

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Гуо Пэна на тему «Исследование баллистико-навигационных задач для обеспечения астероидно-кометной безопасности Земли», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика

Диссертация Гуо Пэна посвящена проблеме обеспечения астероидно-кометной безопасности Земли с использованием космической системы мониторинга опасно сближающихся с Землей небесных тел.

Цель диссертационной работы заключается в разработке баллистико-навигационных методик и алгоритмов, способствующих выявлению и улучшению знания орбитальных характеристик опасных небесных тел и их вероятных столкновений с Землей, а также построению технических систем для обеспечения астероидно-кометной безопасности Земли.

Работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения. Во введении автор обосновывает актуальность работы, формулирует цель, задачи исследования и научную новизну, приводит структуру и краткое содержание диссертации. В первой главе приведена разработанная автором методика решения навигационных задач по определению орбиты опасного астероида на основе оптических космических измерений системы «Небосвод», состоящей из двух космических аппаратов (КА) на геосинхронной и двух КА на гелиоцентрической орбите. Во второй главе на основе этой методики выполнен численный анализ задач навигации с помощью системы «Небосвод» на основе моделирования наблюдения и измерений сближающихся с Землей объектов – астероида Апофис, астероида 2008 TC₃ и Челябинского метеорита, получены оценки точности определения параметров траектории этих небесных тел. В третьей главе рассмотрена задача определения и исследования характеристик вероятной области падения астероида Апофис на Землю в 2036 г., в частности построена и исследована вероятная область падения астероида Апофис. В четвертой главе исследована возможность создания стабильной орбиты спутника с радиомаяком вокруг Апофиса для уточнения параметров орбиты астероида.

Рассмотренная автором задача мониторинга космического пространства с целью своевременного выявления опасно сближающихся с Землей небесных тел, а также другие связанные с ней задачи, безусловно, являются актуальными.


Помимо очевидной практической важности, работа имеет и теоретическое значение в части совершенствования методов определения и прогнозирования орбит сближающихся с Землей небесных тел по оптическим измерениям с космических аппаратов с учетом наличия ряда мешающих факторов и анализа эволюции орбитального движения КА вокруг малого небесного тела как трехосного эллипсоида с выявлением возможности создания длительной стабильной орбиты спутника Апофиса.

К недостаткам работы можно отнести следующее:

- При разработке алгоритма расчета видимости астероида не учитывались ограничения на засветку освещенной частью поверхности Земли и Луны при проведении наблюдений с КА, расположенных на геосинхронной орбите.
- При рассмотрении орбитального движения КА вокруг астероида было выбрано наклонение орбиты 90 градусов к геоэкватору, что в рассмотренном автором случае приводит к колебаниям наклонения плоскости орбиты КА к плоскости эклиптики с амплитудой около 20 градусов даже в невозмущенном движении. Вероятно, выбор орбиты КА с наклонением 90 градусов к плоскости эклиптики позволил бы уменьшить амплитуду долгопериодических колебаний орбитальных параметров КА и расширить допустимый диапазон начальных значений орбитальных параметров КА.

Указанные недостатки не снижают значимости диссертационной работы Гуо Пэна на тему «Исследование баллистико-навигационных задач для обеспечения астероидно-кометной безопасности Земли», которая, судя по автореферату и публикациям автора, является законченным научным исследованием, имеющим важное научное и практическое значение, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.01 – Теоретическая механика.

Начальник отдела
НИИ прикладной механики и электродинамики
Московского авиационного института,
д.т.н., член-корреспондент РАН

 В.Г. Петухов
29.10.2019

Подпись Петухова Вячеслава Георгиевича заверяю

Зам. директора НИИ ПМЭ МАИ,
к.т.н.

 В.А. Обухов

