

地壳与地质作用

謝尔巴科夫 布布列尼科夫 著
張宝山 韓会林 佟恩久 譯

地质出版社

地壳与地質作用

謝尔巴科夫 著
布列尼科林 譯
張宝山 韓會林
佟恩久
唐世民 校

中等學校教師參考書

地質出版社

1957·北京

Д. И. ШЕРБАКОВ, Ф. Д. БУБЛЕЙНИКОВ
ЗЕМНАЯ КОРА

И
ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Пособие для учителей

средней школы

УЧПЕДГИЗ

Москва—1951

本書對地殼的構造及各種地質作用均作了詳細的闡述。本書可供中等地質學校教師參考之用，亦可供大專學校有關地質專業的大學生及地質部門的一般工作人員閱讀。

地壳与地質作用

著者	謝尔巴科夫、布布列尼科夫
譯者	張宝山、韓会林、佟恩久
校訂者	唐世民
出版者	地質出版社
	北京宣武門外永光寺西街3号
	北京市書刊出版業營業許可証出字第000号
发行者	新华書店
印刷者	沈阳市第一印刷厂

編輯：李垂巾、孫雪潔
印數(京)1—1,860册
開本 $31\frac{1}{2} \times 43\frac{1}{2}$ /₃₂
字數260,000字
定價(10)1.60元

校對：馬志正
1957年9月北京第1版
1957年9月第1次印刷
印張12 插頁2

目 錄

緒論	5
地質學研究的對象	24
地質遺跡及其研究方法	27

第一篇 地壳的構造

第一章 地球的岩石圈	34
第二章 地表地形的的主要形态	43
第三章 礦物和岩石	53
第四章 岩石的产狀	73
第五章 地壳的基本構造	81

第二篇 內力地質作用

第一章 地球外貌的变化	93
第二章 造山作用	96
第三章 地壳的長期升降作用	114
第四章 火山作用	122
第五章 地 震	159

第三篇 外力地質作用

第一章 大气圈、水圈和生物圈	173
第二章 岩石的破坏作用	180
第三章 风的作用	183
第四章 流水的作用	205
第五章 潛水的作用	216
第六章 海水的作用	225
第七章 冰川作用	234

第八章 生物作用	251
----------------	-----

第四篇 地質学和國民經濟

第一章 矿产在國民經濟中的作用	255
第二章 矿床的形成	263
第三章 地 質 圖	271
第四章 找 矿	282
第五章 苏联的矿产資源	287

参考文献

緒 論

关于地球，或正确点說，关于地壳的科学“地质学”（Геология）这一名称来源于希腊字“Ге”——地球，和“Логос”——科学。这个名词第一次见于科学界是在十八世紀末。

一般來說，地质学是一門很年輕的科学。为了把十七、十八世紀進行的地质观察加以系統整理，于是才出现了这门科学。

但是，若认为这以前人們对地质作用一无所知，也沒打算用它來解释地表形状的变化，那就錯了。古时，虽然没有什么專門的学科，但那时的人就已经知道水流的地质活动，这一点是无可怀疑的。

如果对星球运转的兴趣比对地质现象的兴趣发生得早，那就奇怪了，因为地质现象很容易观察到，何况风和水流的活动就在眼前，非常引人注目。

天文观测是由于各种实际需要所引起的，例如，确定航海的方向，预测尼罗河的泛滥，制訂曆法等。古代，在许多方面也需要过地质观测。

在埃及、美索布达米亞、印度和中國开鑿許多灌溉运河的时候，兩千多年前东方文明國家采石建筑庙宇、宮殿、掘井开采銅矿的时候，就積累了关于地壳構造的知识。

地下开采銅矿在埃及德列文王朝初期就已盛行，而銅、鉛和其他金属的普查工作在远古时代作的已很不錯。

很顯然，人們既然已經学会寻找矿床并用豎井去开采，那就必定能積累一些有关地壳上部地帶構造及矿石产状的知识。進行矿山工作时发现了各种化石，于是人們就开始設法去解释化石在地层中的成因。

很可惜，古代东方科学家們作地质观察所得的資料沒有直接傳到我們这一代。但可以想象，古印度人正是因为是在山谷里見到压皺的地

层，並且发现化石，所以才认为地球先是静止，之后完全毁灭，最后又被梵天（婆罗门教徒所信奉的一个神——校者註）恢复，如此循环不已的。

东方地质知识对我们的启示，可以间接得之于希腊哲学家的著作中。他们有的曾经久居埃及、巴比伦和印度，在这些文明古国的学者那里得到各种知识。

科学历史家认为，天文学的萌芽起于埃及司祭者以及粗鄙的牧人所作的观测。

但有理由说，几位希腊哲学家的文章中所谈到的古人的观察是地质学的开端。他们的见解比埃及司祭者解释星球运转的原因和性质时的神秘观点更接近于现代地质学家的认识。

例如，在埃及住了很久的皮法果尔（Пифагор）（紀元前 571—497 年）就在其著作中提出一系列他所熟悉的地质现象，並且正确地解释了这些现象。他以西西里岛为例，描述了海浪如何冲击半岛，使它和大陆隔离成为岛屿。他也举出过相反的地质现象——海浪冲积砂咀，结果使岛屿和大陆连接起来，例如埃及海岸的法罗斯岛（Фарос）就如此。皮法果尔对在地层中发现的贝壳化石作了完全正确的解释，他认为今日的陆地，先前曾一度是海洋，而这些贝壳就生在当时的海洋中。

同一世纪的一位哲学家克谢诺丰（Ксенофан）（公元前六百年）认为研究自然现象是知识的最主要的源泉；在希腊作长期旅行时，他去过西拉库兹（Сиραкуз）附近的几个采石场，在岩层中发现了一些化石，他认为这是由于产化石的地方从前曾经一度是海。

以后，亚里士多德（紀元前 384—322 年）在其著作中提到尼罗河三角洲扩大的情况，並指出地球面貌的变化。他说：“无论塔纳伊斯河（Танаис）或尼罗河都不是永恒的”，“它们的发源地曾干涸过，而其水流在将来也会有限度”。他根据发现化石的事实做出一个结论，即：陆地和海洋的分布并非永恒不变——今日的海洋昔日曾是陆地，反之，有些地方则是昔日的海洋干涸而成今日的陆地。

亚里士多德不仅承认地表在变化，並且认为这种变化应该有一定

的規律和一定的時期。

他在他的“氣象學”一書（第十四章）中說：“一個地區並不永遠都是陸地或海洋。滄海變桑田，桑田變滄海。同時應該知道，這些改變是順序發生，並有一定的周期性”。

在古代末和紀元之初，一位有名的旅行家和地理學家斯特拉邦（Страбон），在其“地理學”一書中已經完全肯定地敘述了地殼的運動。

他用地表有時下降成為海底，有時上升又變為陸地的道理解釋了發現貝殼化石的問題。

斯特拉邦寫道：“水可漲可落，可退出某些地方而淹浸另外的地方……。其原因是：同一個地方有時會上升，有時會下陷；因而海就時進時退，或淹沒土地或返回原地”。

斯特拉邦關於地球表面運動的思想，象阿里斯塔爾赫·薩莫斯基（Аристарх Самосский）關於地球繞地軸轉動和繞太陽運轉的思想一樣，在中世紀確是有些過於大膽，因為當時都認為地球位於宇宙中心，而地球表面並沒有變化。

在科學思想自由的今日，我們對古代科學家的先見之明只能感到敬佩，因為他們作的地質觀察雖然不多，但卻能作出合理的解釋。

火山現象也很為古代的研究家所注意。某些科學家已經以地球內部有大量的熔融物質去闡明了這些現象。

斯特拉邦相當熟悉火山的構造，雖然在那時看不出維蘇威火山活動的任何跡象，山頂當時是森林，但他卻預言該火山將來可能噴發。

大家都知道，中世紀時代形式科學（Официальная наука）的代表人物對通過實驗和觀察去研究自然不感興趣。他們的那一套或真或假的自然知識，是取自受教會贊同的亞里士多德的著作。這些著作中註釋繁多，其目的即在於使這些知識與公認為真理的聖經上的說法協調起來。

到了十三至十五世紀，這才有人提倡研究自然、進行實驗和觀察。同頑固的守舊思想的鬥爭也開始了，因為守舊思想也反映在對地球構造及其表面變化的認識上。

象許多世紀以前那樣，又產生了關於海洋位置不定，而地球上長期發生着巨大變化的思想。

著名的達·芬奇（Леонардо Да Винчи）（1452——1519）非常注意地質現象，在他的筆記中可以看到他對自然作用的卓越的見解。芬奇是個工程師，他多年從事修築倫巴多排水運河的工程，因而對土壤組成也很有研究。

進行這些工作時芬奇發現了各種貝殼化石，他認為，這是由於倫巴多地方古代曾經是海洋的緣故。

他在反駁其同代人的觀點時寫道：“他們說，出現在山上的這些貝殼是星光影響而形成的；那末我請問，造成年齡、形狀各不相同的貝殼的星星，如今在山上那個地方呢？而用星星又如何來解釋在不同高度上發現的、為流水所磨圓的礫石呢”。

這位超過自己時代幾個世紀的天才自然研究家的見解直到十九世紀中葉才被承認。他的見解是：過去促成地球表面變化的力量今天仍然起着作用，所以這變化並非什麼奇災大禍所造成的。

芬奇的這種思想並非凭空臆造，而是觀察地質現象——波浪對海岸的衝擊，河的流動和風的吹刮——的結論。因為想解決米蘭（Милан）的供水問題，他曾研究過阿達河（Адда）的河床，結果發現：河流發源地的石塊是帶稜角狀的，但到河的中游則變圓而且被磨光。在他的記錄中寫道：“水是自然的搬運者；它先把雨水潤松的土壤沖散，沖走大石塊，其次是磨掉稜角的較小的石塊，再其次是大顆粒砂，最後帶到海里的是細砂和泥”。

雖然短短數語，但這已經是一個對地面水流活動的正確的概念。

芬奇以後，有位著名的礦業歷史家格奧爾格·鮑埃爾（阿格里科拉），他在1556年出版的巨著中寫道：“礦工首先要會選擇適宜採礦的地方，應事先估計到，什麼樣的山、山谷或低地對開采最有利，必須熟悉各種礦床、礦脈、細脈和礦層的產狀；應當熟悉礦物學的原理，以便很好地鑑別各種岩石……”。由此可見，在十六世紀中葉格奧爾格·鮑埃爾已經談出成套的認識，這些認識顯然是在其名著編寫與出版之前得到的。

十七世紀的科學家們根據研究沉積岩的結果做出了一些關於沉積岩產狀及其相對位置的重要結論。

他們已認定，某一地方發現的岩層可以在遠處的另一地方發現。由此可見，岩層沉積於廣大的空間里，而並不局限於地表上的某一區域。

對我們來說這是個普通的概念，但在當時却要算一條重要的結論，它為研究整個地殼（全部的地質構造）开辟了道路。

沉積岩都沉積在幾乎水平的水盆底部，而且應當成為互相重疊的平行岩層，根據這一點，在當時已可以得出一個重要的原理，即：復蓋於傾斜岩層之上的水平岩層生成的較晚。

十八世紀初期及前半期的地質學家都沒有注意到引起火山現象的地球內熱這一地質因素。

當時第一個指出該地質因素在構成地殼過程中具有重要意義的，是偉大的俄羅斯科學家米哈伊爾·羅蒙諾索夫（1711—1765），他的思想遠遠超過了他的時代。

雖然羅蒙諾索夫研究的主要是化學與物理學，但他同時又是第一個俄羅斯地質學家。

由於羅蒙諾索夫在西歐受過高等教育，所以他相當了解當時在科學界居統治地位的各种學派；但他在當時却是獨立的思想家，甚至很有聲譽的科學家的意見，他也是批判地對待的。

羅蒙諾索夫在地質學方面的見解遠超過其同代人的理論。

羅蒙諾索夫對地質的觀點在其偉大的論文“論地層”——一個冶金學巨著的附件——以及其他著作中均有敘述。羅蒙諾索夫明白流水和其他外在地質營力在地殼生命中的全部意義。

他寫道：“很清楚，我們俄羅斯的巨川大河在春天起多大的作用……，全世界的礦工一百年內所挖掘的土和石頭，也抵不上俄羅斯無比的急水和水流在一個春天所破壞的那么多”^①。這幾句話，對於水流的冲刷作用在改變地形中的意義給以簡明的估價。而同時，羅蒙諾

①羅蒙諾索夫：“論地層”（俄文版）§ 185。



М.В. 罗蒙諾索夫

索夫还指出被当时科学家所忘記的其他地質因素——火山营力，或說得再确切些，地球的內营力。

罗蒙諾索夫和萊布尼茲（Лейбниц）、布丰（Бюффон）的意見不同，他認為山脉和他称之为“最主要的山嶺”的陆块之所以形成，並不是由于海水的冲刷作用，而是因为地球內热力的上升。

他寫道：“是什么力量使伟大的高加索、塔夫里、科迪勒拉（Кордильер）、比里牛斯等山脉以及最主要的山嶺，即構成世界一部分的陆块上升呢？当然不是风雨，因为风雨只能吹刷它們；当然不是河流，因为河流的水只能从山上流下；当然不是浪潮，因为浪潮根本达不到那些高山的頂上，自然更談不上把它們抬升得那么高。又是什么力量掘成这惊人的、深不可及的海渊呢？当然不是暴风雨，因為它們到不了那么深；当然不是急流的河水，因为急流在河口就要消失。

在地心另有一种难以测量的强力，它时而向地表上升，其痕迹到处可见。比如在高山可以见到旧日的海底，而在海底却能看到当年的高山”^①。他进一步解释道：“这种强烈抬升的力量不是别的，这正是地心内部占优势的热力”。

罗蒙诺索夫认为不能用解释河谷成因的道理去解释海洋的成因。这种卓越的见解和他关于陆地慢慢上升及下降的认识是一致的。陆地的升降他是用海水的浸淹来解释的，即“海水的浸淹总与感觉不到的地表长期下降和上升互为因果”。

罗蒙诺索夫逝世几十年后，关于地球深处存在“内热”以及内热在地表变化中起重要作用的思想得以恢复，因而整个地质科学就有了一个有益的新方向。

天才的罗蒙诺索夫早在十八世纪下半期苏格兰研究家赫屯(James Hutton)的著作发表前，就预显示出晚到十九世纪上半期末才在科学上肯定的现实主义思想，即是以今天能看到的地质作用来解释过去的地质变化（可能在某些情况下是比较激烈的）。可以确证这一点的是罗蒙诺索夫以下的一段话：“这些变化在地球上不只发生过一次；过去各个时代中发生过无数次；目前也在发生，而且将来恐怕也不会有停止的一天”。

罗蒙诺索夫的地质观点西欧的科学家是不了解的，虽然他的一些观点可以为地质学指出新方向。还应该说，当时能够证实这些观点的观察资料还积累的不多；也正因如此，我们才把罗蒙诺索夫视为超越时代的人物。

因为十八世纪关于整个地球只有一些完全抽象的理论，所以许多研究家根本没想去解决这些重大的课题，而只是零碎地研究了地表的个别地段。

他们的研究方法是一方面确定岩石的相对次序和产状的规律性，一方面查明岩石生成的过程。

他们不去研究能概括整个地球上地质现象的理论，而是一个个地

① 罗蒙诺索夫：“论地壳”（俄文版）§89。

揭露地球的秘密，为创立新的地质学准备材料。

在德國，有人曾經研究过許多区域里地层中各岩层的順序，並打算按各种特征和不同的沉積环境將它們加以分类。有人試圖解释由砂和泥沉積成沉積岩的过程。海相沉積物和大陆上的湖河沉積物之間的區別也得到肯定。

根据这样的区分，已經可以試着确定地球史上同一环境下各組沉積物——“建造”——的各个时期。

在意大利，除研究了沉積层理和火山噴发物的沉積外，还研究了分布广泛的火山岩，如玄武岩。

在法國，有人发现大片的玄武岩复盖层和已冷却的熔岩完全一样。这对理解火山活动在地史中的作用是非常重要的。

这些研究一方面使人更肯定地了解地表变化过程的各个时期是非常之長的，另方面也引出了一条研究地质学的基本原理（十九世紀上半期），即：过去发生作用的地质营力和我們今天所見到的地质营力並無兩样。

十七世紀，科学家們集中注意于矿物，对于岩石則研究得不够，因此岩石只是偶然因地区而得名。

十八世紀末，根据岩石的矿物組成确定了岩石分类的特征。这样就得以确定不同地区，不同名称的某些岩石的相同性。岩层的山狀、鞍狀、斗蓬狀、盆地狀和椭圆形等产狀在这时才成为科学上的概念。

德國地质学家从一切岩石都是在“全球海洋”底上沉積而生成的偏执思想出发，把岩石的层系分作各种“建造”。他們把成层沉積岩下面的片麻岩、花崗岩、云母片岩和其他的結晶岩石称作“原生岩石”，认为这是“全球海洋”水溶液的化学沉積物。根据德國地质学家的分类法，在原生岩层上沉積的岩石是“过渡层”，而“过渡层”中已經有碎屑岩了。

这些岩层包括砂質和粘土質的頁岩，灰瓦克（серая вакка）和某些含有少数最初化石的岩石。

生成这样的岩石时一定有陆地，因为从陆地上才可以向海里搬运这种材料，于是就想象到：“全球海洋”逐漸为陆地代替，水位日益

下降。

含有大量有机物遗迹的一般成层沉积岩——砂岩、石灰岩、頁岩——地质学家把它们列为“次生”建造，称为“岩层”，而复盖于“岩层”之上的各层碎石、砂和粘土则叫作“冲积层”，认为是地壳中最后的最年青的岩层。

这种学说的继承者不明白火山沉积物在构成地壳中的意义，认为它们是地方性的，在地壳岩石生成时不起显著的作用。

十八世纪末德国地质学家片面的分类方法，由于忽略了一个地质因素——地球内热，结果碰到许多不能解释的现象，因而不能长久得到其他国家地质学家的赞同。

苏格兰地质学家赫屯（十八世纪）观察到与海沉积物成因显然不同而分布又很广泛的岩石时就注意了这些岩层。赫屯发展了以前罗蒙诺索夫关于地球内热在岩石生成中之意义的思想；他推测：岩浆冷却而形成的不仅是玄武岩，而且有許多他种岩石。他在格兰扁山脉所作的观察证明他的推测是正确的。

赫屯在那里找到了花岗岩脉的露头，而在和花岗岩脉接触的地方石灰岩变成了大理岩。这个发现确凿地证实了，花岗岩是填充于石灰岩裂缝中的凝固熔融体，而石灰岩在和熔融体接触的地方受高温的影响变成了大理岩。

不管赫屯关于结晶岩石之火成证据如何确凿，德国的地质学家却硬不承认作为地质因素的地球内热和火山现象的意义。

所谓“水成论者”和赫屯的继承者“火成论者”之间发生了争论，前者认为一切岩石由水沉积而成，后者则给火山现象（广义的）以很高的估价。

这个争论远远超出了科学辩论的范围，并且由于教会参加了水成论者一方，更使得问题趋于复杂化。

赫屯将罗蒙诺索夫很早以前发表的现实主义原则应用到了地质学上。但是作为赫屯学说基础的现实主义思想却与当时大多数学者的意见格格不入；那些人把地壳变化的过程想象为一时的大灾大难。在这方面，十九世纪前五十年大部分地质学家都是从十八世纪的概念

出发的。

因为用災禍和莫名其妙的地質因素的作用來解释地表的变化很容易，不象搜集事实那样要下一番工夫，所以十九世紀前二十五年的大部分地質学家对这种方法都頗感兴趣。

虽然有些科学家曾經号召在今天的地質作用中去找过去地球变化的解答，但这个号召很久以來並沒有怎么促進地質学的发展。

正如恩格斯在“自然辯証法”中寫的：“萊伊尔破天荒第一次把理性帶進地質学中來，因为他以地球緩慢变化的漸進作用代替了由于造物主的一时兴发所引起的突然革命”^①。

萊伊尔（1797——1875）在其著作“地質学原理”中指出：解释地壳变化时，沒有任何必要去假想出一些我們今天所看不到的劇烈作用。

现实主义既然不去假設有什么突如其來的災禍，因而就能解释得通地球上不断产生新品种的动物和植物这件事實。但是现实主义者却走上了極端，他們認為現時公認的地質力量以前所起的作用從來不比今日的更为劇烈。这种極端的趋向在地質学中叫作古今一致說（Униформизм），即認為自然力过去和現在完全一样。

由于现实主义是以众所周知的營力來解释地壳的一切变化——水流、风、击岸浪、火山噴发等等，因而他們向自然唯物論進了一大步。但是，正如恩格斯指出的，“……萊伊尔見解的缺点——至少在其最初的形式中——是在于他認為在地球上起作用的各种力是不变的，無論在質上或量上都是不变的。地球的冷却对于他是不存在的；地球不是按照一定的方向发展着，它只是偶然地、毫无联系地变化着^②”。

整个十九世紀和二十世紀前二十五年，地質学家一直坚持着萊伊尔的見解。到了二十世紀二十六、七年对地壳运动規律的研究才使地質学家相信各种地質因素的作用在整个地史中並非永恒不变。

例如，在地史的初期，火山現象在形成地壳中起过最主要的作用

①②恩格斯：“自然辯証法”中文版第10頁，1955年人民出版社出版。

当时岩漿冲上地表（大面積噴发和裂隙噴发），到处都是。后来，由于地壳漸漸变厚，火山噴发就只在破裂地帶发生，有如我們今天看到的一样。强烈的造山作用时期与所謂的進化发展的时期相更替。

然而西欧大部分地质学家都企图抱着早期的莱伊尔的现实主义不放，特别是在沉積岩形成的問題上。只有在我國，以辯証法武裝起來的地质学家才与西方的形而上学進行着斗争。

著名的俄罗斯旅行家和科学家克魯泡特金（П. А. Кропоткин）（1842—1921）給了古今一致說以沉重的打击。上世紀六十年代，克魯泡特金在西伯利亞作了几次旅行。他在陡聳的帕托姆高地上（西伯利亞中部）发现很多的堆積巨砾。因为在那里沒找到过去海進的痕迹，所以年青的克魯泡特金便认为这些巨砾是当时复盖欧亚兩洲北部的巨大冰川帶來的。

克魯泡特金的这一結論发表于1867年，但並沒得到大多数地质学家的贊同，当时这些地质学家坚持莱伊尔对这种巨砾生成的解释，他认为这样的巨砾是古代海上漂浮的冰山帶來的。

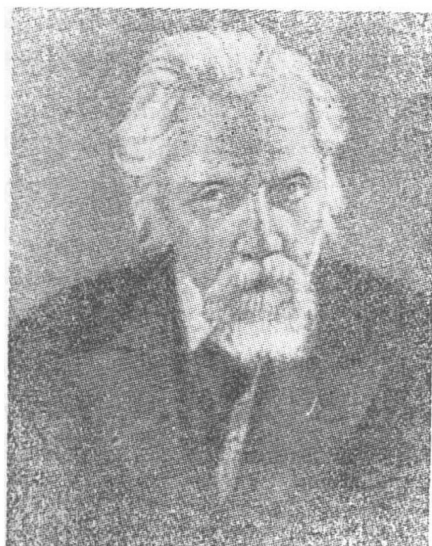
但克魯泡特金仍然坚持他的見解。他曾到瑞典研究过这类巨砾。从瑞典回來后，他寫了一部很大的著作“冰期考察”，是他兄弟在1876年代他发表的，因为克魯泡特金本人已被監禁。

克魯泡特金在瑞典的考察引起了其他地质学家研究古代冰川作用的兴趣。这些地质学家研究了德意志的水川沉積，並发展了克魯泡特金的思想。以后，对冰川作用遺迹的研究完全証實了年青的俄罗斯科学家的結論。

由于这些观察和其他一些原因，地质学家們不得不抛弃莱伊尔及其主要繼承者所主張的古今一致說思想。

在地质学的发展中，俄罗斯学者 А. П. 卡尔賓斯基（1847—1936）、А. П. 巴甫洛夫（1854—1929）、И. В. 穆什凱托夫（1850—1902）、А. В. 奥勃魯契夫等人的著作，十九世紀在欧洲起过很顯著的作用。

卡尔賓斯基是岩石專家，但同时又是杰出的古生物学家和地质学家。其著作在國內外都享有很大的聲望。他同时領導了地质委員會



A. П. 卡尔賓斯基

(1882年成立)的工作和俄國領土(主要是俄罗斯平原和烏拉尔)的地质研究工作,并根据研究的结果編繪出了俄罗斯地质图。該图初版于1892年,而1897、1915、1924、1933年或再以后又曾多次再版。

卡尔賓斯基在1883至1919年間发表了許多关于俄罗斯陆台構造(由复盖有厚层沉積岩的結晶基底所構成的地质生成物称为陆台;假若这种基底不为海沉積物复盖,則称为“地盾”)的著作,其中心思想是:这个基底被断层系切断,因之其一部分下降,而

另一部分留于原位並为鄰近的地区稍稍抬起。

因为芬兰、卡累利阿和科拉半島的結晶岩是所謂波罗的地盾的一部分,属于从亞速夫海北部伸延至波多里亞的結晶岩帶,所以卡尔賓斯基认为这是結晶基底(俄罗斯陆台)隆起部分的露头。但有些結晶基底的隆起部分並未露到地表,仅只接近地表而为較薄的沉積层所掩盖。至于基底下降的各部分則隱伏于極厚的沉積岩层下的深处。

正如卡尔賓斯基在其文章中指出的,結晶基底的上升和下降部分是俄罗斯陆台的主要形态,它們的位置决定了造山作用在陆台边区所引起的陆台运动的方向。他並指出陆台南部的兩条綫以标示俄罗斯陆台中的这些运动;沿这两条綫可看到古沉積岩的露头、岩漿侵入体的露头和各種岩层产狀的破坏現象。这两条断錯綫称作“卡尔賓斯基綫”,根据他的学說,这两条綫把西欧及中亞的断錯都連接在一起。

正如卡尔賓斯基所想的那樣,俄罗斯陆台附近的山脉方向确是决定于陆台結晶基底边区的外形,而俄罗斯陆台各部分的上升和下降,时而被海水浸盖,时而上升为陆地——这都和烏拉尔及高加索山脉地