

УДК 629.78

Эффективность мониторинга техногенных космических объектов орбитальными оптическими средствами

Беляев Андрей Алексеевич^(*)

belyaevaa@bmstu.ru

Корянов Всеволод Владимирович

vkoryanov@bmstu.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. Рассматривается эффективность мониторинга техногенных космических объектов оптическими средствами, установленными на борту космических аппаратов мониторинга. Эффективность мониторинга оценивается по таким показателям, как потенциальная глобальность и частота наблюдения одного и того же объекта. Оценка показателей эффективности необходима при определении орбитального построения системы мониторинга. Получаемые результаты позволяют в первом приближении оценить параметры орбитального построения космической системы мониторинга техногенных космических объектов.

Ключевые слова: мониторинг, солнечно-синхронная орбита, техногенные космические объекты, группировка космических аппаратов, космический мусор, оптические средства мониторинга

Введение. Проблеме мониторинга техногенных космических объектов (ТКО) в околоземном космическом пространстве (ОКП) уделяется большое внимание со стороны ведущих мировых космических агентств. В первую очередь это связано с возрастающей активностью человечества по освоению ОКП, которая приводит к его засорению [1].

Существуют проекты мониторинга ТКО в ОКП оптико-электронными средствами (ОЭС), установленными на борту космических аппаратов (КА) [2–4]. Успешный опыт реализации подобных проектов показывает целесообразность и перспективность создания подобных космических систем мониторинга.

Настоящая работа посвящена эффективности мониторинга ТКО группировкой космических аппаратов с установленной на них оптико-электронной аппаратурой — космической системой (КС). В качестве показателей эффективности особое внимание уделяется глобальности мониторинга, а также частоте наблюдения одного и того же объекта.

Материалы и методы; результаты. Под глобальностью мониторинга понимается то количество ТКО, которое возможно наблюдать КС мониторинга. Методика оценки показателя глобальности описана в [5]. В настоящей работе приводится оценка потенциальной глобальности в зависимости от некоторых баллистических параметров КС, таких как высота орбиты функционирования и направление визирования оптических средств.

На частоту наблюдения одного и того же объекта будет влиять количество КА мониторинга. Необходимость в как можно более частом наблюдении

одного и того же объекта обусловлена требованиями к поддержанию каталога ТКО в актуальном состоянии, т.е. точном знании вектора состояния ТКО.

За основу баллистической структуры КС предлагается использовать одну солнечно-синхронную орбиту (ССО), расположенную в окрестности плоскости терминатора, на которой размещаются КА мониторинга [5]. КА ориентированы одной из связанных осей в надир. Положение и ориентация оптических средств мониторинга фиксированы относительно КА, в связи с чем оптические средства функционируют в режиме непрерывного обзора [5].

Приводятся результаты оценок показателей эффективности мониторинга при варьировании таких параметров баллистического построения как высота ССО, направления визирования оптических средств и количества КА мониторинга.

Заключение. Получаемые результаты позволяют выявить определенные закономерности при определении параметров баллистического построения КС мониторинга в части эффективности мониторинга ТКО.

Список источников

- [1] Вениаминов С.С. Космический мусор. Техногенное засорение космоса и его последствия. Москва, ИКИ РАН, 2023, 204 с.
- [2] Olmedo E., Sánchez-Ortiz N., Ramos-Lerate M. Orbits and pointing strategies for space based telescopes into an European space surveillance system. 5th European Conference on Space Debris. ESA SP, 2009.
- [3] Thorsteinson S. Key Findings from the NEOSSat Space-Based SSA Microsatellite Mission. 2018.
- [4] Maskell P., Oram L. Sapphire: Canada's answer to space-based surveillance of orbital objects. Advanced Maui Optical and Space Surveillance Conference, 2008.
- [5] Беляев А.А. и др. Методика оценки глобальности мониторинга техногенных космических объектов средствами космического базирования. XLVII Академические чтения по космонавтике, посвященные памяти академика С.П. Королёва и других выдающихся отечественных ученых — пионеров освоения космического пространства: сб. тез. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2023, т. 2, с. 294–296.