

地质科技资料选编（五十四）

亚洲地质资料汇编

第四册

中国地质科学院亚洲地质图编图组编辑
中华人民共和国地质部情报研究所出版发行

一九八〇年六月

国外地质资料

亚洲地质资料汇编

第四册

北亚地区

(内部资料)

前 言

苏联亚洲部分包括乌拉尔山、乌拉尔河以东及高加索山脉以南的广大地区。其中包括西伯利亚地台；西西伯利亚坳陷，斯基夫—土兰坳陷；元古代的贝加尔褶皱系，叶尼塞褶皱系，古生代的太梅尔褶皱系，乌拉尔褶皱系，阿尔泰—萨彦褶皱区，斋桑褶皱系，哈萨克斯坦褶皱区，天山褶皱区及外贝加尔地区，中新生的维尔霍扬—楚科奇褶皱区，蒙古—鄂霍次克褶皱区，锡霍特—阿林褶皱系，科里亚克—堪察加褶皱区，高加索地槽系等地区。

由于当时时间较紧，除系统使用了1968年出版的苏联地质构造一套书外，仅参阅了少量专著。苏联地质构造一套书分为地层、构造、岩浆岩、矿产等册，其资料较系统、完整，但不够详尽，概括性不强，前后有矛盾之处。从这套书出版后，至今又出现了许多专著，尤其是对前寒武纪地层，随着研究程度的深入，又提出了许多新资料及新看法，本汇编均未反映。

本汇编分为三篇。第一篇包括地台、坳陷及其周围的褶皱系。第二篇包括元古代及古生代褶皱区。第三篇包括中生代褶皱区。各区均按地层、构造、岩浆岩三部分叙述，其中着重于地层的叙述。

苏联地质构造一书中前后不一，文表不一之处及一些界、系、统的界线与我国划分不同之处，均保留了原著意见，未作处理。如石炭系与二迭系的界线，侏罗系与白垩系的界线，奥陶系中、上统的界线，志留系采用二分法、古生界采用三分法（第三篇已改为二分）等。

本汇编仅为了解苏联亚洲部分的地质构造基本情况及地质发展史提供一定资料，由于水平限制，尚存在不少问题和错误，仅供参考。

目 录

西伯利亚地台及其周围地区

一、地层	1
(一) 太古界	1
(二) 元古界	7
(三) 寒武系	23
(四) 奥陶系	26
(五) 志留系	31
(六) 泥盆系	34
(七) 石炭系	39
(八) 二迭系	42
(九) 三迭系	46
(十) 侏罗系	49
(十一) 白垩系	55
(十二) 下第三系	63
(十三) 上第三系	69
(十四) 第四系	71
二、构造	75
(一) 西伯利亚地台	75
(二) 斯基夫—土兰拗陷区	89
(三) 鄂毕拗陷区	91
(四) 乌拉尔褶皱系	94
(五) 太梅尔褶皱系	100
三、岩浆岩	104
(一) 西伯利亚地台	104
(二) 西西伯利亚拗陷	118
(三) 斯基夫—土兰拗陷 (东部)	120
(四) 乌拉尔褶皱系	123
(五) 太梅尔褶皱系	135

元古代、古生代褶皱区

一、地理概况	139
二、地层	141
(一) 太古界	141

(二) 元古界	146
(三) 寒武系	172
(四) 奥陶系	192
(五) 志留系	208
(六) 泥盆系	218
(七) 石炭系	230
(八) 二迭系	236
(九) 三迭系	239
(十) 侏罗系	242
(十一) 白垩系	244
(十二) 下第三系	247
(十三) 上第三系	250
(十四) 第四系	253
三、构造	257
(一) 天山褶皱区	257
(二) 哈萨克斯坦褶皱区	262
(三) 阿尔泰—萨彦褶皱区	263
(四) 贝加尔褶皱区	265
(五) 外贝加尔褶皱区	270
四、岩浆岩	271
(一) 天山褶皱区	271
(二) 哈萨克斯坦褶皱区	276
(三) 阿尔泰—萨彦褶皱区	287
(四) 叶尼塞褶皱系	297
(五) 贝加尔褶皱系	301
(六) 外贝加尔褶皱区	307

中、新生代褶皱带

第一部分 环太平洋地槽带

一、地理概述	312
二、地层	313
(一) 太古界	313
(二) 元古界	315
(三) 古生界	318
(四) 中生界	337
(五) 新生界	349
三、构造	357

(一) 维尔霍扬—楚科奇褶皱区	357
(二) 蒙古—鄂霍次克褶皱区	361
(三) 锡霍特—阿林褶皱系	362
(四) 布列亚中间地块	364
(五) 阿尔卑斯褶皱带	364
(六) 构造动史	370
四、岩浆岩	372
(一) 维尔霍扬—楚科奇褶皱区	372
(二) 蒙古—鄂霍次克褶皱区	378
(三) 锡霍特—阿林褶皱系	381
(四) 布列亚中间地块	385
(五) 科里亚克—堪察加褶皱区	388

第二部分 地中海地槽带

一、地层	394
(一) 前寒武系	395
(二) 古生界	395
(三) 中生界	396
(四) 新生界	400
二、构造	402
(一) 高加索地槽系	402
(二) 外高加索中间地块	405
(三) 庞季—厄尔布鲁土地槽系	406
三、岩浆岩	407

西伯利亚地台及其周围地区

本区包括西伯利亚地台，西西伯利亚拗陷，斯基夫—土兰拗陷，乌拉尔褶皱系及太梅尔褶皱系。

一、地 层

(一) 太 古 界

太古代地层在本区主要出露于西伯利亚地台的阿纳巴尔地块、阿尔丹地盾、外兴安岭褶皱系及太梅尔褶皱系和乌拉尔褶皱系的部分地区。(表4-1)

1. 西伯利亚地台

(1) 阿纳巴尔结晶地块

阿纳巴尔结晶地块形成于太古代，地块主要由辉石—斜长结晶片岩和麻粒岩相、角闪岩相的片麻岩、混合岩和部分交代的岩石组成。地块边缘的片麻岩层被几乎是水平的穆孔群 (Мукунская сер) 所复盖，穆孔群的同位素年龄为 1550 百万年。

太古界划分为三个群：达尔迪恩群 (Далдынская сер.)、上阿纳巴尔群和哈普昌群 (Хапчанская сер.)。此外，还分出一个上拉穆伊群 (Верхнепамуйская комплекс)

① 达尔迪恩群分布于地块的中部和南西部。在中部，它们形成两个东西向的条带，同时划分为两组。下组为暗红色二辉斜长片麻岩、辉石—斜长结晶片岩和紫苏斜长片麻岩、局部夹麻粒岩，柘榴—辉石—磁铁片岩。上组岩性同下组，但夹很多石英岩、角闪岩。同位素年龄值为 2530—2980 百万年 (钾—氩法)。

② 上阿纳巴尔群在地块中约占一半，形成一系列交替带，最宽达 50 公里。由紫苏斜长片麻岩、二辉斜长片麻岩、紫苏片麻岩、结晶片岩、辉石角闪岩组成夹斑花大理岩透镜体，与达尔迪恩群的界线是假定的，而与哈普昌群的界线十分清楚。同位素年龄值为 2300—2500 百万年 (钾—氩法)。

③ 哈普昌群划分为两组，下组为黑云—柘榴石片麻岩、柘榴—紫苏片麻岩、石墨—黑云—紫苏片麻岩、黑云二辉片麻岩和次透辉石片麻岩、夹大理岩。上组多半为柘榴石片麻岩、黑云柘榴石片麻岩、斑花大理岩，夹柘榴紫苏片麻岩。

上述三个群的厚度相等，每个群约厚 20,000 米。

此外，在地块的西带中还划分出一个上拉穆伊群，呈两个东西向的条带，具多相变质的特点，由黑云角闪石片麻岩、角闪石片麻岩、角闪岩、柘榴石角闪岩组成，紫苏和二辉片麻岩较少，局部夹大理岩透镜体。同位素年龄为 1850—2000 百万年 (钾—氩法)。

表 4-1

[illegible]

(2) 阿尔丹地盾

太古界在阿尔丹地盾分布广泛，是苏联太古界出露面积最大的地区，而且这些地层尚未遭受元古代及较新的褶皱作用和混合作用的破坏，故为研究太古界最好的一个地区。地盾的各部分研究程度有所不同，阿尔丹河及季姆普顿河 (Р. Тимптон) 之间研究较详细；西部，奥廖克马河及恰拉河之间研究得较差；东部，季姆普顿河及乌丘尔河 (Р. Утур) 之间研究得不好。

1936年柯尔任斯基将该区太古界分为三个组，即伊延格拉群 (Иенггская св.)，季姆普顿群，杰尔图拉群 (Джелтулинская св.)。

目前采用雅库茨克地质局的划分方法：伊延格拉群，季姆普顿群及杰勒图拉群，具体剖面自下而上为：

①伊延格拉群

主要分布于阿尔丹河及季姆普顿河之间，自下而上又分为：上阿尔丹组，费多洛夫组 (Федоровская св.)，伊杰克组 (Иджеская св.)。

A、上阿尔丹组

下部主要为石英岩、矽线石片麻岩、董青石片麻岩、柘榴石片麻岩层，上部主要为云母柘榴石片麻岩、云母矽线石片麻岩、柘榴矽线董青石片麻岩及柘榴石麻粒岩、夹石英岩、云母片麻岩、云母角闪石片麻岩层，厚度不小于 2700 米。

B、费多洛夫组

为角闪片麻岩、黑云角闪片麻岩、透辉角闪片麻岩、透辉片麻岩，有时为二辉片麻岩，紫苏辉石片麻岩及结晶片岩。其中夹大理岩、斑花大理岩、交代透辉岩、透辉方柱含金云母的岩层或透镜体。在中阿尔丹地区又分为许多层，其中有些层赋存金云母矿，厚度 2000—3700 米。

C、伊杰克组

为云母片麻岩、含紫苏辉石片麻岩，有时为角闪片麻岩及透辉石片麻岩，其中不同层位上见有柘榴云母片麻岩透镜体。厚度一般为 2000—3000 米，但局部地方达 5000 米。

在伊延格拉群底部有人又分出一个切克乔伊组 (Чекчойская св.)，由云母角闪片麻岩、辉石角闪片麻岩、云母片麻岩及结晶片岩组成。这个组的地层意义尚不清楚。

②季姆普顿群

主要分布于地盾的东部，于季姆普顿河右岸，在松纳金山脉 (Суннагин хр.) 及乌丘尔河流域。自下而上分为：

A、乌卢钦组 (Улучинская св.)

为云母柘榴石片麻岩，云母片麻岩 (有时含矽线石及董青石)，其中尚有角闪片岩或透辉角闪结晶片岩及麻粒岩，厚 1300—1600 米。

B、下松纳金组 (Нижнесунагинская св.)

为透辉结晶片岩，二辉结晶片岩、角闪基性结晶片岩，云母片麻岩，厚约 900—1000 米。

C、上松纳金组

为紫苏透辉角闪岩、紫苏角闪石和透辉角闪石的结晶片岩或片麻岩、夹角闪岩层，

底部有时有云母石榴石片麻岩层。厚 700—3000 米。

D、纽里坎组 (Нюриканская св.)

为云母石榴石片麻岩、麻粒岩、紫苏辉石长石片麻岩，有时为二辉片麻岩及云母石墨片麻岩互层。厚度不小于 3000 米。

③杰尔图拉群

为阿尔丹地盾太古界的最上部层位，仅发育于季姆普顿河以东，自下而上为：

A、苏塔姆组 (Сутамская св.)

为单一的石榴云母片麻岩，夹大理岩、斑花大理岩、透辉石结晶片岩、透辉方柱石结晶片岩层。碳酸盐岩主要位于该组下部，上部于石榴云母片麻岩中出现紫苏辉石结晶片岩夹层。厚度不小于 1500 米。

B、海坎组 (Хайканская св.)

下部为紫苏辉石片麻岩、夹云母角闪片麻岩、云母片麻岩、石榴云母片麻岩及大理岩层。上部主要为普通辉石片麻岩、角闪石片麻岩、云母角闪石片麻岩，夹大理岩及透辉方柱石交代岩。厚度不小于 800 米，有些资料记载达 5000 米 (?)

C、卢里坎组 (Люриканская св.)

为透辉石片麻岩、云母石榴石片麻岩、夹大理岩层及少量云母片麻岩和紫苏辉石片麻岩。厚度达 2500—3000 米。

关于上述三个群之间的关系，有三种不同的意见：

一种认为在杰尔图拉群底部有底砾岩。

一种认为在杰尔图拉群与季姆普顿群之间为整合接触，但季姆普顿群与伊延格拉群之间为构造不整合。

一种认为三个群之间均为整合接触。

阿尔丹地盾太古界总厚度达 18000—25000 (29000?) 米。

在阿尔丹地盾的西部及东部，太古界的研究仅仅是开始。

在阿尔丹地盾的西端，恰拉河流域一带，太古界自下而上分为二个层：

①恰拉层 (Чарская толша)

为各种片岩，其中包括紫苏辉石片麻岩、夹为数不多的角闪岩层，上部夹磁铁结晶片岩或磁铁石英岩层。

②托尔层 (Торская толша)

由各种片麻岩及结晶片岩组成，夹石英岩层，有时夹硅质大理岩层。

两层厚度未准确测定，可能达数千米。

在阿尔丹地盾的东部，乌丘尔河流域一带，太古界与中阿尔丹区及季姆普顿河流域的情况大致相同。

虽然在阿尔丹地盾的老地层中尚有许多问题，但其太古代时代的确定是有足够依据的。在地盾的西南边缘，在恰拉河流域，片麻岩与蚀变较弱的下元古代乌多坎群相接触，侵入于乌多坎群的花岗岩同位素年龄为 1900—2100 百万年。在奥廖克马河流域，沿着哈尼河 (Р. Хани) 及奥勒顿索河 (р. Олдонсо)，于片麻岩之上覆盖着几乎未变质的乌多坎群。地盾的东部，在片麻岩侵蚀面上覆有碎屑火山岩层，用钾—氩法测定其同位素年龄值为 1615 百万年 (1850 百万年?)。同时在这些地区，于片麻岩基底上

覆有前寒武纪地台沉积，其底部海绿石钾氩法测定同位素年龄值为 1540 百万年。

太古界本身的同位素年龄，更正确些说是其变质时代及花岗岩化时代，为 2800—3000 百万年。这一数据是根据恰拉河及阿尔丹河流域混合岩中的褐帘石及榍石同位素铅法而测定的。用钾氩法测定的许多数字以及部分同位素铅法所测数字太较小，为 1900—2000 百万年。

铅法及钍—铅法测定伊延格拉群为 3100—3400 百万年。钾氩法也有个别数字大于 2700 百万年，铅法也有 2800—3000 百万年数字。

(3) 外兴安岭褶皱系 (Становая складчатая система)

外兴安岭褶皱系与阿尔丹地盾南部相毗邻，关于该区变质岩的时代有几种不同看法。

① 1939 年柯尔任斯基及其他人认为在外兴安岭褶皱系中主要发育太古界，但由于下元古代的重复变质作用及褶皱作用，这些地层均已强烈改造。下元古界发育不广，仅发育于地槽中。

② 1963 年，泽凡诺夫 (Дзевановский) 及莫什金 (Мошкин) 等人认为在该区主要发育下元古界，称之为外兴安岭群，而太古界的阿尔丹杂岩则呈规模不大的构造断块出现，其周围均为元古界。

③ 1964 年苏多维科夫 (Судовиков) 及涅叶洛夫 (Неелов) 认为外兴安岭群不属于早元古代，而属于晚太古代，阿尔丹杂岩属于早太古代。

目前看来很难确定那种意见更为正确，但积累的新资料倾向于柯尔任斯基的意见。

近来广泛应用的是外兴安岭西部剖面，其中兹维列瓦群 (Зверевская сер.) 为早太古代，外兴安岭群及乌尔坎群 (Урканская сер.) 均为晚太古代。

① 兹维列瓦群

主要发育于阿尔丹地盾南缘同名山脊，在其它地区亦有所分布，自下而上分为三个组：

A. 翁格林组 (Унгринская св.)

为紫苏辉石片麻岩及结晶片岩。

B. 恰伊内特组 (Чайнытская св.)

为高钒土质片麻岩及石英岩。

C. 奥纳利组 (Оналийская св.)

为紫苏辉石结晶片岩。

在翁格林组及恰伊内特组中有些地方有磁铁片岩及磁铁石英岩层，恰伊内特组含刚玉及兰晶石。

厚度不详，可能达数千米。

② 外兴安岭群

分布于兹维列瓦群之南部，呈宽 220—280 公里之带状，位于南阿尔丹断层及杰勒图拉克 (Джелтулак) 断层之间，分为二个组：

A. 莫戈特组 (Моготская св.)

为云母片麻岩及云母角闪斜长片麻岩，结晶片岩、下部夹云母石英片岩及片麻岩层，上部夹高钒土片麻岩、石榴石片麻岩或含兰晶石片麻岩层。

B. 拉普利组 (Лаприйская св.)

为云母片麻岩、云母角闪长石片麻岩及片岩，夹透辉石片麻岩层。外兴安岭群厚 8000—9000 米，其中有早外兴安岭花岗岩侵入其中，并强烈混合岩化。

③ 乌尔坎群 (Урканская сер.)

分布于外兴安岭系之南部，在杰勒图拉克断层之南，为透辉紫苏辉石角闪斜长片麻岩及结晶片岩互层。厚 7500 米。

在外兴安岭山脉之东部及朱格米尔山脉中，片麻岩杂岩分为三个组(群)，三者为渐变关系。

A. 卢钦组 (Лучинская св.)

为云母角闪片麻岩及角闪片麻岩，夹云母片麻岩、柎榴云母片麻岩、柎榴角闪片麻岩、云母绿帘石片麻岩及其它片麻岩层，有时夹片岩层，还含角闪岩及大理岩透镜体。厚 3000—4000 米。

B. 乌迪欣组 (Удхинская св.)

为云母片麻岩、二云片麻岩、夹角闪片麻岩、云母角闪片麻岩、柎榴云母片麻岩层，有时为片岩层，含少量角闪岩及大理岩透镜体。上部含很多辉石角闪斜长片麻岩层，厚 4000 米。

C. 拉夫林组 (Лавлинская св.)

为云母角闪片麻岩、角闪斜长片麻岩及其含柎榴石变种及角闪岩。厚 2500—3000 米。

上述岩层与发育于外兴安岭西部的岩层很难进行对比，但从总体来看，这些岩层相当于外兴安岭群的一些建造。

外兴安岭褶皱系片麻岩杂岩上界是根据其上覆有乌多坎群 (Удоканская серия) 丘利曼群 (Чульманская сер.) 杨坎群 (Янканская сер.)，杰勒图拉克群 (Джелтулакская сер.) 和变质很弱的沉积岩及沉积火山岩来确定的，而后者又被同位素年龄值为 1900—2000 百万年的花岗岩所侵入。

在外兴安岭山脉，岩石变质的同位素年龄为 1900—2100 百万年，相当于早元古代地壳变动，但钾—氩法测定兹维列瓦群的角闪石及辉石为 2300—2600 百万年，甚至 3000—4500 百万年，但重要的依据是早外兴安岭花岗岩体同位素年龄值为 1900—2100 百万年，而这岩体不仅侵入于片麻岩中，而且侵入于乌多坎群之中，乌多坎群无疑是新于外兴安岭群的。

2. 乌拉尔褶皱系

太古代地层为塔拉塔什群 (Тараташская сер.)，分布在中乌拉尔的南部。下部为希基尔组 (Шигирская св.)，由黑云母片麻岩、柎榴—矽线—黑云母片麻岩、黑云—磁铁片麻岩和黑云—角闪石片麻岩、角闪岩、混合岩组成，同位素年龄值为 3320 百万年 (锆石、独居石)。厚度大于 1000 米，上部为别利季什组 (Бельдишская св.)，由眼球状片麻岩组成。下部为磁铁石英岩。(此磁铁石英岩为塔拉塔什群的标准层。同位素年龄值为 2730 百万年，厚度接近 1000 米。

塔拉塔什群的构造方向与元古代、古生代的不同，为东西向的。侵入塔拉塔什群的

花岗岩的同位素年龄为 2670、2130、1930 百万年 (锆石、 α -pb 法)

在穆戈贾尔 (Мугоджар) 复背斜穹窿部分的基恩舍涅伊索夫群 (Кийндинская Гнейсовая сер.) 可能属太古代, 分布约 25 平方公里。由黑云—普通角闪片麻岩、夹石榴石、兰晶石、十字石、矽线石的斜长片麻岩、角闪岩、云母片岩、石英岩、大理岩组成。片麻岩的构造方向为南北向。同位素年龄值为 1400 百万年 (钾—氩法), 厚度大于 4000—5000 米。

3. 太梅尔褶皱系

太古界为格涅伊索夫群 (Гнейсовая сер.), 主要分布在喀拉海滨一带, 占 15000 平方公里。是一套强烈变质的岩石 (属角闪岩相), 厚度约 7000 米, 其时代是假定的, 也可能属早元古代。

格涅伊索夫群划分为三个组: 下喀拉组, 上喀拉组和法德杰叶夫组 (Фаддеевская св.), 前两组在整个太梅尔半岛上表现明显, 后一组主要分布在西太梅尔, 其成分为接触交代的岩石。

(1) 下喀拉组

由粗粒斜长片麻岩组成, 下部为顽火辉石—韭角闪片麻岩和透辉—角闪片麻岩, 夹石榴黑云片麻岩和董青、矽线片麻岩。厚度小于 3000 米。

(2) 上喀拉组

为中、小粒的石榴云母斜长片麻岩, 厚度小于 2500 米。

(3) 法德杰叶夫组

为石榴—黑云—石英片岩与黑云—石榴—角闪—石英片岩互层, 夹大理岩。与上覆变质凝灰岩、玢岩呈角度不整合接触, 厚度为 1500 米。

(二) 元古界

在本区, 元古界分布较为广泛。 (表 4—2)

1. 西伯利亚地台

(1) 西伯利亚地台北东

西伯利亚地台北东部, 元古界划分为两个构造层。早元古代的变质地层属下部构造层, 组成了奥列尼奥克隆起的褶皱基底; 中、晚元古代的不变质的水平的或稍微倾斜的地层, 形成地台的上部构造层。

① 下元古界

形成奥列尼奥克隆起的褶皱基底的岩石, 根据变质强烈程度不同与阿纳巴尔地块和阿耳丹地盾的太古界结晶形成物有所区别。在它们的结构中见到较弱变质 (但强褶皱的) 的沉积, 即埃叶基特群 (Экитская сер.) 和冲断它们的酸性、基性成份的侵入体。分布在索洛奥利河 (Р. Солооль) 和埃叶基特河的左支流。

埃叶基特群划分为亚复理石类型的两层, 下层是片岩—砂岩层, 是由变质的复矿碎屑的砂岩和从属它们的斜长—黑云母和石英—双云母片岩组成, 夹石英—白云岩化的片岩, 厚 1500—1600 米。上层是砂岩—片岩层, 主要是绢云—石英—绿泥片岩和石英—绢云片岩, 常混入含煤物质, 其次为复矿碎屑的砂岩、石英—黑云母片岩和黑云—董青石片岩, 厚 900—1000 米。根据侵入埃叶基特群中花岗岩的云母的同位素年龄为

1839—2080百万年。(Зинд-н, 1968) 年代 10783 以 10783 为基础

②中、上元古界。

地台北东部, 中、上元古界组成奥列尼奥克、库奥伊—达尔迪恩 (Куоиско Дал-лын)、乌真 (Улжин) 隆起的穹窿部分以及阿纳巴尔地块, 为地台盖层的底部。中、上元古界研究较差, 其划分、对比见阿纳巴尔结晶地块部分。

(2) 阿纳巴尔结晶地块

元古界自下而上可分为: 穆孔群 (Мукунская сер.)、比尔利亚赫群 (Биллях-ская сер.) 和斯塔罗列钦组 (Старореченская св.), 比较完整的剖面在隆起的西坡, 每个群还可划分为组和亚组。

(1) 穆孔群

穆孔群角度不整合于太古界上, 由四个组组成。

A. 伊利英组 (Ильинская св.)

由浅色的砂岩、石英岩—砂岩和少量的细砾岩组成, 厚 220—330 米。

B. 布尔杜尔组 (Бурдурская св.)

由红色石英砂岩和石英岩—砂岩组成, 厚 240 米。

C. 拉巴兹塔赫组 (Лабазтахская св.)

由灰色石英砂岩和石英岩—砂岩组成, 夹细砾岩, 厚 170 米。

D. 乌斯季—伊利英组 (Усть Ильинская св.)

由杂色的粉砂岩、泥板岩和砂岩组成, 厚 50—60 米。

穆孔群中含很多微古植物的分子 (以往在俄罗斯地台的沃雷恩群 (Волинская сер.) 的底部曾有发现), 穆孔群底部的微体古植物分子是目前发现的最老的分子。

穆孔群上部 (拉巴兹塔赫组, 乌斯季—伊利英组) 的同位素年龄为 1530 和 1480 百万年 (海绿石)。

②比尔利亚赫群

该群划分为科图伊坎组 (Котуйканская св.) 和尤斯马斯塔赫组 (Юсмастах-ская св.)

A. 科图伊坎组

该组划分为两个亚组。下亚组由浅灰绿白云岩组成, 含迭层石: *Kussiella kusien-sis* (Masl.), *Cononella laminata* Kom., *Conophyton cylindricus* Masl. 和一些新种。上亚组是由浅红色白云岩组成, 含迭层石: *Stratifera flexurata* Kom., *S. undata* Kom., *Nuclella figurata* Kom., 核形石: *Radiosus anabarensis* Milst., *Glebosites ninae* Kor. 等, 厚 420—430 米。

B. 尤斯马斯塔赫组

同样划分两个亚组。下亚组由棕色的白云岩组成, 含硅质柱状迭层石: *Baicalia minuta* Kor., *Conophyton garganicus* Kir., *C. metula* Kir., *Colonella cor-mosa* Kor., 核形石: *Radiosus limpletus* Z. Zhur., *R. anabarensis* Milst., 底部具石英砂岩层 (含海绿石), 同位素年龄为 1300 百万年。上亚组是灰色 (很少棕色) 的白云岩组成, 含各种形态的迭层石: *Boxonia lissa* Kom., *Gymnosolen turcatus* Kom., *Kotuikania torulosa* Kom., 新种: *Stratifera*, *Nuelella*, 核形石: *Osa-*

gia grandis Z. Zhur., *Radiosus limoidus* Z. Zhur., 变形石: *Vermiculitus tomulachus* Milst., *Nebicularites uniformis* Z. Zhur., 在底部具海绿石的粉砂岩, 同位素年龄为 1170 和 1150 百万年, 该组之前可能有一大的间断。厚 600—630 米。

③斯塔罗列钦组

该组超覆在比尔利亚赫群之上, 多半由灰色的, 有时是杂色的白云岩组成, 含各种迭层石: *Stratifera*, *Colleniella*, *Paniscollenia*, *Boxonia*, 变形石: *Vesicularites lobatus* Reittl., *V. bothridioformis* (Krasnop.), *Glebosites ninae* Kor., *Vermiculites tomulachus* Milst.等, 同位素年龄为 673 百万年 (海绿石), 厚 50 米。

阿纳巴尔东部, 保存着中、上元古界的剖面, 但是厚度有很大缩减。下部为陆源成因的岩石, 与穆孔群相当, 厚度小于 50—60 米。比尔利亚赫群由白云岩组成, 部分直接位于太古界上, 厚度小于 300—320 米。穆孔群上部同位素年龄为 1550 百万年, 比尔利亚赫群为 1530 百万年 (钾—氩法, 海绿石)。

阿纳巴尔南东的剖面与东部相似, 厚度总共 300 米。

在乌真 (Уджин) 隆起中, 元古界分两个群 (底部未见)。下群包括乌拉汗—库伦格组 (Улахан Курунгская св.), 由白云岩组成, 上部含 *Stratifera* 迭层石, 厚 600—650 米; 翁古奥赫塔赫组 (Унгуохтахская св.), 由千枚状、硅质的、泥质的片岩和粉砂岩组成, 夹基性成分的喷发岩, 厚 600 米; 哈普恰内尔组 (Хапчаньская св.), 由灰岩、白云岩和泥质片岩组成, 含 *Conophyton garganicus* Kor., *Anabaria radialis* Kor. 厚 500 米。上群不整合在下覆岩层上, 由托姆托尔组 (Томторская св.)、图尔库特组 (Туркутская св.) 组成, 前者为杂色片岩、砂岩、细砾岩, 厚 200 米; 后者多半为灰色白云岩, 常常含迭层石, 厚 200 米。该群与斯塔罗列钦组和霍尔布苏昂群 (Хорбусуонская сер.) 可对比。

在奥列尼奥克隆起中, 中、上元古界角度不整合在下元古界之上, 划分两个群: 索洛奥利群 (Солоолийская сер.) 和霍尔布苏昂群。

索洛奥利群由五个组组成

A. 瑟格纳赫塔赫组 (Сыгынахтахская св.)

多半是浅色的石英砂岩组成, 同位素年龄为 1480 百万年 (钾—氩法, 海绿石), 厚 200 米。

B. 丘尤丘恩格金组 (Кюютюнгдинская св.)

由灰色白云岩组成, 含迭层石: *Kussiella kussiensis* (Masl.), *Conophyton garganicus* Kor., *Colonella discreta* Kom. 和核形石: *Osagia libidinosa* Z. Zhur., 同位素年龄为 1380 百万年 (钾—氩法, 海绿石), 厚 350 米。

C. 阿雷马斯组 (Арымасская св.)

下部由绿灰色砂岩和粉砂岩组成, 上部由白云岩组成, 同位素年龄值为 1260 百万年 (钾—氩法, 海绿石), 厚 250 米。

D. 杰宾格金组 (Дебенгдинская св.)

下部由绿灰色砂岩和粉砂岩组成, 上部由白云岩组成, 该组与阿雷马斯组共同含:

Baicalia minuta Kom., *Conophyton lituus* Masl., *C. garganicus* Kor., *Ana-laria radialis* Kom.等迭层石, 厚 350 米。

E. 海帕赫组 (Хайпахская св.)

下部由粉砂岩和泥板岩 (含海绿石) 组成, 上部由杂色灰岩组成, 含迭层石: *Gym-nosolen furcatus* Kom., *Kotuikania torulosa* Kom., *Conophyton garganicus* var. *nordicus* Kom. 同位素年龄为 980 百万年 (钾—氩法, 海绿石), 厚 250 米。

霍尔布苏昂群超覆在索洛奥利群的不同层位上, 划分为三个组:

A. 马阿斯塔赫组 (Маастахская св.)

为浅灰色砂岩、硅化白云岩、底部为砂岩、细砾岩和小砾的砾岩。厚 25—40 米。

B. 哈特蒂斯佩特组 (Хаттыспытская св.)

由浅灰、黑灰的白云岩、灰岩组成, 底部夹砂岩、粉砂岩, 含 *Rangea* sp. 厚 180 米。

C. 图尔库特组 (Туркутская св.)

为灰色、棕色的白云岩, 含迭层石: *Boxonia grumulosa* Kom., *Colleniella sin-gularis* Kom., *Stratifera irregularis* Kom., 变形石: *Vesicularites bothry-dioformis* (Krasnop.), *V. lobatus* Reitl. 厚 130—170 米。

在北哈拉乌拉赫 (Северный Хараулах) 地区, 上元古界划分为两个群。下群又分四个组, 自下而上为:

A. 乌克兰组 (Уктинская св.)

由杂色泥板岩、粉砂岩、砂岩、白云岩组成, 含 *Baicalia minuta* Kom., 厚 2000 米。

B. 埃斯埃莱赫组 (Эсэлэхская св.)

由浅灰色白云岩组成, 含 *Conophyton cylindricus* Masl., *Colonella cormosa* Kom., 厚 700 米。

C. 奈赫格尔组 (Нэхэгэрская св.)

由带黑色的灰岩、白云岩组成, 含 *Conophyton cylindricus* Masl., 厚 600 米。

D. 西埃塔昌组 (Сиэтачанская св.)

由杂色泥板岩、泥灰岩和黑灰色灰岩组成, 含 *Cymnosolen furcatus* Kom. 厚 400 米。

上群与下覆岩层有一间断, 上群为哈拉尤叶特捷赫组 (Харауэттехская св.), 由白云岩组成, 底部为陆源岩石, 含迭层石: *Boxonia grumulosa* Kom., *Paniscollenia emergens* Kom., 该群可与奥列尼奥克隆起的霍尔布苏昂群相对比, 厚 450 米。

在新西伯利亚群岛, 前寒武系的上部为单一的长石—石英砂岩, 千枚状和绢云—绿泥片岩, 上部含球状熔岩层, 这层不整合在下元古界变质层上, 厚 2000—3000 米。

(3) 阿尔丹地盾

① 下元古界

为变质较弱的沉积岩及沉积火山岩, 发育于奥廖克马河流域及奥廖克马河和阿尔丹河之间。

奥廖克马的变质岩发育于奥勒顿索河 (Р. Олдонсо) 及哈尼河 (р. Хани) 流

域的地堑向斜内，分为三个组，自下而上为：

A. 恰罗多坎组 (Чаролоканская св.)

为石英岩状砂岩及长石砂岩，厚 250 米。

B. 纳姆萨林组 (Намсалинская св.)

为大理岩化灰岩及白云岩，夹长石砂岩及云母千枚岩化页岩层。

C. 哈宁组 (Ханинская св.)

下部为炭质页岩，上部为单一的长石砂岩及石英砂岩，常具交错层，底部夹砾岩透镜体。页岩之上，常有冲蚀痕迹，厚 400 米。

上述地层相当于贝加尔褶皱系科达尔乌多坎 (Кодаро Удокан) 冒地槽带的乌多坎群中部及上部层位，恰罗多坎组相当于阿列克桑德洛夫组 (Александровская св.)，也可能相当于切特坎金组 (Четкандинская св.)；纳姆萨林组相当于布童组 (Бутунская св.)；哈宁组相当于萨库坎组 (Сакуканская св.)，其厚度均自北向南有所增加。恰罗多坎组厚 300 米至 600 米，纳姆萨林组厚 500 米—1500 米，哈宁组厚 400 米—700 米或更大些。

奥廖克马变质岩被辉长辉绿岩所侵入，这些岩石与科达尔—乌多坎带早元古代的卡拉尔 (Калар) 杂岩成分相似。在托克科河 (Р. Токко) 流域砾岩及石英砂岩超覆于哈宁组之上，砂岩及砾岩与中元古代的捷普托尔金群 (Тепторгинская сер.) 时代相同。

早元古代火山岩发育于奥廖克马带之东翼，主要是在丘加河 (Р. Чуга) 及亚罗古河 (Р. Ярогу) 流域，分布于太古代片麻岩窄狭的楔子中，下部主要为泥质及硅质岩石，受花岗岩侵入作用，变为绢云绿泥石片岩、云母片岩、红柱石片岩及角岩，其中有时可见变质的凝灰质砂岩，石灰质砂岩及砾岩，局部地方在下部有基性岩。上部为变质砂岩及石英岩，在一些地区剖面上部为云母石英片岩及酸性喷出岩，一般为残斑变岩，可见厚度 100—1000 米。上述地层有时命名为苏勃甘层 (Субганский гор.)，出露不好，研究较差。

②中元古界

在阿尔丹地盾东部，于乌丘尔河及马亚河流域，分布有弱变质的，有时甚至是未变质的沉积岩，部分为火山岩，不整合于太古界之上，其上又被早寒武世地层所覆盖。这些岩石沉积均很平缓，在很大范围内可以说是水平的，仅在地盾的最东端，在尤多马—马亚拗陷中有褶皱。

在这一杂岩中，目前划分出四个群，乌扬群 (Уянская сер.) 乌丘尔群 (Учурская сер.) 马亚群 (Майская сер.) 乌伊斯克群 (Уйская сер.) 这些群又再分为若干组。上述四个群时代归属亦有不同意见：

一种意见认为上述四个组均归属于晚元古代。

第二种意见将上部三个群归属于晚元古代，下部的乌扬群归属于中元古代。

第三种意见将下部两个群归属于中元古代，上部的两个群归属于晚元古代。

苏联地质构造一书采用了后一种划法，但看来图面上是采取了第一种意见。

A. 乌扬群

发育于格坎河、乌扬河、乌尔坎河、麦马坎河 (Р. Гекан, Р. Уян, Р. Улкан, Р.