

206767

СОВЕТСКИЕ ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Некоторые итоги научных исследований на Двух
первых советских искусственных спутниках Земли.

苏联人造地球卫星

苏联头两颗人造地球卫星科学考察的某些总结

(俄汉对照)

商务印书馆

9412
4014

206767

СОВЕТСКИЕ ИСКУССТВЕННЫЕ СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Некоторые итоги научных исследований на двух
первых искусственных спутниках Земли

苏联人造地球卫星

苏联头两颗人造地球卫星科学考察的某些总结

李石基注释

(俄汉对照)

商务印书馆

1958年，北京

內 容 提 要

本書是注釋者根据1958年4月27日苏联真理报編輯部的文章“苏联人造地球衛星”的俄語原文和新华社5月3日的譯文附加語法注釋和詞彙而編成的俄汉科技对照讀物。全書分为六个大段：(一)前言；(二)对人造地球衛星的無線电工学和光学观测；(三)确定大气層密度；(四)对电离層考察的結果；(五)对宇宙綫的考察；(六)生物学研究。

本書是具有一般俄語語法知識的讀者、科学技术人員、教育工作者、高等学校和中等技术学校理工科学生的一本俄語自修对照讀物。

苏 联 人 造 地 球 衛 星

李 石 基 注 釋

商 务 印 書 館 出 版

北京东总布胡同10号

(北京市書刊出版业營業許可証出字第107号)

新 华 書 店 总 經 售

五十年代印刷厂印刷 先鋒裝訂厂裝訂

統一書号 9017·26

1958年11月初版

開本 787×1092 1/32

1958年11月北京第1次印刷

字數 44,000

印张 1 13/16

印數 1-3,300

定价 (10) 毫0.25

注釋者的話

我們知道，苏联的人造衛星上了天，標誌着两大陣营力量对比的新的轉折点。人造衛星發射成功，標誌着人类进入宇宙空間的开端。另外，苏联連續發射的三顆人造衛星表明了苏联的科学技术水平已超过美国。本書就是苏联發射的头两个人造衛星的科学技术考察的初步总结。人造衛星为实现一系列極重要的科学考察展开了最廣闊的前景。研究电离層及其形成的机制，太阳輻射和宇宙綫对地球大气層的影响，研究高空密度、溫度、磁場和靜電場等等，具有巨大的科学价值和实践价值。利用人造衛星可以在地球各个地区的高空長时期进行必要的科学測量。虽然大家早已知道人造衛星在科学研究中的作用，但是如何發射衛星却是一个未能解决的問題。在这方面的主要困难就是：如何制造能使衛星具有每秒八千公尺左右的宇宙速度的火箭。只是在苏联制成了洲际彈道火箭以后，才能第一次实现發射人造地球衛星的工作。这种火箭的結構質量优良，因而可以把带有很重的科学仪器的衛星送上軌道。大家知道，苏联第一个衛星的重量是 83.6 公斤，苏联第二个衛星上的科学仪器加上电源，重达 508.3 公斤，而現在正圍繞着地球飞行的苏联第三个衛星重达 1327 公斤。

Советские искусственные спутники Земли

*Некоторые итоги научных исследований на двух первых
советских искусственных спутниках Земли*

4 октября 1957 года впервые в истории человечества был осуществлён¹ грандиозный научный эксперимент² — произведён³ запуск первого в мире⁴ искусственного спутника Земли. Трудом и творческим гением советских людей впервые⁵ было создано искусственное космическое тело. 3 ноября 1957 года был запущен⁶ второй⁷ советский спутник Земли. Спутники были оснащены⁸ разнообразной научной аппаратурой.

Успешный запуск первых искусственных спутников Земли знаменует собой⁹ начало¹⁰ проникновения человека в космическое пространство. Искусственные спутники открывают самые широкие перспективы для осуществления целого ряда¹¹ важнейших научных исследований. Огромный научный и практический интерес представляет¹² изучение ионосферы и механизма её образования, воздействия¹³ излучений Солнца и космических лучей на атмосферу Земли, изучение плотности, температуры, магнитного и электростатических полей на больших высотах и т. д.

1. осуществлён 是完成体动词 осуществить. (实现) 的被动形动词过去时阳性短尾, 在句中作名词性合成谓语, 与系词 был 连用, 主语为 эксперимент. 2. 破折号 “—” 后面的句子进一步明确了前面一句的涵义. 3. произведён 是完成体动词 произвести (生产, 进行) 的被动形动词过去时阳性短尾, 在句中作名词性合成谓语, 主语为 запуск. 4. первого в мире 词组, 意为 “世界上第一个” первого 这里用第二格, 作 спутника 的一致定语. 5. впервые (第一, 首次) 副词, 在句中作 было создано 的时间状语. 6.

苏联人造地球衛星

苏联头两个人造地球衛星科学考察的某些总结

1957年10月4日，在人类历史上第一次实现了一项宏伟的科学实验——发射了世界上第一个人造地球卫星。苏维埃人以劳动和创造天才第一次制成了人造宇宙体。1957年11月3日，发射了苏联第二个人造地球卫星。两个卫星上装备了各种各样的科学仪器。

头两个人造地球卫星发射成功，标志着人类进入宇宙空间的开端。人造卫星为实现整整一系列极重要的科学考察打开了最广泛的前景。研究电离层及其形成的机制、太阳辐射和宇宙线对地球大气层的影响，研究很高的高空中密度、温度、磁场和静电场等等，具有巨大的科学和实践价值。

запущен 是完成体动词 **запустить** (发射, 抛掷) 的被动形动词过去时, 阳性短尾, 与系词 **был** 一起作名词性合成谓语。7. **второй** 排成黑体字, 表示强调语气。8. **оснащены** 是完成体动词 **оснастить** (装备) 的被动形动词过去时短尾复数, 与系词 **были** 一起构成名词性合成谓语。9. **знаменовать собой** (表明, 标志) 词组。10. **начало** 中性名词第四格, 作 **знаменует собой** 的补语。11. **целый ряд** (一系列, 许多) 是词组, **целого ряда** 是它的第二格, 作动名词 **осуществлении** 的补语。12. **представляет** 为谓语, **интерес** 是它的第四格直接补语, 主语有三个, 而谓语用的是单数第三人称, 动词的变化形式是按最靠近它的主语来决定的。13. **воздействия на атмосферу Земли** (对地球大气层的影响) **на атмосферу** 是 **воздействие** 的补语。

Решение этих проблем требует постановки прямых экспериментов на высотах¹ в сотни и тысячи километров от поверхности нашей планеты². Возможность осуществления таких экспериментов появилась³ с созданием⁴ искусственных спутников, которые позволяют проводить необходимые научные измерения на больших высотах над различными областями земного шара в течение⁵ длительного времени.

Хотя⁶ значение⁷ искусственных спутников для научных исследований было известно⁸ уже давно, запуск спутника до последнего времени⁹ являлся неразрешимой задачей. При этом¹⁰ основной трудностью было¹¹ создание ракеты, способной¹² сообщить¹³ спутнику космическую скорость порядка¹⁴ восьми тысяч метров в секунду¹⁵.

Только после создания в Советском Союзе межконтинентальной баллистической ракеты¹⁶ удалось¹⁷ впервые осуществить запуск искусственного спутника Земли. Превосходные конструктивные качества этой ракеты позволили¹⁸ вывести на орбиту спутники с большим весом¹⁹ научной аппаратуры. Как известно,²⁰ вес первого советского спутника составлял 83,6 килограмма, а научная и измерительная аппаратура с источниками питания на втором советском спутнике имела вес 508,3 килограмм.

Запуск искусственных спутников Земли со столь²¹ большим весом аппаратуры позволяет осуществлять²² целый комплекс научных исследований, одновременное проведение которых²³ намного повышает их научную

1. на высотах 在高空 (作地点状語) 2. планеты (行星, 地球) 單數第二格, 作非一致定語. 3. появилась (出現, 呈現) 在句中作謂語, 主語是 возможность. 4. с созданием (創造, 創作) 作時間或条件状語. 5. в течение длительного времени (長时期內) 作時間状語, 和 проводить 發生关系. 6. хотя (虽然) 为讓步連接詞, 它所連接的句子为讓步从屬句. 7. значение (作用) 在句中作主語. 8. известно (知道的) 短尾形容詞, 和 было 在一起作 значение 的名詞性合成謂語. 9. до последнего времени (直到...以前) 作時間状語. 10. при этом (在这方面) 作時間或地点状語. 11. было 与表語 основной трудностью 一起構成名詞性合成謂語, 主語为

要解决这些问题，必需要在离地球表面几百和几千公里的高空进行直接实验。人造卫星制成以后，就有了可能实现这些实验。利用人造卫星可以长时期内在地球各个地区上很高的高空中进行必要的科学测量。

虽然人造卫星在科学研究中的作用是早已知道的，但是直到最近以前，卫星的发射都是一个未能解决的问题。这方面的基本困难就是，如何制造能使卫星具有每秒八千公尺左右的宇宙速度的火箭。

只是在苏联制成了洲际弹道火箭以后，才能第一次实现发射人造地球卫星的工作。这种火箭的结构质量优良，因此可以把带有很重的科学仪器的卫星送上轨道。大家知道，苏联第一个卫星的重量是83.6公斤，而苏联第二个卫星上的科学仪器和测量仪器加上电源，重达508.3公斤。

只有发射带有这么重的仪器的人造地球卫星，才能实现整套的科学考察，同时进行这些考察就会大大增加这些考察的科

создание 12. способной 是与不定形式或 к чему 通用的形容词，作独立定语，说明 ракеты. 13. сообщить [完]→сообщать [未]，что-кому，通知，报导. 14. порядка 是 порядок (等级，程度)的第二格。作 скорости 的非一致定语，含有“左右”、“大约”的意思，如：температура порядка 100° (一百度左右的温度). 15. в секунду (每秒)，в 与第四格名词一起构成表示时间关系的词组. 16. межконтинентальная баллистическая ракета (洲际弹道火箭)的第二格. 17. удалось 完成体动词 удаться (成功)与 осуществить 一起，在句中作无人称谓语. 18. позволили, позволить (使能...的过去时复数，要求与动词的不定形式连用. 19. с большим весом (很重的)与 аппаратуры 一起构成词组，作 спутники 的非一致定语. 20. как известно (大家知道)是插入语，不是句子成分. 21. столь (这样，如此)副词，作程度状语. 22. позволяет осуществлять (才能实现)осуществлять 是 позволяет 的补语. 23. которых 所连接的为定语从句，说明主句中的 исследований，该定语从句的主语为 проведение (实行)，которых 作动名词 проведение 的直接补语.

ценность. Только на пути разработок больших искусственных спутников можно решить проблему создания постоянно действующих космических лабораторий и осуществления межпланетных полётов.

Научные задачи, которые ставились при запуске первых спутников, определяли параметры¹ их орбиты. Первый советский искусственный спутник был выведен² на орбиту с высотой перигея³ (наиболее близкой к Земле точки орбиты) 228 километров и высотой апогея (наиболее удалённой от поверхности Земли точки орбиты) 947 километров.⁴ Для второго спутника эти величины были соответственно равны⁵ 225 километрам и 1.671 километру. Период обращения вокруг Земли в начале движения составлял для первого спутника 96,17 минуты и для второго — 103,75 минуты.

При движении спутников по орбитам в указанном диапазоне высот можно было провести⁶ ряд опытов по изучению верхней атмосферы (определение плотности атмосферы, изучение распространения радиоволн и т. д.). С другой стороны, на этих высотах плотность атмосферы достаточно мала⁷ и поэтому не искажает⁸ измерения первичной компоненты космического излучения⁹ спектра коротковолнового излучения Солнца и т. п.

Научные задачи определяли также выбор величины наклона орбиты к плоскости земного экватора, равной¹¹ примерно 65 градусам. Преимущество такой орбиты заключается в том,¹² что при полёте спутника научная аппаратура, установленная¹³ на нём, может про-

1. параметры 是复数第四格, 作 определяли 的直接补语, 原词是 параметр (参教, 参量). 2. выведен 是完成体动词 вывести (引出) 的被动形动词过去时短尾阳性, 在句中与 был 一起作名词性的合成谓语, 主语是 спутник. 3. перигей (近地点) 与它前面的 с высотой 及后面的 228 километров 一起构成定语词组, 同 орбиту 发生关系. 4. 947 километров 是 высотой апогея 的非一致定语. 5. равны (等于) 是形容词 равный 的短尾与 были 一起在句中作名词性合成谓语, равным 要求第三格的补语. 6. Можно было провести (可以进行) 无人称谓语. 7. мала 是形容词 малый (小

学价值。只有用制造巨大的人造衛星的方法，才可能解决建造經常工作的宇宙實驗室和实现星际飞行的問題。

在發射头两个衛星时所提出的科学任务，决定了这两个衛星的軌道参数。第一个苏联人造衛星在剛进入軌道时近地点(軌道上离地球表面最近的一点)的高度是 228 公里，远地点(軌道上离地球表面最远的一点)的高度是 947 公里。第二个人造衛星近地点和远地点的高度分别是 225 公里和 1671 公里。第一个衛星在运行初期繞地球一圈的时间是 96.17 分鐘，第二个衛星是 103.75 分鐘。

在衛星沿着高度为上述幅度的軌道运行时，可以进行一系列研究大气高層的試驗(确定大气密度、研究无綫电波的傳播等等)。另一方面，在这样高的高空中，大气密度是微乎其微的，不会使測量宇宙射綫的原始成份和太阳短波輻射光譜等等的工作失真。

科学任务还决定了对軌道同地球赤道平面所成的傾斜角度的选择，这个傾斜角被选定为65度左右。这样的軌道优点在于，在衛星飞行时，装在衛星上的科学仪器可以在不同緯度上空进

的)的短尾陰性，作名詞性合成謂語，主語是 *плотность*。 8. *искажает* (使...失真，弄錯，歪曲)，作簡單謂語。 9. *космическое излучение* (宇宙射綫)的第二格，作 *компоненты* 的非一致定語。 10. *равной* 为形容詞第二格，作獨立定語，說明 *величины*，要求第三格補語，*градусам* 就是复数第三格。 11. *заключается в том* (在于) 作謂語，主語是 *преимущество, что* 以下，为補語从屬句。 12. *установленная* 是完成体動詞 *установить* (裝置) 的被动形動詞过去时，全尾，陰性第一格，作獨立定語，說明 *аппаратура*。

изводить измерения над различными широтами. Следует отметить¹, что выведение² спутника на орбиту с большим углом наклона к плоскости экватора является более сложной задачей, чем выведение его на орбиту, близкую к экваториальной.

За время³ своего существования — с⁴ 4 октября 1957 года по 4 января 1958 года — первый советский спутник совершил порядка 1400 оборотов вокруг Земли. Второй спутник с 3 ноября 1957 года совершил около 2370 оборотов.

С помощью⁵ первых советских искусственных спутников была успешно осуществлена намеченная программа научных исследований. Ниже излагаются некоторые предварительные итоги этих исследований. В целом накопленный материал весьма обширен⁶, и работа над ним продолжается.

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ И ОПТИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ⁷ ЗА ИСКУССТВЕННЫМИ СПУТНИКАМИ ЗЕМЛИ

Поскольку⁸ анализ изменения орбиты спутника по времени⁹ позволяет оценить¹⁰ плотность верхних слоёв атмосферы, большое значение имеют исследования¹¹ движения спутников. Элементы орбиты спутников могут быть определены¹² на основании¹³ наблюдений за ними, проводимых радиотехническими и оптическими методами.

1. следует отметить (应当指出) 为无人称句中的动词合成谓语, что 为补语从属句. 2. выведение... плоскости экватора 作 что 引出的补语从属句的主语, является задачей 作谓语. 3. за время (在...时间内). 作时间状语. 4. с (чего)... по (что [四格]) (从...到...) 作时间状语. 5. С помощью (依靠, 藉...之助) 作方式状语. 6. обширен 是形容词 обширный (广泛的, 宽阔的) 的短尾阳性, 在句中作名词性合成谓语. 主语是 материал. 7. наблюдение (за чем) (对...的观察). 8. поскольку (连接词) (因为, 由于) 引出原因从属句. 9. по времени (从时间上說, 在不同时间) 表示时间

行測量。应当指出，把衛星送入同赤道平面所成的傾斜角度較大的軌道，比起把衛星送入接近于赤道平面的軌道，是一個比較複雜的任務。

第一個蘇聯衛星在從1957年10月4日到1958年1月4日的存在期間，共圍繞地球運行了約一四〇〇圈。第二個衛星從1957年11月3日到1958年4月14日運行了約二三七〇圈。

依靠頭兩個蘇聯人造衛星，已經勝利地實現了預定的科學考察計劃。下面敘述的就是這些考察的某些初步總結。整個說來，積累的材料是極其廣泛的，對這些材料的研究還在繼續進行中。

對人造地球衛星的無線電工學和光學觀測

分析衛星軌道在不同時間發生的變化，就可以測定大氣高層的密度，所以研究衛星運行情況具有巨大的意義。衛星軌道要素可以根據以無線電工學和光學方法對它們進行的觀測來確定。

關係的定語詞組，與 изменения 發生關係。10. позволяет оценить (可以判定，可以判定) 不定式動詞 оценить 作 позволяет 的補語。11. исследования (研究) 複數第一格，作主語。謂語是 имеют。12. могут быть определены (可以確定) 混合合成謂語，определены 是完成體動詞 определить 的被动形動詞過去時短尾複數。這種合成謂語是由名詞性合成謂語和動詞合成謂語結合而成的，могут быть 為動詞合成謂語，быть определены 為名詞性合成謂語。在一起就叫混合合成謂語。13. на основании (根據) 作方式狀語。

В числѣ¹ радиотехническихъ методовъ применялись радио-пеленгация и наблюдѣнія доплеровскаго эффекта² при приѣмѣ радиосигналовъ спутника. Эффектъ Доплера заключается въ томъ, что при приближеніи объекта, на которомъ³ установленъ⁴ радиопередатчикъ, къ радиоприёмному пункту частоты⁵ принимаемыхъ сигналовъ повышается, а при удаленіи отъ него⁶ — понижается. Измѣненіе частоты зависитъ отъ⁷ скорости удаленія или приближенія. Въ условіяхъ полёта спутника скорости сближенія и удаленія по отношенію⁸ къ неподвижному наземному радиоприёмному пункту настолько⁹ велики¹⁰, что эффектъ Доплера можно не только¹¹ наблюдать на обычномъ радиоприёмникѣ, но и использовать для регистраціи момента прохожденія спутника на ближайшемъ разстояніи отъ пункта наблюдѣнія, а также для определенія разстоянія до спутника и его скорости.

При радионаблюдѣніяхъ за сигналами перваго и втораго спутниковъ производились измѣренія частоты принимаемыхъ радиосигналовъ, для чего применялись¹² специальная радиоаппаратура и печатающій¹³ хронографъ.

С целью¹⁴ повышенія точности измѣреній наблюдѣнія велись за сигналами на частотѣ 40 мегагерцъ, которые¹⁵ въ меньшей степенѣ подвержены¹⁶ вліянію ионосферы. Мощностъ излученія передатчиковъ обеспечивала увѣренный приѣмъ сигналовъ въ предѣлахъ¹⁷ всей зоны прямой видимости. Всего¹⁸ въ теченіе сутокъ можно было наблюдать¹⁹ 6-7 послѣдовательныхъ прохожденій спутника надъ наземными станціями²⁰.

1. въ числѣ (кого-чего) 在...之中. 2. доплеровскій эффектъ 多普勒效应. 多普勒是奥国物理学家和天文学家. 多普勒效应就是: 观察者和波源相对移动时所見到的波振動頻率的变化. 3. на которомъ 所連接的句子为定語从屬句. 4. установленъ 是完成体動詞 установить 的被动形動詞过去时短尾陽性, 作名詞性合成謂語. 主語是 радиопередатчикъ. 5. частоты (頻率) 陰性名詞第一格, 作主語. 6. при удаленіи отъ него (在离开接收地点的时候) 作時間狀語. него 是 он 的第二格, 代替 радиоприёмного пункта. 7. зависитъ отъ (取決于) от 后的名詞为 závisитъ 的补語. 8. по отношенію къ (对于...) 定語詞組, 和 скорости сближенія и удаленія 發生

在接收衛星無線電訊號時所採用的無線電工學方法中，有無線電測向和多普勒效應觀測。多普勒效應就是，在裝有無線電發射機的觀測對象接近無線電接收地點的時候，接收到的訊號的頻率就會增加，而在它離開接收地點的時候，頻率就會降低。頻率的變化取決於離開或接近的速度。在衛星飛行的條件下，對地面上不動的無線電接收地點接近和遠離的速度是相當大的，大到多普勒效應不僅可以用普通的收音機觀測到，甚至可以用來紀錄衛星通過離觀測地點最近的位置的時刻，以及用來確定觀測地點同衛星之間的距離和衛星的速度。

在對第一、二個衛星的訊號進行無線電觀測的時候，測量了收到的無線電訊號的頻率，為此採用了專門的無線電儀器和打印計時器。

為了提高測量的精確程度，接收的是頻率為 40 兆周的訊號，這種頻率的訊號受到電離層的影響較小。發射機的發射功率保證整個直接可見範圍都可以有把握地收到訊號。在一晝夜裡一共可以觀測到衛星六、七次順序通過地面站的上空。

关系. 9. настолько (这么, 到这种程度) 程度副詞, 說明 велики, 与引出結果从屬句的關聯詞 что 相對應. 10. велики 是形容詞 великий 的短尾複數, 作名詞性合成謂語, 主語是 скорости. 11. не только... но и (不僅...而且...) 為聯合連接詞. 12. применялись (採用了) 動詞過去時複數..., 作簡單謂語, 主語是 специальная радиоаппаратура и печатающий хронограф. (專門無線電儀器和打印計時器). 13. печатающий (打印的) 是未完成體動詞 печатать 的主動形動詞現在時, 在句中作一致定語. 14. с целью (чего) (為...了) 在句中作目的狀語. 15. которые 連接的為定語从屬句, 說明 сигналами на частоте 40 мегагерц. 16. подвержены 是完成體動詞 подвергнуть (受到) 的被動形動詞過去時短尾複數. 在句中作名詞性合成謂語, 主語是 которые, 補語為 влиянию (第三格). 17. в пределах (чего) 在...範圍內. 18. всего (總共, 一共) 副詞, 作程度狀語. 19. можно было наблюдать 為無人稱動詞合成謂語, было 表示時間. 20. над наземными станциями (地面站的上空) 是非一致定語詞組, 說明動名詞 прохождение.

Для обработки принятых радиосигналов был разработан¹ метод, позволяющий² определять момент прохождения спутника на наименьшем расстоянии³ от пункта наблюдения с точностью до 0,1—0,2 секунды⁴.

Проведённые⁵ наблюдения показывают, что эффект Доплера с успехом⁷ может использоваться для определения параметров орбиты спутников. Достоинством⁸ этого метода является простота и надёжность аппаратуры. При повышении частоты передатчика, установленного⁹ на спутнике, и при использовании схем автоматического измерения частоты ошибки метода могут быть существенно снижены¹⁰.

Наиболее простые оптические наблюдения за спутником заключались¹¹ в регистрации момента его прохождения над наблюдательными пунктами.

Для более точного определения координат применялись специальные фотокинодедолиты, а для получения фотографий со следом¹² спутника были использованы¹³ модернизированные аэрофотосъёмочные камеры¹⁴. Отметки времени при фотографировании делались с помощью¹⁵ ряда последовательных открываний и закрываний затвора с регистрацией времени этих операций фотоэлектрическим способом. Таким образом,¹⁶ на фотографии получался прерывистый след спутника. При использовании таких камер получена¹⁷ высокая точность.

1. был разработан 为名词性合成謂語, разработан 为完成体動詞 разработать (研究) 的被动形動詞过去时, 短尾陽性. 2. позволяющий 是未完成体動詞 позволять 的主动形動詞现在时陽性第一格, 作独立定語, 說明 метод. 3. на наименьшем расстоянии (最近的位置) 是表示地点关系的詞組, 說明 прохождение. 4. от пункта наблюдения (离观测点) 說明 расстояний 的非一致定語. 5. с точностью до 0,1—0,2 секунды (精确程度 达到 0.1—0.2) 程度狀語, 說明 определять. 6. проведённые (已进行的) 是 провести 的被动形動詞, 作 наблюдения 的一致定語. 7. С успехом (成功地) 为方式狀語, 与動詞合成謂語 может использоваться 發生关系. 8. достоинством (优点) 中性名詞第五格, 是系詞 является 的表語. 9. установленного 是完成体動詞 установить (安裝, 裝置) 的被动

为了整理收到的无线电讯号，研究出了一种可以确定卫星通过离观测地点最近位置的时刻的方法，其精确程度达到0.1—0.2秒。

已进行的观测表明，多普勒效应可以成功地用来确定卫星轨道参数。这个方法的优点是仪器简单可靠。在提高装在卫星上的发射机频率和利用频率自动测量系统的情况下，这种方法的误差还可以大大减少。

对卫星的最简单的光学观察，就是纪录卫星经过观察地点上空的时刻。

为了更精确地测定座标，采用了特制的电影摄影经纬仪，为了获得卫星行迹的照片，使用了现代化的空中摄影机。在拍摄照片时，时间是用快门的一系列连续启闭来标记的，快门启闭的时间则用光电方法来纪录。这样，在照片上就可以形成卫星的断断续续的行迹。利用这种照相机，精确程度是很高的。

形动词过去时阳性第二格，作独立定语，说明 передатчика. 10. могут быть снижены (可以减少) 混合谓语，снижены 是 снизить 的被动形动词过去时短尾，复数. 11. заключались в чём 连用，含有“是”“在于”等意思. 12. со следом спутника (带有卫星的行迹) 作 фотографий 的非一致定语. 13. были использованы (使用了) 为名词性合成谓语，是 использовать 的被动形动词过去时短尾复数. 14. модернизированные аэрофотосъёмочные камеры (现代化的空中摄影机) 名词复数第一格作主语. 15. с помощью (利用，用) 前置词短语作方式状语，与 делались 发生关系. 16. таким образом (这样) 作插入语，表示上下文的联系. 17. получена 是完成体动词 получить (得到) 的被动形动词过去时短尾阴性，作名词性合成谓语.

При наблюдении искусственных спутников Земли была отработана методика их фотографирования с помощью высокочувствительных средств. Среди них особенно многообещающим¹ оказалось применение электроннооптических преобразователей. Новый метод позволяет обеспечить наблюдение за спутниками без использования больших оптических систем, что² значительно упрощает средства наблюдения

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОТНОСТИ АТМОСФЕРЫ

Плотность и температура воздуха³ — важнейшие характеристики атмосферы. Определение их на больших высотах вплоть до⁴ границы атмосферы существенно⁵ для понимания ряда геофизических явлений. Например, температура влияет на степень⁶ ионизации атмосферы, которая⁷ в свою очередь⁸ сказывается на распространении радиоволн. Движение метеоритов⁹ и корпускулярных потоков в атмосфере зависит¹⁰ от её плотности. Наиболее быстрые атомы и молекулы у границ атмосферы вырываются за её пределы и уходят в межпланетное пространство¹¹. Скорость этого процесса зависит от температуры на больших высотах. Наконец, при запуске искусственных спутников необходимо¹² знать время их существования, для чего также необходимо иметь данные о плотности атмосферы.

На основе¹³ ряда косвенных данных (наблюдения полярных сияний, метеоритов и т. п.) возникли представления о верхней атмосфере¹⁴. Эти наблюдения приводили к выводам¹⁵ об относительно больших величинах плотности и температуры. Позже в результате обобщения ракетных исследований, проведённых¹⁶ за пос-

1. многообещающим (大有前途的, 效果好的) 形容词中性单数第五格与 оказалось 在一起作名词性合成谓语, 主语是 применение. 2. что...为特种从属句, что 所代表的是前面的整个句子. 3. 破折号代替省掉了的 есть (是), важнейшие характеристики атмосферы 它是名词性合成谓语的表语. 4. вплоть до (一直到) 加强语气词, 要求第二格. 5. существенно 是形容词 词 существенный (具有重大意义) 的结尾中性, 作名词性合成谓语, 主语是 определение. 6. на степень. 是阴性单数第四格, 作 влияет 的间接补语.