

化 学 与 农 业

С. И. 沃里弗科維奇院士著

科 学 出 版 社

目 录

作者的話·····	1
农业化学化的道路和意义·····	2
化学药剂在农业中的效用·····	6
肥料的生产·····	10
肥料品种的扩大·····	15
浓缩肥料和复合肥料·····	26
肥料的质量和聚集状态·····	28
肥料的化学新问题·····	31
植物的化学保护·····	34
新的杀虫剂和杀菌剂·····	44
消除杂草的除莠剂·····	48
生长刺激剂·····	52
牲畜保健和营养的化学元素·····	53
农业废物的利用和用非食物性原料代替食物性原料 ·····	60
科学研究工作的任务·····	66
化学在农业中应用问题方面的文献·····	71

这本小册子是作者对具有中等学校化学和生物学知识程度的各界听众的三个演讲，经过改变形式和精简后写成的。

在出版这本小册子的时候，作者考虑到应向读者（特别是青年人）指出在进一步提高和繁荣社会主义农业方面，化学利用的广阔度、多面性和极有趣的远景，先进的科学在这一前进运动中所起的巨大作用和科学联系生产实际的力量，因此，作者认为不要局限于适当的说明农业和畜牧业中化学药剂的生产和应用范围内的当前情况和一般任务，而且也要说明科学研究和试验工作的某些迫切任务，包括某些尚在讨论的问题在内。

在那些所提出的任务中，有很多任务是只有科学工作者和实践工作者——化学家、生物学家、工艺家和其他的专家们——共同努力才能解决的。

如果这本小册子引起了对于这一有趣而又容易收效的部门注意的话，或者即使在较小的程度上使化学工业、农业和科学界的工作者们感到一些兴趣，即应用了著述者的力量，有助于他们的成就的宣传和利用的话，将使作者感到满意。

为了帮助读者更深入地认识农业化学化及其邻近的科学与技术领域内的某些有关方面，在小册子的最后刊出了经过挑选的文献目录。

· 農業化学化的道路和意义

化学与农业有着广泛而牢固的联系。这种不断加强着的联系是建立在化学在生物学中深刻渗透的基础上的。在这两門科学的衔接处，产生並很快地發展着生物化学、农业化学、土壤化学、微生物化学、食物化学、毒物学以及許多其他的科学。

化学在农业中的多方面深入，換一句話說就是农业化学化，對於种植業和畜牧業生产率的提高，發生着巨大的影响，並且促进着丰富产品的形成。农业化学化的物質基础是迅速發展起来的肥料工業和植物化学保护剂工業，以及飼料、防腐劑、衛生藥劑和各种生理活性制品的生产。

農業化学化的主要方面如下：

1. 利用肥料和化学改良土壤的制剂来提高收获量。
2. 利用植物化学保护的方法，借助於杀虫剂、杀齧齿动物剂、杀菌剂和一些其他的藥剂来防治害虫、齧齿动物和病菌，以维护收成¹⁾。
3. 利用生長促进剂(刺激剂)、除莠剂²⁾、去叶剂³⁾、抑制肉質直根在貯藏中萌动和果树在寒冷的春天發芽的藥剂，以及利用細菌和抗生素制剂，以加速和抑制在植物和动物有机体中进行的生理过程。

1) 杀虫剂(инсектициды)——防治害虫的化学藥剂；杀齧齿动物剂(зооциды)——防治齧齿动物的；杀菌剂(фунгициды)——防治植物的真菌病和病毒病的。

2) 除莠剂(гербициды)——消灭莠草的化学藥剂。

3) 去叶剂(дефолианты)——在收获前引起植物叶子脫落的化学藥剂。

4. 农产品的保藏和防腐，倉庫、大型粮倉以及运输工具的消毒。

5. 应用飼养剂以提高养畜業和养禽業的产品率。

6. 农、林業廢品的化学加工，以便更充分而綜合的利用植物原料。

当然，农業化学化的道路並不仅限於这一些。衛生和医疗藥剂在畜牧業中的利用、貯水池的化学淨化和消毒、为了魚类的营养而行池塘和湖泊的施肥、利用防腐剂以防护森林和木制建筑免受腐爛和其他形式的破坏，以及利用安替比林（解火藥）防火等都具有很大的意义。用化学藥剂可以人工地把云造成雨，防护植物免於霜害。

100 多年以前所兴起的磷肥的生产，和稍后的鉀肥和氮肥的生产，在最近的十年內，已發展成为化学工業中一个最大的部門了。1955 年，全世界肥料工業的产品量超过了 7,500 万吨；除此之外，还有極大量的当地的有机肥料和矿物肥料，以及化学改良土壤剂被利用着。現在，各国在农業中应用着几十种肥料、几百种植物化学保护剂，以及許多其他被利用在农業和畜牧業中的藥剂。

在很久以前，對於农業机械化有效或是农業化学有效，农業一般地是否需要矿物肥料，什么样的肥料——有机的还是矿物的能够获得最好的效果等，都曾經进行过爭論。現在大家都已經公認，我們的农業，在同样的程度上，同时既需要机械化，又需要化学化；既需要有机肥料，也需要矿物肥料；在那些應該实行播种牧草的地区，农業还必须和广泛利用肥料相配合。關於这一点須要注意，因为直到現在，對於矿物肥料生产發展的必要性，有时仍發生疑問。有人常常把矿物肥料和有机肥料对立起来，甚至企圖否認作为研究植物营养和自然界中营养元素循环問題的科學——农業化学存在的合理性。

还在不久以前，在某些农学家們中間存在着这样的意見：認為農業化学化是次要的問題，是遙远的的未來的問題。因此，苏联共产党中央委員會全体會議在1954年3月2日的決議中特別有力地表示了：“……糾正不重視使用有机和矿質肥料的态度，因为使用这些肥料乃是进一步提高單位面积产量的最重要的办法”。

◆

現在大家已經公認，利用化学的方法防治植物的病虫害，在大多数的情况下，要比机械的方法有效得多，而且在某些情况下，也比生物的方法有效。在社会主义農業的實踐中，按照当地条件和合理配合而使用的一切方法，都被有效地利用了。

在为提高与保持收成的綜合体系中，所应用的化学藥剂的效果是巨大的，这一綜合体系具有農業机械化、水分狀況的調节、选种、草田輪作制（在适合的土壤上）、消灭杂草以及許多其他的農業技术措施。化学藥剂不只提高了收成的数量，而且也改善了收成的質量，加强了植物在不良的条件下生存的抵抗力。同时，許多措施，特別是化学的土壤改良——施用石灰对酸性土壤的中和、鹼土的施用石膏，以及土壤的施用磷肥和施用泥炭¹⁾，都在多年的时期內产生着相当大的效果。

我們引用下面的材料作为依靠肥料而提高收获的例子。在中亞細亞各共和国里，由於施用矿物肥料的結果，和30年代相比較，籽棉的产量增加了一倍半，而在某些先进的集体农庄和国营农場中，則增加了3—4倍。在衛国战争期間，在烏茲別克斯坦的某些地区里，显著地减少了矿物肥料的施用，棉花的收获量就降低了一倍多。

在資本主义各国的反动集团中所广泛流行的悲觀的肥力

1) 施用磷肥和施用泥炭，是把化学改良土壤和施肥相結合。

遞減“規律”和馬爾薩斯主義，已經被依據先進的科學和技術的成就的社會主義農業實踐推翻了，因為這些成就能夠保證種植業和養畜業的生產率不斷提高。

在爭取豐富食品的鬥爭中，巨大的、不斷增長的作用應該屬於化學。

早在半世紀以前，Д. И. 門捷列夫 (Менделеев) 憤怒地抨擊“一切馬爾薩斯的妄想”時寫下了：“不止是一百億¹⁾，而是更多倍的人口在地球上都將獲得食物，迎接這一情況不只需要勞動，而且需要掌握了知識的頑強的發明能力²⁾。”他寫道：“我們一般的收穫很容易不只增加到兩倍，甚至是到3倍和4倍³⁾。”

К. А. 季米里亞捷夫 (Тимирязев) 在“死亡真是在威脅着人類嗎”和“植物是力量的泉源”等卓越的論著中，以及在其他許多論著里，對於利用肥料以增加收穫量的可能性也發揮了充分的信心和樂觀主義的思想。

Д. И. 普里亞尼什尼柯夫 (Прянишников) 院士根據人口增加的分析和收穫量提高的遠景，在1925年所發表的“馬爾薩斯和俄羅斯”的演說中說：“在今後的150年中，即使人口每50年增加一倍，俄國也可以不必為缺乏糧食而操心。”根據他的資料，施用有機和礦物肥料，可以提高農業產品到6—7倍，而如果擴大耕地面積的話，那就可以到12—14倍。

在此以後過去的年代里，科學向前邁進了新的一大步。提高收穫量的潛力挖掘了出來，現在，不僅不應當懷疑我國全部人口在現在和將來對食物的充分而全面的滿足的可能性，而且也不應當懷疑大量輸出食物到其他国家去的可能性。

1) 在20世紀初期，地球上的人口共計16億。

2) “Дополнение к познанию России”，1907年。

3) “К познанию России”，1906年。

化学藥剂在农業中的效用

苏联共产党中央委员会在 1953—1955 年召开的历次全体會議和苏联共产党第二十次代表大会的許多決議，都按照寬度、速度和强度，拟定了提高农業和畜牧業的巨大計劃。矿物肥料的生产(按假定的單位計算)，在 1960 年应当达到大約 1,960 万吨，而在 1964 年，則將达到 2,800—3,000 万吨，也就是說，超过 1950 年水平將近 5 倍。就植物化学保护藥剂的生产來說，也預定以高速度的發展：在 1956—1957 年，农業毒藥的数量和 1950 年相比，就应当大約增加到 6 倍。同时植物化学保护藥剂和肥料的品种都要大大地扩大。

對於掌握新型原料和在改善肥料与农業毒藥儲藏与運輸条件方面来提高它們的質量來說，面临着运用新的先进的生产方法，以及实行企業管理集約化方面的措施。这样，肥料的成本必然会減低。

根据多次試驗的材料和在先进集体农庄与国营农場中使用矿物肥料的实际經驗确定，在保持其他先进的农業技术方法的情况下，肥料中一吨营养物質[用元素氮(N)、五氧化二磷(P_2O_5)和氧化鉀(K_2O)表示]可以增加产品收获的吨数大約如下：

农 作 物	N	P_2O_5	K_2O
糖 甜 菜	140	55	50
馬 鈴 薯	120	50	40
籽 棉	14	6	2
亞麻(纖維)	2.5	2	1.5
小麦和黑麦	15—20	20	7

在酸性土壤上，一吨石灰在 6—7 年內增加谷物的收获在 5 公担左右。根据以普里亞尼什尼柯夫命名的道尔高勃魯德

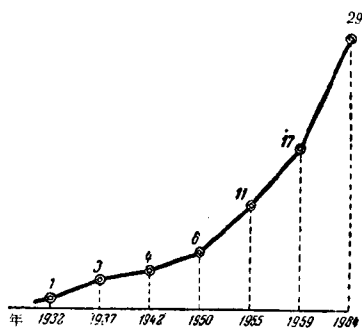
農業化学試驗站和肥料与杀虫灭菌剂科学研究所(НИИФ)的資料,高剂量的磷灰石粉,在灰化土上能供給植物的磷营养,並且減低土壤的酸度,在15—20年內,甚至更長的期間內發生其良好的作用。

在最近期間以前,在苏联,对不同的农作物來說,不均衡地使用了矿物肥料。依作物的国民經济意义和經济效果为轉移,其中一些(棉花、糖甜菜、柑橘类、芳香植物)获得了充分的或差不多是充分的标准量的肥料,另一些(谷物、牧草)却比最适宜的標準量少得多。

根据大概的計算,在施用了2,800—3,000万吨矿物肥料后,每年可望得到下面几种主要农产品的增加纖維(棉花、亞麻和大麻的)約200万吨、糖約320万吨、大約4,300万吨的馬鈴薯,以及3,500多万吨,也就是21亿普特的谷物等等。除此以外,还可以获得大量蔬菜、飼料作物(牧草和肉質直根类作物)、果品、漿果和許多其他的农产品。

一般說来,肥料不只增加着产量的数量,而且也改良着收获的質量:提高了甜菜和葡萄中的含糖量、馬鈴薯中的淀粉含量、谷物中的蛋白質含量,以及亞麻、棉花的纖維强度等等。此外,肥料还加强着植物對於疾病、干旱、寒冷和其他不良条件的抵抗性。在依靠肥料来提高飼料作物(谷物、牧草和肉質直根类植物)的收获率时,从而就提高了畜牧業的生产量。

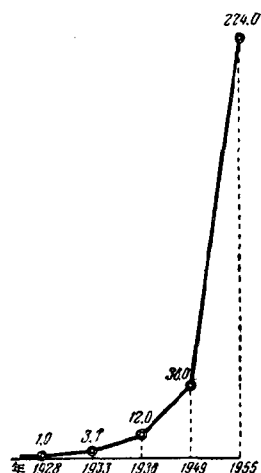
化学藥剂在与植物的病虫害作斗争时,提供了巨大的經济效果。矿物



苏联矿物肥料生产吨数的增加
(以1932年为單位)

的、特别是新的有机制剂——有机氯制剂（滴滴涕、666）、有机磷制剂（E605）、有机汞制剂（谷仁乐生）和其他有机药剂——的应用，保全着大量的农产品。同时，毒藥的价值比所保全的产量的价值要低若干倍（在某些情况下低到几十倍）。

按照实际计算，採用了农业毒藥，在谷物农场中，所保全的产量平均约为 10%，在蔬菜栽培中约为 20%，而在果树业中则约为 30—40%。在害虫、齧齿类动物和植物的病害發展得特別厉害的年代里，化学药剂差不多能够挽救全部的收获。



苏联农业化学接触毒剂生产的增加（吨）（以 1928 年为單位）

使果实的产量每公顷平均提高了 192—434 公担³⁾。

下面是我們实践中的几个例子，說明农业化学毒藥的效用：1 公斤 5% 滴滴涕粉剂保全了 100—300 公斤的谷物；在噴撒了滴滴涕粉剂后，每公顷增加了 15 公担的甜菜产量¹⁾；在田地上用飞机噴洒了滴滴涕乳剂后，每公顷的苜蓿种子的产量为 6.5 公担，而在沒有噴洒的对照地段上，苜蓿却完全死亡了²⁾。在採用滴滴涕后，在 2—3 年内，可以充分地使豆类作物的播种地免於其主要害虫——豌豆象的侵害。在“巨人”国营农場的果园中，採用巴黎綠

1) И. М. 雅尔莫連柯 (Ярмоленко), 植物保护学組第 20 次全体会議報告書, 1952 年。

2) В. Г. 普奇柯夫 (Пучков), 同上。

3) Н. А. 伊凡諾娃 (Иванова), А. Я. 列斯里柯夫斯卡雅 (Лесниковская), Е. Ф. 格罗莫娃雅 (Громова), 植物保护学組第 20 次全体会議報告書 1952 年。

新的有机磷制剂 E605 在防治柑橘类植物和黄瓜(在保护地上)虫害方面的試驗資料指出,这些作物的果实产量可以大大地提高。在阿布哈茲苏維埃社会主义自治共和国伊里奇国营农場中,以 45 公斤这种藥剂处理橘子,保全了 115 吨果实免受害虫(粉介壳虫)的侵害,这些果实的价值超过 E605 价值的 20 倍。在“留別列次克(Люберецк)的灌溉地”国营农場中,採用了 2 公斤这种同样的藥剂,挽救了 8 吨多黄瓜免於遭受紅蜘蛛的侵害,这些黄瓜的价值大約比藥剂要大 70 倍。

農業遭受着由大量的各种各样的植物病虫害所引起的那些損失,是很难計算的。大致可以說,植物化学保护藥剂的使用,每年可以保留数十亿盧布,而在費用方面却低於此数数十倍。

防治迅速繁殖的植物虫害和病害的速度和規模的特別巨大意义,就导致了鄰国之間联合起来,实行互助和採取有效的措施。例如,苏联、阿富汗和伊朗从 1933 年起曾以關於共同防治蝗虫¹⁾和其他許多農業害虫的协定發生过联系。苏联和中华人民共和国以及其他人民民主国家之間也曾簽訂了类似的协定。联合的科学會議和考察在进行着;在国境上設立着檢疫站,以防止害虫幼虫和病害媒介物的傳播。在追求人道目的的苏联和其他国家之間的这些国际协定規定着有益植物共同保护的程度、方法和形式。

化学藥剂在防治莠草中,也發生着巨大的經濟效用²⁾。

化学保健藥剂在畜牧業中的效力很高。在阿富汗的盖拉特(Герат)省,曾經發生过这样的事件,有 $\frac{4}{5}$ 的牛由於口蹄疫

1) 蝗虫給印度農業帶來的那种災害和巨大的損失,甚至能在俗語中找到反映:人民把蝗虫叫做“飞来的飢荒”和“果園的理髮匠”。

2) 在美国的文獻中,發現有这样的指标:美国在某些年代里,由於植物的病虫害而使产量的損失达到了 40—50 亿美元。杂草使产量遭受到的損失大致上也相当於此数。应用化学藥剂可以减少損失 4—7 倍。

死亡了。几百万头牲畜由於瘟病死亡了。採用化学保健藥剂能預防牲畜免於遭受这些疾病¹⁾。

列宁格勒省在1948年，牛虻等使牲畜遭受的死亡达到了60%；在採用滴滴涕兩年后，死亡減低到22%²⁾。

齧齿目动物和黃鼠能够毀灭大量的农产品。文献中記錄着这样的資料，一只黃鼠在一年內可以吃掉大約16公斤的谷物，而一只家鼠和它的后代在一年中毀灭的产品約值400盧布。曾經有过一些年代，齧齿动物吃掉了广大南方地区尚未收割的全部小麦；在採用了磷化鋅和另一些化学藥剂后，它們在短期內被消灭了。

在这簡短的概論中，我們不可能敘述有效地应用在農業中的全部化学方法和化学藥剂。我們主要講到最出色的和最有前途的化学藥剂——肥料、杀虫灭菌剂、能够調節植物生長和結果的化学藥品，而在較小的程度上談到畜牧業中的飼养剂和保健剂。

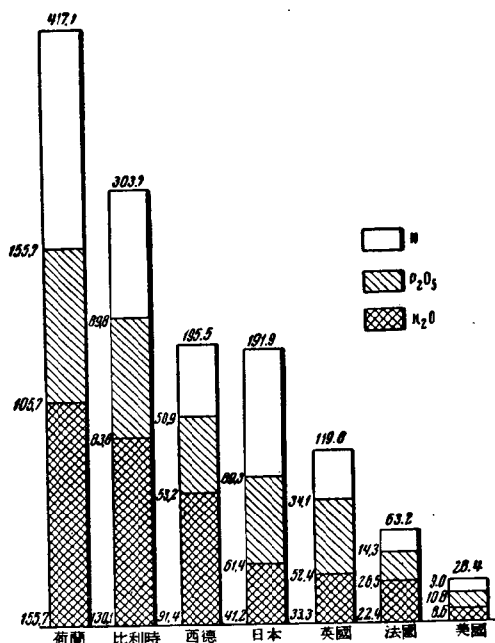
肥 料 的 生 产

十月革命以后，共产党和苏維埃政府从最初的日子开始就提出了建立祖国强大的矿物肥料工業的任务，並且動員了地質学家、化学家、工程师、农学家和其他的專家們来解决这一任务。

由於目标集中的、集体工作的結果，在25年前，苏联已經重新建立了强大的原料基地和先进的氮、磷、鉀的肥料工業。世界上最大的磷灰石矿床[赫宾(Хибин)]、磷灰石矿产地[卡拉-达烏(Кара-Тай)、維尔赫聶卡姆斯克(Верхнекамск)和許

1) М. С. 杜林 (Дулин), 關於阿富汗、巴基斯坦、印度。地理出版社出版, 1954年。

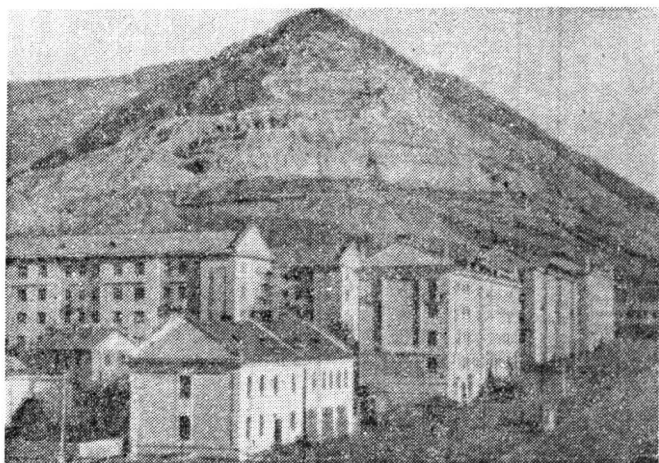
2) Д. В. 薩維里也夫 (Савельев), 牛皮蠅及其防治方法。莫斯科, 農業書籍出版社, 1951年。



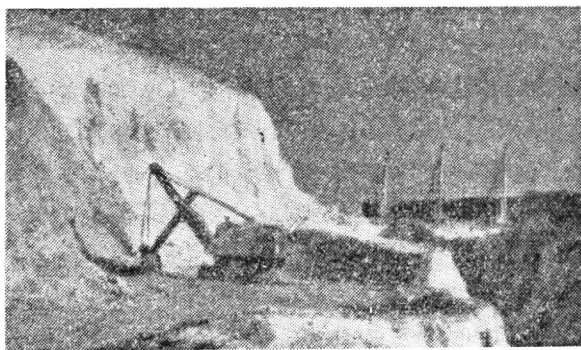
1953—1954 年, 各国 1 公頃播种地上矿物肥料的平均消耗(公斤)

多其他地方]、鉀鹽矿床[索里卡姆斯克(Соликамск)、西烏克蘭等地]都被探查出来了。它們保証着磷肥和鉀肥生产的無限發展。煤炭工業的發展、天然煤气的採得、电气事業和化学机器制造的發展,保証着氮肥和合成氨工業的有力發展。在最小的投資时,矿物肥料生产的集約化,有力地提高了从事生产的工厂的生产率¹⁾;而进一步集約化的可能性,則提出了新的理論和实践的任务。因此,农业化学的三“要素”——氮、磷和鉀——不仅成为非常普遍的植物营养元素,而且它們的

1) 例如, 1 立方米暗池容积过磷酸鈣的平均收获,在最近 20 年內已提高到 5—9 倍。



庫基斯烏姆巧尔(Кукисвумчорр)山上磷灰石开採的全貌



磷灰岩露天方法的开採

生产获得了广阔的前途。在苏联，建立了从事於与农业化学化、肥料和杀虫灭菌剂生产工作有联系的科学研究机构網¹⁾。

在肥料的应用和生产的领域内，苏联的农业化学、化学和化学工艺学在扩大肥料的种类和类型方面，进行了巨大的研究工作。这些研究的目的是按照不同的土壤、农作物、气候、技术、经济，以及其他条件的需要，更有效地利用肥料的营养元素。多年来按照共同一致的計劃²⁾工作着的，农业化学試驗站和試驗区的广阔的地理網，促进了事業的成功。

苏联的化学家們制定了許多濃縮肥料和复合肥料——制成顆粒狀的(顆粒的)过磷酸鈣和不結塊的硝酸銨、合成尿素、無氯的鉀肥和含鎂肥料、硼和錳的微量元素肥料——的制取和应用的方法，提出了許多利用褐煤、泥炭和其他天然含碳材料制取有机矿物肥料的方案。

为了減低肥料的价格，改良它們的物理-化学性能和扩大祖国的原料基地，制定了合理的生产方法。其中屬於这一方面的有，用硝酸(而不是硫酸)处理磷酸鹽，結果硝酸起着双重作用：(1)分解磷酸鹽使它轉变成溶液；(2)轉变成肥料最終产物的組成成分——硝酸鉀或硝酸銨。在这个过程中，原料实

1) 化学工業部的 Я. В. 沙墨伊洛夫 (Самойлов) 肥料与杀虫灭菌剂科学研究所 (ПИУИФ)、全苏列宁农业科学院 (ВАСХНИЛ) 的全苏 К. К. 盖德罗伊茨 (Гедройц) 肥料、农业化学和农业土壤研究所、国立矿山化学原料研究所 (ГИГХС)、国立氮素工業研究所、全苏列宁农业科学院植物保护研究所及其他等等。苏联科学院的一些研究所也进行了大量的工作。这些研究所如：地質研究所 [由 А. Е. 費尔斯曼 (Ферсман) 院士和 Д. Д. 阿汉盖里斯基 (Архангельский) 院士领导]、Н. С. 庫尔納考夫 (Курнаков) 普通化学和无机化学研究所、土壤研究所、植物生理研究所等等。最近在这方面进行工作的还有一些加盟共和国——哈薩克、烏克蘭、烏茲別克、拉脫維亞、白俄羅斯的科学院，苏联科学院科拉分院和 А. Е. 阿尔布佐夫 (Арбузов) 喀山 (Казан) 分院等。

2) 这项广泛的集体的工作是 1925—1931 年在 Я. В. 沙墨伊洛夫肥料与杀虫灭菌剂科学研究所领导下組織和进行的。

实际上沒有产生廢物。

在最近的年代里，研究出了一些新的加工天然磷酸鹽的熱處理過程。其中一個是把磷灰石或磷灰土和砂子或石灰混合，放在爐中用水汽在 $1,400—1,500^{\circ}\text{C}$ 的溫度下加熱。³這時從磷酸鹽中放出氟，並且獲得了高百分率的肥料，這種肥料叫做脫氟磷酸鹽，含有着能為植物吸收形態的磷酸化合物（所謂檸檬酸溶性化合物或檸檬酸鹽溶性化合物的形式）。這種方法既不需要任何酸，也不需要任何鹼，更不需要消耗大量的電能。當用另一些方法加工時，天然磷酸鹽在爐中和天然的含鎂硅酸鹽或鹼性化合物（純鹼、硫酸鈉等）熔合起來，得到了所謂熔化了含鎂磷酸鹽，或熱煉磷肥（含有着鹽的）。這些肥料也含有檸檬酸溶性形式的磷酸鹽，並且在酸性土壤中多半是有效的。用同時得到水泥和再回到生產過程中的二氧化硅而加熱分解已制成的石膏（所謂含磷石膏）的方法，制定了能夠多次利用硫酸來加工磷酸鹽的方案。實行了制取磷及其加工成磷肥的電熱過程的改善，這一過程能利用同時獲得的爐渣和瓦斯，這一措施應該降低生產的成本，並減少磷的重量單位對電能的消耗。由於大量的水力發電站的建造和在電爐中甚至可能加工質量低劣的磷酸鹽原料的緣故，這種方法在將來一定會獲得很大的發展。

提出了新的獨創的選取光鹵石礦和鉀石鹽礦的方法（在水力除塵裝置里的混濁懸浮液中¹⁾），制定了氯化物的水解、磷灰土的浮選、硝酸鈉和硝酸鉀，以及三質肥料（氮磷鉀）的制取和其他方法。

最近以來，最通用的肥料——過磷酸鈣的生產方法大大改進和改良了，現在，過磷酸鈣在某些工廠里，在連續的過程

1) “化學工業(ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ)”雜誌，1954年，第5期。

中被制成了在許多土壤里比施用粉末狀的过磷酸鈣大大增产的顆粒狀产品。此外，顆粒狀肥料还容易貯藏、包裝和便於用施肥机施於土壤。为了改进由卡拉-达烏磷灰土制成的过磷酸鈣的物理性能，对过磷酸鈣运用了氨化（用氨处理）、热处理（烘焙）和其他許多过程。

用引用适当的补充物的方法，制定和实行了使硝酸銨塊結性显著降低的顆粒化的方法，以及在酸性土壤上得到了优良效果的¹⁾用碳酸鈣和碳酸鎂中和硝酸銨生理酸性的方法。

目前，在許多科学研究所和工業企業中所完成的科学研究和工厂試驗工作的基础上，建立着許多新的肥料工厂。

肥料品种的扩大

現在苏联的肥料工業生产着几种主要的矿物肥料。可是，依靠着科学和实践的最新成就而迅速发展着的农业，要求肥料品种进一步扩大和改进。按照政府的决定，苏联化学工业应当增加一倍多的肥料品种：1940年出产11种肥料；1954年出产14种，而在1959年，则应当出产24种。

新的肥料种类和类型的生产及其物理性能的改善的必要性，是由于各种原因，特别是由于生物学和技术-经济的要求所激起的。其中最重要的是那样一些要求，这些要求是从植物生理学、土壤学、农业化学和微生物学等方面提出来的，并且是以科学研究工作的成就、农业实践和試驗材料的結論为根据的。屬於这方面的首先是：土壤吸收复合体的結構和物理-化学性質的研究；有关营养物质在土壤和在植物各个發育阶段的移动、聚积、变化的方向和速度的新的觀測；动物和植

1) 这里要适当指出，在Д. И. 普里亞尼什尼柯夫院士的领导下，苏联的农业化学家們是30年代里使用純淨的硝酸銨做为肥料的前鋒。在其他国家里，曾經將这一鹽类当作供生产混合肥料和复合肥料的半成品；而現在，作为氮肥的硝酸銨，在許多国家里有效地被使用着。