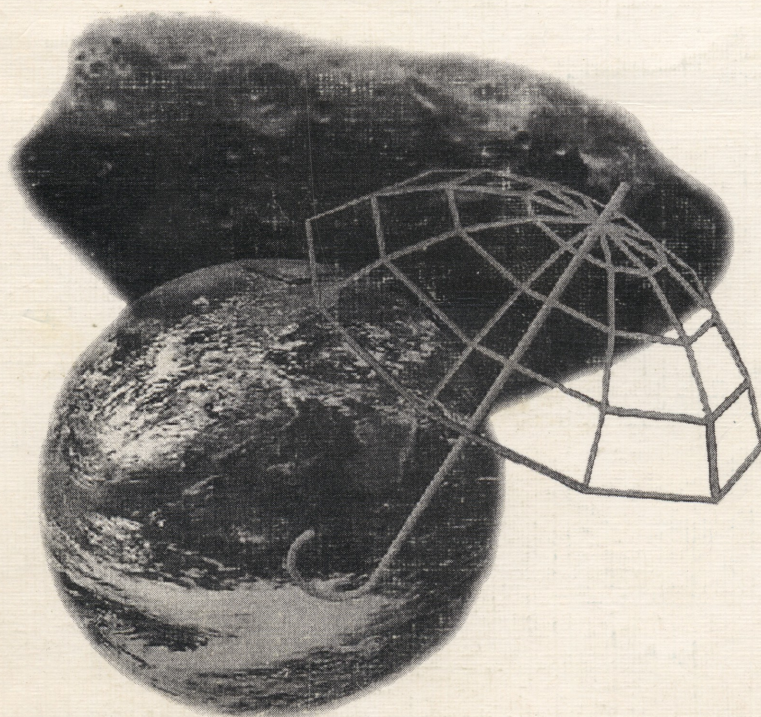


**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ
КОСМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА ЗЕМЛИ**

• 2000 •

**SPACE PROTECTION OF THE EARTH
INTERNATIONAL CONFERENCE**



Если приходится иметь дело с тысячами и более пар орбит, можно предложить значительно более простой алгоритм точного вычисления моментов пересечения орбит. Строится функция на множестве пар кеплеровских эллипсов, знак которой является топологическим инвариантом их конфигурации. Знак отрицателен тогда и только тогда, когда соответствующие эллипсы зацеплены. Выведены явные формулы, представляющие коэффициенты зацепления как функции орбитальных элементов. Моменты пересечения орбит соответствуют исчезновению коэффициентов зацепления. Показано также, что модуль построенных коэффициентов зацепления можно использовать для оценки расстояния между орбитами.

CRITERIA OF CELESTIAL BODIES ORBITS CLOSENESS

K.V. KHOLSHEVNIKOV, N.N. VASSILIEV

Any dangerous celestial object moves along an orbit close to intersecting with the Earth's one. It seems reasonable to have a tool to select all orbits possessing such a property. Moreover we may replace the Earth's orbit to one of another important celestial body, such as spacecraft or Mars or an asteroid. So the problem of calculating a distance between two elliptic orbits emerges. We use the notion "distance" in the sense of set theory: minimal value of distances between two points lying on two given ellipses. Though there are many hundreds papers concerning the subject, the problem remained unsolved. We construct an algorithm to solve it and demonstrate that it is the optimal one among all algorithms reducing the problem to finding roots of a trigonometrical polynomial in one variable. Our polynomial $Q(u)$ of degree eight has rational functions of orbital parameters as coefficients. Using computer algebra methods we show that a polynomial of smaller degree with such properties does not exist in general case. In degenerate cases there exists polynomials of less than 8 degree. We examine these cases and find corresponding polynomials.

If one ought to deal with thousands and more pairs of orbits we propose much more simple algorithm to mark moments of orbits intersection. We define a function on the set of

pairs of Keplerian ellipses so that sign of the function would be a topological invariant of their configuration. The sign is negative if and only if the related ellipses are linked. Explicit formulae representing the linking coefficients as functions of orbital elements are deduced. Moments of orbits intersection correspond to vanishing of linking coefficients.



ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОГО КОНТРОЛЯ ОКОЛОЗЕМНОГО КОСМИЧЕСКОГО ПРОСТРАНСТВА НАЗЕМНЫМИ ОПТИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ, ОСНАЩЕННЫМИ СОВРЕМЕННЫМИ ПАНОРАМНЫМИ ПРИЕМНИКАМИ

*В.П. ДЕДЕНОК, В.И. ЗЮБИН,
А.М. РЕЗНИЧЕНКО*

Военный научный центр космических исследований, г. Харьков, Украина

*А.Н. КОВАЛЬЧУК, Г.И. ПИНИГИН,
А.В. ШУЛЬГА*

Николаевская астрономическая обсерватория,
г. Николаев, Украина

В.М. АБРОСИМОВ, В.В. САВЧЕНКО

Национальный центр управления и испытания космических средств, г. Евпатория, Украина

Обеспечение эффективного контроля околоземного космического пространства является актуальной общепланетарной проблемой по ряду причин, из которых можно выделить следующие: увеличение объектов техногенного происхождения в околоземном пространстве и как следствие возрастание объема космического мусора; повышение уровня кометно-астероидной опасности по мере накопления материала о космических объектах естественного происхождения (астероиды, метеороиды, кометы и др.); расширение возможностей обнаружения и изучения малых небесных тел различными наземными и космическими методами и средствами и др.