

## 苏联石炭二迭紀的动物地理区

B. 烏斯特利茨基

最近二十年以来在苏联所进行的大規模地質測量工作提供了所有各系,特别是石炭和二迭系的大批古生物材料,到目前为止这些材料的整理和描述工作,还远未結束,对許多地区的动物羣还没有进行專門性的研究,但是对地层上最重要的动物門类已研究得相当詳細。目前已經能够知道动物羣沿剖面分布的主要規律,并且能够划分出各个系和各个統甚至各个組和各个亚組的标准动物羣組合。

同时証明了,各邻近地区的同时代的动物羣并不是經常都相似的,但是有的时候虽然地区彼此相距很远,但动物羣却几乎是一样的。在苏联境内已經发现了一些古动物地理区。古动物地理区的面积和輪廓不是永远不变的,随着构造的发展而不断地变化。因此,构造是决定古动物地理区变化与否的重要原因之一。石炭二迭紀也就是地史中最重要的华力西或海西宁剧烈褶皺的出現时期,各动物地理区的变化表现得特別显著。

古动物地理区在过去存在的原因和現在是一样的。气候带和海盆地的彼此联結与否是主要原因,其他一些因素(如海流)也起着很大的作用。

气候带的影响在現代的海洋中能够看得很清楚,热带海洋中的动物羣种类繁多,其种类数量比北极和南极的动物羣多几十倍。比如說在印度尼西亚海洋中发现的海生动物約4万种,而在喀拉海总共只有1,200个种,等于印度尼西亚海中的1/33。类似的情况也見于二迭紀,当时特提斯海中的动物羣丰富异常,北部諸海中的动物羣簡直不能与之相比。

海盆地联結与否的影响,将在下面以苏联石炭紀的海为例來說明。

在系統地叙述石炭二迭紀古动物区前,必須指出,某些統,甚至某些系的界綫的划分,在中国和苏联是不一致的。因此,如果說到根据菊石和有孔虫来划分带时,在每个具体情况下我都要指出我所要談的是那一个时代。

根据笔者的专业,笔者只着重談腕足类动物,其他动物門类涉及的較少。在下石炭紀,能够明显看得出来的主要古动物地理区,远在泥盆紀就已經形成了,从吉維齐期起表现得特別突出。

在多內昔期,其下界是根据爱隆(Etroeungt)带划分的——在苏联境内有两个大的动物区,它們彼此是截然不同的。其中一个区包括苏联欧洲部分和西欧的大部分地区,以及北极西部地区和中亚地区。該区的动物羣目前已研究得很詳細;它們都是欧洲区特有的动物羣。

另一个区包括北哈薩克斯坦、庫茲巴斯、阿尔泰、外貝加尔地区,即西伯利亚的大部分地区。这些地区的动物羣只是在庫茲巴斯和哈薩克斯坦研究得比較好。这个动物羣与北美的动物羣有許多共同的东西,因此这个动物羣可以称做西伯利亚-美洲动物羣。

对比腕足类化石时,該二区之間的區別表现得最明显;其原因是該二区內的腕足类研

究得相当好。

欧洲区多内昔期的腕足类,比維宪期的腕足类的种类少得多。最标准的种属有:*Spirifer tornacensis* Kon., *Chonetes hardrensis* Phill., *Leptaenella* 属和 *Martiniella* (后一个属在苏联定名为 *Eomartiniopsis*),以 *Schellwienella* 属和 *Schuchertella* 属为代表的 *Orthotetinae* 科化石为最丰富,种类也繁多。

在欧洲区范围内,下石炭纪有孔虫化石数量较大,种类多,因此根据有孔虫化石就能够进行详细的地层划分。由于下石炭纪有孔虫在一般的定向薄片上就能够进行鉴定工作,这样就大大地简化了并加速了鉴定工作。因此,有孔虫目前已成为下石炭纪以及上古生代地层中最重要的化石门类。在中国应该特别注意有孔虫化石的研究工作。

在欧洲区内有许多仅仅是多内昔组的标准属,如 *Tournayella* 和 *Brunsiina* 以及个体很小的 *Endothyra* 中的一些种。通过有孔虫化石的研究,能够在多内昔动物群中划分出一些代表多内昔组不同层的化石组合。

对多内昔组中的珊瑚研究得很不够。四射珊瑚主要以 *Cyathaxonia* 属和 *Zaphrentis* 二属中的诸种为代表,仅在多内昔组中特有的 *Uralinia* 和 *Cyathoclisia* 二属,板状珊瑚中 *Michelinia* 和 *Syringopora* 属最为常见。

头足类是确定地层年代的最可靠的证据,但为数极少。其他化石门类很少发现,而且没有多大地层意义。

哈萨克斯坦和西伯利亚多内昔组中的腕足类化石与欧洲腕足类化石的突出区别,在于化石丰富而且种类也多。

在莫斯科盆地多内昔组中腕足类化石仅发现 59 个种,而在哈萨克斯坦则见到 100 多个种。西伯利亚动物群的特点是有大量的特有的种,这就反映了该地区的古地理情况是复杂的。如根据 A. M. 西莫林 (Симорин) 的资料,卡拉干达 (Караганда) 地区的腕足类的 103 个种中,有 33 个种是标准的,57 个种是和北美的种相同的,仅 13 个种见于西欧,而且这些种中有一部分是世界各处都有的。这里还见到美洲多内昔沉积 (*Kinderhook* 层和 *Burlington* 层)中非常标准的种属。如 *Echinoconchus morbillianus* (Winch.), *Dictyoclostus burlingtonensis* Hall, *Spirifer grimesi* Hall, *Sp. imbrex* Hall, *Brachythyris Suborbicularis* Hall, *Syringothyris typus* Whinch. *Shumardella missouriensis* (Whinch.) *Welleria* 属 *Girtyella*, *Trigeria* 属等代表。如果再考虑到大部分标准的种类与北美的种类有亲缘关系,那么西伯利亚的腕足类化石和北美腕足类化石就太相似了。但是,欧洲区所特有的种类(如 *Martiniella* 属),这里却没见到。

西伯利亚区最重要的一个特点是有丰富的苔藓虫,后者具有重大地层意义。苔藓虫化石形成了大量的堆积,并发现了可做各地层中标准的种甚至属。例如 *Ptiloporella* 属广泛分布于哈萨克斯坦多内昔组的下部,但在上下剖面上没有见到该属,并且在其他地区里也完全没有发现。西伯利亚区的苔藓虫化石和其他邻近地区的对比是很困难的,因为该区苔藓虫研究得却很差,然而该区苔藓虫化石丰富的本身确是西伯利亚区的特点,西伯利亚区内的多内昔珊瑚和微体化石研究得也还不够详细,因此还不能肯定说明这些化石同其他邻近地区化石之间的异同点。

非常重要的一点是,西伯利亚区和欧洲区泥盆纪和下石炭纪的底栖动物群之间有明显的

区别,而在游泳动物之間則完全沒有这些区别。例如在哈薩克斯坦,和在欧洲一样在多內昔組中根据头足类能清楚地划分出三个带: *Woklumeria* 带、*Cattendorfia* 带和 *Pericyclus* 带。仅法門組例外。在整个哈薩克斯坦的法門期的 *Clymenia* 化石是极其特有的,而在西欧和烏拉尔一般常見的 *Clymenia* 带,这里不能明显划分出来。

怎样解释在吉維齐到多內昔这一时期內烏拉尔和哈薩克斯坦地区在动物羣上的这种鮮明区分呢? 納利夫金 (Наливкин) 认为这是由于在加里东褶皱期形成了一个狹窄的陆地,該陆地將烏拉尔和中亚的海盆地,以及哈薩克斯坦、阿尔泰、庫茲巴斯海盆地分隔开,所以納利夫金把該陆地叫做哈薩克斯坦大地軸 (макроперешейка)。

苏联北极地区,其中包括西伯利亚北部 (泰麦尔半島) 的动物羣与欧洲区的动物羣有許多共同点,在該区仅发现了个别美洲的种类,其数量越往东越多。在烏拉尔和哈薩克斯坦之間所存在的动物区的显明界綫,在苏联北部可能并不存在。尽管有某些区的动物羣具有混雜性質,而苏联欧洲部分和西伯利亚区的两个古动物地理区的存在,仍能够特別清楚地看出来。多內昔期的动物羣的分布情况,在維宪組有了很大的变化。在动物羣方面,納繆尔組与維宪組有着密切的联系,因此合併起来談一談。

对欧洲区維宪組动物羣和納繆尔組的动物羣中的許多具有代表性的种类,已經研究得很詳細,这就是腕足类化石中的数量大、种类多的 *Gigantoproductus*, *Striatifera*, *Daviesiella*, 个体大的 *Chonetes papilionacea* Phill.; 珊瑚中的种类多、数量也很大的 *Lithostrotion*, *Dibunophyllum*, *Palaeosmillia*, *Arachnolasma*, *Carcinophyllum*; 有孔虫中的 *Archaeodiscus* 和 *Eostaffella*。这些动物羣在許多著作中都有描述,因此,不需要說明这些动物羣的特征。

維宪期海浸的发展,使該动物羣具有广泛的分布。它分布于西欧、烏拉尔、整个北极区;甚至直到北美,在北美馬更些河 (Макензи) 流域发现了 *Gigantoproductus*。这个类型的化石羣也广泛分布于中国。

当然,这不是說我們現在所研究的分布辽闊的动物羣在各处都是一样的。在所有化石門类中都有一些仅为一定地区內所特有的种属。无疑,今后在欧洲区内將能划分出更多的亚区,但是整个欧洲区的动物羣将会保存自己的特点,以区别于西伯利亚的动物羣。

西伯利亚維宪期的腕足类,也象多內昔期的一样,与北美动物羣有极大的相同点。这里发现了北美极标准的化石,如 *Orthotetes keokuk* Hall, *Spirifer plenus* Hall, *Camarophoria bisinuata* Rowley, 但是这些种类,直到目前在欧洲区还没有一个地方发现,特有的种类的数量仍然很大,其中并有許多标准种。与此同时,西伯利亚动物羣成分中出現了一些特有的种类,象 *Gigantoproductus*, *Lithostrotion*, *Cyathophyllum*, 这就說明了在維宪初期烏拉尔海和西伯利亚二海之間的联系,以及动物羣的迁移表現得尤为明显。欧洲区动物羣的个别代表进入了西伯利亚的腹地。例如最近在外貝加尔地区也发现了 *Gigantoproductus*。这些資料表明: 該二个动物区的界綫在維宪期虽然看得出来,但不如在多內昔时期那样明显。

維宪末期,西伯利亚和西欧一样发生了广泛的海退。海水退出了西伯利亚地台的边緣地区、北极大部分地区、哈薩克斯坦北半部地区、庫茲巴斯,直到目前为止在某些区中还未发生过海浸。因此,古地理环境有了很大的变化。同时古动物区的位置和性質都随之

发生了变化。

在中、上石炭紀苏联境内海的分布沒有发生重大变化,因此該二統可以放在一起來談。苏联中、下石炭紀界綫的划分乃是根据 *Profusulinella* 帶。中、上石炭紀是以 *Triticites* 帶的底部为界。目前在苏联認為微体化石 *Pseudoschwagerina* 帶的底部或菊石 *Properrinites* 帶的底部是上石炭紀的頂部。

在中、上石炭紀时期里,海水占据了俄罗斯地台的大部分地区,繼續往北延繼到新地島和泰麦尔地区,往东南一直进到中亚。整个这个广大地区里的动物羣組合沒有发生多大变化,因此上述所有地区是属同一个古动物地理区。在辽闊的西伯利亚地区直到最近几年来还未見到中、上石炭紀的海相沉积。不久前,海相的中上石炭紀发现于錫霍特阿林(Сихотэ-Алинь)和堪察加(Камчатка)地区,但是有关沉积中动物羣方面的材料还没有发表。只要是海相中石炭系,到处都可以划分出二个組——巴什基尔組和莫斯科組,这二个組与动物羣二个发展阶段相适应。

在巴什基尔組中腕足类中的主要化石是粗条紋的 *Choristites* 該属是由 *Sp. bisulcatus* Sow, 类型的石燕中划分出来的,这就是所謂的 *Choristites bisulcatiiformis* Semich. 类。在巴什基尔腕足类化石中的一些下石炭的各个种,如 *Productus productus* Mart., *Pr. concinnus* Sow. 等还占有相当大的比重,然而决定下石炭紀动物羣一般特征的种属,如 *Gigantoproductus* 和 *Striatifera* 是見不到的。尽管有孔虫主要种属还是 *Pseudostaffella antiqua* Duk. 和 *Archæodiscus baschkirikus* Krest, et Theod. 但 *Profusulinella* 新属的出現頗为特色。

頓巴斯地区巴什基尔組的珊瑚(只是四射珊瑚)进行过詳細的描述,其中包括許多新种,甚至新属,如 Ф. Д. 弗米乔夫(Фомичев)所定出的 *Monophyllum*, *Clinophyllum*, *Newkominckophyllum* 等。此外,在巴什基尔組中有延續生存下来許多維宪組特有的属,如 *Palæosmilina*, *Dibunophyllum* 和 *Lithostrotion*。

莫斯科組的动物羣分布广泛,能代表腕足类化石一般特征的主要种羣是 *Choristites* 类型的 *Ch. mosquensis* Fisch 和 *Ch. sowerbyi* Fisch, 这些种羣通常构成了动物羣的主要成分。*Brachythyryna* 属也很常見。

根据微体化石,莫斯科組可以划分为两部分,其下部是以 *Profusulinella*, *pseudostaffella* 和 *Ozawainella* 大量发育,以及将要灭絕的 *Archæodiscus* 为特征。莫斯科組上部的标准化石有 *Fusulinella*, *Fusulina* 和 *Wedekindellina*。珊瑚化石,和在巴什基尔組中一样,主要是些新种,也常有些新属。

上石炭紀的动物羣研究得較詳,不需詳述。仅指出,腕足类化石中最有代表性的是粗条紋的 *Choristites* 类型的 *Ch. trantscholdi* Stuck 和 *Ch. pavlovi* Stuck, 这些种类也广泛分布于中国北部。

根据有孔虫来看,上石炭紀的特征是与 *Quasifusulina* 和 *Pseudifusulina* 一起出現的 *Triticites* 极为丰富。

苏联下二迭紀沉积分三个組:薩克馬尔組,阿丁斯克組和孔谷組。在薩克馬尔期內,苏联境内的古地理环境沒有发生急剧的变化,仅能指出在苏联北部和东北部某些地区中出現了海相沉积,而这些沉积地区在整个中、上石炭紀时曾是陆地(新地島部分地区,維霍揚斯克山脉(Верхоянский),弗兰格尔島(Врангеля),到二迭紀初期,苏联境内的动物

羣組合几乎是一样的。

薩克馬爾組中的动物羣特点是第一次出現了許多二迭紀中特有的属和科。腕足类有 *Scacchinella*, *Uruschtenia*, *Uncinunellina*, *Septacameva* Eliva; 有孔虫有 *Pseudoschwagerina* 和 *Paraschwagerina*。在薩克馬爾組的菊石中发现了許多重要种羣的首批代表, 如 *Metalegoceratidae*, *Paragatsrioceratidae* 和 *Popanoceratidae*。

在珊瑚中, 这期出現了多角形单体組成的复体四射珊瑚, 如 *Thysanophyllum*, *Stylidophyllum*, *Protowentzelella*, *Wentzelella* 等。

整个薩克馬爾期内的动物羣組合是非常标准的, 不管在苏联还是在北美很容易地就能鑑定出来。著名的美国古生物学家金巴尔 (Dunbar) 写道: 在整个石炭二迭紀中薩克馬爾組的沉积組成了众所周知的、最重要的标准层, 这些沉积在世界許多地区都具有大家公认的价值。

在研究得最詳細的并且首次划分出二迭系的烏拉尔地区中, 上石炭系和二迭系的界綫常常划分在同一类岩系中, 其界綫在岩性上根本不能区分。尽管如此, 几乎所有的动物羣門类的成分在 *Pseudoschwagerina* 层的底部发生了明显的变化, 因而石炭二迭之間的界綫能够划分出来, 目前不仅为苏联所采用, 而且几乎为全世界所公认。

虽然薩克馬爾組中的动物羣在整个欧亚大陆都有广泛的分布, 种属不多。但在北极地区具有較独特的面貌, 在这里的动物羣成分中完全找不到珊瑚和有孔虫, 北极地区动物羣所以这样貧乏, 显然是与气候帶的出現有关, 这种貧乏在二迭紀表現得最明显。

由于造山运动的加剧在古地理和古动物区分布方面引起了許多重大的变化, 因此, 二迭紀动物羣的分化現象在薩克馬爾期已經清楚地表現出来, 而且在阿丁斯克和孔谷期变得特別显著。在动物史中阿丁斯克期和孔谷期是一个阶段, 因此在这里放在一起談一談。目前, 在苏联地质学家中有越来越多的人承认这样一种意見, 就是把孔谷組当做一个单独的組保存下来根本不合理。

苏联欧洲部分的下二迭紀中期即阿丁斯克和孔谷組的特点是海盆地区域逐漸减少, 这便造成了該区在下二迭紀末期完全变为陆地。在二迭紀, 仅在特提斯北部边区不断地出現海盆地, 属該地区的有中亚南部以及沿海地区 (Приморье)。苏联东北部下二迭紀中期的特点是海浸規模广闊, 几乎包括了由勒拿河到太平洋这一地区, 并进入南方直到外貝加尔湖地区。

那时, 在苏联境内明显地形成了二个古动物地理区。

其中之一是特提斯北部地区 (中亚、沿海地区)。該区特点是动物羣丰富, 种类繁多, 同中国动物羣有許多共同点。該动物羣的大量描述材料目前还没有发表, 仅能指出代表特提斯二迭紀沉积中的一些有孔虫, 如 *Misellina*, *Cancellina* 和各式各样的 *Parafusulina*。苏联欧洲部分阿丁斯克組和孔谷組的动物羣具有另外一个特征。这个地区的有孔虫比特提斯区的有孔虫貧乏得多。 *Paraschwagerina* 属、*Misellina* 属和 *Cancellina* 属, 这里根本没有, 而目前发现的各属, 除少数例外, 多是特有的种。在阿丁斯克末期, 这里的紡錘虫完全絕灭了。阿丁斯克初期, 俄罗斯地台区的羣体四射珊瑚絕灭了, 有时仅見到为数不多的板状珊瑚 *Tabulata* (*Cladochonus*) 属和 *Plerophyllum* 等属中的单体四射珊瑚。腕足类化石羣的特点是 *Spiriferella* 和另外一些种类的大量发育, 如 *Chonetina*, *Linoproductus*

*ufensis* (Fred.), *Muirwoodia artiensis* (Tschern.), *M. mammatiformis* (Fred.), *Spirifer fasciger* Keus. 阿丁斯克末期出現了特殊的 *Norridonia* 属。

对地层上有很重要意义的門类(如菊石)在烏拉尔阿丁斯克期多是些为特提斯区几乎或完全沒有的属。这些属几乎包括了 *Paragastrioceratidae* 科中所有的属,以及广泛分布于烏拉尔地区的 *Neoprionites* 和 *Sacmarites* 与此同时认为是分带化石的 *Perrinites* 属在烏拉尔根本見不到,在特提斯区里分布极为广泛的 *Eumedlicottia* 属和 *Stacheoceras* 属的情况也是如此。根据动物羣的所有門类来看,特提斯和烏拉尔动物羣之間的显著区别,表现得特別明显,甚至包括了最常見的門类如菊石,这种区别能显著地指出該二地区分别属于二个不同的古动物地理区。苏联东北部的下二迭紀(阿丁斯克——孔谷期)动物羣与烏拉尔地区的动物羣有些相似,化石极端貧乏,且种属不多。这里紡錘虫完全沒有,珊瑚和菊石极少,可以发现的只是腕足类和少量的菊石,苔蘚虫,腹足类和瓣鳃类。*Productus verchojanicus* Fved. 这个种分布很广,差不多占整个动物羣的半数。与此种同时出現的还有烏拉尔标准的代表,如 *Spiriferella sarenae* (Vern.), *Muirwoodia mammatiformis* (Fred.) 以及除苏联东北部外,哪里都未發現过的一些种。苏联东北部动物羣的特点还表现在菊石方面,菊石中常見到特有的 *Jacutoceras* 属。

总的来講,上述地区的阿丁斯克和孔谷期动物羣未必比苏联北极海洋中現代动物羣的种类多,这一点是与它处于极圈以外的位置是完全符合的。該动物羣可以做为烏拉尔——北极区中的特殊区来研究。

上二迭紀初期发生了大規模的海浸、从北冰洋开始,蔓延到苏联欧洲部分和西伯利亚北部的广大地区。在这些地区里,海水是在上二迭紀初期出現的,之后,到二迭紀末期便开始海退了,海水仅在苏联东北部保存下来。这里的海相二迭紀沉积逐渐过渡到三迭紀沉积。

另外一个广闊的海盆地是特提斯海,該盆地仅包括了苏联南部边缘(克里木,高加索,中亚細亚,沿海地区)。这二个不同的海相盆地的出現显示着在动物区分布上的共同特征,并决定了二个主要动物区——南方和北方——的出現。

南方区或特提斯区的动物羣与中国南部上二迭紀的动物羣相同,但必須指出,上二迭紀下部界綫在苏联划分得比在中国低一些,具体来講是在 *Verbeekina-Neoschwagerina* 带的底部。

腕足类化石有下述标准属; *Oldhamina*, *Tschernischewia*, *Richtchofenia*; 有孔虫中有 *Verbeekina*, *Neoschwagerina*, *Sumatrana*, *Yabeina*, 最上部有 *Palaeofusulina*。这些动物羣的詳細特征从略。

北方区的特点是紡錘虫和菊石完全沒有,而且珊瑚也极少,仅有小的单体四射珊瑚。在北极区下二迭紀沉积中所見到的瓣鳃类种类不多,而在上二迭紀分布却广泛,并且是許多剖面中的主要动物化石。

上二迭紀的情况同下二迭紀一样,在苏联欧洲部分和亚洲部分在动物羣方面也有很大的区别。在苏联欧洲部分的动物羣中以瓣鳃类为主,包括下列各属: *Netschajewia*, *Leda*, *Schizodus*, *Liebea*, *Allorisma*, *Sanguinolites* 等。腕足类化石組合很貧乏,这里不仅完全沒有特提斯区中的标准的种类,而且也沒有在其他地区中分布广泛的各科代表,如

Orthotetinae (除 *Streptorhynchus* 属的一个种外), Schizophoriidae 科 *Dictyoclostus* 属, 在俄罗斯地台区研究較好的上二迭紀沉积中总共見到腕足类化石 13 个属, 其中許多属中只有一个种。 *Licharevia* 属, 占主要地位, 其属型是 *L. rugulatus* (Kut.)。此外, 还有一些 *Aulosteges* 属和 *Linoproductus* 属中的一些种。

苏联亚洲部分上二迭紀动物羣的特点是大的瓣鳃类很丰富, 这些瓣鳃类很象白堊紀中的 *Inoceramus*, 并被划分到 *Kolymia* 属中。瓣鳃类与 *Inoceramus* 是那樣的相象, 以致于含 *Kolymia* 的岩石最初被划分为白堊紀, 直到在这些岩层中找到了腕足类化石之后, 才把这些岩石的时代定为二迭紀。除 *Kolymia* 外, 在瓣鳃类化石中出現的属, 不是特有的属就是仅在中生代其他地区中出現的一些属(如 *Venus*, *Thracia*, *Corbula*)。同这些属一起出現的还有可做为俄罗斯地台上二迭系标准化石的一些属。

西伯利亚北极地区內的腕足类組合相当貧乏。除 *Licharevia* 外, *Strophalosia sibirica* Lich 和 *Cancrinella obrutschewi* Lich 二个种分布极广, 并占动物羣中的主要成分。此外, 还見到 *Linoproductus* (个体小的) 属中的各种, 个体大的 *Rhynchopora* 及个别的 *Athyris* 等, 共有 13—15 个属, 不超过 30—40 个种。同苏联欧洲部分一样, 这里沒見到 Schizophoriidae 和 Strophomenidae 科, *Dictyoclostus* 属和特提斯所有的标准属的代表。菊石、珊瑚和紡錘虫完全沒有, 仅发现了 *Lagenidae* 科中个体小的有孔虫。

这种类型的动物羣不仅广泛分布于西伯利亚北部, 由泰麦尔到楚克奇 (Чукотка) 地区, 而在近年来这种动物羣組合在蒙古东北部也有发现, 这就使我們能够說, 該区海盆地是属于北方区的东部。

这就是苏联境內的石炭二迭紀古动物地理区的基本特征。

上述情况表明, 在石炭二迭紀的生物区发展方面又分为三个主要阶段。第一个阶段包括: 从中泥盆紀吉維齐期到下石炭紀維宪期的这一段时期, 在这段时间內分为二个主要古动物区-欧洲区和西伯利亚-美洲区。

在下石炭紀末期出現了大規模海退(主要是在西伯利亚), 而所有在中和上石炭紀和二迭紀薩克馬尔組出現的海盆地之間和貧乏的动物羣之間都有着密切的联系, 在这段时间里所有苏联的海盆地都可列为同一古动物地理区。

最后一个阶段就是第三阶段, 出現于薩克馬尔末期或阿丁斯克初期, 这期苏联北部边緣和俄罗斯地台的北极海和特提斯海截然分开, 这二个地区属于二个不同的古动物地理区。在北极动物区内, 苏联北极区的东部和西部在动物羣上有极大的区别, 这就使我們有可能将这二个地区做为独立的古动物地理区来研究。古动物地理区的这种分布情况一直保持到二迭紀末期。

(鮑永泉譯)

## Характерные комплексы фауны (标准化石組合)

## Нижний карбон (下石炭紀)

Турнейский ярус,  $C_1$  (多内昔組,  $C_1$ )

Урал, Русская платформа  
烏拉尔, 俄罗斯地台

Казакстан, Кузбасс  
哈薩克斯坦, 庫茲巴斯

## Brachiopoda

*Leptaenella*  
*Martiniella*  
*Palaeochoristites*

*Leptaenella*  
*Camarophorella*  
*Eumetria*  
*Allorhynchus*  
*Paryphorhynchopora*  
*Hamburgia*  
*Welleria*  
*Girtyella*  
*Plicatifera arcuata* (Hall)  
*Linoproductus laevicostus* (White)  
*Dictyoclostus Fernglenensis* (Weller)  
*D. deruptus* (Rom.)  
*D. burlingtonensis* (Hall)  
*Spirifer incertus* Hall  
*Sp. missouriensis* Swallow  
*Sp. sibiricus* Leb.  
*Brachythyris suborbicularis* (Hall)

*Chonetes hardrensis* Phill.  
*Chonetes upensis* Sok.  
*Plicatifera ivanovi* Sok.  
*Plicatifera fallax* (Pander)  
*Cancrinella panderi* (Auerbach)  
*Spirifer tornacensis* Kon.

## Ammonoidea

*Wocklumeria*  
*Gattendorfia*  
*Pericyclus*  
*Muensteroceras*

*Gattendorfia*  
*Imitoceras*  
*Pericyclus*  
*Muensteroceras*

## Foraminifera

*Tournayella discoidea* Dain.  
*Tschernyshinella glomiformis* Lip.  
*Brunsiina uralica* Lip.  
*Endothyra tenuiseptata* Lip.

Визейский и намюрский ярусы  $C_1^{+3}$  (維塞和納姆爾組  $C_1^{+3}$ )

## Brachiopoda

*Gigantoproductus*  
*Striatifera*  
*Semiplanus*  
*Pugilis*  
*Pseudoleptaena*  
*Schuchertella portlockiana* (Sem.)  
*Shellwienella rotundata* Thomas

*Gigantoproductus* (редко 少)  
*Schizophoria kara* Nal.  
*Orthis tetes keokuk* Hall



*Sch. crenistria* (Phill.)  
*Schizophoria resupinata* (Mart.)  
*Daviesiella comoides* (Sow.)  
*Cancrinella undata* (Deffr.)  
*Productus productus* Mart.  
*Pr. concinnus* Sow.  
*Antiquatonia hindi* (M-W.)  
*A. insculpta* (M-W.)  
*Spirifer* ex gr. *trigonalis* Mart.

*Streptorhynchus ruginosus* H. et C.  
*Chonetes ischimica* Nal.  
*Linoproductus yagovkini* Nal.  
*Echinoconchus subelegans* Thomas  
*Buxtonia dengisi* Nal.  
*Dictyoclostus crawfordvillensis* (Weller)  
*Camarophoria bisinuata* Rowley  
*Spirifer logani* Hall  
*Sp. mortonanns* Miller  
*Sp. kasachstanensis* Sim.  
*Athyris trinuclea* Hall

## Ammonoidea

*Beyrichoceras*  
*Goniatites*  
*Cravenoceras*  
*Reticuloceras*

*Beyrichoceras*

## Foraminifera

*Archæodiscus carzei* Brady  
*Endothyra crassa* Brady  
*Eostaffella mosquensis* Viss.  
*Parastaffella propinqua* Viss.

Башкирский ярус C<sub>1</sub> (巴什基尔組 C<sub>1</sub>)

## Brachiopoda

*Choristites bisulcatiformis* Semich.  
*Ch. uralicus* Leb.  
*Ch. lebedevi* Fréd.  
*Rhipidomella michelini* Ev.  
*Schizophoria resupinata* (Mart.)  
*Avonia karpinskiana* (Jan.)  
*Productus productus* (Mart.)  
*Pr. concinnus* (Sow.)  
*Linoproductus tenuistriatus* (Vern.)  
*Chonetes carboniferus* Keys.  
*Meekella eximia* Eichw.

Встречаются и в C<sub>1</sub><sup>2+3</sup> (見于 C<sub>1</sub><sup>2+3</sup>)

Встречаются и в C<sub>2</sub> (見于 C<sub>2</sub>)

## Ammonoidea

*Bilinguites bilingue* (Salter)  
*B. superbilingue* (Bisat)  
*Gastrioceras cancellatum* Bisat  
*G. martini* Schmidt  
*Shartymites* cf. *barbotanus* (Vern.)

## Foraminifera

*Archæodiscus baschkirikus* Krest. et Theod.  
*Pseudostaffella antiqua* (Dutk.)  
*Profusulinella staffellaeformis* Kir.  
*Pr. parva* (Lee et Chen)

Московский ярус, C<sub>2</sub> (莫斯科組, C<sub>2</sub>)

## Brachiopoda

*Choristitella**Choristites sowerbyi* Fisch*Choristites priscus* Eichw.*Choristites mosquensis* Fisch.*Chonetes carboniferus* Keys.*Dictyoclostus okensis* Ivan.*Dictyoclostus olegi* Ivan.*Marginifera kaschirica* Ivan.*Teguliferina mijatschkowensis* Ivan.*Brachythyridina strangwaysi* (Vern)

## Ammonoidea

*Gastrioceras listeri* Mart.*Stenopronorites karpinskii* Libr.*Trigonogastrioceras uralicum* Libr.*Syngastrioceras orientale* (Yin)*S. evolutum* Libr.

## Foraminifera

*Profusulinella alutovica* Raus.*Pr. priscoidea* Raus.*Pseudostaffella antiqua* (Dutk.)*Ps. confusa* Lee et Chen*Fusulinella colania* Lee et Chen*F. tipica* Lee et Chen*Wedekindellina uralica* Dutk.

} внизу 下部

} вверху 上部

Верхний карбон C<sub>3</sub> (上石炭紀, C<sub>3</sub>)

## Brachiopoda

*Choristites trautscholdi* (Stuck.)*Ch. ussensis* (Stuck.)*Ch. supramosquensis* Nik.*Ch. norini* Chao*Productus gratiodentalis* Grab.*Linoproductus achunovensis* Step.*Buxtonia subpunctata* Nik.*Muirwoodia pseudoartiensis* (Stuck.)*Teguliferina baschkirica* Karp.*Strophalosia wolcampensis* King var.*Spirifer zitteli* Schellw.*Spiriferella praesaranac* Step.

## Ammonoidea

*Uddenites**Gonioloboceras*

*Schumardites**Vidrioceras*

## Foraminifera

*Triticites montiparus* (Moell.)*Tr. arcticus* (Schellw.)*Tr. stukenbergi* Raus.*Fusulinella usvae* Dutk.*F. pulchra* Raus et Bál.Сакмарский ярус, P<sub>1</sub> (薩克馬爾組, P<sub>1</sub>)

## Brachiopoda

*Teguliferina uralica* Tschern.*Scacchinella gigantea* Schellw.*Avonia tuberculata* (Moell.)*Productus kutorgae* Tschern.*Pr. genuinus* Kut.*Uruschtenia pseudomedusa* (Tschern.)*Buxtonia juresanensis* (Tschern.)*Uncinunellina wangenheimi* (Moell.)*Spirifer lira* Kut.*Sp. quadriradiatus* Vern.

## Ammonoidea

*Protopopanoceras**Juresanites**Sakmarites**Synartinskia**Preshumardites**Synuraloceras*

## Foraminifera

*Pseudoschwagerina moelleri* Raus (= *Pseudoschwagerina princeps* Moell.)*Pseudofusulina moelleri* (Schellw.)*Ps. uralica* (Kort.)*Ps. tschernyschevi* (Schellw.)*Quasifusulina longissima* (Moeller)*Schwagerina vulgaris* Tscherb.*Triticites beedei* Dunbar et Condra.

Артинский и кунгурский ярусы P<sub>1</sub><sup>2+3</sup> (阿丁斯克和孔谷組, P<sub>1</sub><sup>2+3</sup>)

	Средняя Азия 中亚細亞 (Старые данные) (旧資料)	Урал (烏拉爾)	Северо-восток СССР (苏联东北部)
Brachiopoda	<i>Productus compressus</i> Waagen <i>Parakeyserlingina darvasica</i> Tschern. <i>Wellerella arthaberi</i> Tschern. <i>Heterelasmina dieneri</i> Gemm.	<i>Spirifereall saranae</i> (Vern.) <i>Streptorhynchus macrocardinalis</i> Toulou <i>Chonetina artiensis</i> (Krot.) <i>Ch. sinuata</i> (Krot.) <i>Productus neoinflatus</i> Lich. <i>Pr. orientalis</i> Fred. <i>Pr. arcticus</i> Whitf. <i>Linoproductus aagardi</i> (Toulou) <i>Muirwoodia artiensis</i> (Tschern.) <i>M. weyprechtii</i> Toulou <i>Avonia pseudovallacei</i> (Step.) <i>Horridonia timanica</i> (Stuck.) <i>Spirifer fasciger</i> Keys. <i>Pseudosyrinx</i> (?) <i>kolymaensis</i> (Tolm.)	<i>Plicatifera</i> (?) <i>verchyanica</i> (Fred.) <i>Chonetes brama</i> Fred. <i>Linoproductus lukewitschi</i> (Step.) <i>Pustula cristatotuberculata</i> (Kozl.) <i>Marginifera peregrina</i> Fred. <i>Pseudosyrinx</i> (?) <i>kolymaensis</i> (Tolm.) <i>Ps. tuculanicus</i> Kasch. <i>Spiriferella saranae</i> Vern.
Ammonoidea	<i>Propinacoceras</i> <i>Agathiceras</i> <i>Perrinites</i> <i>Marathonotes</i>	<i>Metalagoceras</i> <i>Paragastrioceras</i> } изредка встречаются выше и ниже. 有时上下部均能見到。 <i>Uraloceras</i> <i>Eothinites</i> <i>Popanoceras</i>	<i>Jacutoceras</i>
Foraminifera	<i>Parafusulina ferganica</i> M-Maclay <i>P. pseudojaponica</i> Dutk. <i>Misellina termieri</i> (Deprat) <i>M. claudie</i> (Deprat)	<i>Pseudofusulina concavitas</i> Viss. <i>Ps. schellwieni</i> Viss. <i>Ps. solidissima</i> Raus. <i>Ps. macarovi</i> Raus. <i>Parafusulina lutugini</i> (Schellw.)	Фузулины отсутствуют 紡錘虫缺失

Верхняя пермь (二迭紀)

	Кавказ, Средняя Азия 高加索, 中亚細亞	Русская платформа 俄罗斯地台	Северо-восток СССР 苏联东北部
Brachiopoda	<i>Oldhamina</i> <i>Littonia</i> <i>Rhychchofenia</i> <i>Geyerella</i> <i>Tectarea</i> <i>Enteletes tschernyschewi</i> Dien. <i>Orthotetes magnifica</i> (Lich.) <i>Productus compressus</i> Waagen <i>Dictyoclostus yangtzeensis</i> Chao var. <i>D. gratiosus</i> Waagen var.	<i>Licharewia rugulatus</i> (Kut.) <i>L. growingki</i> (Netsch.) <i>L. schrencki</i> (Netsch.) <i>Cancrinella canerini</i> (Vern.) <i>Linoproductus hemisphaerium</i> (Kut.) <i>Aulosteges horrescens</i> (Vern.) <i>A. fragilis</i> (Netsch.) <i>Athyris roysiana</i> (Keys.)	<i>Cancrinella obrutschewi</i> (Lich.) <i>Strophalosia sibirica</i> Lich. <i>Licharewia rugulatus</i> (Kut.) <i>L. growingki</i> (Netsch.) <i>Rhynchopora lobjaensis</i> (Tolm.)
Pelecypoda		<i>Netschajewia pallasi</i> Vern. <i>N. elongata</i> Netsch. <i>Procrossartella plana</i> Golowk. <i>Lithodomus consobrinus</i> Eichw. <i>Leda kasanensis</i> Vern. <i>Schizodus rossicus</i> Vern. <i>Allorisma komiensis</i> Masl. <i>Goniomya kasanensis</i> Gein.	<i>Kolymia alata</i> Popov <i>K. pterinaciformis</i> Popov <i>K. irregularis</i> Lich. <i>Atomodesma</i> sp. <i>Venus</i> <i>Thracia</i> } переходят в мезозой, <i>Corbula</i> }
Ammonoidea	<i>Stacheoceras</i> <i>Tauroceras</i> <i>Palermites</i> <i>Timorites</i> <i>Prototoceras</i> <i>Pseudogastrioceras</i>	Аммоноидеи не известны 沒有菊石	
Foraminifera	<i>Verbeekina</i> <i>Neoschwagerina</i> <i>Suniatrina</i> <i>Palaeofusulina</i>	Фузулины отсутствуют, есть лишь мелкие фораминиферы. 紡錘虫缺失, 仅有小的有孔虫。	Фузулины отсутствуют, есть лишь мелкие фораминиферы. 紡錘虫缺失, 仅有小的有孔虫。

## 参 考 文 献

- [1] Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. III—VI 1939—1947.
- [2] Вопросы палеобιοгеографий и биостратиграфии. Труды 1 сессии ВПО, 1957.
- [3] Горский И. И. и Тимофеева И. Л. Верхнепалеозойская фауна из Джунгарского Ала-Тау, 1950.
- [4] Каширцев А. С. Материалы по стратиграфии и палеонтологии верхнепалеозойских отложений юго-западного Верхоянья. Труды Якутского филиала А. Н. СССР, сб. 2, 1955.
- [5] Либрович Л. С. Гонимитовые фауны карбона СССР и их значение для стратиграфии этих отложений. Бюлл. МОИП, отд. геол., т. XXII (5), 1947.
- [6] Лихарев Б. К. Фауна пермских отложений Колымского края. Труды СОПС, сер. Якутская, вып. 14, т. 1, часть II, 1930.
- [7] Пермские Brachiopoda северного Кавказа. Монографии по палеонтологии СССР, т. XXXIX, вып. 1, 1936.
- [8] Лихарев Б. К. и Эйно О. Л. Материалы к познанию верхнепалеозойских фаун Новой Земли. Brachiopoda, Труды АН ИИ, т. 127, 1939.
- [9] Маринов Н. А. Стратиграфия Монгольской Народной республики, 1957.
- [10] Миклухо-Маклай А. Д. Верхнепалеозойские фузулиниды Средней Азии. 1949.
- [11] Миклухо-Маклай К. В. Фораминиферы верхнепермских отложений северного Кавказа. Труды ВСЕГЕИ, 1954.
- [12] Наливкин Д. В. Брахиоподы верхнего и среднего девона и нижнего карбона северо-восточного Казахстана. Труды ЦНИГРИ, вып. 99, 1937.
- [13] Нечаев А. Фауна пермских отложений восточной полосы Европейской России. Труды общества естествоиспытателей Казанского университета, т. 27, вып. 4, 1894.
- [14] Раузер-Черноусова Д. М. Стратиграфия верхнего карбона и артинского яруса западного склона Урала и материалы к фауне фузулинид. Труды геол. ин-та А. Н. СССР, вып. 7, сер. геол., № 2, 1940.
- [15] Раузер-Черноусова Д. М. К стратиграфии и палеогеографии визейского и намюрского ярусов центральной части Русской платформы и южного Приуралья. Изв. А. Н. СССР, сер. геол., № 2, 1943.
- [16] Ротай А. П. Брахиоподы и стратиграфия нижнего карбона Донецкого бассейна. Труды геолого-разв. управления ВСНХ СССР, вып. 73, 1931.
- [17] Ротай А. П. Брахиоподы среднего карбона Донецкого бассейна, 2. I. Труды ВСЕГЕИ, 1951.
- [18] Руженцев В. Е. Основные стратиграфические комплексы аммоноидей пермской системы. Изв. А. Н. СССР, сер. биологическая, № 4, 1955.
- [19] Руженцев В. Е. Нижнепермские аммониты южного Урала 2. I—II. Труды ПИН АН СССР, 1951—1956.
- [20] Сарычева Т. Г. Морфология, экология и эволюция подмосковных каменноугольных продуктид (роды *Dictyoclostus*, *Pugilis* and *Antiquatonia*). Труды ПИН АН СССР, т. 18, 1949.
- [21] Сарычева Т. Г. и Сокольская А. Н. Определитель брахиопод Подмосковной котловины. Труды ПИН АН СССР, т. 38, 1952.
- [22] Симорин А. М. Стратиграфия и брахиоподы Карагандинского бассейна. Изд. АН Каз СССР, Алма-Ата, 1956.
- [23] Степанов Д. Л. Пермские брахиоподы Шпицбергена. Труды Арктического ин-та, т. 76, 1937.
- [24] Степанов Д. Л. Верхний палеозой западного склона Урала. Труды ВНИГРИ, нов. серия, вып. 54, 1951.
- [25] Фомичев В. Д. Кораллы *Rugosa* среднего и верхнего карбона Донецкого бассейна, 1955.
- [26] Чернышев Ф. Н. Верхнекаменноугольные брахиоподы Урала и Тимана. Труды геол. ком., т. 16, № 2, 1902.
- [27] Чернышев Ф. Н. Фауна верхнепалеозойских отложений Дарваза. Труды геол. ком., нов., серия, вып. 104, 1914.
- [28] Эйно О. Л. Брахиоподы нижнего карбона и нижней перми зап. Таймыра, Труды ГГУ ГУСМП, вып. 26, 1946.
- [29] Эйно О. Л. Брахиоподы нижней перми Таймыра (бассейн реки Пясина) Труды Арктического ин-та, т. 135, 1939.
- [30] Янишевский М. Э. Фауна каменноугольного из-ка, выступающего по р. Шартымке. Труды

о-ва естествоиспытателей при Казанском университете, т. 34, вып. 5, 1900.

- [31] Янишевский М. Э. Нижнекаменноугольный из-к около пос. Хабарового. Изв. Томского технологического института, т. 17, № 1, 1910.
- [32] Янишевский М. Э. Материалы к изучению нижнекаменноугольной фауны Ферганы. Труды геол. ком. новая серия, вып. 162, 1918.

## ПАЛЕОЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ПРОВИНЦИИ КАРБОНА И ПЕРМИ СССР.

В. Устрицкий

Огромный размах геолого-съемочных работ в СССР в течение последних 15—20 лет обеспечил получение обширного палеонтологического материала по отложениям всех систем вообще и карбона и перми в частности. Обработка и описание этого материала в настоящее время далеко не закончена. Имеется еще целый ряд районов, фауна которых монографически не изучены. Однако наиболее важные для стратиграфии группы фауны исследованы достаточно хорошо. Сейчас уже возможно наметить основные закономерности распределения фауны по разрезу и выделить фаунистические комплексы, характерные не только для систем и отделов, но даже для ярусов и подярусов.

При этом выяснилось, что разновозрастные фауны соседних или близких районов оказываются далеко не всегда даже похожими, а то время как в других случаях фауны областей, далеко отстоящих друг от друга, являются почти тождественными. На территории СССР удалось наметить несколько палеозоогеографических провинций. Размеры и очертания их не оставались постоянными, а непрерывно изменялись вместе с развитием тектонических структур, которые являются одной из главных причин, обуславливающих непостоянство провинций.

Особенно четко указанное непостоянство очертаний провинций проявлялось в карбоне и перми-времени интенсивного проявления одной из важнейших в истории Земли складчатостей варисцийской, или герцинской.

Причины существования палеозоогеографических провинций в прошлом те же, что и в настоящее время. Основными причинами являются климатическая зональность и изоляция морских бассейнов; такие факторы как морские течения, играют значительно меньшую роль.

Влияние климатической зональности прекрасно видно на примере современных океанов, когда фауна тропических морей оказывается в десятки раз разнообразнее фаун Арктики и Антарктики. Так, если в водах Индонезии известно около 40000 видов морской фауны, то в Карском море обитает всего 1200 видов, т. е. в 33 раза меньше. Аналогичная картина намечается и в пермском периоде, когда фауна Тетиса оказывается несравненно более богатой и разнообразной, чем фауна северных морей.

Значение изоляции морских бассейнов будет показано ниже на примере каменноугольных морей СССР.

Прежде чем перейти к систематическому рассказу о палеозоологических провинциях карбона и перми, необходимо отметить, что некоторые границы отделов и даже

систем в Китае и СССР проводятся не одинаково. Поэтому в каждом конкретном случае мне придется уточнять, о каком именно времени идет речь, ссылаясь на зоны по амmonoидеям или фораминиферам. Основное внимание будет уделено характеристике брахиоподовой фауны, которая является специальностью докладчика, остальные группы будут охарактеризованы менее подробно. Основные палеозоогеографические провинции, хорошо заметные в нижнем карбоне, сформировались еще в течение девонского периода. Особенно четко они выделяются с живетского века.

В турнейский век, нижняя граница которого проводится в основании зоны этрен (Etrœungt), на территории СССР четко обособляются две огромных области, характеризующиеся резко отлично фауной. Одна из них охватывала большую часть Европейской территории СССР и Западной Европы, а также западную часть Арктики и Среднюю Азию. Фауна этой области в настоящее время хорошо известна; она является характерной для Европейской провинции.

В состав другой входят Северный Казахстан, Кузбасс, Алтай, Забайкалье, т. е. большая часть Сибири. Фауна этих районов изучена довольно хорошо лишь в Казахстане и Кузбассе, она имеет очень много общего с фауной Северной Америки, поэтому ее можно называть Сибирско-Американской.

Наиболее четко различия этих двух провинций выступают при сравнении фауны брахиопод; отчасти это объясняется тем, что брахиоподы достаточно хорошо изучены в обеих провинциях. Турнейские брахиоподы Европейской провинции значительно менее разнообразны, чем визейские. Наиболее характерными формами являются *Spirifer tornacensis* Kon., *Chonetes hardrensis* Phill., роды *Leptaenella* и *Martiniella* (последний род был выделен в СССР под названием *Eomartiniopsis*). Очень обильны и разнообразны представители семейства Orthotetinae, представленные родами *Schellwienella* и *Schuchertella*.

Особенно многочисленны и разнообразны в пределах Европейской провинции фораминиферы нижнего карбона, которые позволяют наметить очень дробные подразделения. Возможность определения фораминифер нижнего карбона в простых, не ориентированных шлифах значительно упрощает и ускоряет определения, поэтому в настоящее время фораминиферы становятся для стратиграфии нижнего карбона важнейшей группой ископаемых, как и для верхнего палеозоя. На изучение их в Китае следует обратить особое внимание. В пределах Европейской провинции имеется целый ряд родов, характерных только для турнейского яруса, таких как *Turneyella*, *Brunsiina*, ряд видов мелких *Endothyra*. Изучение фораминифер позволило выделить в составе турнейской фауны несколько комплексов, характерных для различных горизонтов турнейских отложений.

Кораллы турнейского яруса изучены недостаточно. Кораллы Rugosa представлены главным образом видами из родов *Cyathaxonia* и *Zaphrentis*. Только в турнейском ярусе встречаются роды *Uralinia* и *Cyathoclisia*. Из табулят наиболее часто присутствуют *Michelinia* и *Syringopora*.

Цефалоподы встречаются, чрезвычайно редко, но в тех случаях, когда их удается найти, они являются надежнейшей опорой при определении возраста слоев. Остальные группы фауны редки и не имеют большого значения для стратиграфии.

Брахиоподовая фауна турнейского яруса Казахстана и Сибири отличается от европейской своим богатством и разнообразием. Если в турнейском ярусе Подмо-

сковного бассейна известно лишь 59 видов брахиопод, то в Казахстане их насчитывается больше 100. Характерной особенностью фауны Сибири является значительное количество эндемичных видов, что объясняется сложностью палеогеографической обстановки этого района. Так, по данным А. М. Симорина, из 103 видов брахиопод, встреченных в турнейском ярусе Карагандинского района, 33 являются эндемичными, 57 тождественны североамериканским и лишь 13 встречаются в Западной Европе, причем часть из них представляет формы космополитные. Здесь встречаются такие характернейшие для турнейских отложений Америки (слои Kinderhook и Burlington) формы как *Echinoconchus morbillianus* (Winch.) *Dictyoclostus burlingtonensis* Hall, *Spirifer grimesi* Hall, *Sp. imbrex* Hall, *Brachythyris suborbicularis* Hall, *Syringothyris typus* Whinch., *Shumardella missouriensis* (Whinch.) представители родов *Welleria*, *Girtyella* и других. Если к этому добавить, что большинство эндемичных форм является родственными североамериканским, то близость фаун брахиопод Сибири и Северной Америки становится прямо поразительной. В то же время такие характернейшие формы Европейской провинции, как род *Martiniella*, здесь неизвестны.

Чрезвычайно важной особенностью Сибирской провинции является обилие мшанок, имеющих большое значение для стратиграфии. Они образуют массовые скопления и дают целый ряд видов и даже родов, характерных для отдельных горизонтов. В качестве примера можно назвать род *Puilooporella*, широко распространенный в нижнетурнейских отложениях Казахстана, но отсутствующий выше и ниже по разрезу и совершенно не известный в других областях. Сопоставление мшанковой фауны Сибири с соседними районами затрудняется их слабой изученностью, однако само по себе обилие мшанок уже представляет особенность Сибирской провинции.

Турнейские кораллы и микрофауна в пределах Сибирской провинции изучены недостаточно для того, чтобы можно было определенно судить о их сходстве и отличиях с соседними областями.

Очень важно, что отличие Сибирской и Европейской провинций, четко заметное в девоне и нижнем карбоне при сравнении бейтунной фауны, совершенно исчезает, если сравнивать группы фауны, относящиеся к планктону. Так в Казахстане, например, по цефалоподам в турнейском ярусе четко выделяются те же зоны *Woklumeria*, *Gattendorfia* и *Pericyclus*, что и в Европе. Исключение составляет лишь фаменский ярус, в течение которого климатическая фауна Казахстана была весьма своеобразной, и зоны, обычные для Западной Европы и Урала, здесь не выделяются.

Чем же объясняется резкое различие фауны районов Урала и Казахстана на протяжении от живетского до турнейского веков? Д. В. Наливкин объясняет это наличием узкой полосы суши, сформировавшейся в период каледонской складчатости и раз'единявшей морские бассейны Урала и Средней Азии, с одной стороны, и Казахстана, Алтая, Кузбасса с другой. Для этого барьера им было предложено название Казахского макрорефешейка.

Фауна Арктической части СССР, в том числе и Северной Сибири (Таймырский полуостров) имеет много общего с европейской, здесь появляются лишь отдельные американские формы, количество которых увеличивается к востоку. Повидимому, такой резкой границы провинций, какая существовала между Уралом и Казахстаном, на Севере СССР нет, и фауна некоторых областей имеет смешанный характер. Не-



смотря на это, существование двух палеозоогеографических провинций на территории СССР—Европейской и Сибирской устанавливается чрезвычайно отчетливо. Визейский ярус вносит значительные изменения в существовавшее в турнейский век распределение фауны. Намюрский ярус фаунистически тесно связан с визейским, поэтому они будут рассмотрены вместе.

Характерные формы визейской и намюрской фаун Европейской провинции достаточно хорошо известны. Это многочисленные и разнообразные *Gigantoproductus*, *Striatifera*, *Daviesiella*, огромные *Chonetes papilionacea* Phill. среди брахиопод; не менее разнообразные и многочисленные *Lithostroton*, *Dibunophyllum*, *Palaeosmia*, *Arachnolasma*, *Carcinophyllum* среди кораллов; *Archaediscus* и *Eostaffella* среди фораминифер. Эта фауна описана в ряде широко известных работ, поэтому едва ли есть необходимость останавливаться на ее характеристике.

Распространение этой фауны в связи с развитием визейской трансгрессии огромно. Она распространена в Западной Европе, на Урале, по всей Арктике, заходя даже в северную Америку, где в долине р. Макензи были обнаружены *Gigantoproductus*. Фауна этого типа широко известна и в Китае.

Это не значит, конечно, что фауна рассматриваемой обширной территории повсюду совершенно одинакова. Во всех группах фауны существуют некоторые виды и даже роды, характерные только для определенной области. В пределах Европейской провинции несомненно в дальнейшем можно будет выделить несколько подпровинций, однако общий характер фауны на всей территории сохраняет свои характерные черты, отличающие его от фауны другой-Сибирской провинции.

Визейская фауна брахиопод Сибири, как и в турнейском веке, обнаруживает значительное сходство с фауной Северной Америки. Здесь присутствуют такие характернейшие североамериканские формы как *Orthotetes keokuk* Hall, *Spirifer plenus* Hall, *Camarophoria bisinuata* Rowley, не обнаруженные до настоящего времени нигде в пределах Европейской провинции. Попрежнему велико количество эндемичных форм, многие из которых являются характерными руководящими видами. В то же время в составе фауны Сибири появляются такие характернейшие формы Европейской провинции, как *Gigantoproductus*, *Lithostroton*, *Cyathophyllum*, свидетельствующие о том, что к началу визейского века связь между морями Урала и Сибири, а, следовательно, и миграция фауны стали более заметными. Отдельные представители фауны Европейской провинции проникают далеко вглубь Сибири. Так отдельные *Gigantoproductus* в последнее время были обнаружены даже в Забайкалье. Эти данные показывают, что в визейское время граница между двумя провинциями становится хотя и заметной, но значительно менее резкой, чем была в турнейский век.

Во второй половине или в конце визейского века в Сибири, как и в Западной Европе происходит огромная регрессия. Море покидает окраины Сибирской платформы, значительную часть Арктики, северную половину Казахстана, Кузбасс и в некоторые из этих районов не возвращается до настоящего времени. В связи с этим палеогеографическая обстановка резко меняется, а с ней меняется и положение и характер палеозоологических провинций.

Распространение моря в СССР в течение среднего и верхнего карбона не претерпевало существенных изменений, поэтому оба эти отдела будут рассмотрены вместе. Граница нижнего и среднего карбона в СССР проводится в основании зоны

*Profusulinella* Границей среднего и верхнего карбона является подошва зоны *Triticites*. Наконец, за кровлю верхнего карбона в СССР в настоящее время принята подошва зоны *Pseudoschwagerina* по микрофауне или зоны *Properrinites* по аммоноидеям.

В течение среднего и верхнего карбона море охватывало большую часть Русской платформы, простираясь отсюда на север на Новую Землю и Таймыр, и на юго-восток в Среднюю Азию. Фаунистические комплексы на всей этой обширной территории не претерпевают каких-либо существенных изменений, поэтому все рассмотренные районы можно считать относящимися к одной палеозоогеографической провинции. На обширной территории Сибири морские отложения среднего и верхнего карбона до последних лет были не известны. Недавно они установлены на Сихотелине и на Камчатке, однако данные об их фауне еще не опубликованы.

Средний карбон повсюду, где он представлен морскими отложениями, четко подразделяется на два яруса-башкирский и московский, соответствующие двум этапам развития фауны.

Среди брахиопод башкирского яруса основную массу фауны составляют груборебристые *Choristites*, развившиеся из спириферов типа *Sp. bisulcatus* Sow. и получившие название группы *Choristites bisulcatiformis* Seimich. Среди башкирской брахиоподовой фауны сохраняется еще довольно большой процент нижнекаменноугольных видов, таких как *Productus productus* Mart., *Pr. concinnus* Sow. и др., хотя формы определяющие общий характер нижнекаменноугольной фауны, как *Gigantoproductus* и *Striatifera* здесь отсутствуют.

Среди фораминифер очень характерно появление первых *Profusulinella* хотя основной фон составляют такие формы, как *Pseudostaffella antiqua* Dutk. и *Archaeodiscus baskchirikus* Krest. et Theod.

Кораллы (только *Rugosa*) башкирского яруса обстоятельно описаны в Донбассе, где они включают целый ряд новых видов и даже родов, таких как установленные В. Д. Фомичевым *Monophyllum*, *Clinophyllum*, *Newkoninckophyllum* и др. Наряду с ними, в башкирском ярусе продолжают существовать такие типичные для визейского яруса роды как *Palaeosmilia*, *Dibunophyllum* и *Lithostrotion*.

Фауна московского яруса широко известна. Основной группой, определяющей общий характер брахиоподовой фауны, являются тонкоребристые *Chonistites* типа. *Ch. mosquensis* Fisch и *Ch. sowerbyi* Fisch, составляющие обычно основную массу фауны. Очень часто встречается род *Brachythyridina*.

По микрофауне намечается возможность двучленного деления московского яруса. Для нижней части характерно массовое развитие разнообразных *Profusulinella*, *Ozawainella* и *Pseudostaffella*, а также последние *Archaeodiscus*. Для верхней части московского яруса типичными являются *Fusulinella*, *Fusulina Wedekindellina*. Фауна кораллов, как и в башкирском ярусе, представлена в основном новыми видами, а часто и родами.

Фауна верхнего карбона настолько хорошо известна, что не нуждается в подробной характеристике здесь. Заметим лишь, что среди брахиопод наиболее характерным элементом являются груборебристые *Choristites* типа *Ch. trautscholdi* Stuck и *Ch. pavlovi* Stuck, широко распространенные и в северном Китае.

По фораминиферам верхний карбон характеризуется массовым развитием *Triticites*, существующих вместе с *Quasifusulina* и *Pseudofusulina*.

Нижнепермские отложения в СССР делятся на три яруса-сакмарский, артинский и кунгурский. Палеогеографическая обстановка на территории СССР в течение сакмарского века не испытывает радикальных изменений. Можно отметить лишь появление морских отложений в некоторых районах севера и северо-востока СССР, которые были сушей на протяжении всего среднего и верхнего карбона (часть Новой Земли, Верхоянский хребет, остров Врангеля). В начале перми фаунистические комплексы остаются почти одинаковыми на всей территории СССР.

Фауна сакмарского яруса характеризуется первым появлением ряда характернейших пермских родов и семейств. Среди брахиопод это *Scacchinella*, *Uruschtenia*, *Uncinunellina*, *Septacamera*, *Eliva*. Среди фораминифер — *Pseudoschwagerina*, *Paraschwagerina*. Среди амmonoидей в сакмарском ярусе появляются первые представители ряда важнейших групп фауны, таких как *Metalegoceratidae*, *Paragastrioceratidae* и *Oranoceratidae*.

Среди кораллов в это время возникает группа колониальных ругоз с призматическими кораллитами *Thysanophyllum*, *Stylidophyllum*, *Protowentzelella*, *Wentzelella* и другие.

В целом сакмарский комплекс фауны настолько характерен, что он без труда устанавливается не только в СССР, но даже в Северной Америке. Крупнейший американский палеонтолог Денбар (Dunbar) писал, что отложения сакмарского яруса "образуют хорошо известный и наиболее важный руководящий горизонт во всем пермско-каменноугольном комплексе и имеют признанные эквиваленты во многих частях света".

В наиболее изученных районах Приуралья, где впервые была выделена пермская система, граница верхнего карбона и перми часто проходит в однородных толщах и литологически совершенно не улавливается. Несмотря на это, изменения, происходящие на уровне подошвы горизонта *Pseudoschwagerina* в составе почти всех групп фауны, настолько велики, что проведение границы карбона и перми именно здесь в настоящее время является общепризнанным не только в СССР, но почти во всем мире. Фауна сакмарского яруса, широко распространенная и довольно однообразная почти по всей Евразии, имеет несколько своеобразный облик лишь в Арктике, где в ее составе совершенно отсутствуют фораминиферы и колониальные кораллы. Это обеднение фауны Арктики, связанное, очевидно, с проявлением климатической зональности, в пермском периоде выступает наиболее отчетливо.

Дифференциация пермской фауны, хорошо заметная уже в сакмарском веке, становится особенно отчетливой в артинском и кунгурском, когда усиление горообразовательных процессов вызывает ряд существенных изменений в палеогеографии и распределении палеозоогеографических провинций. В истории фауны артинский и кунгурский века составляют один этап, поэтому здесь они будут рассмотрены вместе. В настоящее время средисоветских геологов все шире распространяется мнение о том, что кунгурский ярус вообще нецелесообразно сохранять в качестве яруса универсальной (международной) шкалы.

Вторая половина нижнепермской эпохи, т. е. артинский и кунгурский ярусы в Европейской части СССР характеризуется постепенным сокращением морского бассейна, что приводит в конце нижнепермской эпохи к почти полному осушению этого района. Морской бассейн в течение перми непрерывно существует лишь на северной

окраине области Тетиса, к которой относятся южная часть Средней Азии и Приморье. На северо-востоке СССР вторая половина нижнепермской эпохи ознаменовалась развитием огромной трансгрессии, охватившей почти всю область от р. Лены до Тихого океана и проникшей на юг до Забайкалья.

В это время на территории СССР четко обособляются две палеозоогеографические провинции.

Одна из них, представляющая северную часть Тетиса (Средняя Азия, Приморье) характеризуется богатейшей и разнообразнейшей фауной, имеющей довольно много общих черт с фауной Китая. Большинство материалов с описанием этой фауны в настоящее время еще не опубликовано, можно указать лишь на присутствие таких характерных для пермских отложений Тетиса родов фораминифер как *Misellina*, *Concellina*, разнообразные *Parafusulina*. Другой характер имеет фауна артинского и кунгурского ярусов Европейской части СССР. Фауна фораминифер здесь значительно беднее, чем в области Тетиса. Совершенно отсутствуют такие роды как *Paraschwagerina*, *Misellina*, *Cancellina*, а имеющиеся роды, за немногими исключениями, представлены эндемичными видами. В конце артинского века фузулиниды здесь вообще исчезают. Уже в самом начале артинского века на территории Русской платформы вымирают колониальные ругозы, изредка встречаются лишь редкие *Tabulata* (*Cladochonus*) и одиночные *Rugosa* из рода *Plerophyllum* и др. Среди брахиопод характерно массовое развитие *Spiriferella* и такие формы как *Ghonetina*, *Linoproductus ufensis* (Fred.), *Muirwoodia artiensis* (Tschern.), *M. mammatiformis* (Fred.), *Spirifer fasciger* Keys. В конце артинского века появляется специфический род *Norridonia*.

Даже такая важнейшая для стратиграфии группа как амmonoидеи в артинском веке на Урале представлена рядом родов почти или совершенно отсутствующих в области Тетиса. К таким формам относятся почти все роды семейства *Paragastrioceratidae* а также широко распространенные в Приуралье *Neopronotites* и *Sucmarites*. В то же время род *Perrinites*, считающийся зональным, на Урале не встречен вообще, так же как и весьма широко распространенные в пределах Тетиса роды *Eumedlicottia* и *Stacheoceras*. Таким образом резкое отличие фаун Тетиса и Урала четко выступает по всем группам фауны, не исключая даже такую универсальную группу как амmonoидеи и позволяет относить эти два района к различным палеозоогеографическим провинциям.

Несколько сходна с уральской нижнепермская (артинско-кунгурская) фауна Северо-Востока СССР, отличающаяся исключительной бедностью и однообразием. Здесь совершенно отсутствуют фузулиниды, очень редки кораллы и амmonoидеи. Встречаются только брахиоподы и довольно редкие мшанки, гастроподы и пелелиподы. Едва ли не половину всей фауны составляет один очень распространенный вид *Productus verchojanicus* Fred. Вместе с ним присутствуют редкие представители как типичных уральских видов *Spiriferella saranae* (Vern.) *Muirwoodia mammatiformis* (Fred.) так и виды, нигде, кроме Северо-Востока СССР, не известные. Обособленность фауны Северо-Востока СССР сказывается даже на фауне амmonoидей, среди которых чаще всего встречается эндемичный род *Jacutoceras*. В целом артинско-кунгурская фауна рассматриваемого района является едва ли более разнообразной, чем современная фауна арктических морей СССР, что вполне согласуется с ее положением

за Полярным кругом. Ее можно рассматривать в качестве особой подпровинции Урало-Арктической провинции.

Начало верхнепермской эпохи ознаменовалось развитием большой трансгрессии, которая, двигаясь из пределов Северного Ледовитого океана, охватила значительную часть Европейской территории СССР и севера Сибири. Море существовало здесь в течение первой половины верхнепермской эпохи, а затем к концу перми снова отступило, сохранившись лишь на Северо-Востоке СССР, где морские верхнепермские отложения постепенно переходят в отложения триаса.

Другой обширный морской бассейн-море Тетиса захватывало лишь южную окраину территории СССР (Крым, Кавказ, Средняя Азия, Приморье). Существование двух изолированных морских бассейнов предопределило общий характер распределения фауны и обусловило существование двух основных провинций—южной и северной. Фауна южной провинции или Тетиса существенно не отличается от верхнепермской фауны Южного Китая. Необходимо лишь отметить, что нижняя граница верхней перми проводится в СССР несколько ниже, чем в Китае, а именно в основании зоны *Verbeekina-Neoschwagerina*.

Среди брахиопод типичными являются такие роды, как *Oldhamina*, *Tschernischevia*, *Richtchofenia*; среди фораминифер—*Verbeekina*, *Neoschwagerina*, *Sumatrana*, *Yabeina*, а в самых верхах—*Palaeofusulina*. На подробной характеристике этой фауны едва ли нужно останавливаться.

Для северной провинции характерно полное отсутствие фузулинид и аммоноидей, а также исключительная редкость кораллов, представленных лишь мелкими одиночными, ругозами. Зато пелециподы, в нижнепермских отложениях Арктики попадающиеся лишь в виде единичных форм, в верхней перми получают огромное распространение и в ряде разрезов составляют основную массу фауны.

Как и в нижней перми, намечается значительное отличие в фауне Европейской и Азиатской частей Севера СССР. В составе фауны Европейской части СССР преобладают пелециподы, относящиеся к родам *Netschayewia*, *Leda*, *Schizodus*, *Liebea*, *Allorisma*, *Sanguinolites*. Брахиоподовый комплекс очень обеднен, здесь не только полностью отсутствуют все характерные для Тетиса роды, но совершенно нет представителей таких широко распространенных в других районах семейств как *Orthotetinae* (кроме одного вида рода *Streptorhynchus*), *Schizophoriidae*, рода *Dictyoclostus*. Из отлично изученных верхнепермских отложений Русской платформы известно всего 13 родов брахиопод, многие из которых представлены одним видом. Преобладает род *Licharevia* с типичным видом *L. rugulata* (Kut.) есть несколько видов родов *Aulosteges* и *Linoproductus*.

Для верхнепермской фауны азиатской части севера СССР очень характерно широкое развитие крупных пелеципод, очень похожих на меловые *Jnoceramus* и относящихся к роду *Kolymia*. Сходство их с *Jnoceramus* настолько велико, что породы, содержащие *Kolymia*, вначале относились к мелу и лишь находки брахиопод в этих слоях позволили установить их пермский возраст. Кроме *Kolymia*, в составе пелециподовой фауны появляются роды, либо эндемичные либо появляющиеся в других районах только в мезозое (*Venus*, *Thracia*, *Corbula*). Вместе с ними присутствуют и роды, типичные для верхнепермских отложений Русской платформы.

Брахиоподовый комплекс арктической Сибири довольно однообразен. Кроме рода

*Licharevia*, очень широко распространены два вида *Strophalosia sibirica* Lich. и *Canerinaella obrutschewi* Lich., составляющие основную массу фауны. Кроме того, встречается несколько видов рода *Linoproductus* (мелкие), крупные *Rhynchopora*; единичные *Athyris* и другие; всего 13—15 родов и не больше 30—40 видов. Как и в Европейской части СССР здесь почти нет представителей семейств Schizophoriidae, Strophomenidae рода *Dictyoclostus* и всех типичных для Тетиса родов. Совершенно отсутствуют амmonoидеи, кораллы и фузулиниды, есть лишь мелкие фораминиферы из семейства Lagenidae.

фауна этого типа широко распространена не только на севере Сибири, где она протягивается от Таймыра до Чукотки, но в последние годы такой же комплекс фауны обнаружен и в северной Монголии, что дает возможность говорить о принадлежности морского бассейна этого района к восточной части северной провинции.

Таковы вкратце основные черты палеозоогеографических провинций на территории СССР в течение каменноугольного и пермского периодов.

Как видно из изложенного, в течение карбона и перми намечается три основных этапа развития провинций. В течение первого из них, охватывающего интервал времени с живетского века среднего девона по визейский-век нижнего карбона, намечаются две основные палеозоологические провинции-Европейская и Сибирско-Американская. В конце нижнего карбона происходит огромная регрессия моря (главным образом, в Сибири) все морские бассейны, существующие в течение среднего и верхнего карбона и сакмарского яруса перми оказываются тесно связанными между собой и населенными довольно однообразной фауной. В течение этого времени все морские бассейны СССР могут быть отнесены к одной палеозоогеографической провинции.

Наконец, последний, третий этап наступает в конце сакмарского или начале артинского веков, когда резко обособляются бореальное море северной окраины СССР и Русской платформы, с одной стороны, и море Тетиса, с другой. Эти районы относятся к двум различным палеозоогеографическим провинциям. В пределах бореальной провинции намечаются значительные отличия в фауне западного и восточного секторов Советской Арктики, что позволяет рассматривать эти районы в качестве самостоятельных палеозоогеографических провинций. Такое распределение провинций сохраняется до конца пермского периода.