

西伯利亚金刚石

A. И. 鲍布利耶维奇等著

秦国兴等译

中国工业出版社

西伯利亚金刚石

A·И·鮑布利耶維奇等著

泰国兴等译

閻 崎 ~~王~~ 林 校



中国工业出版社

本书首先叙述了雅庫特自治共和国領域内发现的金剛石原生矿床；詳細探討了金伯利岩的岩石学、矿物学及金剛石的結晶学和矿物学；也讲述了維柳伊河流域的金剛石砂矿；并描述了在西伯利亚陆台条件下金剛石的地质普查工作方法。本书对从事金剛石工作的地质人員实有参考价值。

本书由秦国兴等翻譯，閻崎和胡詩林校对。

Министерство геологии
и охраны недр СССР
АЛМАЗЫ СИБИРИ
Госгеолтехиздат

1957

西伯利亚金剛石

秦国兴等译

閻崎 胡詩林 校

地质部地质书刊編輯部編輯 (北京西四華市大柵地质部院内)

中国工业出版社出版 (北京德勝門外10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第110号)

中国工业出版社第四印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店經售

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ ·印张 $60 \frac{9}{16}$ ·插頁11·字数168,000

1963年8月北京第一版·1963年8月北京第一次印刷

印数001—835·定价(10-7)2.65元

統一书号：15165·2165(地质-220)

本书是由苏联地质保矿部烏拉尔西伯利亚地质总局阿馬金勘探大队 А. П. 鮑布利耶維奇 (Бобриевич)、М. Н. 邦达連柯 (Бондаренко)、М. А. 格涅烏舍夫 (Гневушев)、Н. В. 金德 (Кинд)、Б. Я. 柯列什科夫 (Корешков)、Н. А. 庫雷列娃 (Курылева)、З. Д. 聶菲多娃 (Нефедова)、Л. А. 波普加耶娃 (Попугаева)、Е. Э. 波波娃 (Попова)、В. Д. 斯庫爾斯基 (Скульский)、Г. И. 斯米尔諾夫 (Смирнов)、Р. К. 尤尔克維奇 (Юркевич)、Г. Х. 范什登 (Файнштейн) 和 В. Н. 舒金 (Шукин) 等人編写的, 学术編輯为 А. П. 布罗夫 (Буров) 和 В. С. 索波列夫 (Соболев)。

目 录

第一章	維柳伊河流域金剛石原生矿床地质	7
小巴图奥比亚地区地质概况	10	
“和平”号金伯利岩岩筒地质	14	
达尔登地区地质概况	23	
金伯利岩岩筒地质	26	
第二章	西伯利亚金伯利岩岩石学	42
第三章	西伯利亚金伯利岩矿物学	88
第四章	維柳伊河流域金剛石的矿物学	128
第五章	維柳伊河流域金剛石砂矿床	190
第六章	金剛石的普查工作方法	198
第七章	金剛石原生矿床的物探普查法	203
結束語	206	
参考文献	210	

第一章 維柳伊河流域 金剛石原生矿床地质

維柳伊含金剛石地区(图1及2中之圈內部分)位于雅庫特自治共和国西北部,包括維柳伊河流域及其几个大支流,如馬尔哈(Марха)、特尤恩格(Тюнг)、爱加塔(Ыгнатта)、阿赫塔兰达(Ахтаранда)及大、小巴图奥比亚(Батуобия)*。含金剛石地区的总面积达30万平方公里。

最近,含金剛石地区的界限又向北大大扩展。具有工业价值的金剛石矿区发现于木納河及奥列尼尧克河流域。

維柳伊含金剛石地区,在构造上位于西伯利亚陆台中央部分的一些不同时代的大构造交接处,如下古生代的阿納巴尔陆背斜、下古生代安加拉-勒拿拗陷、上古生代通古斯陆向斜和中生代維柳伊陆向斜**等交接处。这就决定了在上述地区内发育的古生代及中生代岩石的空間分布。

該区凡属阿納巴尔陆背斜南坡的整个北部,主要都是由上寒武紀及下奥陶紀沉积岩石所构成,岩层向南西,即向通古斯陆向斜急剧傾斜,在此向斜处岩石逐渐为中、上奥陶紀及下志留紀沉积层所代替。

該区以北,沿着阿納巴尔地块中部出露較老的中、下寒武紀及上元古代沉积岩。

上述下古生代及上元古代为几乎未移位的沉积岩,位于构成陆台基底的前寒武紀褶皱岩层之上,成角度不整合并且間歇性很大。無論是上元古代和下古生代(包括上元古代到志留紀在內)

* 在地质图(图2)上后两条河流的名字,按雅庫特語大巴图奥比亚河叫作烏拉汗·包图奥布雅(Улахан-Ботубуя),小巴图奥比亚河叫作烏渠古·包图奥布雅(Учугуй-Ботубуя)。

** 这些构造是根据Н.С.沙茨基和Н.С.查依采夫命名的(1954)。

沉积层的总厚度，或是結晶基底的埋藏深度，按 И.С. 查依采夫的资料約为 1500—2000 米。

阿納巴尔斜坡下古生代岩石发育区向南变小后，便向下古生代安加拉-勒拿拗陷东北部过渡，在該区内出現一系列大的正向构造和較小的負向构造及穹窿构造。

該拗陷西面及西北面以通古斯陆向斜边緣为限，向斜边緣是层状及交錯状暗色岩体侵入的上古生代及下中生代薄层沉积岩与凝灰岩构成的。东面和东南面，下古生代岩石逐渐傾没于下侏罗紀陆相沉积和海相沉积之下，后者构成維柳伊陆向斜边部及平緩重迭的中生代通古斯-維柳伊拗陷。此地下侏罗紀沉积的厚度不超过 100 米。向东即向維柳伊陆向斜中部，下侏罗紀岩石逐渐为时代較新的中生代岩石所代替，其厚度沿此方向渐渐增加。維柳伊陆向斜中部是由白堊紀沉积物构成的。根据最近資料，所有中生代沉积的总厚度超过 3 公里。

暗色杂岩体的基性火成岩伸向通古斯陆向斜的边緣，并且生于深大断裂带中。該深大断裂系位于通古斯陆向斜及其周围的下古生代构造边界的地壳延伸处。暗色岩火山作用的主要时期为三迭紀。

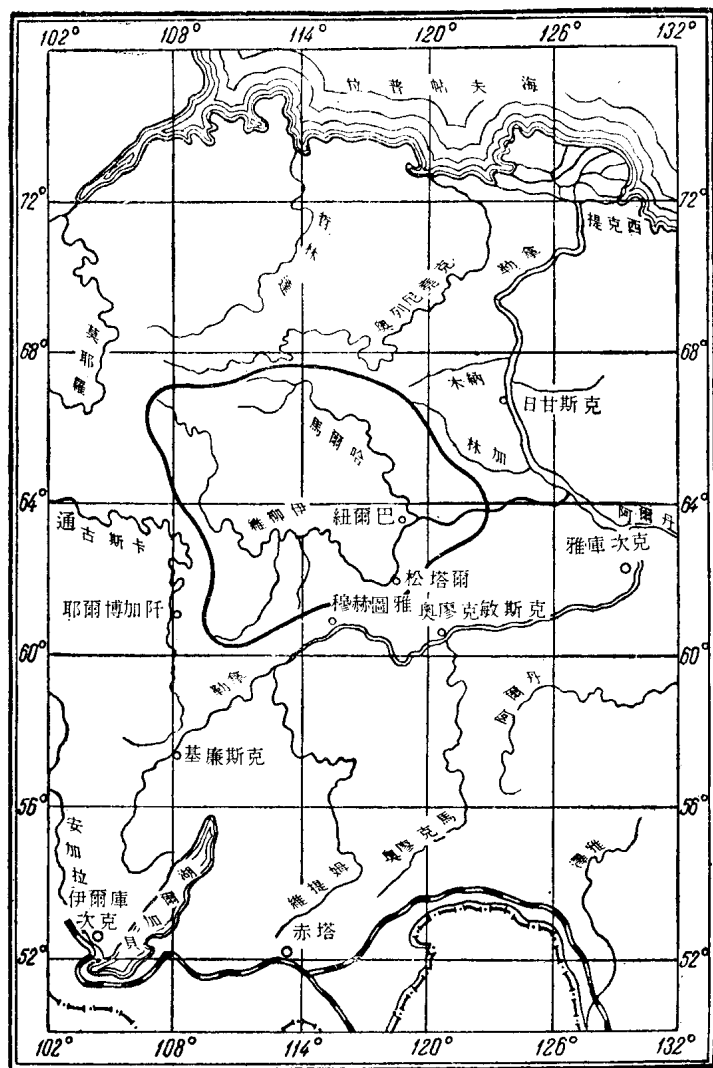
西伯利亚暗色岩与南非卡魯 (Kapp) 粗玄岩的时代是相近的，这一点尤其說明这两个大的前寒武紀陆台及位于其中的含金刚石地区在地质发展方面是相似的。

由于西伯利亚陆台有一种与南非金伯利岩伴生的和玄武岩相近的特殊碱性玄武岩，因而就更增加了这种相似之点，这样也就构成了相应的預測图的基础。

目前在西伯利亚陆台已經确定了十分可靠的金伯利岩，这种橄欖岩岩石的特点及产状与南非的金伯利岩完全相同。

这种岩石产于垂直延深的，著名的“火山筒”局部构造中。充填該火山筒的金伯利岩即为南非和西伯利亚金刚石的母岩。

維柳伊河流域含金刚石地区的金伯利岩筒是在两个相距数百公里的地区发现的，南面是在小巴图奥比亚地区，北面是在达尔



維柳伊金剛石流域

图 1 雅庫特自治共和国中部一覽图

登地区。这两个地区均位于通古斯陆向斜的边缘有奥陶纪碳酸盐岩石大片发育的地区内，此处的奥陶纪碳酸盐岩石直接与暗色岩广泛分布地带相连。

下面叙述一下以上地区的地质构造及金伯利岩岩筒本身的地质情况。

小巴图奥比亚地区地质概况

该区在行政区上属雅库特自治共和国松塔尔区。此区位于维柳伊河流域右侧的主要支流小巴图奥比亚河流域，中西伯利亚平坦高地范围内，即该高地与勒拿-维柳伊低地的交接处。

小巴图奥比亚河流域位于两个大的时代不同的构造区，即上古生代通古斯陆台与中生代维柳伊盆地的交接处，这样就决定了该区地质构造的不同与复杂性（图3）。

剖面的底部为上寒武纪上勒拿组的含石膏的杂色泥灰岩。此种岩石分布很少，并且只是在短轴大背斜褶皱核心的某些地点出露地表。上勒拿组沉积逐渐过渡为厚层（达200米）砂质碳酸盐和泥质碳酸盐岩石，大多数地质学家认为属下奥陶纪乌斯特-库特岩系。这种岩石分布很广，并为该区地质剖面中的主要岩石。该岩系下部的特点是，块状与板状白云岩和石灰岩同杂色泥灰岩交互成层。剖面的上部主要为砂质碳酸盐岩石。在下古生代岩石冲刷的表面上复盖着可能是石炭纪（爱米亚克辛组）的砂质沉积和下二叠纪含矿地层的砂泥质陆相沉积，前者仅于一处见有，后者也呈小斑点在该区西北部保存下来。砂泥质沉积的厚度不过数十米。在某些地段含矿地层的岩石为上二叠纪-下三叠纪凝灰岩系的薄层（10—20米）凝灰质岩石（凝灰岩、凝灰砂岩、凝灰砾岩）所超复。此岩石与下二叠纪沉积物的接触关系不明显。

下、中古生代沉积被暗色岩系的基性火成岩所侵入，火成岩是成分同一的粗粒与中粒结晶的橄榄石辉绿岩。厚约100米的层状侵入体在西北方向上分布极广，在东南方向上其厚度则减小；在小巴图奥比亚河上游侵入体一般没有伸延。在交错侵入体中最常

見的是岩牆，形狀不規則的侵入體很少。無論在該區西北部暗色岩最密的地帶，或是在該帶以外，即暗色岩延伸到奧陶紀地層中的地方都有岩牆分布。輝綠岩大部分可能是在三迭紀侵入的，因為無論是下古生代地層或是含礦岩層(P_1)與凝灰岩層(P_2-T)都受到輝綠岩的侵入。

中生代沉積是下里阿斯統（烏庫古特組）砂岩與礫岩，產於上述所有較老沉積岩與火成岩的沖刷面上。下侏羅紀沉積在該區南部分布最廣，它們充填着近東西方向（由下通古斯河向維柳伊河流域）延伸的平緩拗陷，在維柳伊河流域該拗陷又與維柳伊盆地的邊緣部分相連。烏庫古特組砂礫岩的沉積厚度向拗陷軸部逐漸增大，此處厚達 100 米。在拗陷的邊部侏羅紀沉積遭到沖刷，並留有特殊的痕跡。沉積的厚度在這裡不超過 20—25 米。

在下里阿斯統的陸相沉積之上整合地復着中里阿斯統滨海泥灰砂質沉積，只有很小面積未受到沖刷，其厚度不超過 10—12 米。

推測為第三紀古老沖積砂礫沉積和高嶺質粘土是屬於新生代的(?)。這些沉積於 1955 年僅在伊萊萊赫 (Иирэлээх) 河中游一帶發現，它們呈小斑痕保存於由奧陶紀烏斯特-庫特岩組碳酸鹽岩組成的平緩河間地區。這些沉積能否更廣泛分布的問題，應進一步研究加以解決。

該區廣泛發育着第四紀殘積、坡積泥流沉積、河間與上游的湖沼沉積以及大型河流的近代河床與古代(階地)砂礫沖積堆積。

下中生代、中古生代和中生代的岩石，以及暗色雜岩的岩漿岩，分布都不均勻，它們產於呈北東方向延伸並屬於西伯利亞陸台此部分構造總走向的一定地區或地帶中。

侵入於下古生代和上古生代岩石中的暗色岩對構成小巴圖奧比亞河流域的西北部起主要作用。在暗色岩分布帶的東南部為奧陶紀岩石發育區，個別地段被年代較新的下二迭紀和下侏羅紀沉積不整合地超復着。最後，該流域的南部和東南部全部都是由下侏羅紀陸相沉積所組成，並有小部分地區被侏羅紀滨海相沉積所復蓋。

地质构造分带这样明显首先决定于区域地质构造。該区是位于以下三个北东向构造范围内（图4）：（1）与含矿地层广泛分布地区相当的通古斯陆向斜的东南侧；（2）在維柳伊陆向斜及中生代通古斯維柳伊拗陷边缘上的下古生代岩层相对隆起的地区；（3）中生代通古斯-維柳伊拗陷。

上述构造与三个构造层完全相符。构成下部构造层的下古生代岩层几乎是呈水平产出，略向东傾陷。从总的岩层单向傾斜上可以看到若干平緩背斜构造，它們集中表現在最老的上寒武紀沉积及烏斯特-庫特岩系的下层沉积之表面上。这些构造很可能与盐丘构造带有关。广泛分布于下古生代岩层中的小型短軸褶皱也与盐丘构造带有关。

构成中部构造层的上古生代岩层呈水平产状复于下古生代沉积的冲刷面上。

在南面及南东面下古生代岩石位于上部构造层下侏罗紀沉积之下，后者沉积于平緩的通古斯-維柳伊中生代拗陷中。下古生代岩石向該拗陷边缘剧烈傾伏可能是新构造运动的结果，即拗陷中央部分相对下降，而边缘部分相对上升的结果。該区最常见的較小断裂、深沟和张力裂縫想来是与此运动有关，这些构造断裂在航空摄影照片上看得很清楚，具有两个固定的方向——南北向及北东向，基本上相当于现代通古斯-維柳伊拗陷的輪廓。当暗色岩岩浆侵入时被其貫入的基本上是南北向及北西向較老的深大断裂。

在上述地区西面一些地方，即暗色岩侵入体分布最广的大巴图奥比亚河中游見有大量的断裂破坏。这种剧烈断裂和块段活动的地区乃是断裂带东南部的延續，阿赫塔兰达河流域及与其相連的維柳伊河流域部分即包括在此断裂带之内。往东，即向小巴图奥比亚方向，断裂破坏的剧烈程度显著减弱，尽管这里可能也有个别断裂，这种情况可从烏斯特-庫特岩系岩組与下二迭紀和下侏罗紀較新的岩石之間有显著的构造不整合以及下古生代沉积岩层发育带内有个別暗色岩岩脉加以証明。

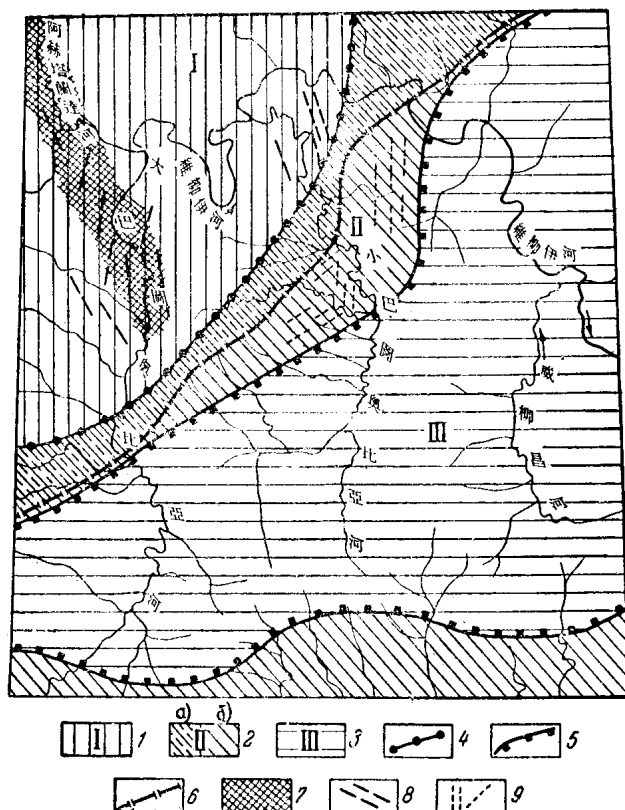


图4 阿赫塔兰达河—威柳昌河地段上的維柳伊河右岸
构造示意图。H. B. 金德繪制

1—与下二迭紀含矿地层广泛分布地区相当的通古斯陆向斜的东南緣(I)；
2—在維柳伊陆向斜和中生代通古斯—維柳伊拗陷边缘上的下古生代相对隆起的地区(II)：(a)被許多暗色岩侵入体冲断者；(b)几乎没有暗色岩侵入体；3—中生代通古斯—維柳伊拗陷及維柳伊陆向斜的边缘部分(III)；
4—上古生代通古斯陆向斜的界綫；5—与下古生代剧烈傾沒綫相当的維柳伊陆向斜和中生代通古斯—維柳伊拗陷的近代界綫；6—暗色岩分布最广的外部界綫；7—有剧烈岩浆期后矿化作用的大量侵入的輝綠岩分布区（即沿通古斯陆向斜边缘伸延的深大断裂带的延續）；8—古老（上古生代）深大断裂，是暗色岩侵入的主要通道；9—时代較新的（主要是中生代—新生代）大小断裂及张力裂縫綫

还在小巴图奥比亚河流域金刚石原生矿床发现之前, 1954 年的調查即已确定了鎂鋁榴石分散暈和金伯利岩筒状体推测的分布区与一定大地构造的空間关系, 即与下古生代岩层相对隆起地区的空間关系, 后者从东南可直接连接暗色岩大片发育区。正是这种中生代拗陷边缘上的构造不稳定的过渡带, 被認為是普查金刚石原生矿床最有远景的地区。該过渡带向西南, 沿大巴图奥比亚河方向尖灭, 这里暗色岩分布最广的边界直接与通古斯-維柳伊拗陷相接, 根据这种情况可以預測大巴图奥比亚河流域金刚石原生矿床的远景不大。

1955 年阿馬金勘探大队的普查測量队及普查勘探队所进行的調查証明, 这种預測是正确的。在小巴图奥比亚河流域发现的金伯利岩筒状体即位于上述构造之范围内, 而根据筒状体内广泛而普遍地“浸染”有鎂鋁榴石的情况, 有理由推测这里尚有其他金伯利岩筒状体, 发现它們乃是今后普查工作的事*。根据在較西部地区, 即大巴图奥比亚河流域进行的普查及測量工作的資料, 証明該区金刚石原生矿床与砂矿床的远景均不大。

“和平”号金伯利岩岩筒地质

1955 年 6 月, 阿馬金勘探大队 132 分队在小巴图奥比亚河流域曾发现第一个叫作“和平”号的金伯利岩岩筒。

与“和平”号管状体連接的地段的地质构造十分簡單(图5)。最老的岩层是烏斯特-庫特岩組碳酸盐岩石, 主要为厚板状及薄板状白云岩及灰质白云岩, 与灰色有时又与淡紅色泥灰岩相互成层。烏斯特-庫特岩組沉积层几乎是水平状产出, 但由于小型短軸褶皺而显得复杂。

砂泥质大陆沉积层位于受剧烈冲刷的烏斯特-庫特岩組岩层之上, 根据孢粉分析資料前者应属下侏罗紀。該沉积在上述地区乃是侏罗紀下部大陆沉积层比較特殊的細屑含煤相。剖面的基本部

* 1956 年还发现一个金伯利岩岩筒, 名为“集体”号, 也位于上述构造之范围内。此外, 在此地区內經物探查明了几个巨大的磁异常。

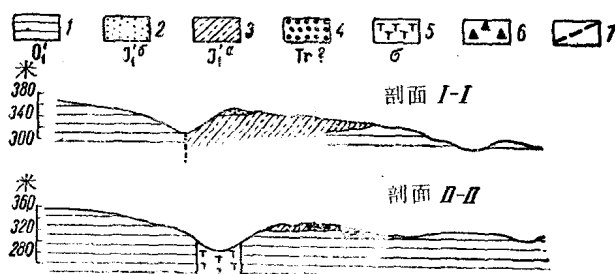
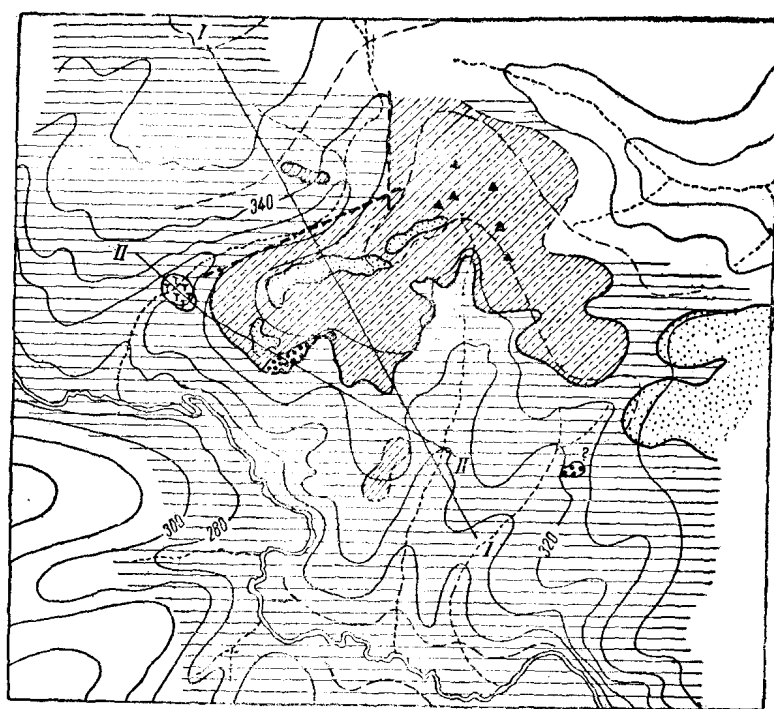


图5 “和平”号岩筒地区内伊莱莱赫河左岸地质示意图
 由 Н. В. 金德、П. Ф. 波塔波夫 (Потапов) 和 Е. Н. 叶拉金娜 (Елагина) 根据 132 分队及 200 分队资料编制而成
 1—下奥陶纪白云岩、石灰岩、泥灰岩 (乌斯特-库特岩组)；2—下侏罗纪粘土、粘土砂、粉砂岩及煤 (乌斯特-库特岩组下层)；3—下侏罗纪砂质、砂-细砾质及砂砾质沉积 (乌斯特-库特岩组上层)；4—可能是第三纪砂砾沉积，高岭质粘土；5—金伯利岩；6—由地工程揭露的下侏罗纪沉积中的煤；7—推断断层线

分为层状的灰色、黄色和颜色不均的疏松与致密的粘土、粘土砂、薄层带状泥岩与含植物化石的粉砂岩。其中包括走向与厚度均不稳定的烟灰状粘土和褐煤薄层与透镜体，厚自几厘米到0.5—0.8米，也可能还厚些，因有些小浅井未揭露到煤层底板。

凡可见到的剖面部分的底部，都见有淡灰色长石砂和砂岩以及红褐-褐色浓铁染、颗粒不一的砂。

下侏罗纪沉积的最上层为疏松和致密的中粒与粗粒复矿碎砂，呈黄色与淡灰黄色，夹有薄层砾石与含砾砂层。剖面的上部就岩石学意义上讲，与广泛分布的典型的下侏罗纪陆相沉积（乌斯特-库特岩组）没有什么区别。

在“和平”号岩筒东北部的溪间平地上，下侏罗纪沉积最为完整，在此处该沉积在平面上呈不规则的椭圆斑点，并且自东北和东南方受到小溪上游的冲刷。

在西北部，下侏罗纪沉积与乌斯特-库特岩组的岩石成显著的构造不整合，沿着哈巴尔丁（Хабардин）河东北方向伸延的推测断层线与该系岩层相接触。“和平”号岩筒即位于此推测断层线的延续部分之上。

在该岩筒东部和东南部，下侏罗纪沉积正常地位于下古生代岩石之上。二者之间的接触线，绝对高程为330—340米，相对高程为60—70米。

下侏罗纪沉积的厚度自1—3到15米，在断层线附近沉降的西北翼可能还厚一些。

在此地段以东和以南，下侏罗纪的上部砂砾层成单个斑块直接置于奥陶纪碳酸盐岩石之上。这里不含煤。

年代最新的沉积物（不算第四纪的）乃是大约于1955年200分队发现的那种特殊的粘土质及含金刚石的砂砾沉积物，该沉积物在“和平”号岩筒附近的一块很小的地方（200×400米）未受到冲刷。此种沉积物与围岩有着显著的区别，其特点是粗屑物质的成分相同，粗屑物质是指石英、石英岩、燧石及其它稳定岩石的细砾，并夹有少许破坏很厉害的、成分不清的高岭土化岩石细砾。