

УДК 551.77

© Д. чл. УАГН В.В. Стефановский

ПОЗДНЕКАЙНОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ В БОГОСЛОВСКОМ УГОЛЬНОМ КАРЬЕРЕ

ОАО «Уральская геологосъемочная экспедиция», ул. Вайнера (Успенская), 55,
г. Екатеринбург

© Stefanovsky V.V.

LATE-CENOZOIC ROCKS IN THE BOGOSLOVSKY COAL QUARRY

Автореферат

В статье приводится характеристика красноцветов миоцена, ледниковых и водноледниковых образований леплинской стадии среднего неоплейстоцена, аллювиальных комплексов камышловской и режевской надпойменных террас, а также высокой поймы. Возраст пород обоснован фауной крупных и мелких млекопитающих, карпологическими флорами и спорово-пыльцевыми данными. Делаются предположения, что максимальной стадией среднеплейстоценовых оледенений была леплинская и значительное оледенение было в ханмейское время позднего неоплейстоцена.

Ключевые слова: миоцен, неоплейстоцен, аллювиальные, ледниковые и водноледниковые образования, литолого-минеральный состав, фауна крупных и мелких млекопитающих, карпологические флоры, спорово-пыльцевые комплексы.

Богословский угольный карьер расположен на восточном склоне Северного Урала к западу от г. Карпинск Свердловской области (рис.1). Карьер вытянут в меридиональном направлении на протяжении 6 км, в широтном – 2 км. В геологическом отношении он приурочен к “Богословской” раннемезозойской структурно-эрозионной депрессии, выполненной триасово-юрской угленосной толщей.

Позднекайнозойские континентальные образования карьера изучались геологами в разные годы: В.А. Лидер, П.П. Генералов, Н.С. Глазырина в 1961-65 гг.; А.М. Сухоруков, Е.С. Синицких в 1981-82 гг.; автор с Е.С. Синицких, П.П. Ефановым, В.Я. Топорковым и И.Э. Вигоровой в 1991-95 гг.

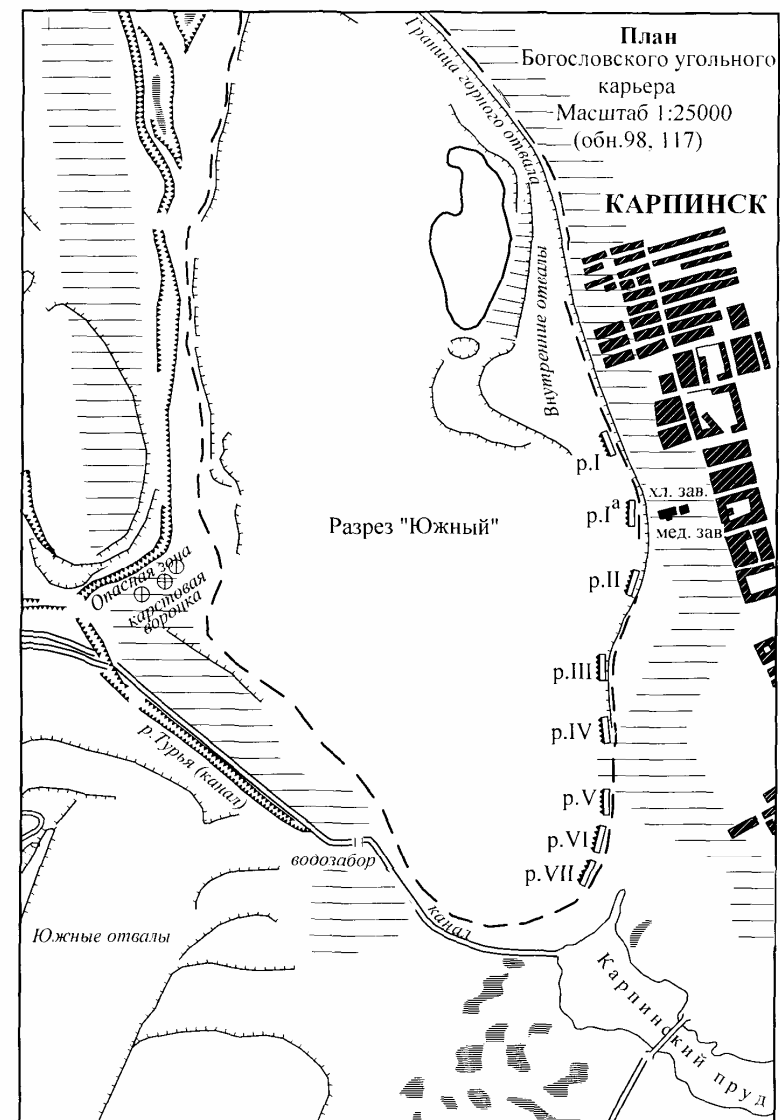


Рис.1. Местоположение расчисток в Богословском угольном карьере р.V – расчистка и ее номер

П.П. Генераловым и Н.С. Глазыриной в северо-восточном борту карьера были описаны красноцветные образования, залегающие с разрывом на угленосной толще. Н.С. Глазыриной удалось отмыть небольшую карпологическую флору из них, которая является единственной на Урале, позволяющая датировать красноцветы миоценом. Приведем описание этого разреза под ледниковыми образованиями (в редакции автора):

- | | |
|----------------|---|
| 18,0-
22,0м | 1. Светлинская свита. Глины красноцветного облика, каолиново-гидрослюдистые, алевритистые, пропитанные гидроокислами железа. |
| 22,0-
23,2м | 2. Пески глинистые, желтовато-зеленовато-серые, со слабо выраженной тонкой волнистой слоистостью. |
| 23,2-
24,1м | 3. Глины серые и зеленовато-серые, гидрослюдистые, с линзами черных глин, обогащенных растительными остатками: <i>Picea</i> sp., <i>Abies</i> sp., <i>Carex flagellataeformis</i> Dorof., <i>Carex</i> sp., <i>Hypericum tertiarum</i> Nikit., <i>Haumburgia</i> sp., <i>Carnus gorbunovii</i> Dodof., <i>Menyathes miocenica</i> Dorof., <i>Weigela kryshstofovichina</i> Dorof. |
| 24,1-
25,2м | 4. Пески зеленовато-серые, полевошпатово-кварцевые, мелкозернистые, глинистые. |
| 25,2-
26,4м | 5. Галечник гравийный, преимущественно кварцевый. |
| 26,4-
30,2м | 6. Наурзумская свита? Галечник валунный с песчано-гравийным заполнителем, кварцево-кремнистый, сильно ожелезненный. |
| 30,2 - | 7. Угленосная толща. Песчаники светло-серые с линзочками углей. |

Карпологическая флора, по заключению П.И.Дорофеева, небольшая, неогеновая, несомненно старше плиоценовых (кинельских), скорее миоценовая, чем нежнеплиоценовая. Олигоцен совсем отрицается.

Залегающий выше ледниковый комплекс, по данным В.А.Лидера (1976), представлен моренными суглинками краевой зоны оледенения, слагающими нижнюю часть разреза, и водноледниковыми образованиями, покрывающими первые. Водноледниковые сложены глинистыми разнозернистыми полимиктовыми песками, хаотично переполненными галькой, гравием и редкими валунами палеозойских пород, включающими неправильной формы гнезда и линзы полимиктового гравия и гальки. Пески несут следы криогенных нарушений в виде мерз-

лотных клиньев и инволюций. В них на глубине 3,5м от поверхности П.П.Генераловым были найдены трубчатая кость *Equus* sp. и зуб *Mammuthus primigenus* (Blum.) (опр. В.Е.Гарутт). Кроме этого В.А.Лидер пишет, что в западном борту карьера на глубине 40м эксковаторщиком Гроо при вскрышных работах были найдены кости, обломки бивней и череп мамонта, принадлежащего ранней форме (опр. В.Е.Гарутт) и что эти находки позволяют относить ледниковые образования ко второй половине рисского яруса (среднего неоплейстоцена). Несмотря на это заключение, В.А.Лидер относил ледниковый комплекс к среднеуральскому надгоризонту, по традиции считая, что максимальная фаза покровного оледенения приходится на днепровское (вильгортовское) время среднего неоплейстоцена. В настоящее время это положение в Центральной Европе подвергается сомнению и автор считает целесообразным вернуться к датированию ледниковых образований по фауне млекопитающих, как второй половине среднего неоплейстоцена и синхронизировать их формирование с леплинской стадией оледенения, как наиболее максимальной.

В 0,5 км к югу от описанных обнажений П.П. Генераловым (1973) был изучен аллювиальный разрез, примыкающий к коренному склону и относимый им к древней раннеоплейстоценовой долине, не связанной с современной гидросетью. Вероятно с этой точки восточный борт карьера к югу изучался геологами в более позднее время.

Поверхность восточного борта от места причленения к нему аллювия до южной оконечности постепенно снижается от абсолютных отметок 200 до 185м. Стенка карьера проходит вдоль восточного борта долины р.Лапча (левого притока р.Турья) и последовательно вскрывает аллювиальные отложения камышловской, режевской надпойменных террас и высокой поймы, сопряженных с аллювием р.Турья (рис.2).

Опорный разрез камышловского аллювиального комплекса описан автором по расчистке II, имеющей в сближенных эрозионных широтных промоинах следующее строение (обн.98-II):

- | | |
|-----------|--|
| 0,0-0,2м | 1. Почва. |
| 0,2- 1,8м | 2. Ханмейский горизонт. Супесь бурая, макропористая, со столбчатой отдельностью, с многочис- |

ленной галькой, гравием и щебнем выветрелых палеозойских пород, с пятнами ожелезнения. Нижняя граница неровная, участками осложненная криогенными деформациями в виде мелких инволюций и клиньев.

1.8– 4,6м
Шhn

3. Неравномерное волнистое переслаивание песков глинистых, супесей и глин серых, с охристыми пятнами, с гнездами разнозернистого полимиктового песка, с хаотично рассеянной галькой, гравием и редкими валунчиками палеозойских пород; в нижней части преобладают песчаные прослои. Нижняя граница четкая, резкая, подчеркнутая ожелезнением. Валунная галька 7x12см, хорошо окатанная (3-5 баллов), по составу: туфопесчаник основного состава, средне- и крупнозернистый аляскитовый лейкократовый гранит, аплиты, плагиогранит-аплиты, окремненные вторичные породы по сланцам и алевролитам, туфоалевролит основного состава – местные уральские породы ближнего и дальнего переноса; состав галек: туфы пироксеновых порфиритов, туфопесчаники андезитового и андезит-дацитового состава, плагиоклазовые мелкопорфировые андезит-дацитовые порфириты, аплиты и плагиогранит-аплиты, габбро-нориты, известняки, алевролиты темно-серые, алевролиты с гематитом, кварц желтый, кремни. Окатанность 2-5 баллов.

4,6– 7,0м
a(st)IIIst

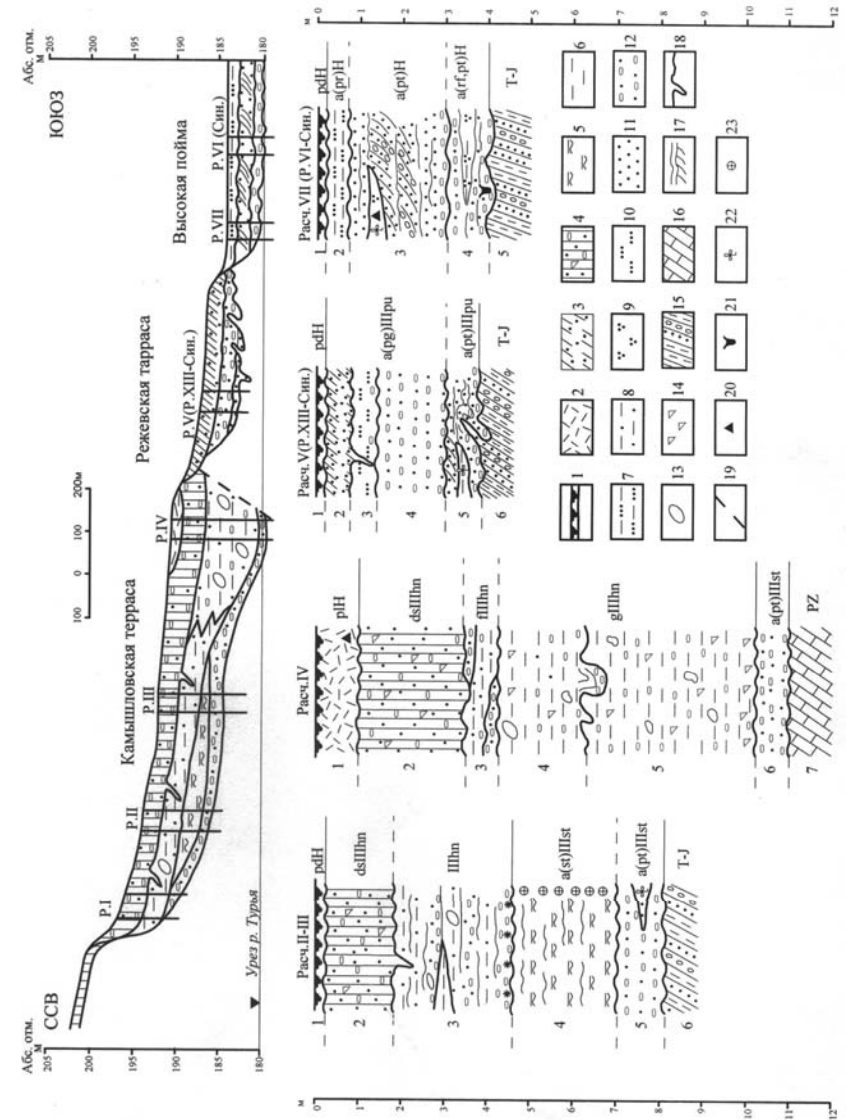
4. Стрелецкий горизонт. Глины темно-серые, иловатые, тонкослоистые, с растительным детритом, с тонкими линзами алевритов и преимущественно кварцевых песков, с редким гравием полимиктового состава.

,0– 8,0м
a(pt)IIIst

5. Галечник серый, полимиктовый, с песчано-гравийным заполнителем, рыхлого сложения. Нижняя граница неровная, эрозийная.

8,0 – 12м
T-J

6. Триас-юрская толща. Песчаники и конгломераты с линзами черного угля.



Подпись к рис.2.

Строение четвертичных образований в восточном борту Богословского угольного карьера (обн. № 2, 98, 117).

Условные обозначения: 1 – почва; 2 – торф; 3 – супеси светло-бурые; 4 – суглинки коричневато-бурые с галькой, гравием и щебнем; 5 – глины иловатые; 6 – глины; 7 – пески тонкозернистые, глинистые; 8 – пески глинистые; 9 – алевриты; 10 – пески мелкозернистые; 11 – пески разнотоннозернистые; 12 – галечники гравийные с песчаным заполнителем; 13 – валуны палеозойских пород; 14 – щебень палеозойских пород; 15 – аргиллиты, песчаники, конгломераты (угленосная толща); 16 – известняки; 17 – элементы слоистости; 18 – криогенные деформации; 19 – позднемезозойский разлом по контакту известняков и угленосной толщи; 20 – пробы с радиоуглеродным возрастом. Находки фауны и флоры: 21 – ископаемых грызунов; 22 – карпологических флор; 23 – спор и пыльцы.

В разрезе четко наблюдаются аллювиальные русловые (слой 5) и старичные (слой 4) фации, слагающие стрелецкую термохронную свиту, и верхние слои, которые по генезису ближе к водноледниковым.

По разрезу значительное количество гравийных зерен приурочено к верхней водноледниковой толще (слои 2,3) и базальным аллювиальным галечникам (слой 5); песчаные зерна равномерно присутствуют во всех слоях, кроме старичных глин: алевритовые частицы преобладают в старичной фации аллювия (слой 4); пелитовых частиц мало в покровной пачке (слой 2) и они резко сокращаются в базальных галечниках. В пелитовой фракции содержание глинистых минералов резко сокращается в аллювиальных фациях (с 90 до 30%), причем в аллювиальных фациях они представлены гидрослюдой с примесью каолинита, а в водноледниковых – гидрослюдой в смеси с монтмориллонитом и каолинитом. Количество чешуек слюды наоборот резко возрастает в аллювиальных фациях (от 2-15 до 47%); кварц и альбит также несколько преобладают в аллювиальных фациях. В легкой фракции обломки спикул губок и частицы кремнистых и измененных пород характерны только для водноледниковых отложений; чешуйки слюд наоборот – только для аллювиальных фаций. В тяжелой фракции незначительное повышение содержания эпидота и цоизита и уменьшение содержания роговой обманки свойственно водноледниковым отложениям. В тяже-

лой фракции доминируют неустойчивые к химическому выветриванию минералы – эпидот и цоизит (до 70%), роговые обманки (до 35%). Палеогеографический коэффициент варьирует от 0,01 до 0,14.

В 40 км к югу от расчистки III в промоине нижнего уступа карьера в аллювиальных галечниках (слой 6) была встречена песчаная линза (длина около 1.8м, мощность 0,2м) с растительной трухой аллохтонного происхождения (веточки, кора, шишки, обрывки листьев и др. остатки). Отобранная автором проба (98-III-2) была передана на определение палеокарпологу В.П. Никитину (лаборатория палинологии Новосибирскгеология), которым определены остатки 68 видов различных растений (табл. 1).

Таблица 1

Карпологические флоры из аллювиальных образований восточного борта Богословского угольного карьера (определения В.П. Никитина*, К.П. Проскурина)

Растения	98-III * (гл.6,1м)	2-XXII (гл3,0-3,7м)	2-I (гл.4,0м); 2-VI(гл. 3,3-3,8м)	2-I (гл. 2,3м); 2-VI (гл. 1,2м)
1	2	3	4	5
Fungi	+	+	+	+
Chara sp.	+			
Bryales gen. indet.	+	+	+	
Sphagnum sp.	+			
Pinus sp.				+
P.sibirica Du Tour	+			
P.silvestris L.	+			
Picea sp.		+	+	
Picea obovata Ldb.	+		+	+
Abies sp.				+
A.sibirica Ldb.	+			
Larix sp.			+	+
L.sibirica Ldb.	+			
Equisetum sp.				+
Bryales gen.				+
Typha sp.	+			
Jiniperus communis L.				+
Sparganium emersum R.			+	+
S.hyperboreum Laest.				+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Potamogeton natans L.	+		+	+
P. sibiricus A.Benn.	+			
P.perfoliatus L.		+	+	+
P.acutifolius Link.	+			
P.alpinus Bald.	+		+	+
P.cf. coloratus Horn.	+			
P.pectinatus L.	+		+	+
P.cf. friesii Rupr.	+			
P. crispus L.			+	+
P. cf. heterophyllus Schreb.	+			
P. pusillus L.		+	+	+
P.obtusifolius Mert.et Koch.	+	+	+	
P.trichoides Cham.et Schlecht.	+	+	+	+
P. filiformis Pers.	+	+		+
P. subsibiricus Hagst.				+
P. praelongus Wulf.				+
P. lucens L.				+
P. cf. densus L.				+
Poaceae gen. indet.	+			+
Triglochin maritima L.	+			
Butomus umbellatus L.				+
Alisma plantago-aquatica L.	+			
Alismataceae gen. gen.	+			
Scirpus sp.		+		+
S. lacustris L.			+	
Zannichellia palustris L.			+	+
Eleocharis palustris (L.) R.	+			+
E. ovata (Roth.) R.	+			
Eleocharis sp.				+
Juncus cf. bufonius L.	+			
Carex sect. Carex			+	+
C. cf. aristata R. Br.	+			
Carex sect. Vignea		+	+	+
C.pauciflora Lightf.	+			
C. rostrata Stok.	+			
C. rigida Good.	+			
C. vesicaria L.	+			
C. vaginata Taush.	+			
C. sp. sp.	+			
Urtica sp.			+	+
Ur. dioica L.	+			+
Populus sp.				+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
B. alba L.	+		+	+
B. humilis Schrank.		+	+	+
Myrica cf. gale L.	+			
Alnus sp.			+	+
Caryophyllaceae gen.	+		+	
Duschekia fruticosa (Rupr.) P.	+			
Polygonum sp.			+	+
P.lapatifolium L.		+		
Rumex sp.			+	+
Filipendula ulmaris (L.) Max.	+			
Chenopodium sp.				+
C.album L.			+	
C.rubrum L.			+	
Atriplex hastata L.				
Atriplex sp.			+	
Stellaria sp.			+	
Silene sp.			+	
Geum. cf. rivale L.				
Nuphar sp.			+	
N. pumila (Timm.) D. C.				+
Malachium aquaticum (L.)			+	
Ceratophyllum sp.				+
Ranunculus lingua L.				+
R. reptans L.			+	
R. auricomus L.		+	+	
Ranunculus sp.	+	+	+	+
R. cf. gmelinii D. C.	+			
R. cf. radicans C. A. Mey	+			
Batrachium sp.	+		+	+
B. minus L.			+	
Papaver sp.				+
Brassicaceae gen. indet.			+	+
Spiraea sp.			+	+
Padus racemosa (L.)				+
Thalictrum alpinus L.				+
T. simplex L.	+			
Dryas octopetala L.			+	+
Potentilla norvegica L.		+		
P.anserina L.	+			
Potentilla sp.	+		+	+
Empetrum nigrum L.		+	+	
Linum sp.				+

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<i>Comarum palustre</i> L.	+	+		+
<i>Crataegus</i> sp.	+			+
<i>Rubus saxatilis</i> L.			+	
<i>R. arcticus</i> L.				
<i>R. idaeus</i> L.	+			+
<i>Euphorbia</i> sp.	+		+	
<i>E. cf. esula</i> L.			+	
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) M.			+	+
<i>Myriophyllum verticillatum</i> L.			+	
<i>M. spicatum</i> L.		+	+	+
Androsaceae gen.			+	+
Rosaceae gen.	+			
<i>Stachys palustris</i> L.			+	
<i>Stachys</i> sp.				+
Asteraceae gen.	+			
<i>Hippuris</i> sp.				+
<i>H. vulgaris</i> L.	+			
<i>Valeriana</i> sp.			+	+
<i>V. officinalis</i> L.			+	
<i>Lappula cf. squarrosa</i> (Retz.) Dum.	+			
Lamiaceae gen. indet.				+
<i>Taraxacum vulgare</i> Schr.				+
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.		+	+	+
<i>Cirsium</i> sp.	+		+	
<i>Carduus acanthoides</i> L.				+
<i>Viola cf. tricolor</i> L.	+			
<i>Viola</i> sp.	+		+	+
<i>Luzula</i> sp.	+			

По заключению В.П.Никитина флоры комплекса местные (практически отсутствуют явно выраженные холодолюбые), и отвечают скорее среднетаежной зоне (климат близкий к современному или даже несколько более мягкий). Возраст комплекса поздненеоплейстоценовый, может быть казанцевский. Он отмечает загадочное присутствие в составе ископаемой флоры плодиков *Murica cf. gale* – восковицы обыкновенной (ошибка определения исключена, т.к. плоды слишком характерны!). Ныне этот вид встречается вдоль побережья Балтики в Ленинградской области, Литве, Латвии, Эстонии, а также в Западной Европе (берега Балтийского и Северного морей и Северной Америки).

Близкий вид *M. tomentosa* (D.C.) Ashers. Graebner также приурочен к приморской полосе, но уже на Дальнем Востоке (Охотское побережье, берега Татарского пролива, Камчатка, Сахалин, Курилы, о.Хоккайдо). Это первая находка плодов восковицы обыкновенной в четвертичных отложениях Урала и Западной Сибири.

В старичной фации аллювия (слой 4) были выявлены споры и пыльца. В нижней части глин преобладает пыльца травянистых растений, в верхней – древесных. Накопление старичного аллювия началось среди сильно заболоченных степных ландшафтов (лугостепные и тундростепные фитоценозы с колками елово-сосново-березовых лесов). Среди древесных пород преобладали березы (до 16%) с незначительным участием ели, сосны и ольхи (до 2-3%); среди травянистых господствовали злаковые, лебедовые, полыни и осоковые; среди споровых – сфагновые мхи (до 32%). Вероятно такие фитоценозы отвечали криохронной фазе во время стрелецкого межледниковья. Верхняя часть старичного аллювия формировалась среди лесных фитоценозов (ландшафты сосново-березово-еловых лесов с пестрым лугостепным покровом и заболоченными участками). Среди древесных преобладала ель (до 30%), березы (до 18%), сосны (до 16-17%) с участием пихты, ольхи (до 2-3%), ивы и холодолюбивого кустарничка *Alnaster* (ольховник). В кровле старичных глин ольховник исчезает и появляется теплолюбивая липа. Среди травянистых преобладали луговые растения, значительно повысилась роль полыни (до 12%) и резко сократились влаголюбивые осоковые (с 32% до 3-7%) и сфагновые мхи. Лесные фитоценозы с теплолюбивыми отвечают максимуму термогидротической фазы межледниковий и автор сопоставляет их со стрелецким межледниковьем. Формирование верхней части разреза (слои 2,3) связано с ханмейским оледенением.

Верхние водноледниковые слои камышловской террасы, которые по внешнему облику ближе к ледниковым, наблюдались в расчистке IV (рис.2). Этот разрез приурочен к тектоническому разлому между девонскими известняками и угленосной толщей, т.е. ослабленной зоне, которую мог использовать ледниковый язык, либо грязевой поток флю-тилла ханмейского оледенения. Разрез имеет следующее строение:

0,0 – 1,2м pHgr	1. Горбуновский горизонт. Торф темно-коричневато-серый, слабо разложившийся, с крупными остатками древесины и пнями деревьев. Из основания торфа была взята проба на радиоуглеродный анализ, по которому определен возраст 8500+ 100 лет (ГИН АН РФ, 5435).
1,2 – 3,6м dsIIIhn	2. Ханмейский горизонт. Суглинок бурый, в верхней части темно-бурый, оглеенный, с железистыми пятнами и разводами, с гравием и галькой кварца, щебнем выветрелых палеозойских пород; в нижней части тяжелый (глинистый).
3,6 – 4,2м fIIIhn	3. Неравномерное грубое переслаивание буровато-серых глинистых разнотельных песков с гнездами и линзами серого полимиктового галечника, гравийного, рыхлого сложения, с разнотельным полимиктовым песчаным заполнителем, мощность 0,2-0,3м.
4,2 – 6,3м gIIIhn	4. Диамиктон темно-серый до черного цвета, глинистый, плотного сложения, переполненный щебнем, галькой и гравием полимиктового состава, с редкими валунчиками кварца, кварцита, кремнистых пород, известняка и основных эффузивов (окатанность 2-4 балла). Нижняя граница очень неровная, прихотливая, с криогенными нарушениями, участками слабо выраженная.
6,3– 10,3м gIIIhn	5. Диамиктон глинистый, рыжевато-бурый, плотного сложения, гнездами и пятнами ожелезненный, с гравием, галькой и щебнем выветрелых палеозойских пород, с редкими валунчиками палеозойских пород. В базальной части много щебня известняка.
10,3-11,0м a(pt)IIIst	6. Стрелецкий горизонт. Галечник серый, гравийный, рыхлого сложения, полимиктовый (преобладает кварц), слабо выветрелый, окатанность 3-5 баллов, в разнотельном песчаном заполнителе, участками сильно

ожелезненный. Нижняя граница резкая, эрозивная.

11,0 –
до 12,0м
7. Известняк серый.

Литолого-минеральный состав изучен по всему разрезу (табл. 2). При сопоставлении водноледниковых (слой 3) и базальных аллювиальных (слой 6) галечников выявляются заметные отличия: в базальных аллювиальных галечниках в легкой фракции значительно меньше зерен кварца, минералов тяжелой фракции, но значительно больше зерен калиевых полевых шпатов. Среди пелитовых частиц доминируют минералы измененной гидрослюды и образования гидроокислов железа и лишь в единичных долях отмечается кварц, полевые шпаты, слюды и тяжелые минералы. В тяжелой фракции обоих галечников определены только неустойчивые к химическому выветриванию минералы группы эпидота (70%), несколько выше содержание ромбического и моноклинного пироксенов при равных количествах зерен роговой обманки и почти полном отсутствии магнетита. Палеогеографический коэффициент обоих галечников менее 0,01.

Для диамиктонов (вероятно фация грязевого потока флуотилла) характерно превалирование зерен андезин-олигоклаза над калиевыми полевыми шпатами и кварцем, высокий выход минералов тяжелой фракции (до 53%), присутствие тонкодисперсной смеси глинистых минералов из гидрослюды и каолинита, значительного количества чешуек слюд (до 20%), единичных обломков спикул губок, равные пропорции содержаний эпидота, роговой обманки, пироксенов и почти полное отсутствие магнетита и устойчивых к химическому выветриванию минералов. Значения палеогеографических коэффициентов ниже 0,01.

В палеогеографическом плане можно предположить стекание с края ледника мутных грязевидных потоков, формирующих в естественных понижениях рельефа (долина р.Лапча) как ледниковых (тиллы сплывания – расч. IV, слои 4, 5), так и приледниковых (водноледниковых) образований (слои III-3; IV-3).

Аналогичные ледниковые образования ханмейского возраста были описаны автором в верховьях долины речки Шай-

танка (правого притока р.Ивдель) у пос. Красный Октябрь. В западной стенке карьера – гидравлики они имели следующее строение (обн. 100):

- 0,0-0,2м 1. Почва.
- 0,2-0,5м 2. Ханмейский горизонт. Суглинок бурый, макропористый, с гравием кварца и слабо выветрелым щебнем палеозойских пород.
- 0,5-2,0м fIIIhn 3. Пески глинистые, желтовато-бурые, среднеплотного сложения, переполненные гравием и галькой кварца, кремня и палеозойских пород, с редкой валунной галькой кварца, хаотически расположенной. Участками наблюдаются неправильной формы зерна песка и сильное ожелезнение. Нижняя граница слабо волнистая, четкая, резкая, подчеркнутая ожелезнением.
- 2,0-0,4м gIIIhn 4. Тилл глинистый, темно-серый, массивной однородной текстуры, с неравномерно рассеянной галькой и гравием полимиктового состава, с выветрелым щебнем палеозойских пород и редкими валунчиками кварца, порфиринов и туфопесчаников, окатанностью 2-3 балла.
- 10,4-11,3м gIIIhn 5. Линза щебнисто-глыбово-валунного состава в песчано-глинистом матриксе - типа фации “валунной мостовой” ледниковых ортотиллов.
- 11,3-12,4м a(st)IIIst 6. Стрелецкий горизонт. Глины синие, алевролиты, тугопластичные, с редкой галькой и гравием полимиктового состава, с зернами вивианита, с растительными остатками и с железистыми трубочками по корням болотных растений. С гл. 12,2м в пробе были определены споры и пыльца (в зернах): *Pinus s/g. Diploxylon* - 19, *Betula sp.* - 3, *Salix sp.* - 2, *Chenopodiaceae* - 17, *Compositae* - 2, *Artemisia sp.* - 33, *Ericaceae* - 2, *Caryophyllaceae* - 2, *Onagraceae* - 1, *Polygonum bistorta* - 1, *Sphagnum sp.* - 5, *Polypodiaceae* - 4. Всего 91 зерно, из них древесных - 24 (26,4%), травянистых - 58 (63,7%), спор - 9 (9,9%), переотложенной пыльцы - 7 (7,7%). (опр. Л.А. Пьянковой).

12.4-13.5м a(pt)IIIst 7. Галечник серый, полимиктовый, рыхлого сложения, в разнотельном песчаном заполнителе, с редкими валунчиками кварца и палеозойских пород, окатанностью 2-4 балла.

Аллювиальные русловая (слой 7) и старичная (слой 6) фации соответствуют таковым в богословском разрезе (расч. II,III), верхние ледниковые и водноледниковые идентичны расч. IV. Спорово-пыльцевой комплекс из старичных глин лесостепного типа сопоставляется с нижней фазой растительности в Богословском разрезе (расч.II).

Глинистый матрикс тиллов (слой 4) по минеральному составу имеет однородный состав.

Глинистые минералы во всех пробах представлены тонкодисперсной смесью гидрослюды монтмориллонитизированной и в меньшем количестве каолинитом (55-60%); в пелитовой фракции много слюды (10-25%) и обломков спикул губок и диатомовых (10-15%). Высокое содержание последних позволяет предполагать ассимиляцию ледником в процессе движения морских палеогеновых осадков или заимствование последних из более древних ледниковых образований. Зерна кварца в легкой фракции песчаной и алевролитовой размерности характеризуются угловатостью, наличием неровных сколов по граням, иногда сглаженностью кромок - окатанность зерен 1-2 балла. Состав тяжелых минералов исключительно выдержанный в качественном и количественном отношении, значительно превалируют неустойчивые к химическому выветриванию минералы группы эпидота и роговые обманки. Палеогеографический коэффициент 0.01-0.02.

К ханмейскому возрасту вероятно следует относить валунные глины моренного облика, описанные А.П.Сиговым (1971) в нижней части разреза (на галечниках и старичных глинах) карьера-гидравлики у западного подножья г.Качканар (долина р. Косья). А.П.Сигов считал, что это образования горного ледника, спускавшегося на запад с г.Качканар в эпоху максимального (днепровского) оледенения. Обоснованием возраста ему служили находки в карьере фауны крупных млекопитающих предположительно раннего варианта мамонтового комплекса: *Mammuthus primigenius* (Blum.), *Coelodonta antiquitatis* (Blum.), *Bison priscus* Woj, *Equus caballus sp.* (опр. Э.А.Вангенгейм).

68

Таблица 2

Литолого-минеральный состав ледниковых и ледниково-речных образований восточного борта Богословского карьера (обн.98, 117)

Фракции	Минералы	Покровные суглинки dsIIIhn					
		98- I-1	98- I-2	117- I-2	117- II-2	117- III-2	
		Гли- на	Хли- долит	Галеч- ник	Песок	Гли- на	
Гран- состав	Гравийная >1.0мм	24.7	45.2	48.9	9.2	8.7	
	Песчаная 1.0-0.1мм	11.7	11.4	30.1	39.4	20.5	
	Алевритовая 0.1-0.01мм	10.8	5.0	7.9	12.3	14.0	
	Пелитовая < 0.01мм	47.2	38.4	12.1	39.1	56.8	
Легкая (алевритовая)	Кварц	18	35	20	22	22	
	Калиевые полевые шпаты	50	7	10	24	26	
	Андезит-олигоклаз	4	15	5	2	2	
	Обломки крем. и изм. пород	3	3	22	18	25	
	Слюда и хлорит	4	ед.	ед.	ед.	ед.	
	Образования гидроок. Fe			3			
	Растительные остатки			ед.			
	Обломки спикул губок	21	38	40	34	25	
Пелитовая	Гидрослюда измененная	70	90				
	Гидрослюда измен. с каолинитом			83	90	96	
	Кварц и полевой шпат	5	ед.	ед.	3	ед.	
	Слюда и хлорит	15	ед.	10	ед.		
	Образования гидроок. Fe	5	7	1	1		
	Кальцит		ед.				
	Растительные остатки			1	1	1	
Обломки спикул губок				ед.			
Минералы тяжелой фракции	5	3	5	5	3		
Тяжелая	Уст.	Ильменит	ед.	ед.	7	8	5
		Лейкоксен, циркон	-	ед.	3	ед.	ед.
	Неустойчивая	Магнетит	3	23	7	6	5
		Эпидот и цоизит	66	31	54	43	50
		Обыкновенная роговая обманка	27	38	24	32	27
Актинолит		2	3	3	1	ед.	
Пироксены	ед.	5		10	13		
Аут.	Лимонит	2	-	2	1	ед.	
Палеогеографический коэффициент		< 0.01	< 0.01	0.11	0.09	0.05	

69

Продолжение таблицы 2

Фракции	Минералы	Флоу-тилл массивный qIIIhn			
		98- IV-3	98- IV-4	98- IV-5	
		Гравий	Глина	Глина	
Гран- состав	Гравийная >1.0мм	61.3	2.5	8.2	
	Песчаная 1.0-0.1мм	17.3	11.2	13.1	
	Алевритовая 0.1-0.01мм	6.3	10.0	12.3	
	Пелитовая < 0.01мм	15.1	76.3	66.1	
Легкая (алевритовая)	Кварц	8	8	6	
	Калиевые полевые шпаты	7	9	12	
	Андезит-олигоклаз	15	30	24	
	Обломки крем. и изм. пород	7	ед.	17	
	Слюда и хлорит				
	Образования гидроок. Fe				
	Растительные остатки	63	53	41	
Пелитовая	Гидрослюда измененная	70			
	Гидрослюда измен. с каолинитом		60	65	
	Кварц и полевой шпат	3	5	3	
	Слюда и хлорит	15	20	17	
	Образования гидроок. Fe	2	ед.	3	
	Кальцит				
	Растительные остатки				
Обломки спикул губок	10	15	12		
Тяжелая	Уст.	Ильменит	ед.	ед.	ед.
		Лейкоксен, циркон			
	Неустойчивая	Магнетит	18	ед.	1
		Эпидот и цоизит	54	47	52
		Обыкновенная роговая обманка	23	44	38
Актинолит		3	3	4	
Пироксены	2	6	5		
Аут.	Лимонит				
Палеогеографический коэффициент		< 0.01	< 0.01	< 0.01	

70

Продолжение таблицы 2

Фракции	Минералы	Ледниково-речные fIIIhn			
		117- II-3	117- III-3	117- III-4	
		Глина	Гли- на	Песок	
Гран- состав	Гравийная >1.0мм	5.1	8.4	1.0	
	Песчаная 1.0-0.1мм	12.6	22.2	40.8	
	Алевритовая 0.1-0.01мм	11.1	16.2	14.8	
	Пелитовая < 0.01мм	71.2	54.2	43.4	
Легкая (алевритовая)	Кварц	10	24	31	
	Калиевые полевые шпаты	42	33	20	
	Андезит-олигоклаз	4	1	4	
	Обломки крем. и изм. пород	22	22	14	
	Слюда и хлорит	ед.	ед.	ед.	
	Образования гидроок. Fe				
	Растительные остатки				
	Обломки спикул губок Минералы тяжелой фракции	ед. 22	ед. 20	ед. 31	
Пелитовая	Гидрослюда измененная	93	95	86	
	Гидрослюда измен. с каоли- нитом				
	Кварц и полевой шпат	ед.	1	3	
	Слюда и хлорит	3	ед.		
	Образования гидроок. Fe				
	Кальцит				
	Растительные остатки Обломки спикул губок Минералы тяжелой фракции	1 3	1 3	3 5	
Тяжелая	Уст.	Ильменит	5	2	4
		Лейкоксен, циркон	1	1	1
	Неустойчивая	Магнетит	3	1	ед.
		Эпидот и цоизит	70	74	56
		Обыкновенная роговая обманка	18	20	32
		Актинолит	ед.	ед.	1
	Пироксены	2	2	3	
Аут.	Лимонит	1		ед.	
Палеогеографический коэффициент		0.06	0.03	0.05	

В более позднее время (1960-62 г.г.) геологами Исовской приисковой экспедиции в этом же карьере были найдены 2 зуба

мамонта, переданные А.М. Сухоруковым для определения В.Е. Гарутт. По заключению последнего это оказались вторые верхние коренные зубы мамонтов позднего и очень позднего типов, характерные для второй половины позднего неоплейстоцена. Вероятно фауна приурочена к верхней части разреза и ханмейский возраст ледниковых образований наиболее вероятен.

По последним данным (Астахов, 1999) валдайское (ханмейское) оледенение в северных широтах имело покровный характер и значительное распространение. Приведенные разрезы относятся к краевой зоне его локального проявления на Северном Урале.

К югу от расч. IV неоплейстоценовый разрез резко изменяется. На протяжении 500 м наблюдаются аллювиальные отложения, формирующие I (режевскую) надпойменную террасу (расч. V автора и расч. XIII - Е.С. Сеницкого). Высота поверхности террасы постепенно понижается в сторону долины р. Турья с абс.отм. 187 (у тылового шва) до 185 м (отметка уреза р. Турья - 179 м), т.е. относительная высота террасы колеблется от 6 до 8 м (рис.2). Терраса эрозионно-аккумулятивная, относительная высота цоколя 2-3 м и видимо разрезы расположены близ коренного склона долины. Геологическое строение террасы довольно простое: нижнюю часть разреза слагают полимиктовые галечники с линзами и прослоями разнородных песков с косой и наклонной слоистостью (русовая фация); верхнюю часть – светло-серовато-бурые супеси с галькой и гравием полимиктового состава (перигляциальная фация). Цоколем аллювия служат выветрелые песчаники и алевриты угленосной толщи триас-юрского возраста. Нижняя граница аллювия как неровная эрозионная, так и сильно нарушенная криогенными деформациями – клинья, диапиры и инъекционного типа внедрения подстилающих пород в базальные галечники.

Опорный разрез террасы приведем по расч. XIII (описание Е.С.Сеницких, обн.№ 2):

0.0-0.2м 1. Почва

0.2-0.7 м 2. Полярноуральский горизонт. Перигляциальный аллювий. Супесь бурая, со столбчатой отдельностью, с щебнем, гравием и галькой.

- 0.7-1.4 м 3. Песок мелкозернистый, полимиктовый, преимущественно кварцевый, серовато-желтого цвета, с единичной крупной галькой (до 7-8 см).
- 1.4-3.0 м 4. Галечник гравийный с разнозернистым песчаным заполнителем, полимиктовый, желтовато-бурого цвета, со слабо выраженной горизонтальной слоистостью; галька 5-6 см в диаметре, окатанность 2-2.5 балла.
- 3.0-3.7 м 5. Русловая фация. Галечник гравийный, с разнозернистым песчаным заполнителем, буровато-серый, рыхлого сложения, полимиктового состава, с линзами и прослойками алевритов темно-серого и черного цвета с растительными остатками. Нижняя граница четкая, эрозионная, с криогенными деформациями.
- 3.7-5.0 м 6. Триас-юрская угленосная толща. Алевриты с углистыми прослоями.

Из прослоев алевритов базального аллювия (слой 5) Е.С. Синецким была отмыта карпологическая флора (проба 2- XIII, гл.3.0-3.7 м, табл.1).

По заключению К.П.Проскурина, это небольшая по количеству видов флора представлена древесными (ель, береза), кустарничковыми (карликовая березка), гидро- и мезофитными травянистыми растениями. Она воссоздает лесотундровую палеогеографическую обстановку формирования отложений, т.к. во флоре преобладают холодостойкие (бореальные) виды, характерные для ледниковых флор Русской и Западно-Сибирской равнин: *Betula nana*, *B.humilis*, *Potamogeton filiformis*, *P. sub-sibiricus*, *Potentilla norvegica*, *Empetrum nigrum*, *Comarum palustre*. Эта флора по видовому составу близка к позднеарктическим (полярноуральским) флорам Нижнего Прииртышья (Кривоногов, 1988) и отражает завершение криогидротической фазы полярноуральского похолодания. Аллювиальные фации были сформированы в перигляциальных условиях. Криогенные деформации кровли плотика вероятно связаны с криоксеротической стадией полярноуральского похолодания, с процессами развития подземного оледенения.

К югу от расчистки V (рис.2) в юго-восточном и южном

бортах Богословского угольного карьера были изучены аллювиальные отложения, формирующие высокую пойму р.Турья (расч. VI Синецких; расч. VII- автора). Поверхность аккумулятивной террасы ровная, слегка наклоненная в сторону реки, с относительной высотой 3-5 м. Геологический разрез высокой поймы весьма прост: на цоколе залегают полимиктовые гравийные галечники, которые вверх по разрезу постепенно переходят в полимиктовые пески и алевриты и венчаются последние разнозернистыми светло-бурыми пылеватыми песками половодной фации. Мощность аллювия составляет 3-5 м. Опорный разрез высокопойменной террасы с ископаемыми остатками грызунов и карпологических флор в описании Е.С.Синецкого приводим ниже (расч. VI):

- 0.0-0.2 м 1. Почва
- 0.2-0.6 м 2. Пойменная фация. Пески разнозернистые, светло-бурые, горизонтально-волнисто-слоистые, с мелким щебнем и редким гравием полимиктового состава.
- 0.6-2.8 м 3. Русловая фация. Песок гравийный с галькой, полимиктовый, буровато-серый, рыхлого сложения, в нижней части линзы с косою слоистостью, с прослоями, линзами и гнездами неправильной формы серых и темно-серых до черных алевритов с растительным детритом. Нижняя граница постепенная.
- a(pt)H 4. Галечник гравийный с разнозернистым песчаным заполнителем, рыхлого сложения, полимиктовый. Размер галек до 5 x 7 см, окатанность 2-3 балла. В средней части линза темно-серого глинистого алеврита с растительным детритом. В базальных гравийных песках встречены ископаемые остатки грызунов. Нижняя граница резкая, четкая, эрозионная.
- 2.8-4.0 м 5. Угленосная толща. Песчаники выветрелые, серые.
- a(rf,pt)H 4.0-6.0 м Т-Ж

Из базальных гравийных песков (слой 4) Е.С.Синецким была промыта крупнообъемная проба, из которой удалось изв-

лечь ископаемые остатки микротериофауны: *Ochotona* sp. (мелкая форма) - 1 коренной зуб (пищуха), *Sicista* sp. - 1 нижняя челюсть с полным зубным рядом (мышовка), *Clethrionomys cf. rufocanus* - 1 фрагмент переднего нижнекоренного зуба (M_1) (лесная полевка), *Lemmus* sp. - 1 фрагмент коренного зуба (лемминг), *Arvicola cf. terrestris* - 2 фрагмента коренных зубов (водяная полевка), *Microtinae* цементные, некорнезубые - 14 коренных зубов (полевки), *Microtinae* цементные, корнезубые - 7 коренных зубов, *Rodentia* - 51 (18 фрагментов коренных зубов: 11 - верхние резцы, 12 - кости посткраниального скелета).

По заключению А.Г. Малеевой (УрГУ), определявшей ископаемые остатки, фауна не степная, хотя есть пищуха, возможно северная форма; лесными элементами являются лесная полевка и мышовка, а также цементные корнезубые полевки. Лемминг может быть также в лесных участках или в открытых пространствах лесной зоны или тундровой, так же и цементные некорнезубые полевки. Водяная полевка - показатель увлажненных биотопов. Обстановка "прохладная". О возрасте можно сказать по зубам водяной полевки: один зуб имеет равновеликую толщину эмали на передних и задних стенках конидов (коэффициент эмали = 1.0), другой зуб дифференцирован по современному типу (коэфф. дифференциации эмали = 0.86), размеры зуба крупные (ширина $M^1 = 1.9$ мм). Равномерная толщина эмали ($K=1.0$) характерна для водяных полевок среднего неоплейстоцена, но также встречается в небольшом количестве у особой голоценового возраста. Дифференциация эмали ($K<1.0$) свойственна полевам позднего неоплейстоцена и голоцена. Исходя из этого, возраст вмещающих отложений вероятнее всего конец полярноуральского времени – ранний голоцен.

Карпологические остатки ископаемой флоры были отобраны Е.С. Синицких из расчисток VI (гл.1.2 м, 3.3-3.8м); I (гл. 2.3м, 4.0м), а также автором из расч. VII (гл. 1.2 м).

По заключению К.П. Проскурина, флоры в расчистках VI и I аллохтонные и очень близкие, сходные (табл.1). Основу их составляют современные и местные виды. От современной она отличается участием в ней *Betula humilis*, *B. nana*, *Dryas octopetala*, *Potamogeton filiformis*, *Sparganium hyperboreum*, придающих флоре бореальный облик. Среди деревьев преобладают хвойные (ель, сосна, пихта, лиственница, можжевельник) и не-

много *Betula alba*, *Alnus*, *Populus* и *Padus*. Многие виды травянистых растений в ископаемом состоянии встречаются как во флорах ледникового типа, так и в межледниковых. Это большая группа водно-болотных растений (*Nuphar*, *Ceratophyllum*, *Comarum*, *Scirpus* и др.), обитателей сырых лугов (*Ranunculus*, *Thalictrum*, *Poligonum*) и лесные растения (некоторые виды *Saryophyllaceae*, *Viola*). Среди травянистых обнаружены виды, в настоящее время отсутствующие на Урале и на значительной территории Восточной Европы (*Potamogeton cf. densus*, *Sparganium emersum*, *Zannichellia palustris*). В нижней части разреза чуть больше бореальных видов. В целом, флора воспроизводит лесную растительность с преобладанием хвойных деревьев и, учитывая преобладание бореальных видов, вероятно соответствует, либо концу полярноуральского времени (аллеред), либо началу бореальной стадии голоцена.

Близкие карпологические флоры с бореальными элементами определены С.С. Трофимовой (УрО РАН РФ) из линзы песков под пойменной фацией (гл.1.2 м) расч. VII (Стефановский и др., 2000). Радиоуглеродный возраст растительных остатков 4400 ± 60 л. (ГИН-84), что соответствует суббореальному времени голоцена. Совместно с карпологическими остатками были выявлены фрагменты насекомых, характерных для подзоны средней тайги.

Таким образом, в Богословской депрессии описаны красные цветы миоцена, ледниковые образования леплинской стадии (возможно максимальной) среднего неоплейстоцена (леплинская свита), аллювий камышловского, режевского позднеоплейстоценовых и высокопойменного голоценового комплексов долины речки Лапча, сопряженных с долиной р.Турья. Локально в верхней части разреза камышловского аллювия залегают ледниковоподобные (флоу-тиллы) и водноледниковые образования, синхронные времени ханмейского оледенения. Возраст красноцветов обоснован карпологическими флорами; ледниковых образований – фауной крупных млекопитающих ранней стадии мамонтового комплекса; аллювиальных отложений камышловской и режевской террас – карпологическими флорами и спорово-пыльцевыми спектрами; высокой поймы – фауной мелких млекопитающих, карпологическими флорами и радиоуглеродной датой из верхней части разреза в 4400 лет.

В палеогеографическом плане геологические события можно представить следующим образом. В миоцене существовала древняя субмеридиональная речная долина, в которой с размытом на триас-юрской угленосной толще формировались красноватые пески и галечники преимущественно кварцевого состава. В конце миоцена в условиях сухого и жаркого климата преобладали делювиальные и пролювиальные процессы с седиментацией красноцветных глин с железисто-марганцовистыми стяжениями, редкой галькой кварца и выветрелым щебнем палеозойских пород. В плиоцене и первой половине плейстоцена преобладали эрозионные процессы и был длительный перерыв в осадконакоплении. В последнюю (леплинскую) фазу среднеуральского оледенения один из языков ледника достиг северной части депрессии и отложил ледниковые и водноледниковые образования. В начале позднего неоплейстоцена произошли неотектонические подвижки, приведшие к заложению меридиональных притоков реки Турья (речка Лапча) и повсеместному врезу водотоков, в узких долинах которых в позднестрелецкое время происходила аккумуляция аллювия с формированием термохронной стрелецкой свиты (низы камышловского комплекса). В ханмейское ледниковье горные вершины Северного Урала были покрыты ледниками полупокровного типа, при дегляциации которых отдельные языковые потоки наследовали речные долины малых рек и отложили в последних ледниково-подобные и водноледниковые образования, перекрывшие стрелецкую аллювиальную свиту в долинах и пологие склоны между речей. С невянского межледникового времени повсеместно в долинах рек происходит формирование аллювиальных режеского и пойменных комплексов.

Литература

1. Астахов В.И. Последнее оледенение арктических равнин (строение осадочного комплекса и геохронология). Автореферат дисс. на соискание уч. степени доктора геол. мин. наук. Санкт-Петербург: 1999. 41с.

2. Генералов П.П. Новейшие отложения восточного склона Северного и Приполярного Урала и основные проблемы их изучения // Материалы по геоморфологии Северного и Приполярного Урала и Зауралья. Труды ЗапсибНИГНИ, вып. 71. Тюмень: 1973, с.5-131.

3. Кривоногов С.К. Стратиграфия и палеогеография Нижнего Прииртышья в эпоху последнего оледенения по карпологическим данным // Труды ИГТ СО АН СССР, вып. 703. Новосибирск: Наука, 1988. 231с.

4. Лидер В.А. Четвертичные отложения Урала. Москва: Недра, 1976. 143с.

5. Сигов А.П. Ледниковые отложения у горы Качканар на Среднем Урале // Материалы по геоморфологии Урала. Выпуск 2. Москва: Недра, 1971, с.165-167.

6. Стефановский В.В., Зиновьев Е.В., Трофимова С.С. Реконструкция палеоландшафтов голоцена Северного Урала по ископаемым остаткам насекомых и карпологической флоры // Ур. геол. журнал, № 4 (16). Екатеринбург: 2000, с.61-68.