

УДК 551.332.2+551.336:551.79

© Д. чл. УАГН В.В. Стефановский

О ВОЗРАСТЕ ЛЕДНИКОВОЙ ВОЛЧАНСКОЙ СВИТЫ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА СЕВЕРНОГО УРАЛА

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

© V.V. Stefanovsky

TO THE AGE OF GLACIER-RELATED VOLCHANKA- SERIES AT THE NORTH URALS EASTERN SLOPE

Автореферат

В статье приводится стратотипический разрез волчанской свиты, петрографический состав валунов, литолого-минералогический спектр матрикса и палинологические комплексы из интергляциальных и подстилающих озерных образований. По комплексу данных делаются выводы о среднеуральском (бахтинском) возрасте волчанской свиты, о более широком распространении леплинского (тазовского) оледенения и о движении ледовых потоков вдоль уральского хребта как с северо-северо-запада, так и с северо-северо-востока.

Ключевые слова: Северный Урал, ледниковые, аллювиальные и озерные образования, волчанская свита, тилл, матрикс, литолого-минеральный спектр, спорово-пыльцевые комплексы.

ВВЕДЕНИЕ

Волчанский угольный карьер расположен к юго-западу от г. Волчанск (рис.1). Он вытянут в меридиональном направлении на 7 км и имеет ширину от 0,5 до 1,5 км. В геоморфологическом отношении он относится к холмисто-увалистой полосе восточного склона Северного Урала и приурочен к северному замыканию Богословско-Туринской межувалистой депрессии с абс.отм.200-220 м, выполненной породами угленосной формации триас-юрского возраста. Борты Волчанского карьера изучались в разное время геологами-кайнозойщиками: П.П. Генераловым, В.А.Лидером, В.В.Стефановским, Е.С.Синицких, В.Я.Топорковым, Н.С.Глазыриной, И.Э.Вигоровой.

3



Рис.1. Обзорная схема местоположения опорных обнажений и скважин.

Промышленные карьеры: 1 – Тынинский марганцеворудный; 2 – Волчанский угольный (обн.39; 118); 3 – Богословский угольный.

4

Опорные разрезы ледниковых образований в Волчанском угольном карьере были изучены автором с В.Я.Топорковым и И.Э.Вигоровой в 1988 и 1995 годах.

□□□□□□ □□□□□□ □□□□□□

В западном борту карьера с юго-западной части на север автором описано девять расчисток (I-IX) на протяжении 2,0 км (рис.2). В расчистке I под слоем темно-коричневого торфа (слой 2) были встречены грязно-серые с охристыми пятнами глинистые тиллы с хаотично рассеянной галькой и гравием кварца и кремня. Тилл среднеплотного сложения, со слабо выраженной плитчатой горизонтальной отдельностью. Нижняя граница по-степенная. Ниже (слой 4) залегают тиллы серые и темно-серые, с охристо-бурыми пятнами, плотные, с хаотично рассеянной галькой, гравием и валунчиками желтого кварца и желтовато-серого кварцита (окатанность 3-4 балла); размер валунков до 30x20 см. Тилл разбит вертикальными и наклонными трещинами, иногда подчеркнутыми ожелезнением - следы деформаций. Хаотично отмечаются гнезда разнотекстурного гравийного песка, нередко сильно ожелезненного, железистые стяжения и железистые трубочки по корням растений и выветрелый щебень палеозойских пород. В нижней части слоя отмечено две линзы-прослоя (2-3 см) (ксенолиты) ржавых щебнисто-гравийно-галечных песков (выветрелых подстилающих коренных триасово-юрских пород), давленных, уплощенных, слабо наклоненных к северу под углом 1-2°. В основании расчистки (0,4 м) тилл имеет плитчатую отдельность с мощностью плиток 2-4 см, с давленными поверхностями, сложенными песками, глинами, суглинками и алевролитами, с рассеянной галькой и гравием, несколько тяготеющих к плоскостям наслоения. Вероятно эта плитчатая фация субгляциальных ортотиллов.

В расчистках II-IV наблюдались те же серые и темно-серые тиллы с рассеянной галькой и валунчиками, плотного массивного сложения, участками отмечалась скорлуповидная отдельность (расч.IV). Контакт с подстилающими породами ассимиляционный, гляциодинамический. В расчистке V наблюдались тиллы с оскольчатой пирамидальной текстурой, трещины различных направлений, участками тонкоплитчатая отдель-

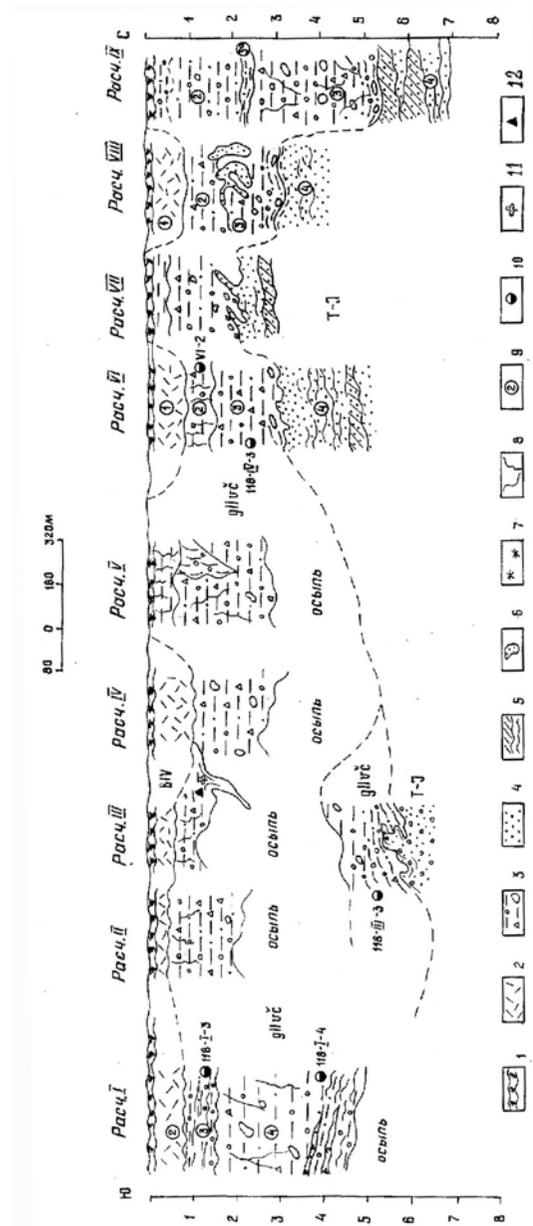


Рис.2. Строение ледниковых образований в западном борту Волчанского угольного карьера (обн. № 118).
 Условные обозначения: 1 – почва; 2 – торф; 3 – тилл с галькой, щебенкой и валунчиками; 4 – пески гравийные с галькой (выветрелые песчаники и гравелиты); 5 – элементы слоистости; 6 – отторженцы выветрелых песчаников; 7 – ожелезнение; 8 – трещины и плоскости скольжения; 9 – номера слоев в расчистках; точки отбора проб; 10 – литолого-минеральный анализ; 11 – радиоуглеродный возраст; 12 – радиоуглеродный возраст.

ность и блок (отторженец) черного глинистого тилла с тонкоплитчатой текстурой, ориентированной практически вертикально. В расчистках VI, VII описаны те же серые и темно-серые тиллы с рассеянной многочисленной галькой и гравием кварцево-кремнистого состава, с редкими валунчиками сферической и утюгообразной форм, хорошо окатанных (3-4 балла). Размер валунчиков от 5х6 см до 15х20 см; состав: кварциты темно-серые мелко- и среднезернистые, кварциты желтовато-серые средне- и крупнозернистые, кварц желтый (много), кварц молочно-белый и кремнистые породы. В нижней части количество валунной гальки и валунков повышается и отмечаются ксенокласты подстилающих выветрелых песчаников и гравелитов. Контакт ассимиляционный, гляциодинамический. В расчистке VIII (в промоине) под торфом описаны илистые тиллы с песчано-алевритовым матриксом, с охристыми пятнами, с рассеянной галькой, гравием и щебнем палеозойских пород, со скорлуповидной отдельностью (вторичный процесс оглеения, слой 2); в средней части встречены причудливые формы гнезда, линзы, будины, типа «рулета», включения (отторженцы, ксенокласты) ржаво-бурых выветрелых до рыхлого состояния песчаников, гравелитов, некоторые фрагменты которых напоминают складки волочения. В нижней части расчистки (слой 3) в темно-сером тилле увеличивается количество валунной гальки, особенно много на контакте с подстилающими породами, и появляются ксенокласты подстилающих песчаников.

В расчистке IX, в наиболее полном разрезе, наблюдались следующие слои:

0,0-0,2 м 1. Почва.

0,2-2,8 м 2. Тилл буровато-серый, глинистый, сильно алевритистый, среднеплотного сложения, с неровным зернистым изломом, участками ожелезненный, с многочисленным хаотично рассеянным гравием, галькой и валунной галькой, хорошо окатанными (4-5 баллов), преимущественно кварцево-кремнистого состава. Нижняя граница по цвету резкая, четкая.

2,8-3,6 м 3а. Тилл (возможно линза озерных деформированных глин) синевато-серый, песчано-глинистый, среднеплотного сложения, с пятнами ожелезнения,

с железистыми трубочками по корням растений, участками тонкослоистый, с многочисленным хаотично рассеянным гравием, галькой кварцево-кремнистого состава, с валунной галькой желтого кварца, прекрасно окатанной (5 баллов). Галька и валунчики как бы вдавлены в матрикс, ибо под галькой и валунами наблюдаются уплотненные полированные корочки. Нижняя граница постепенная.

3,6-5,3 м 3. Тилл зеленовато-серый, суглинистый, плотного и среднеплотного сложения, участками с хорошо выраженной оскольчатой текстурой, с многочисленным хаотично рассеянным гравием, галькой, валунной галькой и валунами преимущественно кварца, кремней, кварцитов, кварцито-песчаников, выветрелых кристаллических сланцев по алевролитам и выветрелым основным вулканитам (мало). Кварцевая галька состоит из желтого кварца, жильного сероватого, вторичного молочно-белого с занорышами и кварца серого. Окатанность 3-5 баллов, размер от 3х5 см до 20х30 см, преобладают 7х10 см. В нижней части тилл участками бурый, плотный, с зернисто-комковатой текстурой, гнездами сильно песчаный. Контакт с подстилающими породами по литологии и цвету резкий, четкий, вероятно, типа экзарационного среза.

5,3-до 7,0 м 4. Песчаники серые, среднезернистые, кварцево-полевошпатовые, слабо выветрелые (триас-юрская угленосная толща).

Литолого-минеральный спектр ледниковых образований довольно выдержанный по всему разрезу (таблица 1). Гравийные зерна представлены преимущественно кварцем полупрозрачным с желтоватым оттенком, породами кварц-полевошпатового состава, кремнистыми образованиями, сильно измененными выветрелыми породами кварц-актинолитового, полевошпат-пироксенового и кварц-эпидотового состава. Окатанность 1-2 балла. Песчаную фракцию составляют зерна кварца (54-81%), полевых шпатов (10-24%), кремней (1-2%), обломки кварц-слюдистых, кварц-хлорит-глинистых, кремнисто-слюдистых пород (до 10%) и обломков выветрелых пород (до

Литолого-минеральный состав ледниковых образований волчанской свиты (Волчанский угольный карьер, обн. №№ 39-1, 118) Таблица 1

Фации	Минералы	ВОЛЧАНСКАЯ СВИТА										Кларификатор
		Глина 118-1-3	Глина 118-1-4	Глина 118-III-1	Глина 118-III-2	Глина 118-III-3	Алевролит 118-VI-1	Глина 118-VI-2	Глина 118-VI-3	Глина 39-1-3а	Глина 39-1-3б	
Гранстывая (алевролитовая)	Гравийные > 1,0 мм	2,0	7,8	3,6	3,6	14,2	0,6	3,1	8,5	43,2		
	Песчаные 1,0-0,1 мм	10,0	37,0	45,2	45,2	9,8	2,6	7,6	6,9	21,7		
Пелитовая	Алевролитовые 0,1-0,01 мм	16,4	13,8	20,2	14,4	15,0	21,3	16,3	8,7	9,2		
	Пелитовые < 0,01 мм	71,6	42,2	61,0	68,8	61,0	75,5	71,5	75,9	25,9		
Пелитовая	Кварц	22	21	47	20	18	34	34	30	45		
	Калиевые полевые шпаты	28	21	23	33	28	38	39	45	25		
Пелитовая	Плагиоклаз	2	2	16	16	16	7	5	2	2		
	Слюда или хлорит	2	2	16	16	16	7	5	2	2		
Пелитовая	Обломки кремнистых и м/з пород	32	42	42	35	41	5		4	5		
	Растительные остатки					1			2	11		
Пелитовая	Обломки спикул губок											
	Глауконит											
Пелитовая	Гидроксида с каолином	76	85	70	80	72	59	55	65	82		
	Гидроксида с каолин. и монтмор. слюда или хлорит	10	10	10	5	3	20	20	15	3		
Пелитовая	Кварц и полевые шпаты	10	1	20	1	1	15	10	10	4		
	Растительные остатки	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Пелитовая	Обломки спикул губок											
	Гидроксида железа											
Пелитовая	Ильменит	4	6	3	6	13	3	3	3	12		
	Периксен											
Пелитовая	Магнетит	4	4	2	4	4	4	5	5	6		
	Опидот и шевит	63	41	67	52	47	43	53	56	53		
Пелитовая	Роговые обманки	22	32	37	18	8	32	28	24	23		
	Актинолит	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
Пелитовая	Пироксены и тиллерген	5	8	31	18	26	16	9	10	4		
	Флюорит	1	2	2	2	1	1	1	1	1		
Палеогеографический коэффициент		0,04	0,06	0,03	0,06	0,15	0,05	0,05	0,03	0,16		

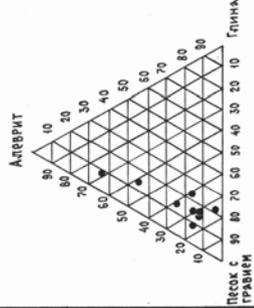


ДИАГРАММА ГРАНССТАВА ТИЛЛОВ С ГЛИНИСТЫМ МАТРИКСОМ

4%). Пелитовая фракция сложена гидрослюдой с примесью каолинита (50-65%), частицами кварца и полевых шпатов, чешуйками слюды и хлорита, а также обломками спикул губок и образованиями гидроокислов железа. В алевролитовой фракции доминируют кварц и калиевые полевые шпаты, отмечаются зерна кремнистых пород, андезин-олигоклаза, слюд и единично обломки спикул губок и зерна глауконита. В тяжелой фракции преобладают неустойчивые к химическому выветриванию минералы группы эпидота, роговые обманки и пироксены; среди устойчивых определены ильменит (3%) и в верхней части (слой 2) – лейкоксен (2%). Палеогеографический коэффициент 0,03-0,06 (у глин), 0,15-0,16 (у алевролитов и хлидолитов). Присутствие обломков спикул губок, диатомовых водорослей и зерен глауконита позволяет предполагать об ассимиляции ледником морских палеогеновых осадков и реконструировать наступление последнего с северо-востока.

Споры и пыльца были выявлены из линзы глин слоя 3а (в зернах): Pinus s/g. Diploxylon - 2, Pinus s/g. Haploxylon - 2, Betula pubescens - 8, Betula verrucosa - 2, Betula sp. - 13, Alnus fruticosa - 2, Alnus sp. - 4, Salix sp. - 1, Alnaster - 8, Chenopodiaceae - 12, Compositae - 3, Artemisia sp - 9, Cyperaceae - 6, Graminea - 5, Ericaceae - 4, Sparganiaceae - 2, Ranunculaceae - 1, Sphagnum sp. - 12, Polypodiaceae - 13. Всего 109 зерен, из них древесных и травянистых по 42 зерна (38,5%), спор - 25 зерен (23%). Кроме этого определено 25 зерен (23%) переотложенной пыльцы из меловых и палеогеновых отложений. Палинологический комплекс лесостепного (лесотундрового) типа, который воссоздает на плакорах мелколиственные ольхово-березовые лесные массивы (колки) с холодолюбивым кустарничком ольховника, с луго-степными и заболоченными участками. Комплекс характеризуется значительным содержанием пыльцы берез (21%) и холодолюбивого ольховника (8%) среди древесных, преобладанием ксерофитов (марево-попынных группировок - 19%) среди травянистых. Палинологический комплекс такого состава может соответствовать одной из стадий осцилляции ледника, если споры и пыльца находятся в коренном залегании.

Таким образом, в западном борту Волчанского угольного карьера были описаны ледниковые образования. В пользу ледникового генезиса указывают следующие факты:

а) диамиктовый состав отложений; б) наличие эрратических валунов или валунов дальнего переноса (кварциты, кварц, кристаллические сланцы по алевролитам); в) ассимиляционный тип гляциодинамической контактовой зоны с подстилающими породами; г) наличие ксенокластов подстилающих пород, развальцованных линз и складок волочения в теле тиллов. По этим признакам описанные образования, по классификации Ф.А.Каплянской и В.Д.Тарноградского [1993], относятся к тиллам протаивания – ортотиллам субгляциального генетического подтипа фации базальной стагнации. Формирование их произошло в один ледниковый этап, что подтверждает единый выдержанный по всей толще литолого-минеральный состав образований и близкий петрографический состав валунов и валунной гальки. Наступление ледника вероятно было с северо-северо-востока, так как в ледниковом матриксе отмечаются зерна глауконита, обломки спикул губок, споры и пыльца из меловых и палеогеновых отложений. Ледниковый разрез Волчанского угольного карьера был принят за стратотип волчанской ледниковой свиты на восточном склоне Северного Урала и Зауралья [Стефановский, 1990]. Формирование свиты сопоставлялось с вильгортовским (самаровским) временем, как максимальной стадии среднелепесточенового оледенения. В.А.Лидер (1976) ледниковые образования Северного Урала датировал более широким возрастным диапазоном – среднеуральским (бахтинским) временем.

На территории Русской равнины, являющейся эталонной для расчленения ледниковых образований, по данным С.М.Шик (2002) максимальной стадией среднелепесточеновых оледенений является московская (леплинская). С этих позиций рассмотрим некоторые уральские материалы, позволяющие уточнить возраст волчанской свиты.

О нижнем возрастном пределе можно судить по разрезу картировочной скважины 4063 (рис..3). Последняя расположена на восточном склоне Урала в долине рч.Люльва, в 5 км к ЮЮЗ от пос.Бурмантово. Скважиной в экзарационно-карстовой ложбине под делювиальными суглинками (1,6 м) были вскрыты ледниковые образования (17,4 м), представленные бурями глинистыми тиллами с галькой, валунами палеозойских пород и

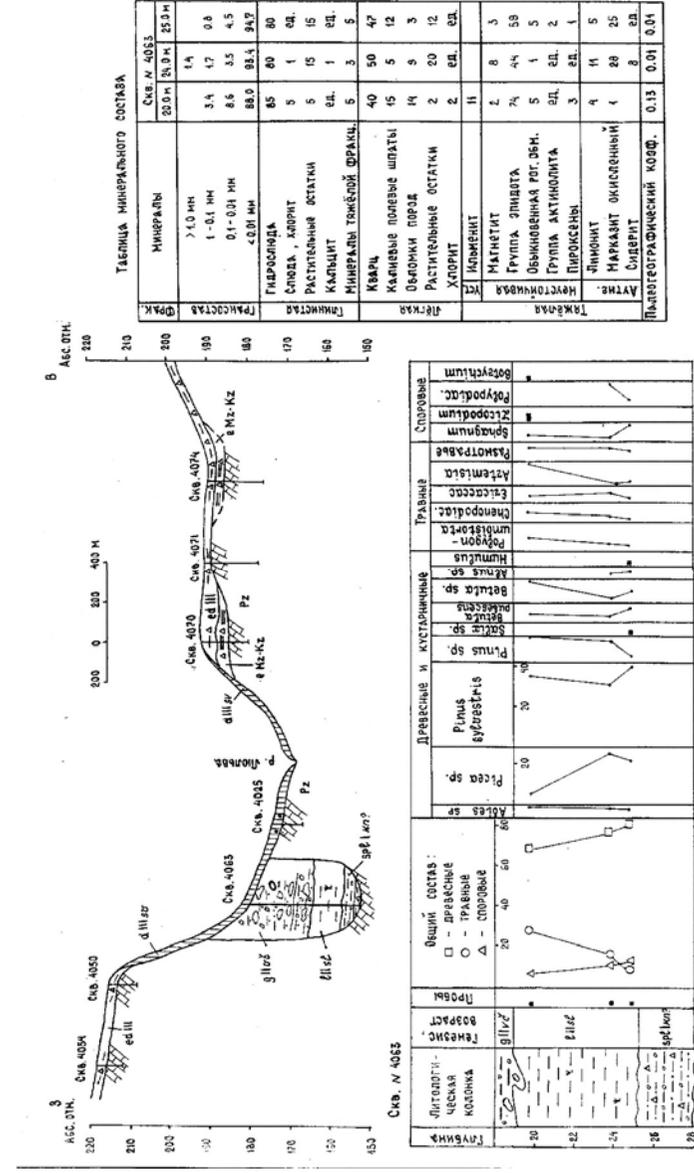


Рис.3. Ледниковые и межледниковые образования по скв.4063 в 5 км к юго-юго-западу от пос.Бурмантово.

глыбами известняка, подстилающимися (19,2-25,2 м) зеленовато-серыми гидрослюдистыми известковистыми озерными глинами, включающими растительный детрит, споры и пыльцу растений (пробы с гл. 20, 24, 25 м), характерных для межледниковий. По литолого-минеральной ассоциации и палеогеографическому коэффициенту (0,01-0,13) глины по возрасту являются несомненно неоплеистоценовыми. Ископаемые остатки спор и пыльцы синхронны процессу седиментации и реконструируют на плакорах лесные ландшафты елово-сосновых лесов с пихтой, березой, осиною, разнотравным покровом в подлеске и заболоченными участками (типа лесов южнотаежной подзоны). Климат был теплым и влажным и соответствовал оптимуму термогидротической стадии межледниковья, а по максимуму пыльцы ели – близкий к сывьлицкому межледниковью. В верхней пробе (гл. 20 м) наблюдается сокращение количества пыльцы ели (до 5%), незначительное увеличение пыльцы берез и пыльцы полыней среди травянистых растений, что позволяет предполагать незначительную ксеротизацию климата. Карпоботанические флоры с максимумом остатков ели, вероятно из синхронных озерных осадков, были ассимилированы волчанским ледником и обнаружены в нижней ледниковой толще Тыньинского марганцеворудного карьера (Стефановский, 2004). В расчистке IX Волчанского карьера слабо оглеенный типа (слой № 3а) с палинологическим комплексом лесостепного тилла можно рассматривать как деформированную линзу озерных осадков ницинского (ширтинского) интерстадиала и в этом случае ледниковую волчанскую свиту можно относить к среднеуральскому возрасту. Подобный спорово-пыльцевой комплекс с преобладанием пыльцы берез среди древесных пород был зафиксирован А.Н.Борисовым в пробах керна скв.7580 в глинистом прослое средней части ледникового тилла (гл. 10 м при общей мощности 23 м) в районе оз.Простап-Тур на междуречье рек Большая и Малая Манья (рис.1). Комплекс лесостепной (древесных – 43%, травяных – 56%, спор – 1%): *Picea* sp. – 2, *Betula pubescens* – 8,5, *Betula* sp. – 31, *Alnus* sp. – 1,5, *Artemisia* sp. – 41,5, *Chenopodiaceae* – 7, разнотравье – 7,5, *Sphagnum* sp. – 0,5, *Polypodiaceae* – 0,5 (опр.Л.А.Пьянковой). Исключительной особенностью данного палинологического комплекса является полное отсутствие пыльцы сосен среди древесных пород, которая имеет высокую

летучесть от мест произрастания (на тысячи км). Корреляция ледниковых разрезов по этому межледниковому комплексу, отвечающему ницинскому времени, позволяет расширить возрастную область волчанской свиты до среднеуральского надгоризонта, если споры и пыльца не переотложены.

Верхний возрастной предел ледниковых образований определен леплинским возрастом по факту налегания на них с размывом аллювия камышловского комплекса, сформированного в первую половину позднего неоплейстоцена. Такие разрезы изучены в Тыньинском и Богословском угольном карьерах. В последнем, по данным В.А.Лидера (1976), в основании ледниковой толщи были найдены кости и зубы мамонта раннего типа, позволяющие считать тиллы в Богословском карьере не древнее леплинского горизонта.

Кроме этого, следует подчеркнуть, что тиллы в Тыньинском и Волчанском карьерах отличаются между собой по петрографическому составу и степени их выветрелости. В Тыньинском карьере преобладают валуны палеозойских пород, среди которых выветрелых до 18.5%; в Волчанском карьере преобладают валуны метаморфических пород, кварцитов и кварца, выветрелых – до 3%. По этому показателю нижние тыньинские тиллы возможно более древние – вильгортовские (самаровские), волчанские – леплинские (тазовские).

Ледниковая поверхность осложнена многочисленными термокарстовыми просадками, выполненными голубовато-серыми алевритистыми глинами с галькой, гравием, редкими валунами и растительными остатками. Мощность 1-1,5 м. Нижняя граница их с подстилающими тиллами часто с крупными криогенными клиньями (псевдоморфозы по ледяным жилам). Перекрыты осадки современными торфами. В расч. III Волчанского карьера (рис.4) в озерных глинах (слой 2) были обнаружены растительные остатки ели, березы и осоки, радиоуглеродный возраст которых определен в 34000±400 лет (ГИН 5436). По геохронологической шкале дата соответствует лясциемскому похолоданию невянского (каргинского) времени. Криогенные клинья вероятно эпихронны озерным осадкам и связаны с более поздним полярноуральским (сартанским) оледенением. Озерные глины с кластическим материалом из подстилающих тиллов указывают на время активизации термокарста и косвен-

но ограничивают возрастной предел гляциолитогеоза невянским (каргинским) временем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ледниковые образования краевой зоны среднееоплейстоценовых оледенений на восточном склоне Северного Урала по изученным разрезам в промышленных карьерах от д.Бурмантово (на севере) до г.Богословск (на юге) отличаются крайней фациальной изменчивостью и относительными корреляционными признаками. Среди последних были использованы петрографический состав валунов, литолого-минеральный спектр матрикса, степень выветрелости кластического материала и соотношения ледниковых образований с другими генетическими типами. О возрасте волчанской свиты судить весьма затруднительно, ибо биостратиграфические данные очень мало численные и лишь в совокупности с соотношением тиллов с аллювием камышловского комплекса можно сделать следующие предварительные выводы:

- а) волчанская свита сформировалась преимущественно в леплинское (тазовское) время;
- б) леплинское оледенение несколько превосходило вильгортское (самаровское) и рубеж последнего проходил, возможно, чуть севернее г. Карпинска;
- в) по петрографическому составу валунов и литолого-минеральному спектру матрикса можно реконструировать наступление ледниковых потоков как с северо-северо-запада (доминируют уральские породы), так и с северо-северо-востока (присутствуют опоки, кварцево-глауконитовые песчаники, кремни), которые сопрягаясь друг с другом двигались вдоль уральского кряжа с виргациями отдельных языков к юго-востоку на Западно-Сибирскую равнину.

Литература

1. Каплянская Ф.А., Тарноградский В.Д. Гляциальная геология. Методическое пособие по изучению ледниковых образований при геологической съемке крупного масштаба. – С.Петербург: Недра, 1993. – 328 с.

2. Лидер В.А. Четвертичные отложения Урала. Москва: Недра, 1976. – 144 с.
16

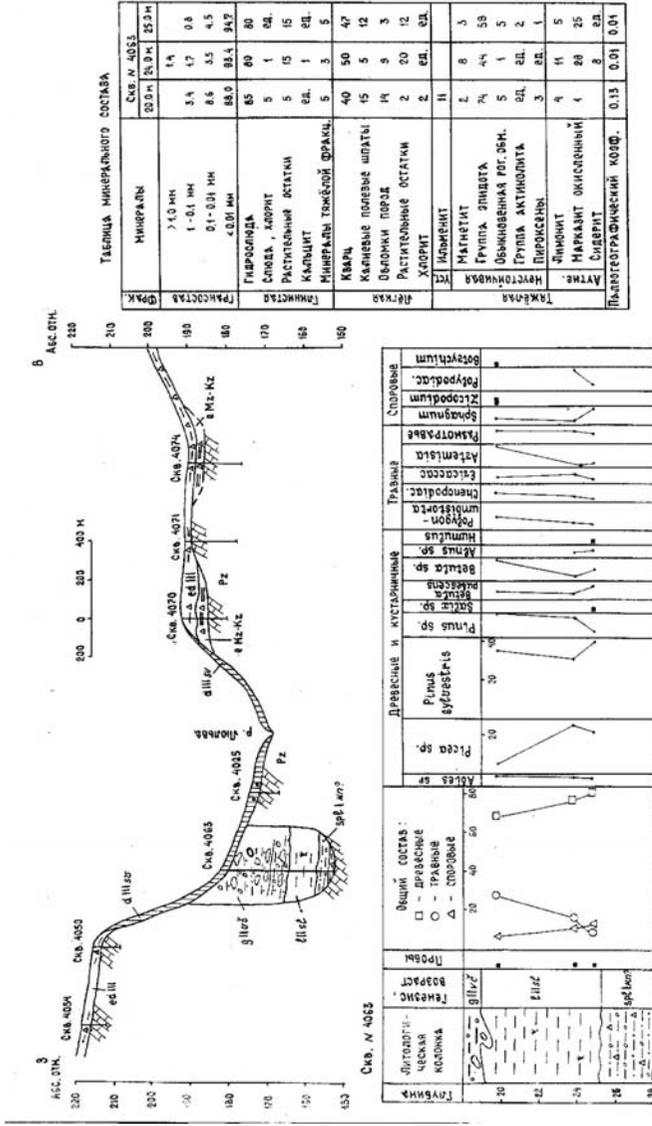


Рис.4. Зарисовки криогенных нарушений в зоне термокарста в западном борту Волчанского угольного карьера (обн. № 39-III).

- 1 – почва; 2 – торф; 3 – суглинки с редким гравием и галькой; 4 – глины алевритистые; 5 – глины песчаные с галькой; 6 – глины (тиллы) с галькой и валунами; 7 – линзы глин с растительным детритом; 8 – выветрелые песчаники и аргиллиты (угленосная толща).

3. Стефановский В.В. Четвертичная система. Проблемы стратиграфии Урала. Мезозой и кайнозой. Препринт. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – С.55-67.

4. Стефановский В.В. Позднекайнозойские образования в Богословском угольном карьере. Уральский геологический журнал, 2004, № 1 (37). С.57-78.

5. Шик С.М. Проблемы стратиграфии плейстоцена Смоленской области// Третье Всероссийское совещание по изучению четв.периода. Материалы совещания. Том 2. Смоленск: Ойкумена, 2002. – С.123-125.