

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Зубко Владислава Александровича** на тему **«Особенности использования гравитационных маневров и резонансных орбит для расширения возможностей исследования Венеры и малых небесных тел»**, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 1.3.1 — «Физика космоса, астрономия (технические науки)», 2.5.16 — «Динамика, баллистика, управление движением летательных аппаратов»

В настоящее время исследование Венеры и малых планет Солнечной системы приобретает всё больший интерес в силу развития исследовательских возможностей – появления новых приборов и методов, позволяющих проводить измерения на качественно новом уровне. В этой связи проблема выбора оптимальной динамики траектории (траекторий) перелета к Венере представляется **актуальной** и востребованной задачей. Исследование класса таких траекторий (выбрано 54 траектории) для решения технической задачи обеспечения посадки в заданный район поверхности планеты является основной целью диссертации Зубко В.А.

**Научная новизна работы** заключается в выборе перспективных, ранее неисследованных районов посадки посадочного модуля миссии «Венера-Д» и в разработке методики, позволяющей с использованием гравитационного маневра и резонансных орбит обеспечить посадку в заданную область на поверхности Венеры. Также автором разработаны методы и алгоритмы, позволяющие решать вспомогательные задачи исследования Венеры, в частности предложен способ выбора орбиты для орбитального модуля, позволяющий в полном объёме учесть предъявляемые технические требования. Также разработан алгоритм, позволяющий проектирование траектории космического аппарата (КА) с дополнительной задачей - выбором попутных объектов исследования (астероидов) на пролёте.

**Практическая значимость работы.** С использованием разработанной методики и программного обеспечения построены траектории полёта к Венере с гравитационным манёвром, проведено сравнение указанной методики с уже существующими способами расширения возможностей посадки межпланетной станции в заданную область на поверхности Венеры. Автором показано, что траектория полёта КА к Венере с посадкой в заданную точку её поверхности может сопровождаться одновременным пролётом малого небесного тела (астероида), при этом КА остаётся на резонансной орбите и выполняет свою основную задачу. Для сценариев миссии с запусками в 2029–2050 гг. найдены конкретные астероиды и кометы, пролёт которых может быть осуществлён при движении КА по резонансной орбите.

**Достоверность** полученных в диссертации научных результатов обеспечивается адекватностью применённых и разработанных моделей и

