

Памяти Павла Ефимовича Эльясберга

**П.Е. Эльясберг о
“КОВАРСТВЕ”
АТМОСФЕРЫ**

Григорий А. КОЛЕГОВ

О времени существования 3-его спутника

СПРАВКА-ДОКЛАД
24.02.60

СПРАВКА - ДОКЛАД

О времени существования 3-его спутника

Определение времени существования 3-его спутника производилось путем расчета орбиты на быстродействующей электронной машине.

Исходные данные для расчета были получены путем согласования со средней точкой интерполяционного полинома, характеризующейся следующими величинами:

- N - номер витка = 8989,
- время начала витка - 31 января 1960 г. 5ч 52,622мин,
- период обращения - $T = 92,914$ мин,
- уменьшение периода обращения за один виток
- $\Delta T = 0,00275 \frac{\text{МИН}}{\text{ВИТ}}$.

Соответственно с этим высота перигея получилась:

$$h_{\text{пер}} = 199 \text{ км.}$$

В результате расчета было получено, что минимальная высота полета спутника достигнет критической величины $h_{\text{min}} = 151$ км на 9960 витке в 18ч 1 апреля 1960 г., при периоде обращения = 87,64 мин.

При этих условиях спутник сможет сделать еще не более 1-2 витков орбиты. Таким образом падение 3-его спутника можно ожидать к исходу дня 1 апреля 1960 г.

Для контроля вычислений было проведено сравнение расчетных кривых зависимостей величин периода обращения T и его изменения за виток ΔT с данными измерений за первую половину февраля 1960 г. Результаты сравнения помещены на прилагаемом

Прогноз на
основании
измерений с
середины января
до середины
февраля позволил
сделать вывод:
Падение третьего
спутника следует
ожидать к концу дня
1 апреля 1960

Ожидаемая ошибка определения
этого времени 3 суток

- 2 -

рисунке, на котором даны графики зависимостей величин T и ΔT от номера витка и времени t . При этом черными линиями изображены расчетные данные, а красными - опытные, соответствующие четырем различным интерполяционным полиномам (из них только первый был использован при согласовании исходных данных для теоретического расчета, а три последних получены по данным более поздних измерений).

Из приведенных графиков видно, что опытные и расчетные законы изменения периода обращения T хорошо согласуются между собой.

Что касается величины ΔT , то ее опытное значение колеблется вокруг расчетного, причем амплитуда колебаний не превосходит 5% определяемой величины. Эти колебания объясняются главным образом колебаниями плотности атмосферы.

Если даже допустить, что в дальнейшем фактическая величина ΔT будет систематически отклоняться от расчетной на 5%, то относительная ошибка в определении времени от начала расчета до момента падения (равного по расчету 61 дню) не превзойдет 5%, чему соответствует абсолютная ошибка на 3 дня. Фактически следует ожидать меньших ошибок, так как опытное значение ΔT колеблется вокруг расчетного, что приводит к взаимной компенсации ошибок, возникающих на различных участках орбиты.

В ы в о д

Падение третьего спутника следует ожидать к исходу

дня 1 апреля 1960 г. Ожидаемая максимальная ошибка определения этого времени равна 3 суткам.

Инженер-подполковник

24.2.60г.

В. Зю (ЭЛЬЯСБЕРГ)

Инженер-майор

Баркин (БАРАБАНОВ)

Мл. научный сотрудник

Колес (КОЛЕГОВ)

унал 6.04.60

т.е. ошибка не 5%, а 8%

Использование
дополнительно
й информации
с середины
февраля по—
19 марта
позволило
сделать новый
прогноз
падения на
4-5 апреля
1960

Справка - доклад

О времени существования 3^{его} спутника

Согласно произведенным ранее расчетам, падение 3^{его} спутника предположилось ~~на~~ в и исходу дня 1 апреля с.г. Эти расчеты были выполнены по данным о движении спутника, полученным до 31 января с.г. Но произведенным ~~оценкам~~ ^{ошибка} ~~ошибка~~ ^{определения} времени существования спутника (за счет ~~возможных~~ ^{возможных} колебаний плотности атмосферы) составило 3 дня.

За период с 31 января по 19 марта производилось непрерывное сравнение фактического и расчетного законов уменьшения периода обращения. Результаты сравнения нанесены на прилагаемой графике, на котором даны фактические и расчетные зависимости периода T обращения от времени t , ^{и высоты кубика h} а также соответствующее ~~от~~ отклонение фактической плотности воздуха от расчетной ~~($\pm 5\%$)~~ $\frac{\Delta P}{P}$ ($\pm 5\%$).

Из этих графиков видно, что, начиная с 2 февраля фактическая плотность воздуха была систематически меньше расчетной (приблизительно на $5 \pm 10\%$). Это привело, к систематическому отставанию ~~факт~~ фактического падения периода обращения от расчетного. Это

Третий спутник упал 6.04.60

отставание к какому-то моменту достигнет 2^{44} дней.
Если предположить, что указанное систематическое
отклонение широты будет иметь место и в
дальнейшем, то момент падения спутника
указанное отставание возрастет еще на
 $1 \div 2$ дня. Таким образом приведенную
~~дату~~ выше ~~дату~~ полученную
ранее отнесенную дату падения спутника
следует увеличить на $3 \div 4$ дня.

Вывод —

Датами 3^{его} искусственного спутника
следует считать $4 \div 5$ апреля с.г.
упада 6.04.60 раньше +1 день в 19 марта по старому стилю
или поправкам $\frac{1}{17} \cdot 100\% = 6\%$.

В.Д. (Э.И.И.)

мл. научный сотрудник

Колосов

О времени существования станции САЛЮТ-7

98-82/8.06.89

СПРАВКА - ДОКЛАД о времени существования космического комплекса "Салют-7" - "Космос-1686".

После завершения работ космический комплекс "Салют-7"-"Космос-1686" был переведен 22 августа 1986 г. на орбиту со средней высотой 481 км. При существовавшем на тот момент прогнозе солнечной активности, согласно ГОСТ 25645.302-83, максимум солнечной активности в 140 потоковых единиц ожидался в 1990-1991 г. По данным Schatten, Hedin, 1984 г. прогноз практически не отличался от ГОСТ; 150 ± 20 . В этих условиях прогноз времени существования оценивался в 8 ± 20 лет. Однако, в связи со значительными отличиями фактического хода солнечной активности в 22-м цикле от прогнозируемого (уровень солнечной активности в настоящее время превышает 200 потоковых единиц, рост активности был необычно интенсивным и начался ранее прогнозируемого), плотность атмосферы возросла в 4-5 раз и будет оставаться на этом уровне или несколько больше по крайней мере до конца 1992 года. Наблюдения за торможением связки в течение 1986-1989 гг. показали, что эффективный баллистический коэффициент близок к $S = 0,03$.

СПРАВКА-ДОКЛАД 24.05.89

Инв. 98-82/8.06.89

На основе ГОСТ-а время существования связки ожидалось от 8 до 20 лет

Такой разброс
времени
существования
дали $\pm 30\%$
знания
плотности
Связка упала
через 4.5 года

Уровень солнечной активности на 1989-1991 г. ожидается в диапазоне $F = 175 \div 250$ потоковых единиц. Анализ снижения космического комплекса при указанных значениях F и значении баллистического коэффициента $S = 0.03$ показывает, что вход в плотные слои атмосферы произойдет в августе 1990 - июне 1991 гг.

Уточнение времени падения комплекса может быть произведено по результатам анализа ветви роста и прогнозирования изменения солнечной активности в период максимума 22-го цикла.

Упал 7 февраля 1991 г.

от предприятия п/я М-5539

от в/ч 73790

от предприятия п/я В-2572