

蘇聯大眾科學叢書

河流的生命

包達闊夫著
石英安吉譯

商務印書館

2737

441
2737

蘇聯大眾科學叢書

河流的生命

包達闊夫著
石英安吉譯

商務印書館

Е. В. БОЛДАКОВ
ЖИЗНЬ РЕК

蘇聯大眾科學叢書
河 流 的 生 命
安 吉 石 英 譯

★版權所有★
商 務 印 書 館 出 版
上海河南中路二一一號
中 國 圖 書 發 行 公 司 發 行
商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷
(53324·1)

1952年6月初版 1953年1月再版
印數3,001 8,000 定價¥3,500

蘇聯大眾科學叢書已出各書

我們周圍的電	畢略可夫著	沈慶坡譯
我們周圍的化學	魯賓史金著	舒山譯
新的化學纖維	布雅可夫著	董沛譯
人造橡膠	克留契可夫著	董德沛譯
有機合成	列烏托夫著	安吉石譯
結晶體	凱達哥拉斯基著	李則新譯
電子顯微鏡	庫什尼爾著	蔣芝英譯
聲音和聽覺	蘇斯洛夫著	高江安譯
分子的運動	庫德列夫著	戈洛卡著
海洋	扎瓦里茨卡著	包達闊著
火山的生命	加爾米新著	唐維先譯
河流的利用	略布諾夫著	周恩濟譯
風及風的故事	霍沃斯梯科夫著	王延安譯
大氣的高層構造	卡洛布可夫著	費頓斯基著
天氣與天氣預報	柯列斯尼可夫著	陶爾曼著
宇宙是什麼構成的	費頓斯基著	考施達揚著
宇宙間的小物體	費頓斯基著	考施達揚著
生物和無生物世界	費頓斯基著	考施達揚著
偉大的生理學家·謝巧諾夫	費頓斯基著	考施達揚著



8137 號註冊證

書 號	5332
定 價	¥ 3.5

目 次

引言	1
(I) 河流是怎樣成長起來的	2
一 河流的流域	3
二 是奧加河還是伏爾加河流進裏海?	5
三 為什麼河流會改變方向?	8
四 沖積丘、三角洲和三角港	16
五 急流和瀑布	21
(II) 河水的規律	26
一 水的循環和河的水源	26
二 河流的流出量	28
三 流量和流速	29
四 水位的變化 河水會變淺嗎?	34
五 冬天的河流	37
六 洪水	40
(III) 河流的利用	49
一 河流是交通要道	49
二 橋樑	53
三 水閘	55
四 灌溉和給水	58
五 能不能預先知道河流漲水時候的水位高度?	59
尾語	62

蘇聯和蘇聯鄰國的河流圖

引 言

本書所要講的，是河流的生命和怎樣利用河流。河流是自然界的一個極大恩賜。

水，不論是海洋、湖泊或是河流，永遠在吸引着人們；如果說，人類社會的經濟活動，最早是在河流沿岸開始發展的，這不能算誇大。這是十分清楚的：河水可以供飲用和灌溉；河流是便利交通的道路；河流可以防禦侵襲，可以做國境的分界線等等。蘇聯境內有很密的河流網，它幫助了當時俄羅斯國家的發展，並且造成了新的土壤。

還在遠古的時候，人們就打算把河流控制住，歸自己使用。這曾經是一個困難的問題。人們從古時起就在研究怎樣控制河流，他們創造了利用水的技術，這就是水工學。在五千五百年前左右，先在埃及，後在亞述巴比倫、中國、羅馬等國，對於灌溉田地、城市給水、改善河流的航行等各方面，都曾經下了很大的工夫。

在很久以前，俄羅斯也進行了水力工程的工作。例如，1600年在窩爾霍夫河建築了有水磨的巨大石壩。據編年史家的記載，這座大石壩曾經引起人們的“驚異”。1601年，開通了從莫斯科河到克列姆里的第一條水道。水磨是從遠古起就建造了的。十七世紀到十八世紀期間，水力發動機就開始在煉銅工廠和熔鹽爐工廠中應用起來。截至十八世紀末期為止，俄國已經有了三千多處各種“水力”工廠。爲了改善航運，從十八世紀（彼得大帝時代）開始開鑿運河。

到了十九世紀，由於工業發達、城市增多和輪船的出現，水工學也就特別快地發展起來了。從那時起，開始有計劃地研究河流的生命，研

究河谷和河牀的形成規律，開始防止河流的沖洗作用和沖積作用。

俄國工程師製定了許多了不起的水工學上的計劃。其中列里亞夫斯基和洛赫岑兩位工程師的計劃，是應該特別指出的。他們的計劃，在俄羅斯全國改善航運代表大會和國際改善航運代表大會上，都得到了崇高的評價；但是在沙皇俄國的時代，他們的計劃一直得不到實際的應用。

蘇聯現在有許多研究所都在研究河流的規律，許多大規模的組織都在從事於各項水利工程的建設，以便利用水的動力，供給用水和改善航運。蘇聯的科學家和建築家對於研究河流和控制河流，有過很大的貢獻，現在還不斷有新的貢獻。

充分地、全面地利用河流，已經是蘇聯全體人民的事業，是蘇聯社會主義建設中最重要任務之一。

蘇聯正在實現斯大林改造自然的計劃。1950年，蘇聯政府按照斯大林同志的提議，決定修建新的大水電站，並開鑿新的大運河。這是共產主義最偉大的建設。再過幾年，伏爾加河、頓河、德聶伯河就會每年供給蘇聯數十億瓩時的電力了。從阿姆·達里亞河口到克拉斯諾伏斯克將要開鑿土庫曼大運河，使阿姆·達里亞河水灌溉卡拉·庫姆沙漠和土庫曼西部裏海沿岸的平原。南烏克蘭運河和北克里米亞運河能使烏克蘭和克里米亞的乾燥地區確保豐收。

實現這項偉大計劃，將進一步加強蘇聯的國家力量。這一切都需要發展水工學，需要不倦地、細密地研究蘇聯各河流的生命和河水的規律。

(I) 河流是怎樣成長起來的

一 河流的流域

蘇聯境內的河流很多。這些河流蜿蜒曲折地流在蘇聯廣大的原野上。伏爾加河是歐洲最大的河流。西伯利亞還有幾條更大的和水量更多的河流：鄂畢河、葉尼塞河、勒拿河、黑龍江。只有世界上的五大河——密西西比河、亞馬孫河、黃河、長江、剛果河——的長度和水量才能和這幾條大河相比較。

蘇聯境內的所有河流和它們的支流，構成一個巨大的河流網，總長度大約有 1,300,000 公里！

河流的水源可能是湖泊、沼地、冰河、小溪和泉水。一條條的小水流匯合在一處，就開始形成一條小河。幾條小河流在一起，就變成一條大的河流，流到湖裏、海裏或大洋裏去。有些河流的水就消失在沙漠裏。

每一條河流都有它的流域，流域佔着一定的面積。空氣中所有的降水量落在流域裏，這些降水都沿着斜坡和小溝流到河流裏去。流域和流域當中的分界叫做分水嶺。假如有兩滴水同時落下，落在奧加河和德聶伯河的分水嶺上，那末一滴可能流入裏海，另一滴可能流入黑海。

在山岳地區，河流的分水嶺是山脊。平原上的分水嶺，並非總是那麼明顯。平原上的分水嶺內常有湖沼。有時從這樣的湖沼中流出小河，這些小河會流入另外幾條小河的水系。例如，頓河和施特河從伊凡湖中流出，施特河經過烏巴河而流入奧加河。從瓦西里闊沃湖裏出來兩條水流，一條流到伏爾加河，另一條流到窩爾霍夫河。

第一圖的左方表示伏爾加河流域，還有和它隣接的德聶伯河流域和頓河流域，右方是葉尼塞河流域（左右兩圖的比例尺同樣大小）。

表一內列舉蘇聯國內和國外最主要的幾條河流的長度和它們的流域的面積。

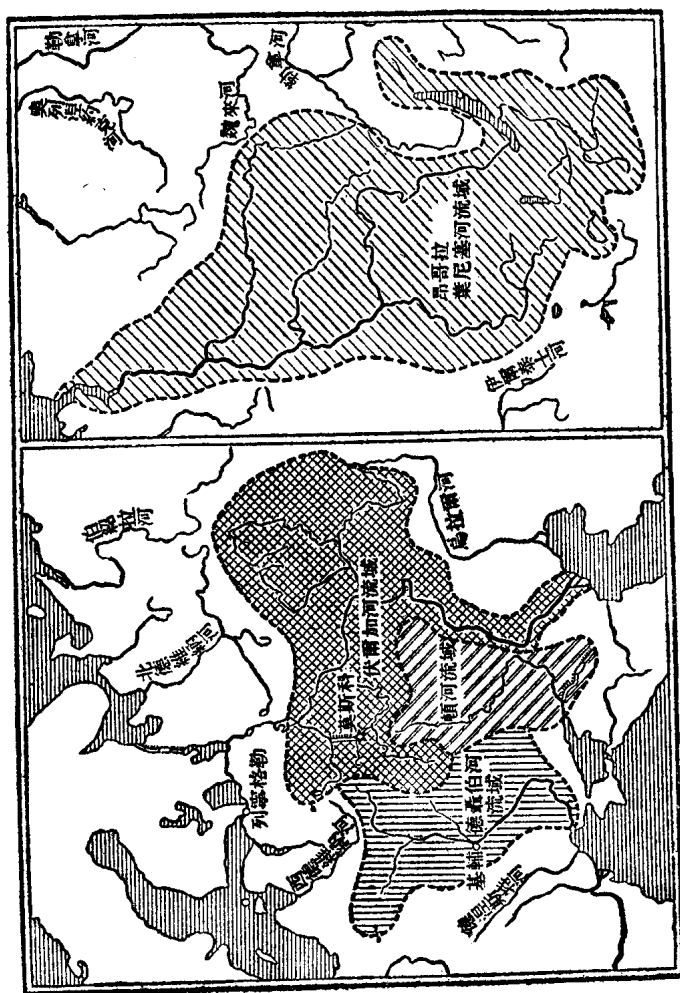


圖1 伏爾加河、德聶伯河、頓河、葉尼塞河流域。

有些河流不是流到海洋裏去的。例如，流入裏海的伏爾加河，烏拉爾河、庫拉河，還有流入鹹海的阿姆河、錫爾河都是這樣。這些河流的流

域形成所謂內陸河區域。蒙古、西藏、阿富汗、伊朗、阿拉伯、非洲、澳大利亞等地方，有許多河流也都不流到大洋裏去。地球上內陸河區域的面積，約佔陸地總面積的 20%。歐亞兩洲的內陸河區域，幾乎佔這兩洲全部陸地面積的 40%；南北美洲的內陸河區域佔的面積不大。

表 1

蘇聯的河流	流域的面積 單位千平 方公里	河流的長度 單位公里	其他國家的河流	流域的面積 單位千平 方公里	河流的長度 單位公里
鄂畢—伊爾泰士河…	2,855	5,569	亞馬孫河……	7,050	6,000
葉尼塞—昂哥拉—色楞格河…	2,707	5,940	剛果河……	3,590	4,200
勒拿—威提穆河…	2,332	4,484	密西西比—米蘇里河……	3,240	6,730
黑龍江—石勒喀—鄂嫩河…	2,055	4,367	尼羅—卡蓋拉河…	2,867	5,590
伏爾加—奧加河…	1,459	3,881	黃河……	1,900	4,150
卡馬河……	524	2,009	長江……	1,775	5,200
德聶伯河……	506	2,248	恆河……	1,730	3,000
阿姆河……	465	2,284	墨累—達林河……	910	3,490
頓河……	430	1,980	多瑙河……	817	2,850
北德維納—維其格達河…	362	1,810	幼發拉底河……	705	2,000
伯紹拉河……	319	1,814	萊茵河……	224	1,326
奧加河……	239	1,520	維斯杜拉河……	198	1,125
西德維納河……	85	1,003	塞納河……	78	705

二 是奧加河還是伏爾加河流進裏海？

每一條河流都有它的名稱。有的時候，不同的民族給同一條河流起了不同的名字。例如，中文的黑龍江，在俄文裏叫做阿穆爾河。厄爾巴河

另有一個名字，是斯拉夫人起的，叫做拉巴河。在一千年前左右，頓河會叫做塔納伊斯河，多瑙河叫做伊斯特拉河。大約在一千五百年前，伏爾加河叫做伊契利河，再早叫做拉河。

有許多河流的名稱是相同的。例如，有兩條捷斯納河，一條是德聶伯河的支流；另一條是奧加河的支流。有三條奧加河，一條是伏爾加河的支流；一條是昂哥拉河的支流；另一條是在烏拉爾的一條小河。大約有十條河流都叫做“白河”。

在表 1 內，有許多河流都有兩三重名稱。這因為河流下流的名稱，並非總是和離開河口最遠的源流的名稱一樣的緣故。例如，伏爾加河在表內叫做伏爾加——奧加河，因為奧加河從它發源的地方到高爾基附近和伏爾加河合流的地方，要比伏爾加河長出 187 公里。

這兩條河在高爾基合流以後再往下流，究竟是那一條流進裏海呢？是奧加河還是伏爾加河呢？

一般認為是伏爾加河流進裏海。但是，從研究河流規律的科學觀點來看，如果一條河流的各源流中，有一條源流最長和流域面積最大，並且水量最多，那麼這條河流就應該用那一條源流的名字，這樣才算正確。伏爾加河和奧加河在高爾基附近合流以前，它們兩個的流域面積相等，每年平均流過的水量也一樣；但是前面已經講過了，奧加河比伏爾加河長出 187 公里，所以應該說奧加河流進裏海。

因為千百年來，所有河流都保持一定的名稱，並沒有發生改變河流名稱的問題。但是，在研究河流規律的時候，應該根據河流最長的源流，來計算河流的長度，而不應該考慮它的名稱。表 1 中所列河流的長度就是這樣，其中鄂畢河的長度是根據伊爾泰士河的長度來算的，勒拿河的長度是按威提穆河的長度算的，密西西比河的長度是按米蘇里河的長

度算的，尼羅河的長度是按卡蓋拉河的長度算的，墨累河的長度是按達林河（在澳大利亞）的長度算的，還有幾條河流長度算法，也是這樣。

有一條河流，入海的一段叫做葉尼塞河，這條河流的名稱是最有趣的。其實入海的應該算是昂哥拉河，因為昂哥拉河的流出量、長度和流域都比葉尼塞河的大（在這兩條河合流以前）。圖2是這條河流從河口到最遠的源流土拉河的圖式（蒙古人民共和國的首都烏蘭巴特就在土拉河岸上）。昂哥拉河從最遠的源流到達入海的地方，它的名稱一共改換了六次之多！它和葉尼塞河合流的地方，叫做上通古斯河，再往上，在流進貝加爾湖以前，依次叫做色楞格河、鄂爾渾河和土拉河。

黑龍江的上流有兩條源流，一條是額爾古納河，另一條是石勒喀河；而石勒喀河本身又有兩條源流，一條叫做音果達河，一條叫做鄂嫩河。

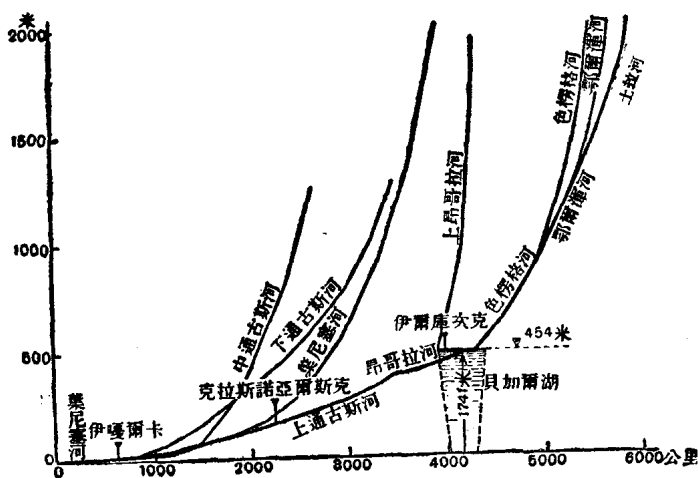


圖2 葉尼塞——昂哥拉河的源流圖。

爲甚麼同一條河流有好幾個名稱呢？因爲不同的研究家和疆土開拓者給同一條河流的各段取了不同的名稱，這樣顯然是可以解釋得通的。

1845—1850 年間，涅維爾斯基船長在黑龍江下游發現中國人把這條河叫做松花江。其實松花江是它的支流，在這兩條河合流以前，黑龍江在流域，流出量和長度方面都比松花江大。

三 爲甚麼河流會改變方向？

降水量是決定河流的表流量的首要條件。因此，著名的俄國地理學家伏埃伊科夫教授曾說過：“河流是氣候的產物”。但是，現在我們認爲河流流過的水量不但受氣候的影響，還受地球表面構造的影響，流域的大小和水量就是由地球表面的構造來決定的。

地殼永遠是不斷變動的。因爲地殼變動，所以地球上許多地方在最近幾萬萬年內，有時是陸地，有時又變成海洋，陸地和海洋這樣交替變更了好幾次。例如，我們人家都知道，莫斯科所在的那塊地方，起碼有過三次是海。當然，在幾千萬年和幾萬萬年以前，地球上的河流也是和現在完全兩樣的。我們現在所知道的河流都是有過變化的，這些河流在千百萬年以前和現在都不一樣。

除去地殼的變動以外，海洋水平面的變化也能影響到河流的形成。例如，在最後一次冰河作用時期（大約在二萬年前），地球上流通着的所有海洋的水，有一段長時期凍成大量冰塊，使水減少，結果全世界海洋的水平面降低了（比現在的水平面低 100 米）。所以那時河流的水流速度一定比現在大，河牀也一定深些。

有兩條大河流進貝加爾湖，一條是上昂哥拉河，另一條是色楞格河，而昂哥拉河又是從貝加爾湖流出來的（見圖 1）。據現在推測，從前

昂哥拉河和現在相反，是流進貝加爾湖的，那時貝加爾湖的水平面也比現在低得多。關於這一點，貝加爾湖沿岸有一個有趣的民間傳說。說從前昂哥拉河和貝加爾湖處得很好，但是後來吵起來了。有一天晚上，昂哥拉河決定離開貝加爾湖跑掉。貝加爾湖要去追昂哥拉河，但是追不上，它就扔一塊石頭打在昂哥拉河裏。這塊石頭叫做“薩滿石”，就在離貝加爾湖不遠的昂哥拉河裏。坐火車經過昂哥拉河岸的時候，這塊石頭能看得很清楚。

地質學上的作用，會使地殼個別部份的地平面發生巨大變化，所以也會使河流改變方向。這種作用可能在地質學的一個整紀中不斷進行。而且即使在較短的時期內，河流也不是沒有變動的。

河流不斷變動的主要原因，是因為河水的流動。河水流動的時候，總是沖洗着一路上遇到的岩石。岩石牢固的程度不一樣，凡是岩石容易被沖開和容易受侵蝕的地方，河水就從那裏流過去。

伏爾加河和卡馬河合流以後，起初向南流，流得相當平穩，可是後來遇到日古里山，便向東方急劇拐彎，形成撒瑪拉河曲。伏爾加河在這裏繞過這山的主要部份，而橫斷過有石灰岩的地方，打通了所謂日古里門。現在，伏爾加河的右岸是日古里山，左岸是索科洛夫山。古比雪夫水閘和水電站就是在這裏建造的。伏爾加河老早就沖斷日古里山脈，大約是在一百萬年以前。那時，卡馬河是伏爾加河的源流。從那裏往上到喀山所在的地方，是邱陵地帶，叫做喀山障壁。在那個時候，上伏爾加河還沒流到這片邱陵地帶，就轉向南方流去，流進現在的頓河流域。那時上伏爾加河的源流，顯然是斯維亞嘎河，蘇拉河也可能是它的一條源流，現在這兩條河都流進伏爾加河的中游。和這差不多的同時，維亞特卡河不是流進卡馬河，而是流進維特路古河。後來喀山障壁沉了下去。

上伏爾加河和下伏爾加河連接起來，就變成現在伏爾加河的形狀。

所有河流都在很長很深的窪地裏流過，這種窪地叫做河谷。河谷的主要部份就是底和斜面。雨水和雪水，順河谷的斜面流到河谷的底部，底部也就是河牀的所在地。

主河谷的斜面可能被沖掉，被沖掉的地方就生成側谷，或者生成小河谷，叫做乾谷(峽谷)，河的支流都在側谷的底裏流過，乾谷則只有春天或是夏天下過大雨以後，才有河水流過。

因為地殼不平，岩石的堅密程度也不一樣，所以河谷的方向決沒有直的。河流永遠是曲折的。河牀也不是直的，它總是和河谷的底部一樣彎曲。

如果河牀裏某一部份的泥土鬆軟，那就會很容易地被河流沖掉，而

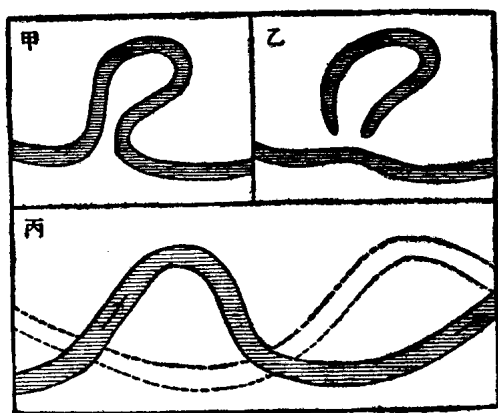


圖 3 河流沿着河谷的變動：

甲、河曲，

乙、舊河牀，

丙、河谷的變動圖。

堆積在對岸附近。這樣，河牀就形成曲折。由於河水離心力的作用——離心力就是電車拐彎時候或汽車急轉時候所生的那種力量——曲折部份所受的沖擊越來越厲害。結果，河牀生成環狀(圖3甲)。河裏的這種環狀部份叫做河曲，也叫做曼德爾(曼德爾是流進愛琴海的一條河流的名稱，它的河牀非常彎曲，所以河曲又叫做曼德爾)。圖4是勒拿河的一個河曲。

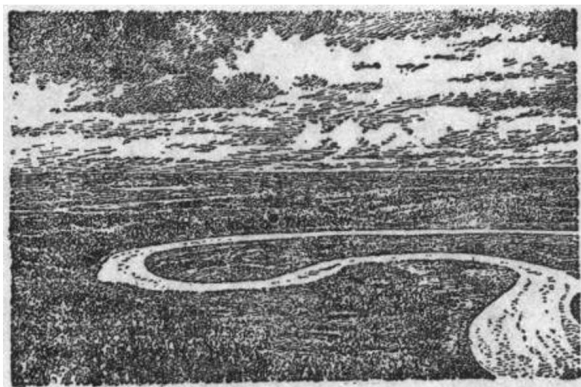


圖4 勒拿河的河曲。

生成河曲以後又怎麼樣呢？

河牀受到的沖擊越來越厲害，河曲也就越來越大。河曲的頭部和尾部也就越來越靠近。地峽越來越窄，最後，河流貫通了地峽。原來的河曲就變成兩條支流。經過一段時期，河曲的兩頭堆起了沖積物。沖積物堵住水流，不讓河水流進河曲。於是，河曲就變成所謂“舊河牀”了(圖3乙)。

變化並不到此為止。河流貫通了地峽以後，水流的經路窄狹了，坡度也隨着增大，水也流的更快。有的時候，原來就有些曲折的地方(圖3