

长期气象预报的 大型环流方法

〔苏〕A. A. 吉尔斯 著

科学出版社

长期气象预报的大型环流方法

[苏] A.A.吉尔斯 著

归佩兰 纪乃晋 译

章基嘉 史国宁 校

科学出版社

1983

内 容 简 介

本书较全面地研究了北半球大气环流发展的基本规律及其在北半球极区所表现的基本特性。

作者从北半球大气环流的相互联系又相互制约的观点详细叙述了利用大气环流发展的规律性来制作长期气象预报的原理和概念并且具体地介绍了对北半球极区 1 到 10 月气象背景预报的编制、修改和细节化的方法、步骤，并且给出了这种预报的保证率和有效性的数据。

书中还简短的讨论了目前苏联从 Г. Я. Вангенгейм 的分类法中作了改进而发展的各种长期预报方法的现状。

在本书的附录中给出了 1900—1972 年每个月 $W, C, E, \bar{C}, M_1, M_2, W_3, W_{M1}, W_{M2}, E_3, E_{M1}, E_{M2}, C_3, C_{M1}, C_{M2}$ 环流型频率的资料及其与平均值的偏差。

本书可供气象科研人员、大专院校有关专业的师生和从事长期气象预报的气象工作者参考。

А. А. Гирс
МАКРОЦИРКУЛЯЦИОННЫЙ МЕТОД
ДОЛГОСРОЧНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОГНОЗОВ

Гидрометеониздат, 1974

长期气象预报的大型环流方法

〔苏〕А. А. 吉尔斯 著

归佩兰 纪乃晋 译

章基嘉 史国宁 校

责任编辑 杨玉梅

科学出版社出版

北京朝阳门内大街 137 号

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1983年2月第一版 开本：850×1168 1/32

1983年2月第一次印刷 印张：16 1/8

印数：0001—2,140 字数：422,000

统一书号：13031·2143

本社书号：2931·13—15

定价：3.00元

译者的话

在天气预报业务服务工作中，长期气象预报具有很大的使用价值，为国民经济建设的许多方面所需要，近年来发展长期预报已为各国气象工作者所重视，长期预报领域的研究，特别是流体动力学方法和气候数值模拟的试验研究有了很大的进展。但是用于日常预报业务的技术方法近些年来发展得不快，仍缺乏有严谨物理解释和为大家所共同接受的通用方法。据世界气象组织调查，大多数国家的长期气象预报业务仍以使用概率统计学和以天气气候学为主，只有个别国家在发展试用流体动力学的方法。从目前长期预报发展的情况看，长期预报的数值预报方法能够有效地用于日常业务还须要经过相当长一段时间的努力。就月的和季节的长期预报准确率来看，各国的水平也都不高，仅比气候预报和持续性预报稍高一点。因此，目前世界各国在长期预报的研究和发展方面均着重强调应朝着如何有效地提高预报准确率，向公众提供更好的服务这一方面努力。在强调注意长期天气过程物理解释和尽量扩充使用资料的同时，各类方法均有发展的前途。同时，各类方法也在相互配合来共同解决长期预报中的问题。

以本书作者为主提出的长期气象预报大型环流方法在以天气气候学为主的经验性预报方法中占有很重要的位置，是一个具有代表性的学派，在当今各种长期预报方法中有一定的影响。作者指出大范围大气环流型的发展演变存在着诸如环流纪、环流纪阶段、均匀环流时段等不同的时间尺度并且相互间有一定的联系与制约关系和转换的规律可循，并且据此提出制作长期或超长期气象背景预报的思路和方法。使用这个方法编制预报十分强调整个预报期间演变过程的相似而不是仅要求前期指标及预报期的相似，即十分重视大气环流的长期演变过程在预报中的应用，在这一点上相对于同类方法具有其独创性。通过作者的多年实践，使用这

个方法制作苏联北极地区的1到10月的长期预报取得了一定的效果。

本书是作者几十年来从事长期预报工作的第三本著作；1960年和1971年发表的“长期天气预报基础”和“大气环流的多年振动及长期水文气象预报”两本书已有中译本。本书是对过去这方面工作的总结，指出了迄今为止大型环流方法发展的状况，给出了用来制作预报的方法和步骤，也指出了该方法未来发展的途径。本书不足之处也正是作者提出来的未来拟进一步发展的内容，例如要进一步揭示大气环流演变的各种物理图象和科学解释，特别是从热量平衡角度研究大气圈与水圈的相互作用和使预报朝着定量化方向发展。

我国长期预报业务和科研、教学都有很好的发展。目前日常使用的预报方法也是以概率统计学和以天气气候学为主的经验性方法，大气环流演变规律是经常要考虑的预报因子。建国几十年来积累了不少的资料，培养出了一批有经验的长期预报员，因此本书介绍的大型环流方法从发展多样化的长期预报技术方法，提高我国长期预报准确率来看有一定的参考价值。本书也可作高等院校长期预报教学的参考教材。

前 言

本书是专门讨论时效很长的长期气象预报大型环流方法原理的一本专著。Г. Я. Вангенгейм 于 1935—1939 年曾对大型环流方法的原则及基本状况进行了研究（参见文献〔51, 52, 55—57, 59, 60〕）。从 1945 年起，北极与南极科学研究所的专家们发展了这个方法（在 1961 年以前是在 Г. Я. Вангенгейм 领导下，1961 年以后是在本书作者的领导下进行的）。

由于对北海航线（СМП）上航海的水文气象保证问题以及苏联北方区域国民经济的需要，大气环流方法是按考虑北极地区特征的方向发展的。第一本大型环流方法的概括性著作是由 Г. Я. Вангенгейм 撰写的，并发表于 1952 年〔61〕。

根据本方法发布的预报，无论对整个北半球（半球为背景）或对北极海洋地区 1 月至 10 月期间的预报，都是以月平均特征的形式编制的，即预报时效长达 10 个月。近年来，还根据月内均匀环流期（ОЦП）使未来 1—3 个月的预报详细化。

上述预报，首先是专为供给北极与南极科学研究所编制苏联北极海洋地区的冰情与水文预报时，考虑大气过程特征使用的。但是，后来这种预报开始广泛地应用于许多其他需要的部门，目前用户的数目达到 60 个，主要有：

- （1）苏联海运部及其在北方与远东的航运部门；
- （2）各地的水文气象局（摩尔曼斯克、阿尔汉格尔斯克、克拉斯诺亚尔斯克、科累马斯克、雅库茨克、伊尔库茨克）；
- （3）科学研究所、渔业经济机构及海洋科研机构（摩尔曼斯克，加里宁格勒，符拉迪沃斯托克（海参威））；
- （4）天气局、水文气象台、苏联北极地区水文气象局，以及北海航线上运输船舶的导航保障机构；
- （5）从事养鹿业的经济机构。

从以上列举的服务单位可以看出，北极与南极科学研究所作出的长期气象预报，基本上是为北海航线航海的需要以及为解决副极地区一系列其他经济问题服务的。这也就决定了气象预报的内容和它们的预报时效及形式。

为作冰的预报必须知道月平均地面气压的分布及风场，因冰漂流的方向与速度，以及月平均大气温度距平的预报，均决定于海平面气压和风场，而冰的厚度、海港与河流的解冻与结冰的日期也与它们有关。此外，对于上述用户来说，还需要苏联北极海区基本气流方向的预报图，以及地面测站的岸边风向频率图。

气温距平预报对于养鹿业有关的措施计划也是必须的。至于预报时效，基本上是由实际需要，首先是根据苏联海运部机构的需要决定的。

苏联海运部一般在12月到1月制订北海航线上未来6—10月航运期间国民经济货运计划。为此，北极与南极科学研究所责任对这些月份制作未来航运的气象与冰情预报，它是制定上述计划的科学依据之一。因此北极与南极科学研究所当年12月底要作次年1—10月每个月的气象预报。

从第一本概括性的著作出版至今已经有二十年，在此期间大型环流方法得到了很大的发展。目前该方法不仅有更深的科学根据，而且可以编制更长时效的预报（长达10个月），一个月以内的预报内容则更为细致，并且在理论上和业务上具有更高的保证率。这些方面所必需的各种综合研究成果，已发表在过去的各种论文和选集上。作者在本书中完成了下述工作：即阐述了大型环流方法现今（到1972年为止）的状况，并指出了它在将来发展的途径。

本书由15章组成，第2—13章阐明作为大型环流方法基础的大气环流的基本规律。第14章详细研究了在实际工作中如何利用这些规律来编制修改长期预报，并使之细节化的方法，以及分析了编制和修正上述预报的基本步骤和它们的准确程度。最后一章列出了有关大型环流方法的保证率与有效性方面的资料并对这些资

料作了分析。

在大型环流方法所利用的各种规律中，最重要的是估计大气与水圈特征变化的长期趋势，这种长期趋势是由环流纪及环流纪的阶段所决定的。在这方面研究是有成果的，目前业已用于制作背景预报。在第8章与第9章中讨论了这些问题。

但是关于环流纪转变规律问题，则与另一重要问题——超长期（长达几十年）水文气象预报方法的研究有直接关系，亦即与气候振动预报问题直接有关。

鉴于这一点，作者于1971年编写了《大气环流多年振动与长期水文气象预报》一书^[112]，书中综述了有关这个重要问题的研究成果。该书详细研究了各个环流纪，及其对大气与水圈特征多年变化的影响，环流纪及环流纪阶段产生的原因，并提出了对未来环流纪特征的推测。因此在写本书时作者只简单地提一下这些问题，并仅仅叙述在预报中有直接应用的那些内容。

在结语一章中列出了北极与南极科学研究所的研究人员在最近二十年搞清楚的大气环流发展的基本规律，以及阐明了发展大型环流方法所要进一步研究的问题。

长期气象预报室的专家们在出版本书的准备工作方面给了作者以很大的帮助：他们是地理学博士 Л. А. Дыдина，地理学副博士，高级研究员 Л. Ю. Рыжаков，М. Ш. Болотинская，В. С. Рагозина，Н. Д. Виноградов，他们阅读了原稿并提出许多有价值的建议和意见。作者高兴地向他们表示真诚的感谢。工程技术工作者 Л. В. Евсеев，З. А. Димаков 及 В. Ф. Павлов 也给予作者以很大的帮助。

目 录

第一章 解决长期气象预报问题的基本途径及其主要特点.....1	
§1. Б. П. Мультановский-С. Т. Пагава学派的天气学方法的主要特点	3
§2. Г. Я. Вангенгейм 学派的大型环流方法的原则	4
§3. 美国 Namias 学派的长期预报方法的基本原则	8
§4. 用以解决长期预报问题的数值试验及其意义	10
§5. 解决长期预报问题的物理统计方法的某些基本特点	14
§6. 建立统一的长期气象预报综合方法的途径	16
第二章 北半球大气环流型建立的原则与标准	19
§1. 大气环流型及其建立的原则	19
§2. W, C, E 大气环流型及其划分的标准	22
§3. Г. Я. Вангенгейм-А. А. Гирс 的分类与其他某些分类的比较	26
第三章 北半球极区环流与天气状况的一些气候规律	41
§1. 北半球极区的某些特点	42
§2. 地面与高空气压的分布及基本气流的方向	44
§3. 地面和高空的气温分布	53
§4. 北极降水量分布及其出现频率	56
§5. 北极总辐射的分布	58
第四章 北半球大气环流西方型(W)的基本特征及其在冷季和暖季中在极区的表现特征	60
§1. 大型过程 W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 所具有的对流层中温压波特征	60
§2. W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 过程所具有的地面气压距平的分布	69
§3. W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 大型过程的平均地面气压的分布, 大气活动中心 的状况以及纬向环流的强度	75
§4. W型过程的盛行气旋路径	88
§5. W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 大型过程的降水分布	90
§6. W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 过程所具有的大气热量平衡各分量形成的特征...	96

§7. W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 过程所具有的气温距平分布	103
§8. W_3 , W_{M_1} 与 W_{M_2} 大型过程的对流层顶高度的分布	109
§9. W 型大型过程的某些地区性特征	111
第五章 北半球大气环流东方型 (E) 的基本特征及其在冷季和暖季中在极区的表现特征	114
§1. 大型过程 E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 所具有的对流层中温压波的特征	114
§2. E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 过程所具有的地面气压距平的分布	114
§3. E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 大型过程的平均地面气压的分布、大气活动中心 的状况以及纬向环流的强度	124
§4. E型过程的盛行气旋路径	133
§5. E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 大型过程的降水分布	137
§6. E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 过程所具有的大气热量平衡各分量形成的特征	141
§7. E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 过程所具有的气温距平分布	144
§8. E_3 , E_{M_1} 与 E_{M_2} 大型过程的对流层顶高度的分布	151
§9. E型大型过程的某些地区性特征	152
第六章 北半球大气环流经向型 (C) 的基本特征, 及其在冷季和暖季在极区的表现特征	154
§1. 大型过程 C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 所具有的对流层中温压波的特征	154
§2. C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 过程所具有的地面气压距平的分布	158
§3. C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 大型过程的平均地面气压的分布, 大气活动中心 的状况以及纬向环流的强度	162
§4. C型过程的盛行气旋路径	170
§5. C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 大型过程的降水分布	172
§6. C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 过程所具有的大气热量平衡各分量形成的特征	173
§7. C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 过程所具有的气温距平分布	178
§8. C_3 , C_{M_1} 与 C_{M_2} 大型过程的对流层顶高度的分布	182
§9. C型大型过程的某些地区性特征	182
第七章 北半球大气环流型的某些综合特征	184
§1. 北半球 W , C , E 型及其亚型的定性特征与定量特征的相互关 系	184
§2. 划分北半球大型过程 W , C , E 型及其亚型的综合判据	187
第八章 大气环流型的转换规律性及与其相联系的各不同时期	

气象条件的变化	192
§1. 大气环流型的“小”转换规律性及它们的预报意义	192
§2. 环流纪及其转换的某些规律	199
§3. 作为大气环流型环流纪转换过程特征的环流纪阶段	211
§4. 大气环流型在一年内的转换规律及其与环流纪背景和环流纪阶段的关系	216
第九章 时间尺度不同的各种阶段的相互关系以及在解决长期水文气象预报问题时对它们的考虑	226
§1. 时间尺度不同的各种阶段产生的原因及其相互关系	226
§2. 考虑长期趋势及受其制约的各阶段的相互联系所建立的预报关系的原则	232
第十章 从初始年 8 月至下一年 10 月期间大型过程均匀发展的背景组	241
§1. 对背景组建立的组预报关系原则的应用	241
§2. 在背景组中大气环流型转换及气象状况的特点	246
§3. 背景组所具有的预报关系的保证率与效果	251
第十一章 用于对未来 1—3 个月背景预报作修改和细节化的大型过程均匀发展组	263
§1. 对 1—5 月背景预报进行修改和对 1—3 月的预报进行细节化所用 的大型过程均匀发展链组	265
§2. 对 3—7 月的背景预报进行修改及对 3—5 月的预报进行细节化所 用的大型过程均匀发展链组	277
§3. 对 6—8 月的背景预报进行修改和细节化所用的大型过程均匀发 展链组	285
§4. 对 8—10 月的背景预报进行修改和细节化所用的大型过程均匀发 展链组	292
§5. 对 9—12 月的背景预报进行修改及对 9—11 月的预报进行细节化 所用的大型过程均匀发展链组	298
§6. 季节组所具有的预报关系的保证率与效果	305
§7. 季节环流的均匀发展组	317
§8. 考虑环流生成过程为基础的均匀大型过程发展组	319
§9. 对一年各个别月份的背景预报进行修改所用的均匀大型过程发	

展组	324
§10. 对预报北半球不同类型月平均气压温度距平分布所用的均匀大型过程发展组	339
§11. 相似性及其在大型环流方法中应用的特点	341
§12. 作为大型天气过程发展特征的气象要素距平积分曲线及其演变的预报方法	347
第十二章 在用大型环流方法作背景预报时所采用的大气环流型与宇宙地球物理因子的某些依赖关系	352
§1. 大气环流型的频率及转换与太阳活动的关系	352
§2. 大气环流型与代表涨潮力影响、地球自转速度变化以及地极震动的各种因子的关系	353
第十三章 应用 Г. Я. Вангенгейм 的分型所得到的某些补充预报关系及其在大型环流方法中的应用	362
§1. 预报苏联欧洲部分与西西伯利亚温度月距平的天气-统计学方法 (按 Т. В. Покровская)	363
§2. 预报时效为 4—11 个月的北半球月平均气压与气温距平预报的物理-统计学方法 (按 Е. П. Борисенков)	368
§3. 大气环流型频率距平预报的物理-统计学方法 (按 М. Ш. Болотинская, Е. П. Борисенков 和 Л. Е. Борисовая) ...	370
§4. 哈萨克斯坦的天气、季节现象和气候振动的长期预报方法 (按 М. Х. Байдал)	373
§5. 西伯利亚每年冬季月平均温度与气压距平的预报方法 (按 И. А. Бауману)	376
§6. 大西洋北部每年冷季气压气温分布的预报方法 (按 К. В. Кондратович)	377
§7. 大西洋北部每年暖季气压、气温分布的预报方法 (按 А. И. Савичев)	379
第十四章 编制 1—10 月背景预报及对其进行修改和细节化的主要阶段	382
§1. 极区的环流状况与天气状况、气候特点的研究及制作第一近似预报	383
§2. 对本环流纪及其包含初始年和预报年的阶段中的环流背景、气	

象状况及它们的年内变化特征的分析	388
§3. 制作要素预报的年份气象状况及其年内变化的环流背景预报	393
§4. 根据初始年及其相似年的资料确定未来一年的环流背景、气象 状况和它们的年内变化特征	397
§5. 北半球及预报地区初始年8—12月水文气象过程发展的分析	398
§6. 选择与初始年8—12月过程相似的相似年以及选择作用背景组与 季节组	399
§7. 分析选出的相似组和确定它们与每个预报月相配合的方案	401
§8. 对预报时段内每个月挑选与相似年配合的最可能的方案	402
§9. 制作环流型频率距平图及预报时段内每个月(1971年1—10月)气 象要素距平分布的预报图	404
§10. 根据月内均匀环流时段对1971年1—3月月平均特征预报进行 细节化	413
§11. 制作代表整个10个月期间背景的背景图	416
§12. 划分预报年的年内均匀环流时段和制作每个年内时段相应的 背景预报图	417
§13. 编写北半球极区1—10月背景预报的文字说明及格式	418
§14. 对未来1—3个月背景预报的不断修改与细节化	419
第十五章 长期气象预报的大型环流方法的保证率与效果	424
§1. 关于北半球大气环流特征预报保证率的资料	425
§2. 北半球和北极地区气压距平预报的保证率	426
§3. 北半球和北极地区温度距平预报的保证率	429
§4. 大气主要输送方向以及极区测站沿岸盛行风向的预报保证率与 效果	432
结束语	434
附 录	439
参考文献	490

第一章 解决长期气象预报问题的基本途径及其主要特点

大型环流方法的发展，不仅与实际提出的问题有关，而且与气象科学的普遍水平及其发展的阶段也有关系。因此，为了正确理解大型环流方法的现状及其发展远景，我们来探讨解决这个问题的基本途径和各个阶段。

长期气象预报问题是一个极重要的问题，它具有很大的科学意义与实际意义。尽管在几十年时期内已经有许多杰出的学者对这个问题作了研究并且现在仍在继续研究，但是到目前为止所得的结果还相当有限。这个结论首先是指所有类型的长期气象预报的质量说的，它们的质量目前尚不能充分满足一些基本的和不断增长着的实际需要。

多因子的地球大气过程的异常复杂性，以及表示大气过程时空发展特征的实际观测资料的数量不足，是气象科学水平较低的主要原因。

我们所探讨的问题的研究历史证明（参见文献〔96，123，155，156，199，244〕）解决本问题的途径是多种多样的，从而可以创造出许多各种各样的、几乎是相互独立的长期预报方法。这些方法是建立在各种原则之上，并考虑了北半球各个区域大气过程的各种性质（并不总是主要的性质）。因此很自然，用这些方法制作的预报的准确率并不一样，并且一般都是不够高的。按作者的意见，这种状况在很大程度上是由于下述原因引起的，即目前还没有得出解决这个问题的基本原则及主要途径。它们应该是将各种不同的方法在许多方面统一起来的基础。

早在三十年代 Г. Я. Вангенгейм 的工作中相当明确地

说明了这样的原则。其结论是在北半球有限区域观测到的过程必然要与大气环流有关系。换言之，在北半球各个小范围地区观测到的过程，必须当作在北半球大气环流背景下由各该地区具体的自然地理条件所产生的现象去研究。

现今，А. С. Мошин 相当明确地说明了这个情况，他说：“大气在其长期变化过程中表现为一个统一的系统，它的各个部分密切地相互作用着，就长期变化来说，大气的任何一部分都不应孤立地去研究。这是因为在相互作用下大气任何一部分的发展不仅决定于该部分的具体状况，而且还决定于大气所有其他过程的状况……。换言之，长期大气过程必然是全球的……。因此对这些过程必须作为大气环流的振动来研究”（见文献〔155, p.83—84〕）。

М. И. Юдин 认为，从综合完备性的观点来看，根据对描述某些有限地区初始状态特征的综合预报因子的研究，所得到的长期预报方法，不能认为是有前途的〔214〕。尽管如上所述，大气环流的研究与长期预报方法的研制之间有这样明显的关系，但长期以来对这二个问题作为彼此无关的问题去处理的〔96〕。根据作者的意见，这种做法起了不良的作用，这也是长期预报方法的研制与改进的进程之所以缓慢的原因之一。正是在上述看法取得较广泛承认的基础上，大气环流的研究工作扩大了，不仅要研究它的多年平均状态（常年值），而且还要确立那些具有预报意义的规律。

按时间来说第一个试图将这二个问题联系起来的学者是Тейссеран-де-Бор，他建立了“大气活动中心”的概念〔253〕，而Б. П. Мультановский 则从动力学方面对它们进行了研究。但在这方面进行了最广泛研究的是 Г. Я. Вангенгейм，在他的工作中研究了实际的北半球大气环流型及它们的承替规律，根据这些规律就可建立大型环流方法。本书将叙述该方法的基本原理。

在这方面有充分根据应提出美国学派的研究，它是由Намай-

ес领导的，他研究了北美大气过程特征及天气状况与北半球大气环流过程的关系。1930年Н. Е. Кочин继而Е. Н. Блинова也在这个方面进行了研究，以后许多外国学者（Филлипс, Смагоринский, Минц等）研究了有关大气环流的数学模拟。

最近十年明确地形成了解决长期预报问题的另一条途径——物理统计学方法，这个方法是以计算经验影响函数为依据的。

§1. Б.П.Мультановский-С.Т.Пагава 学派的天气学方法的主要特点

Б. П. Мультановский 把考虑大气环流重要环节的某些大气活动中心的状态和相互作用作为他的研究工作的基础，在其一系列著作中提出了大气过程的相互作用以及必须将各个地区的过程与半球其他地区的过程联系起来进行研究的 概念。Б. П. мультановский 指出：“在苏联国家范围之内，在一定地区表现出的任何一种自然现象莫不和另一个“共轭”地区的相反现象（冷和暖，干和湿）相对应，这种情况在预报中应该给予考虑（见文献〔156, p. 111〕）。

Б. П. Мультановский 研究了极地的与亚速尔的大气活动中心（ЦД）的状态及它与欧洲天气特征的相关关系，提出了在欧洲自然天气区域中具有预报意义的大型过程发展的一系列重要规律。在提出的概念中包括自然天气周期（ЕСП），自然天气季节（ЕСС），大型过程位相，大气的韵律活动，它们是这个学派的天气学方法的基础。

Б. П. Мультановский 学派的代表们的工作，使上述的基本概念得到了发展与完善，这些在文献〔123, 152, 159, 177〕中可以找到。Б.П.Мультановский 学派成员提出的研究对于理解大气大型过程的天气周期作出了一定的贡献，它们在解决长期预报问题和保证苏联国民经济的需要方面起了重要作用，并在世界上首次进行正式的长期预报服务。根据作者的意见，这些研究

和方法的发展远景是要对欧洲自然天气区域发展的过程与半球其余地区过程之间建立相互关系。最近几年在这个方面又有了许多有意义的工作^[177]。

§2. Г. Я. Вангенгейм 学派的大型环流方法的原则

三十年代在 Б. П. Мультановский 学派成员的工作中，首先在这个学派的主要成员之一 Г. Я. Вангенгейм 的工作中还提出了另一些概念，它是以发展天气学方法为方向的。早在 1935 年，他就在自己的一篇著作中写道：“在理解大气活动及作为其结果的气候时，我们的困难就在于：我们在任何时候都未曾按照在一长时间内依次发生的事来对大气活动进行研究。在研究大气活动时，气象学从来都未曾对大气过程的分类问题给以应有的重视。而不进行分类则无法找到对所有丰富而多样的气象观测资料进行适当概括的途径（见文献[52, p. 5]）”。Г. Я. Вангенгейм 进一步指出：在对现象进行这种分类时，应该考虑大气大型过程，否则就容易漏掉具有局部意义的细节和一些具有最重要意义的因子（见文献[52 p. 108]）。

在分析 Б. П. Мультановский 学派所采用的大型过程模式化方法（该方法是和考虑极区与亚速尔地区的大气活动中心的入侵相联系的）时，Г. Я. Вангенгейм 写道：“尽管它有许多优点，如对所得到的结果分析得非常简单和表达形式一目了然，但这种方法也存在缺点，那就是它所考虑的仅仅是一些偶然过程，这里所谓偶然过程指的是那些偶尔受到各类极地过程影响而产生的过程。因此即使极地过程经常重复出现，用这种方法也不能得到足够长时间间隔内过程的详尽特征。所以用这种方法不能指出所确定的事件是普遍性的现象还是局部的现象。为了搞清楚局部现象，显然必须研究天气过程发生的先后顺序，以便能将所研究的长时间间隔的过程划分为依次发生的天气形势，因为只有研究这样得到的整个天气形势序列，才能确定可以在多大程度上将所