

13.61/BLK

科學譯叢

論動物有機體與環境的統一

Д. А. 比留科夫

科學出版社

Q.95/BLK

內 容 提 要

本書主要根據米丘林生物學和巴甫洛夫生理學的唯物主義觀點，闡明了動物有機體與其環境的統一性，從而指出了按照人類需要有效地改造自然界的途徑。同時批判了資產階級學者對生物界所持的唯心主義觀點。

本書引用了很多生動的例證，以淺顯的文筆說明了一個重大的問題，是學習生物學、生理學的一本很好的中級讀物。

論動物有機體與環境的統一

О единстве животного
организма и среды

原 著 者	比 留 科 夫
	Д. А. Бирюков
翻 譯 者	崇 文
出 版 者	科 學 出 版 社
	北京東四區帽兒胡同 2 號
原文出版者	蘇聯“知識”出版社
印 刷 者	北 京 新 華 印 刷 廠
總 經 售	新 華 書 店

書號：0244	1955 年 8 月 第 一 版
(譯) 152	1955 年 8 月 第一次印刷
(京) 0001—2,73	開本 787×1092 1/32
字數：21,000	印張 1 1/8

定價：(8)一角七分

論動物有機體與環境的統一

唯物主義關於有機體與環境統一的原理，乃是研究生命的科學的基礎。這一原理像一根紅線一樣貫穿着謝琴諾夫、巴甫洛夫、米丘林、季米里亞捷夫和威廉斯等祖國自然科學泰斗的著作中。俄國唯物主義哲學的古典作家們提出並發展了這一原理。

例如，拉迪舍夫早在其哲學著作“論人、人的死亡率及永垂不朽”中，就提出過關於外在環境對於有機體的作用問題。拉迪舍夫寫道：“人的飲食、外界的冷熱、空氣，……甚至世界本身——一切的事物都在影響着人。”¹⁾

在赫爾岑、柏林斯基和車爾尼雪夫斯基的著作中，確定了外在環境對於有機體的生活活動具有決定性的影響。

關於有機體與環境的相互關係問題，在馬克思列寧主義古典作家們的著作中曾得到了深刻的闡釋。馬克思列寧主義的古典作家們，在研討這一極其重要的、唯物主義自然科學的問題時曾指出，外在環境和生活條件對於有機體的影響，乃是生物界進化的主要的和決定的因素。他們認為，生物跟非生物和無機物不同，其基本的特性乃是，在有機體與其周圍的外在自然界間經常進行着交換活動。恩格斯曾指示說，隨着這種交換的停止，生命也就會告終。

關於有機體與環境統一的學說，乃是唯物主義生物學

¹⁾ 阿·恩·拉迪舍夫：“哲學論文選集”，第302頁，國家政治書籍出版社，1949年出版。

與生理學的奠基石。科學生理學的創始人謝琴諾夫曾指出，在“有機體”這一概念中也包含有環境，因為沒有環境，有機體就不能生存。謝琴諾夫在研討有機體與環境的相互關係時曾寫道：“無論何時何地，生命都是由雖然一定但是變化着的組織和外來影響這兩種因素的協同所組成的。”

謝琴諾夫對於進化過程本質的唯物主義理解，曾使他確定外在環境在生物界發展中具有決定的作用。

謝琴諾夫在談到動物進化途徑時曾強調指出，正是在這裏“……特別有力地”顯露出了“動物生活的環境，或者更正確些說，動物的生存條件對於有機體的影響”。

祖國傑出的生物學家季米里亞捷夫曾捍衛了並發展了關於有機體與環境統一的思想。季米里亞捷夫認為，改變着有機體的外在環境，乃是進化極其重要的因素之一。

先進的俄國自然科學家，在對於有機體與環境相互聯系的理解方面，大大超過了科學生物學的創始人——達爾文。達爾文由於確定種的可變性及種間的繼承性，從而就消滅了認為動植物種乃是一些毫無聯系的、偶然的、“由神所創造的”並且不可變的東西的觀點。但是他未能揭露出環境在有機體發展中的真正作用。

達爾文在解釋有機界變異的原因時犯了嚴重的錯誤，除了唯物主義原理以外，他在自己的理論中還採用了反動的馬爾薩斯思想。

英國一個研究哲學的神父馬爾薩斯曾提出一種反動的“理論”，認為在社會中起作用的似乎是“絕對人口過剩自然規律”，根據這種規律，據說人口是按幾何級數增加（比例為1:2:4:8:16等），而生活資料則按算術級數增加（比例為1:2:3:4:5等）。因此就產生“多餘的人”，發生人口過剩的

威脅。馬爾薩斯及其門徒認為，似乎發生於人類社會中的人口過剩，乃是表徵出資本主義社會的饑餓、貧困和失業的原因。馬爾薩斯讚美例如像疾病、饑餓和戰爭這樣一些自然因素，認為他們乃是減少人口的有效手段。

馬爾薩斯這種反動隱說的目的，乃在替資本主義辯護並隱瞞資本主義國家勞苦羣衆受苦受難的真正原因，達爾文竟將如此反動的學說由社會轉用於生物界。

達爾文硬說，在生物界中經常發生着似乎引起殘酷的種內鬥爭的人口過剩。達爾文認為，人口過剩以及由此產生的種內鬥爭，乃是一種極其重要的自然選擇因素。

把人口過剩因素列入選擇這一概念中，並引用反動的馬爾薩斯“學說”以解釋物種形成的過程，這乃是達爾文未能擺脫的極其重大的錯誤。其實，達爾文在其科學創作的較後一個時期，也曾極力設法糾正他所犯的錯誤，並日益注意環境的直接影響。

關於環境影響有機體發展的唯物主義原理，在米丘林和巴甫洛夫這兩位傑出的唯物主義自然科學代表們的著作中，獲得了最完善的發展和全面的論證。

米丘林由於研究了植物有機體的發展，遂科學地證明，有機體與其必需的生活條件是統一的，即生活條件的變化可以引起整個有機體或其個別器官與特性的變化。米丘林認為，有機體不僅能夠，而且也必須遺傳它在個體發育過程中所獲得的特性。

偉大的自然改造者米丘林曾教導說，只要能改變有機體的生活條件，那就可以相應地按照人的需要來改變有機體本身。

米丘林以唯物主義生物學這些根本原理為出發點，研

究出了一些改造植物有機體有效的方法，他曾藉以培育出了達 300 個新種水果——漿果植物。

爲蘇聯生物學家向前發展的米丘林學說，正在有成效地服務於社會主義農業。

* * *

關於有機體與環境統一的概念，乃是巴甫洛夫生理學學說的基礎。巴甫洛夫曾指出：“……動物有機體乃是一種極其複雜的、由差不多無數的部分組成的系統，這些部分不但互相聯系着，而且也是一種與周圍自然界統一的複合體……”（着重點是我加的——作者註）。

根據巴甫洛夫學說，動物有機體與環境的聯系，是在反射活動的基礎上來實現的。反射乃是有機體對於某些作用通過神經系統所實現的回答反應。

巴甫洛夫以前，在生理學中佔着牢固統治地位的，乃是研究有機體生理機能的分析法，即生理學所研究的只是個別器官的活動，而且還把這些器官看做與整個有機體、與外在環境自然條件毫無聯系的東西。

德國生理學家馬克斯·佛爾沃爾恩乃是生理學中分析學派的代表之一。微耳和曾斷言有機體乃是一些獨立生活着的細胞的總和，佛爾沃爾恩在他這種形而上學的和唯心主義的思想的影響下，竟企圖創立“普通生理學”作爲一種關於細胞生理學的學說。他認爲，“細胞應當是所有一切表現出生命的過程的發源地”。按照佛爾沃爾恩的意見，細胞乃是有機體內唯一有生命的單位。有機體乃是細胞的總和；生命乃是生物體內細胞生活活動的總和。生理學所研究的應當是細胞的生命，而不是完整的有機體。

佛爾沃爾恩在這些言論中給機械的、片面分析的觀點

作出了頗可使人信服的模樣，這也就使得他反對進化論，特別是否認外在環境在有機體反應的發生和形成中的作用。佛爾沃爾恩認為器官或有機體的反應乃是預先準備好的（預先形成的），而按照佛爾沃爾恩的意見，外因（刺激）只不過是起着將這種似乎預先早已準備好的反應發動起來的推動作用而已。

這樣的觀點早就受到過謝琴諾夫的尖銳批判，他寫道：把有機體理解為似乎本身就包含有其生存條件，而與外在環境條件沒有任何聯系的物體，這種企圖不但是錯誤的，而且是有害的。

現在魏斯曼-摩爾根主義者正在熱心地宣傳着認為有機體並不受到外在環境的決定影響，而是獨立生存的這種錯誤的觀點。根據他們所提出的反動的反達爾文主義的理論，有機體的變異性並未具有規律性；這種變異性是未受到外在環境的決定影響而實現的。按照魏斯曼-摩爾根主義者的意見，有機體內所發生的變化帶有偶然的性質。

魏斯曼認為，潛藏有某種永生不滅的遺傳質，據說這種遺傳質可以由有機體傳與有機體，並不會受環境的影響而發生變化，他所發展的這些錯誤觀點，乃是上述一些對於有機體變異性理解的基礎。對於這種物質說來，有機體的身體所起的只是暫時的匣子和外殼的作用。

後來摩爾根接受並發展了魏斯曼的這些唯心主義原理。

魏斯曼-摩爾根主義的傾向當今也表現於外國資產階級科學的各個領域。這可用一系列的例子來加以證明。我們來舉一個例子。1953年，在加拿大舉行的第十九屆國際生理學者代表大會上所作的主要報告中，有美國學者斯別

里的一篇報導。

這位研究者曾給自己提出一個任務，要研究關於在神經切斷後動物運動機能的恢復，以及條件反射或者如美國人通常對條件反射活動所稱呼的“訓練”在這種過程中的作用這樣一些重要的問題之一。斯別里站在反巴甫洛夫的立場，否認在神經系統損傷時作為機能主要適應條件之一的神經系統可塑性的作用，同時也否認中樞神經系統高級部分，即大腦皮質在當周圍神經系統¹⁾破壞和損傷時而對種種機能關係實現改造中的意義。

斯別里說什麼有一些“宿命的遺傳力量，”似乎破壞了的機能的恢復就是有賴這些力量來實現的，他企圖用這些露骨的唯心主義的議論，來與巴甫洛夫關於中樞神經系統可塑性的唯物主義學說相對抗。

在神經切斷後所發生的、運動機能的新的適應，斯別里並不看做是一種新發生的機能改造，而看做是“遺傳因素在新條件中重新組合”的結果。

顯然，斯別里的這些議論乃是魏斯曼-摩爾根主義的立場在生理學中的典型反映。

現代自然科學兩個最進步學派的創造者米丘林和巴甫洛夫，反對否認外在環境在生物界進化中發生作用的魏斯曼-摩爾根的唯心主義觀點，而認為有機體與生活條件的統一乃是有機界發展的一種極其重要的規律。

承認有機體與環境的統一，在巴甫洛夫看來，乃是研究他的生理學說的出發點。

巴甫洛夫在克服他以前的關於研究生理學的分析法的片面性時，提出了必須以分析-綜合法研究生理學的正確思

¹⁾ 周圍神經系統——神經分佈於器官和組織。

想。巴甫洛夫曾說：“綜合的目的在於從每一個器官的真實生活方面來評定其意義、指出其地位及與其相適應的限度。”¹⁾

巴甫洛夫所探討出的生理學研究方法的基本特點乃在於，在正常的環境條件中，用完好無損的動物去研究有機體的活動。

巴甫洛夫早在研究的初期，即研究心臟血管系統的時期，就想出了這種新的研究有機體機能的研究法，他出色地將這種方法應用於研究消化道生理學的第二階段。最後，大功告成的階段——創造條件反射學說階段——乃是研究有機體與其居住環境間相互聯系新研究法的勝利。

應當承認，巴甫洛夫關於有機體完整性的概念，並不是常常都得到正確的解釋的。如上業已強調指出的，按照巴甫洛夫的意見，有機體的完整性並不是預先賦與的，不可分割的某種東西，而是由於各器官互相作用、互相聯系以及中樞神經系統調節的結果而發生的。

巴甫洛夫在一次“禮拜三”非常確定的講到關於整體與部分的相互關係問題。他說：“我恰恰正在讀一位心理學家的著作。簡直是胡說八道！有機體是一個整體，這是很好的。難道我們不知道，一切都是聯結着，聯合為一個整體。不過並沒有人否認，血液循環系統是一回事，消化是另一回事，而肌肉活動則又是一回事。在聯系到構造的時候，大家竟忘記一切都是由於各個部分組成的了！怎麼可以根據這種荒謬的看法而不進行分析呢？！但是，請各位寬恕這種新東西和時髦！我們過去看到了完整性，看到了複雜性，而忘記完整性和複雜性是由各個部分組成的，我們對整體的

¹⁾ “巴甫洛夫全集”，第1卷，第362頁，蘇聯科學院出版，1940年。

理解是建築在個人知識基礎上的。”¹⁾

由上述可以得出結論：巴甫洛夫生理學的本質要求全面地——既綜合又分析地——研究有機體。

早在研究的初期就明顯地顯現出了巴甫洛夫所創造的新的生理學學說的這些特點。例如，巴甫洛夫在早期的研究中，就曾提出過狗的正常的飲食方式影響血壓的問題。

正是“正常的”一詞中表現着巴甫洛夫大膽的構思。問題在於，所謂活體解剖²⁾乃是唯一研究方法的當時實驗條件，甚至排斥關於研究有機體正常活動的問題的提法本身。

我們記得，活體解剖是在動物被麻醉的條件下，即在大腦高級部分的機能深深關閉的情況下來進行的。顯然，動物有機體內生理機能，其中包括飲食，在這些條件下，是不能正常進行的。

巴甫洛夫由於講到飲食的正常方式，從而他就接觸到了動物與外在環境相互關係的一些最重要的方面之一，因為通過食物的聯系，乃是動物有機體與其周圍自然界一種極其重要的聯系形式。

巴甫洛夫最初研究的上述特點，後來在巴甫洛夫科學探尋漫長道路的整個時期，具有基本方針的意義。

正是這一點後來使巴甫洛夫必須擬定一種經常的使生理科學革命化的研究方法。

這也使他能夠創造有機體完整性的概念，確定動物分析—綜合生理學的基礎，研究出關於消化的生理學學說。巴甫洛夫由於完成了這一段光輝燦爛的科學探尋途徑，於是

1) “巴甫洛夫星期三”，第2卷，第550頁，蘇聯科學院，1949年出版。

2) 活體解剖——用活的有機體施行手術，其目的乃在研究某一器官的機能。

遂創立了條件反射學說。

巴甫洛夫由於在研究的最初階段就曾對有機體—環境問題作過較多的探討，因此他從條件反射研究的最初幾步起就特別有力地強調指出了這一問題。

巴甫洛夫學說在生物學道路上的出現異常地擴大了它的創造性的遠景。在整個的寬度上都有可能將一些極其主要的生物學問題，如進化論、適應性和變異性、機能個體發生史¹⁾和種系發生史²⁾等問題列入研究範圍內。

從此時起，生理學就沿着一條新的、巴甫洛夫以前所從來沒有的道路向前發展。高級神經活動實驗遺傳學問題可作為這方面的例證，這一問題是由於研究高級神經活動特徵而發生的，其目的乃在弄清楚，這一或那一類型是如何依神經系統天賦特徵為轉移，以及這些天賦品質是如何在外在環境的影響下而發生變化的。

巴甫洛夫認為條件反射具有巨大的適應意義，顯然，巴甫洛夫學說這一極其重要的原理乃是提出並解決這些問題的基礎。

隨着條件反射的發現，於是就有可能來理解和客觀地研究，動物對於經常變化着的外在環境條件的適應是如何實現的，以及所謂人的精神活動是如何發生、形成和發展的。

天賦反射，即無條件反射甚至在外在環境極其重大的變化的影響下也很少變化；它乃是“外在動因與有機體對這種動因的回答活動之間的”經常的聯系。

1) 個體發生史——由受精卵細胞起至有機體發展最後階段，即至其自然死亡止某一個體全部發育史。

2) 種系發生史——動植物種起源史。

絕大多數的無條件反射，都需要有機體與那些引起反射作用的刺激物直接聯系，即直接接觸。

無條件反射因為難以保證動物對於周圍環境的變化具有適應反應，所以不能成為物種向完善進化的基礎。

巴甫洛夫發現了一種新的反射，他稱之為條件反射。巴甫洛夫揭露了這種反射所固有的特點。條件反射是動物在其生活期間所獲得的，而它的形成和出現則是依一系列條件為轉移的。

大多數的條件反射都是為了回答在一定距離內作用着的刺激物(信號)而發生的。條件反射在生物學上的重要特點，乃是它的不固定性和變異性。隨着周圍環境條件的變化，條件反射可以消失(消退)，可以喪失對於有機體的信號意義，並可以重新發生，而在新的變化了的條件中獲得這種信號作用。

條件反射由於與無條件反射處在經常不斷的相互作用與相互聯系中，因而用巴甫洛夫的話說，它就使動物能夠微妙而精確地適應變化着的外在環境條件，於是就變成為適應性的變異的基礎。

有機體與環境的相互聯系，就是藉助於作為適應經常變化着的環境條件的基礎的條件反射活動來確定的。

按照巴甫洛夫的意見，條件反射具有巨大的生活意義。

巴甫洛夫在揭露條件反射在動物生活中的意義時寫道：“……動物如果只很少地抓取擺在它面前的食物，那它就會常常挨餓，並會因饑餓而死亡，所以它必須根據各種偶然的和暫時的標誌去尋找食物，而這就是使動物按方向運動的條件刺激物(信號刺激物)。這些刺激物終於可以把食物送到嘴內，也就是說，可以整個地引起食物條件反射來。

那些爲有機體與物種福利所需要的積極方面的或消極方面的一切東西，即須要從周圍環境攝取的或須要避免的東西，也同樣是如此。”¹⁾

巴甫洛夫把動物有機體與生存條件的統一想像爲有機體與其周圍環境動力平衡的形式。可以說，巴甫洛夫正是在這種平衡中來理解動物有機體對於居住環境適應性反應的本質的。

問題這種提法在研究法上的合理性，過去有時候曾發生過懷疑。但是在正確評定巴甫洛夫關於有機體與環境“平衡”概念的哲學方面時，我們就不能不看到，這種概念與恩格斯關於生物界中平衡的意見是一致的。恩格斯寫道：“……在活的有機體中我們看到一切最小的部分和較大的器官的繼續不斷的運動，這種運動在正常的生活時期是以整個有機體的經常的平衡爲其結果，然而又經常地處在運動之中；我們在這裏看到運動和平衡的活的統一。

一切平衡都是相對的和暫時的。”²⁾

恩格斯認爲，暫時“平衡狀態的可能性，是物質分化的主要條件，因而也是生命的主要條件”，他這種思想在巴甫洛夫學說中得到了鮮明的確證。與此相一致，巴甫洛夫曾教導說，條件反射乃是有機體與外在環境平衡的機構，同時並保證着有機體的發展與完善。巴甫洛夫在講到大腦半球時曾指出，大腦半球是向着保證有機體與外在環境平衡的方向專門化的，它們乃是一些對外在世界現象各種各樣的組合和變化的適當而直接反應的器官。因此，大腦半球似

¹⁾ “巴甫洛夫全集”，第3卷，第2冊，第324頁，蘇聯科學院出版，1951年。

²⁾ 恩格斯：“自然辯證法”，人民出版社，1955年版，第206頁。

乎乃是爲動物有機體不斷向前發展的專門器官。

條件反射法乃是一種客觀研究並解釋那些有機體生活活動最複雜的所謂精神的或心理的表現，巴甫洛夫曾把這種方法推廣去研究所有一切高級組織的動物。

高級神經活動比較生理學或進化生理學，就是這樣發生的。

巴甫洛夫似乎想定了一個在生理學領域進行進一步研究的計劃，他在本世紀初曾寫道：“……開闢了一個無限寬廣的成效卓著的研究領域，即開闢了神經系統生理學上的第二巨大部分——這種神經系統所主要確立的，並不是我們直到現在爲止所研究的那些有機體個別部分之間的相互關係，而是有機體與其周圍環境之間的相互關係。”¹⁾

根據巴甫洛夫生理學學說，動物的進化與下述事實是聯系着的：高級動物的大腦皮質及中樞神經系統高級部分，適應着動物在形成暫時聯系的基礎上對於外在環境條件的反應而發生了專門化。這正是進化過程的生理學內容。環境的各種不同因素，對於動物各種器官進化的影響，也是與此相適應的。

根據巴甫洛夫的意見，動物因爲具有適應行爲，所以它能按照刺激物的生物學意義來分化刺激物的知覺（是條件刺激物還是無條件刺激物）。巴甫洛夫寫道：“很顯然，有機體的全部活動都必須是有規律的。我們用生物學的術語來說，如果動物不能很準確地適應外在世界的話，那它早晚是一定要死亡的。如果動物不是趨向食物，而是躲避食物，不是躲避火，而是奔向火，以及諸如此類的話，那它無論如何

1) “巴甫洛夫全集”，第3卷，第1冊，第28頁，蘇聯科學院出版，1951年。

非被毀滅不可。動物必須這樣反應外在世界，以便它的整個回答活動能保證它的生存。”¹⁾

由此可見，對高級動物有機體與環境統一問題的研討，實質上應當歸結於對中樞神經系統高級部分與環境適應性平衡的研究。

條件反射活動比較生理學，創造了根據高級神經活動學說以發展生態學學派的前提。以研究生活條件對有機體的影響為對象的生態學，也因受條件反射學說的影響而富有成效；業已有可能解釋，動物高級神經活動是如何在外在自然界的影響下形成的。

生理學中，特別是高級神經活動生理學中的生態學學派，表現着米丘林學說和巴甫洛夫學說思想上的一致。同時因為這一學派建立得比較晚，所以並不是所有的人都對它有十分充分的評價。

在社會主義的生態學家中間，甚至也竟會遇到一種對於生理學中生態學學派的不正確態度。有人竟企圖論證在生理學研究與生態學研究兩者的任務和方法間有着原則上的不同。例如，有時候就有人指出，生理學似乎只研究人或動物器官中種種過程的本質，而生態學則只研究整個動物對於居住環境的反應。

如果所指的是巴甫洛夫以前的片面分析生理學的話，那末，上面所說的關於這種生理學及其與生態學的相互關係的話就是正確的。

可是如果所指的是巴甫洛夫所創造的新的生理學學說，特別是指他的關於有機體與生存環境條件統一概念的話，那就應當承認，正是巴甫洛夫破天荒第一次證明以生態

¹⁾ “巴甫洛夫全集”，第4卷，第22-23頁，蘇聯科學院出版，1947年。

學方式研究動物，特別以生態學觀點研究高級神經活動的必要性。

生態學的研究，令人信服地證明有機體與生活條件的統一。但是在生理學中進行這種研究時，遇到了一系列重大的困難；其中主要的是由於這種研究應當在天然的，即自然的條件中來進行。我們由於考慮到這一點，所以當在實驗室中進行生態學研究時，就應用了這樣一些影響方式，希望儘可能再現一些自然刺激物。我們力求用這種方法來探究儘可能多的動物分析器，正如我們通過研究儘可能多的、各種各樣的反射（運動反射、心臟反射、呼吸反射、胃腸道反射），以期說明有機體各種不同的反應活動一樣。

對於各個近親物種的、但是生存於不同的生態學條件下的代表（野兔與家兔、野鴨與家鴨、雷鳥與牝雞等）的比較研究，業已證明是一種正確的研究方法。在另一些情況下，那些在自然條件中生活方式具有明顯的生態學特徵的動物（兇猛的海狸等），也是一種研究對象。

這樣所進行的觀察結果，首先證明動物對於外在環境的各種刺激物有一種選擇態度。業已證明，在由於其影響而觀察到野水鳥類心臟收縮頻率變化的各種聲音刺激物中間，僅僅水的潺潺聲引起心臟收縮顯著的加速（刺激時由一分鐘 176 達到 230 次）。例如，在折斷木片時所發生的其他聲音、哨笛聲和鈴聲，就差不多未曾改變用心動電流描記器加以計算的心臟收縮的頻率。其生態學極其特殊同時又具有代表性的海狸，使我們能夠收集到至當時尚不知道的、關於這些動物呼吸無條件反射和心血管無條件反射的材料。爲着這種目的，我們就應用了一種精確的記錄心臟活動和呼吸活動的研究法（心動電流描記術和呼吸描記法）。

我們曾探究過視覺刺激、聲音刺激和氣味刺激。

原來燈光的存在本身（海狸是夜出動物），就可以使呼吸活動和心臟活動中發生巨大的變動（呼吸加速並具有表面的性質，心悸減緩）。

海狸過着兩重的——水上和陸上的——生活方式。與此相適應，跟這種或那種環境（水的潺潺聲、木片的折斷聲、樹枝的劈裂聲）聯系着的聲音刺激物，引起了顯著的呼吸反射和心臟反射。

顯然，由於夜出的生活方式需要有在黑暗中確定方向的能力，所以海狸的氣味分析器的反應性十分強。用海狸香素氣味在海狸身上形成了表現為呼吸運動長時間停止形式的特別顯著的反應。這種強的但是人為的刺激物，如丙酮，僅僅引起了振幅的抑制，而呼吸頻率並沒有什麼變化。

在用野鴨的實驗中，我們獲得了極其明確的結果。

我們最初探究的是嗅覺分析器。呼吸運動記錄（呼吸描記圖）乃是一種指標。我們曾用下列東西作為刺激物：瀝青、乙醚、阿摩尼亞、薄荷、醋酸和麝香草精。所有上述的動因並沒有改變呼吸描記圖。表現得很清楚並經常表現的呼吸運動加速反射，是我們用迷迭香而獲得的。不言而喻，除了氣味刺激物以外，所有一切其他的實驗條件都是始終不變的。可以設想，僅僅對於迷迭香的反應的存在，這是由於鴨飛往地中海一帶過冬，它在那裏靠一種草生活，而這種草的芳香油中含有迷迭香。

在試用各種聲音刺激的情況下，可觀察到一些不很顯著的、不久即消失的例如對於節拍器的反應。對於水的潺潺聲的定向反射是比較經常的。但是僅僅在一種情況下，即當應用所謂“鳥笛”（一種摹倣鴨自然叫聲的器械）的時