаны пологие изгибы и небольшие вертикальные перемещения в слоях плиоценовых пород, в карьерах Журавлева и Метелева логов, а также в Мраморном. Последние этапы усиления карстовых процессов происходили на Среднем Урале в плейстоцене. По молодым карстовым формам разрабатывались многие лога современной речной сети. Карстовые воронки являлись естественными вашгердами, поставленными на пути рек, вскрывавших древние россыпи благородных металлов. Здесь формировались новые россыпи благородных металлов, в то время как драгоценные камни вследствие меньшего удельного веса сносились и накапливались ниже по течению, где сейчас разрабатываются наиболее богатые россыпи драгоценных камней на Среднем Урале.

Развитие карстовых форм в мезозое и кайнозое страны сыграло немалую роль в распределении и сохранении третичных россыпей на Среднем Урале. Все карстовые формы были использованы при разработке древних и современных речных долин, и поэтому размещение третичных россыпных месторождений зависит от пространственного распределения карста.

Новые фазы оживления ранее возникшего карста приводили к просадке металлоносных пород и способствовали тем самым сохранению их от последующего размыва. Неровности русел рек, возникшие под воздействием карстовых просадок, также способствовали обогащению аллювия металлом. В случаях же резкого обрушения могло происходить перемешивание металлоносного пласта с крошащей пустой породой, что вызывало разубоживание россыпи и значительные нарушения ее залегания.

Значение древнего карста для формирования россыпей платины и золота сказалось также и в том, что он способствовал более глубокому проникновению выветривания и дезинтеграции коренных пород, содержащих источники благородных металлов.

Линейное расположение карста по основной трещиноватости палеозойских пород определило направление и заложение многих логов в плиоцене и плейстоцене. Поскольку карст играл крупную роль в формировании и размещении россыпных месторождений; при поисковых работах необходимо уделять внимание приконтактовым зонам полей развития карбонатных пород даже в тех случаях, когда карст не выражен в современном рельефе.

По этим зонам контактов нередко бывают развиты древние погребенные карстовые полости, выполненные третичными металлоносными отложениями.

Месторождения огнеупорных глин третичного возраста. Огнеупорные глины составляют вторую группу полезных ископаемых среди континентальных третичных отложений Среднего Урала. Все они подчинены олигоценовым и миоценовым породам аллювиального и озерного генезиса. Они расположены в депрессиях холмистой равнины западного склона Урала и на границе Зауральской равнины с Западно-Сибирской низменностью. В центральной полосе Среднего Урала, обладающей более возвышенным рельефом, имеются лишь немногочисленные элювиальные и делювиальные месторождения, связанные с древней корой выветривания.

Большинство месторождений третичных огнеупорных глин в пределах Среднего Урала имеет небольшие размеры, что видно из приведенной схемы, изображенной на рис. 49.

Многие из приведенных месторождений имеют либо вытянутую, либо округлую форму в связи с накоплением глин в небольших озерах и старицах, располагавшихся среди плоских широких миоценовых долин. Очень часто размеры и форма месторождений определялись величиной древних карстовых западин, на которых развивались третичные долины. Таковы, например, месторождения глин: Битимкинское, Макропольское, Глинское, Пестерихинское и др.

Более крупные миоценовые месторождения огнеупорных глин приурочены к окраинам западного и восточного склонов Урала. Формирование таких месторождений происходило в условиях развития озерных котловин, располагавшихся в областях менее расчлененного равнинного рельефа (Пеньковское, Сединское и другие на западе, Троицко-Байновское и группа Челябинских месторождений на востоке).

Глубина залегания огнеупорных глин в различных месторождениях изменяется от нескольких до 20—80 м.

Минералогические и петрографические особенности третичных огнеупорных глин подробно изучены В. П. Петровым (1948). Они характеризуются монотермитно-каолинитовым составом в отличие от каолинитового состава меловых глин. Ценными свойствами третичных глин является их пониженная температура спекания при достаточно высокой температуре плавления.

Отличие вещественного состава неогеновых глин от меловых, видимо, обусловлено различными физико-географическими условиями их образования. В. П. Ренгартен (1944, 1951) связывает монотермитно-каолинитовый состав неогеновых глин с более холодным и сухим климатом этого времени по сравнению с климатом мелового периода. Некоторое влияние на состав глин имеет минералогия материнских пород (Н. В. Ренгартен, 1950).

В отличие от россыпных месторождений, которые локализуются в областях с значительной амплитудой рельефа, месторождения огнеупорных глин приурочены к слабо расчлененным равнинам.

Таким образом, палеогеографический анализ отдельных эпох третичного периода позволил выявить основные закономерности размещения россыпей платины, золота и огнеупорных глин среди третичных отложений Среднего Урала.

ЛИТЕРАТУРА

Александров А. И. Типы россыпей Среднего Урала и поиски их в старых приисковых районах Урала. «Золотая промышленность», 1939, № 8—9.

Александров А. И. Заметка о геоморфологии Висимского района на Среднем Урале. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Архангельский Н. И. Мезозойские отложения восточного склона Среднего Урала. Тр. Урал. гос. геол. упр., 1941.

Архангельский Н. И. Стратиграфия и тектоника мезозойских и нижнекайнозойских отложений восточной окраины Урала в Северо-Ивдельском районе. Тр. Горно-геол. ин-та. Уральск. фил. АН СССР, 1953, вып. 22.

Баранов В. И. Развитие растительных ландшафтов в СССР в третичное время. «Природа», 1942, № 1—2.

Баранов В. И. Этапы развития флоры и растительности СССР в третичном периоде. Уч. зап. Казанск. гос. ун-та, 1948, т. 108, кн. 3; 1950, т. 110, Ботаника. Вып. 7, 1948.

Борсук М. О. К изучению Тургайской третичной флоры. Тр. Центр. научно-иссл. геол.-развед. ин-та, 1935, вып. 37.

Безруков П. Л. К открытию мезозойских отложений на Уфимском плато. «Изв. АН СССР», серия геол., 1938, вып. 5—6.

Безруков П. Л. Палеогеновые морские отложения Урала. (Объяснительная записка к геологической карте Урала, м. 1 : 50 000). М.—Л., Гостехиздат, 1939.

Беляева Е. И. О находке *Elephas (Archidiskodon) meridionalis Nesti* и *Mastodon Borsoni Hays* в Чкаловской области. «Бюлл. по изучению четвертичного периода», 1948, № 12.

Беляева Е. И. Новые данные о третичных млекопитающих Казахстана. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1951, 26, вып. 4.

Белянкин Д. С. К характеристике минерала «монотермита». «Докл. АН СССР», 1938, 18, № 9.

Белянкин Д. С., Лапин В. В. и Петров В. П. Некоторые особенности минералогического состава уральских огнеупорных глин. «Изв. АН СССР», серия геол., 1942, № 5—7.

Бер А. Г. Неогеновые и четвертичные отложения Ишима и низовья Тобола. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1938, 16, № 1.

Бер А. Г. О палеогеновой коре выветривания в Тургайской впадине. «Докл. АН СССР», 1954, 98, № 4.

Болховитина Н. А. Нижнемеловые спорово-пыльцевые комплексы Чулымо-Енисейского бассейна, Южного Урала и Казахстана. Тр. конференции по спорово-пыльцевому анализу, 1948, М., изд. Моск. гос. ун-та, 1950.

Болховитина Н. А. Спорово-пыльцевая характеристика меловых отложений центральных областей СССР. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1953, вып. 145, геол. серия, № 61.

Борисевич Д. В. 1. Геоморфология и история развития рельефа бассейна среднего и нижнего течения р. Чусовой. Тр. Ин-та геогр. АН СССР, 1948, вып. 39.

Борисевич Д. В. 2. К вопросу о возрасте рельефа Среднего Урала и характеристике молодых тектонических движений. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Борисяк А. А. Обзор месторождений третичных наземных млекопитающих Союза ССР. Фрунзе, Киргизиздат, 1943.

Борисяк А. А. и Беляева Е. И. Местонахождение третичных наземных млекопитающих на территории СССР. Тр. Палеонтол. ин-та АН СССР, 1948, 15, вып. 3.

Быков Г. Е. Геологический очерк бассейна оз. Убоган. «Материалы по геологии и полезным ископаемым Казахстана», 1941, вып. 2.

Варсановьева В. А. Месторождения каолиновых огнеупорных глин в Кунгурском, Красноуфимском и Соликамском уездах Пермской губ. Материалы по изучению естественных производительных сил СССР, 1927, вып. 64.

Варсановьева В. А. и Сокшина Е. Д. Отчет об исследованиях огнеупорных глин в Пермской губ. «Рудный вестник», 1917, № 2, 3 и 4.

Вахрамеев В. А. Континентальные меловые отложения восточного склона Среднего Урала. «Изв. АН СССР», серия геол., 1946, № 3.

Вахрамеев В. А. О возрасте мезозойских бокситов Урала, Казахстана и Енисейского кряжа. «Изв. АН СССР», серия геол., 1948, № 5.

Вахрамеев В. А. Континентальные и солоноватоводные отложения олигоцена Среднего Приуралья и северных чинков Устюрта. «Изв. АН СССР», серия геол., 1949, № 4.

Вахрушев Г. В. Мезозойские и третичные отложения западного склона Башкирского Урала. Уч. зап. Саратовск. гос. ун-та, 1940, 15, вып. 2.

Введенский Л. В. 1. Геологический очерк западной части Западно-Сибирской низменности. Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 330.

Введенский Л. В. 2. Материалы по арктической флоре северо-западной Сибири. Тр. Всесоюз. геол. ин-та, т. X, 1933.

Великовская Е. М. Развитие рельефа Алтая и Калбы и глубокие золотоносные россыпи. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1946, 21, № 6.

Великовская Е. М. Плиоценовые и четвертичные отложения и развитие рельефа Калбы. Уч. зап. Моск. гос. ун-та, 1947, вып. 124, Геология, 2.

Великовская Е. М. Красноцветные отложения плиоцена на территории СССР и зарубежной Азии. «Докл. АН СССР», 1955, 100, № 6.

Высокский Н. К. Очерк третичных и послетретичных образований Западной Сибири, Геол. исслед. по линии Сиб. ж. д., 1896, вып. 5.

Герасимов П. А. Палеоцен восточного склона Среднего Урала. «Советская геология», 1944, № 2.

Геоморфологическая карта Урала, М. 1:500 000, под ред. Я. С. Эдельштейна, Л., 1947.

Гинзбург И. И. Древняя кора выветривания на ультраосновных породах Урала, ч. 2. Геохимия и геология древней коры выветривания на Урале. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1947, вып. 81, серия Уральск. комплексн. экспед. № 2.

Громов В. И. Материалы по геологии Омско-Барабинского района. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1940, вып. 28, геол. сер., № 8.

Громов В. И. Палеонтологическое и археологическое обоснование стратиграфии континентальных отложений четвертичного периода на территории СССР. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, серия геол., вып. 64 (№ 17), 1948.

Дорофеев П. И. Плиоценовые растения Урала (с двумя таблицами рисунков). «Ботанический журнал», 1952, т. 37, № 6.

Ермолин Г. И. Красноуфимские огнеупорные глины. «Огнеупоры», 1936, № 3.

Жемчужников Ю. А. Тип косої слоистости как критерий генезиса осадков. Зап. Ленинградского горного института, 1926, вып. 7.

Жемчужников Ю. А. и др. Косої слоистость и ее геологическая интерпретация. Тр. Всесоюзного института минерального сырья, вып. 163, 1940.

Заклинская Е. Д. 1. К вопросу об основных этапах в развитии кайнозойской флоры юга европейской части СССР на основании спорово-пыльцевых анализов. «Докл. АН СССР», № 5, 89, 1953.

Заклинская Е. Д. 2. Спорово-пыльцевые спектры морских олигоценовых отложений северного Приуралья. «Докл. АН СССР», № 5, 92, 1953.

Заклинская Е. Д. Стратиграфическое значение пыльцы голосемянных кайнозойских отложений Павлодарского Прииртышья и северного Приуралья. Автореферат диссертации на соискание ученой степени канд. геол.-мин. наук. М., Изд. АН СССР, 1954.

Заморий П. К. Червонобури глины півдня УССР. Тр. геогр. фак. Київск. держ. ун-та, № 2, 1953.

Заморий П. К. Четвертичные отложения Украинской ССР. 1954.

Иванов А. Н. и Мягков Е. Н. Стратиграфия нижнего и среднего палеозоя Среднего Урала. Тр. Горно-геол. ин-та Уральск. фил. Академии наук СССР, 1950, вып. 17.

Карпинский А. П. Третичные осадки восточного склона Урала. «Зап. Уральск. общ. любит. естеств.», 1883, 7, вып. 2.

Карпинский А. П. Восточный склон Урала и его минеральное богатство. «Вестник золотопром. и горного дела вообще», 1898, 7, № 14, 15 и 16.

Кассин Н. Г. Общая характеристика третичных отложений и выводы (стр. 471—528). В кн.: «Геология СССР», т. 20. Восточный Казахстан. М.—Л., Госгеолиздат, 1941.

Краткая инструкция по геологической съемке четвертичных отложений. Л.—М., Госгеолиздат, 1940.

Крашенинников Г. Ф. К литологии и стратиграфии угленосной толщи Челябинского бурогоугольного бассейна. Тр. Всесоюз. научно-исслед. ин-та минерального сырья, 1939, вып. 152.

Кривцов А. И. К вопросу о стратиграфическом подразделении третичных отложений Челябинского района. «Советская геология», 1938, № 8—9.

Криштофович А. Н. Новые данные о плиоценовой флоре Северо-Западной Сибири. «Изв. Геол. ком.», 1927, 46, № 7.

Криштофович А. Н. Гренландская третичная флора на Сев. Урале. «Природа», 1928, № 5.

Криштофович А. Н. Основные черты развития третичной флоры Азии. «Изв. Ботан. сада Академии наук СССР», 1930, 29, вып. 3—4.

Криштофович А. Н. Ископаемая флора с р. Лозьвы на Северном Урале с остатками макклинтокий, родственных гренландским. Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин., 1933, вып. 291.

Криштофович А. Н. Остатки *Oxycarpia* в палеоценовом песчанике Челябинска. «Изв. АН СССР», сер. 7, 1934, № 10.

Криштофович А. Н. Развитие ботанико-географических провинций северного полушария с конца мелового периода. «Советская ботаника», 1936, № 3.

Криштофович А. Н. Находка эоценовой *Posidonia pariensis* на восточном склоне Урала (стр. 405). «Изв. АН СССР», 1938, № 3.

Криштофович А. Н. Палеоботаника. 3-е доп. изд. М.—Л., Гостгеолгиздат, 1941.

Криштофович А. Н. Палеоботаника. В кн.: «Успехи биологических наук в СССР за 25 лет». М.—Л., Изд. АН СССР, 1945.

Криштофович А. Н. Задачи и методы изучения ископаемой флоры для целей стратиграфии. Материалы Всесоюз. научно-исслед. геол. инст., Сб. 5. «Палеонтология и стратиграфия», 1948.

Кротов Б. П. К вопросу о послепалеогеновых поднятиях восточного склона Урала. «Докл. АН СССР», 1944, 42, № 6.

Кротов Б. П. Закономерности распределения гипергенных месторождений. «Докл. АН СССР», 1949, 65, № 1.

Курдюков К. В. и Смеловская М. М. Третичные отложения южной части Зайсанской котловины. В кн.: «Вопросы геологии Азии», т. I, М., Изд. АН СССР, 1954.

Кухаренко А. А. 1. Количественный анализ формы галек из древнего аллювия р. Койвы. «Советская геология», 1947, Сб. 18.

Кухаренко А. А. 2. Формы галечного материала высоких террас р. Койвы. «Бюлл. Ком. по изучению четвертичного периода», 1947, № 9.

Лавров В. В. 1. О единой стратиграфической схеме для континентальных третичных толщ Приаралья, Тургая и юга Западной Сибири. «Вестн. Академии наук Каз. ССР», 1951, № 1.

Лавров В. В. 2. Третичные отложения восточной окраины Тургайской впадины. «Изв. Академии наук Каз. ССР», серия геол., 1951, вып. 14.

Лавров В. В. Краткий обзор континентальных третичных формаций Тургая и юга Западной Сибири. «Вестн. Академии наук Каз. ССР», 1953, вып. 6.

Ленных И. В. Геоморфология и мезокайнозойские отложения бассейна р. Ай на Южном Урале. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Линдгольм В. А. Моллюски из среднеплиоценовых пресноводных отложений юго-западной Сибири. Тр. Всесоюз. геол.-разв. объедин., 1932, вып. 238.

Линдгольм В. А. Пресноводные моллюски из плиоценовых отложений по р. Иртышу. Тр. Всесоюз. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 239.

Личков Б. Л. К вопросу о климатах прошлого Земли и ископаемых пустынях. «Изв. Таджикск. фил. АН СССР», 1944, № 4.

Малыхов А. А. Как произошли Уральские горы. Свердловск, Свердловское обл. гос. изд., 1951.

Мирчинк Г. Ф. Некоторые соображения по поводу условий накопления осадков при влажном климате. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», 1929, 2, вып. 1—2.

Михайлов Б. М. Минеролого-петрографическая характеристика коры выветривания по глинам Чеганской свиты в северо-восточной части Тургайского прогиба. «Докл. АН СССР», 1954, 98, № 4.

Наливкин Д. В. Учение о фациях. 2-ое доп. изд. Л.—М., Геолразведиздат, 1933.

Наливкин Д. В. О геологическом строении Айдерлинского никелевого месторождения. «Изв. АН СССР», серия геол., 1948, № 6.

Никифорова К. В. 1. О возрасте континентальных отложений восточного склона Урала. «Докл. АН СССР», 1940, 29, № 4.

Никифорова К. В. 2. Очерк континентальных отложений восточного склона Южного Урала и района верховья рек Тобола и Суундука. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1940, вып. 42, геол. серия, № 12.

Никифорова К. В. Геологическое строение и история развития гидрографической сети северной части восточного склона Среднего Урала за кайнозойскую эпоху. Исовской и Верхотурский районы. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», 1946, 21, № 5.

Никифорова К. В. Континентальные мезозойские и кайнозойские отложения восточного склона Южного Урала. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, 1948, вып. 45, геол. серия, № 130.

Никифорова К. В. О работе Е. Н. Шукиной «Континентальные третичные отложения Среднего Урала». «Изв. АН СССР», серия геол., 1949, № 3.

Никифорова К. В. Геоморфология и геологическое строение Прииртышской впадины. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, 1953, вып. 141, сер. геол., № 58, Изд. АН СССР.

Николаев В. А. К стратиграфии миоценовых отложений Западно-Сибирской низменности. «Докл. АН СССР», 1947, 58, № 1.

Николаев Н. И. Генетические типы новейших континентальных отложений. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1946, 21, № 4.

Николаев Н. И. Строение верхнеплиоценовых отложений Чкаловского Приуралья. В кн.: «Вопросы теоретической и прикладной геологии», сб. 4, М., изд. Моск. геол.-разв. ин-та, 1947.

Объяснительная записка к геоморфологической карте Урала М. 1 : 500 000, Л., 1947.

Орлов Ю. А. Новые месторождения третичных млекопитающих в Казахстане. «Природа», 1937, № 9.

Орлов Ю. А. Фауна Павлодара. «Природа», 1939, № 8.

Павлов А. П. Генетические типы материковых образований ледниковой и послеледниковой эпохи. «Изв. геол. ком.», 1889, 7.

Павлов А. П. Делювий как генетический тип послетретичных отложений. «Вестник естествозн.», 1890, № 8.

Павлов А. П. О рельефе равнин и его изменениях под влиянием работы поверхностных и подземных вод. «Землеведение», 1898, 5.

Павлов А. П. О туркестанском и европейском лёссе. «Научное слово», 1903, № 4.

Павлов А. П. О древнейших на земле пустынях. В кн.: «Дневник XII съезда русских естествоиспытателей и врачей». Отд. I. М., 1910.

Палибин И. В. Новые хвойные из неогеновых отложений Урала и Кавказа. «Изв. Ботан. сада», 1931, 30.

Пестовский К. Н. Цементное сырье и строительные материалы в верхнем плесе Иртыша. В кн.: «Материалы по геологии рудного Алтая». М.—Л., Изд. АН СССР, 1940.

Петров В. П. Геолого-минералогические исследования уральских белых глин и некоторые выводы по минералогии и генезису глин вообще. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1948, вып. 95, петрограф. серия, № 29.

Покровская И. М. О стратиграфическом положении глин с макклинтокиями с р. Лозьвы на Северном Урале. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1947, вып. 88, геол. сер., № 26.

Покровская И. М. О работе пыльцевой лаборатории Уральского геологического управления. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Покровская И. М. 1. Основные этапы развития растительности Урала в течение мезозоя и кайнозоя по данным спорово-пыльцевого анализа. В кн.: «Труды Конференции по спорово-пыльцевому анализу», 1948, М., Изд. Моск. ун-та, 1950.

Покровская И. М. 2. Пыльцевой анализ. М., Госгеолиздат, 1950.

Попов Г. И. Танаисские слон древнего Дона. «Бюлл. четвертич. Ком. АН СССР», 1948, № 12.

Православлев П. А. Приобье Кулундинской степи. Материалы по геол. Зап.-Сиб. края, 1933, вып. 6.

Пронин А. А. О валунно-галечных образованиях равнинной части восточного склона Среднего Урала. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Разумова В. Н. Генезис Ново-Айдерлинского сульфидно-никелевого месторождения. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1945, 20, № 3—4.

Ренгартен В. П. Мезозойские и кайнозойские отложения Урала и связанное с ними стратегическое сырье. «Изв. АН СССР», серия геол., 1944, № 2.

Ренгартен В. П. О молодых тектонических движениях на восточном склоне Урала. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Ренгартен В. П. Стратиграфия меловых и третичных отложений восточного Приаралья. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, 1951, вып. 133, геол. серия, № 54.

Ренгартен Н. В. Минералого-петрографическое исследование меловых и палеоценовых отложений восточного склона Урала. Тр. Инст. геол. наук АН СССР, 1950, вып. 117, серия геол., № 41.

Рожков И. С. К вопросу о золотоносности мезозойских отложений на восточном склоне Урала. Тр. Золоторазведки, 1938, 8.

Рожков И. С. Россыпные месторождения мезозойского возраста на Урале. «Золотая промышленность», 1939, № 4—5.

Рожков И. С. Россыпные месторождения золота по р. Лебе на Урале. «Золотая промышленность», 1940, № 9.

Рожков И. С. Мезозойские россыпи Среднего и Северного Урала. Metallurgizdat, 1945.

Рожков И. С. Геоморфология и типы россыпей восточного склона Урала. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Сигов А. П. 1. Закономерности локализации некоторых полезных ископаемых Урала в свете палеогеографических данных. В кн.: «Геология и полезные ископаемые Урала», вып. 2. М.—Л., Госгеолиздат, 1947.

Сигов А. П. 2. Оценка расстояния, пройденного галькой по ее окатанности. «Бюлл. Ком. по изуч. четвертич. периода», АН СССР, 1947, № 9.

Сигов А. П. 1. Перераспределение гидрографической сети восточного склона Среднего Урала. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Сигов А. П. 2. Речные террасы восточного склона Среднего Урала. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Сигов А. П. Третичная кустанайская свита северной части Тургайской низменности и юга западной Сибири. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1954, № 3, стр. 29.

Спиржарский Г. Н. Рельеф Айдерлинского района и история его развития. Материалы по геоморфологии Урала, 1948, вып. 1.

Сукачев В. Н. О находке ископаемых арктической флоры на Иртыше у с. Демянского Тобольской губ. «Изв. АН СССР», сер. 6, 1910, 4.

Твенховелл У. Х. Учение об образовании осадков. Пер. с 2-го изд. М.—Л., Гл. ред. геол.-развед. и геодез. лит., 1936.

Толстихина М. М. К вопросу о наличии молодых поднятий на Среднем Урале. «Изв. Гос. геогр. общ.», 1937, 69, № 1.

Тяжева А. П. К изучению третичных отложений планшетов 121, 131, 141 и 151 пятитверстной карты Урала. Тр. Башкир. геол. треста, 1937, вып. 5.

Фрадкин М. М. Высота восточного склона Урала в неогеновый период. «Докл. АН СССР», 1940, 27, № 6.

Шанцер Е. В. К учению о фациях континентальных осадочных образований. О классификации экзогенных физико-геологических процессов. «Бюлл. ком. по изуч. четвертич. периода АН СССР», 1948, № 13.

Шорыгина Л. Д. Туринская меридиональная депрессия Среднего Урала. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1946, 21, № 5.

Щукина Е. Н. К истории развития современного рельефа верхнего плесса р. Иртыша. В кн.: «Материалы по геологии Рудного Алтая», М.—Л., изд. АН СССР, 1940.

Щукина Е. Н. Геология и геоморфология коры выветривания Среднего Урала. «Бюлл. Моск. общ. испыт. природы», отд. геол., 1946, 21, № 5.

Щукина Е. Н. О возрасте отложений высоких террас среднего течения р. Чусовой. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 1947, вып. 88, геол. серия, № 26.

Щукина Е. Н. Геоморфология и послепалеозойские отложения верховий р. Чусовой. «Бюлл. Ком. по изуч. четвертич. периода АН СССР», 1948, № 11.

Щукина Е. Н. Третичные отложения горного Алтая. В кн.: «Геология СССР», т. 14, М.—Л., Госгеолиздат, 1954.

Щукина Е. Н. Древняя кора выветривания в Алтайском крае и ее значение для определения возраста и генезиса рельефа. Тр. Геол. ин-та АН СССР, 1955, вып. 2.

Эйнор О. Л. Геологическая карта Урала М. 1 : 50 000. Планшеты 0-40-82-В и Г, 0-40-107-В и Г, 0-40-108-В. Бассейн р. Чусовой. Свердловск, Изд. Урал. геол. упр., 1940.

Эпштейн С. В. Геологические исследования в Челябинско-Троицком районе на восточном склоне Урала. Тр. Всес. геол.-развед. объедин., 1932, вып. 187.

Яншин А. Л. Третичные континентальные и морские неогеновые отложения Урала. Статья в объяснительной записке к геологической карте Урала М. 1 : 500 000. М.—Л., Гос. объедин. научно-техн. изд., 1939.

Яншин А. Л. Геологическая история Орского Урала в третичном периоде. «Изв. АН СССР», серия геол., 1948, № 4.

Яншин А. Л. 1. О работе Е. Н. Щукиной «Континентальные третичные отложения Среднего Урала». «Изв. АН СССР», серия геол., 1949, № 3.

Яншин А. Л. 2. Юрские континентальные отложения Урала. Геология Союза, т. 1, Уральский. М.—Л., Госгеолиздат, 1949.

Яншин А. Л. Геология Северного Приаралья. М., Изд. Моск. общ. испыт. природы, 1953. (Материалы к познанию геол. строения СССР, вып. 15(19).

Яншин А. Л., Безруков П. А. и Фокина А. Г. Геология и полезные ископаемые мезозойских и третичных отложений Южного Урала. Тр. Научно-исслед. ин-та удобр., 1934, 3, ч. 2, вып. 125.



ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Глава I. Основные черты геоморфологии и гидрографии Среднего Урала . . .	5
Глава II. История платформенного развития Среднего Урала в эпохи, предшествующие накоплению континентальных третичных пород	11
Глава III. Общая схема стратиграфии континентальных третичных отложений Среднего Урала	16
Глава IV. Континентальные третичные отложения в области горно-холмистого рельефа	23
Глава V. Третичные отложения в области равнины восточного склона Среднего Урала	87
Глава VI. Континентальные третичные отложения в области возвышенной равнины западного склона Среднего Урала	106
Глава VII. Возраст континентальных третичных отложений, история развития и палеогеография Среднего Урала за третичный период	132
Глава VIII. Некоторые закономерности распределения полезных ископаемых среди континентальных третичных отложений Среднего Урала	173

Щукина Елена Николаевна
Континентальные третичные отложения Среднего Урала

Выпуск 17

Ответственный редактор *К. В. Никифорова*
Редактор издательства *Л. А. Романова*
Техн. редакторы *А. Сабитов, М. А. Кондратьева*
Корректор *А. С. Аполчина*

Сдано в набор 25/IV 1959 г. Подписано в печать 30/VII 1959 г.
Формат бум. 70×108^{1/16}. Печ. л. 12 (усл. л. 16,44). Уч.-изд. л. 15,60.
Тираж 1000 экз. Т-06079. Изд. № 106. Инд. 6/10-а. Цена 10 р. 90 к.
Заказ 1/608

Типография № 3 Госгортехиздата, Ленинград,
ул. Салтыкова-Щедрина, 54

Замеченные опечатки

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
9	25—24 снизу	восточного	западного
10	13 сверху	выступают	вступают
13	14 снизу	погребение	прогибание
99	30 снизу	гальки	глины
102	20 снизу	отложений	обнажений
151	25 сверху	палеозойской	палеогеновой
159	3 сверху	красноцветным	красноцветы
162	16 сверху	Здесь	В Горном Алтае
170	23 снизу	к выступу	к востоку

Е. Н. Щукина

Цена 10 р. 90 к.