Публичное акционерное общество
"Красногорский завод им. С.А. Зверева"
(ПАО КМЗ)

Речная ул., д.8, г. Красногорск, Московская область, Россия, 143403; Тел.: +7 (495) 561-80-00, факс: +7 (495) 562-68-42.
http://www.zenit-foto.ru; e-mail: kmz@zenit-kmz.ru
ОКПО 07526142, ОГРН 1025002863247, ИНН 5024022965, КПП 502401001

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор НТЦ
ПАО «Красногорский завод
им. С.А. Зверева»
кандидат технических наук

А.Ю. Чистилин

От 22.11.2019 № Исх- 5/4

На № _____ от _____

Отзыв

на автореферат диссертации Орлова Павла Юрьевича "Разработка и исследование методики геоинформационного моделирования трехмерных динамических сцен околоземного космического пространства", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 "Геоинформатика".

Геоинформационные технологии сегодня все активнее интегрируют другие информационные технологии, имеющие отношение к пространственной информации, в интересах жизнедеятельности людей, всего человечества: методы, использующие дистанционное зондирование Земли из космоса, с самолетов или других летательных аппаратов; методы глобального спутникового позиционирования (GPS/ГЛОНАСС); методы сбора и обработки информации в поле, на местности; методы контроля околоземного космического пространства, методы синхронизации наблюдений территорий и областей разными способами и средствами. Вместо традиционных карт создаются динамично развивающиеся компьютерные базы данных о той или иной территории, например, о течениях в мировом океане, о распространении загрязнений окружающей среды и программное обеспечение для работы с ними, допускающие не одно, а множество возможных визуальных представлений и их изменение во времени.

Ближайшие окрестности Земли плотно заполнены действующими ИСЗ и космическим мусором. Последний несет в себе угрозы засорения околоземной среды и безопасности полетов в космос, к нему относятся любые искусственные объекты, возникшие в результате космической деятельности, непосредственное

управление которыми невозможно. Размеры ИСЗ и их частей лежат в интервале от десятков метров до десятков сантиметров, а частиц космического мусора – от метров до миллиметров. Распределение перечисленных объектов неравномерно, наиболее плотно заполнена область низкоорбитальных спутников до высот в 2 000 км и геостационарная зона. Экспертной рабочей группой по космическим угрозам Совета РАН по космосу космический мусор выделен в отдельный тип угроз. Разрабатываются средства наблюдения и борьбы с космическим мусором.

Диссертационная работа Орлова Павла Юрьевича представляется весьма актуальной, так как автор предлагает в явном виде включить в качестве объекта геоинформационных технологий околоземное космическое пространство (научная новизна), а конкретно, его состояние и загруженность космическими объектами. Использование предложенной методики геоинформационного моделирования в рамках концептуальной ГИС ОКП (геоинформационная система околоземного космического пространства) с интегрированной базой данных КО позволяет: моделировать положение спутников в ОКП на заданный пользователем момент времени в пределах прогнозного сценария; обрабатывать пространственные данные, наиболее полно характеризующие выбранные космические объекты; выполнять оценку возможности проведения съемки аппаратами дистанционного зондирования Земли, планировать мероприятия по кросс-калибровке их целевой аппаратуры.

Основная цель диссертационной работы – разработка методики геоинформационного моделирования трехмерных динамических сцен околоземного космического пространства,

Для достижения поставленной цели в диссертации решены задачи: научное обоснование понятия ГИС ОКП; разработка концептуальной модели и прототипа ГИС ОКП с сопутствующей базой данных; исследование существующих и выбор подходящей модели прогнозирования для расчета положения космических объектов; разработка алгоритма поиска пересечений трасс космических аппаратов для кросс-калибровки целевой аппаратуры дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). выбор оптимальной программной платформы.

Решение поставленной в диссертации научной задачи проведено на основе системного подхода, компьютерного моделирования с использованием аналитической модели прогнозирования SGP4, сравнительного анализа и интегральной оценки программных платформ, баз данных космических объектов и существующих программных средств моделирования для последующего создания собственного геоинформационного программного обеспечения.

К недостаткам диссертационной работы можно отнести то, что в рамках трехмерной сцены ГИС ОКП не нашли отражение маневры КО с изменением орбитальных параметров и ориентации аппарата, т.е. активная динамика КО.

В целом необходимо отметить, что диссертационная работа Орлова П.Ю. выполнена на достаточно высоком научном уровне и указанный недостаток не влияет на положительную оценку работы.

В качестве рекомендаций для дальнейшего развития исследований предлагается:

1) В базу данных КО включить фотометрические характеристики объектов.
2) Предусмотреть формирование трехмерной динамической сцены в системе координат любого из выбранных пользователем КО пилотируемого или автоматического с последующим представлением ему динамического сценария.

Диссертация, представленная на защиту, отвечает требованиям ВАК РФ к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Орлов Павел Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35.

Ведущий инженер-исследователь СКБ-4 Сауткин Владимир
ПАО «Красногорский завод им. С.А. Зверева» Андреевич
22.11.2019 г.
кандидат технических наук,
доцент кафедры «Оптико-электронные
приборы и системы» Московского
государственного технического
университета имени Н.Э. Баумана,
Речная ул., д. 8, г. Красногорск,
Московская область, Россия, 143403
Тел.: 8 (495) 563-14-41
e-mail: post@zenit-kmz.ru
20.02.14 - Вооружение и военная техника

Подпись Сауткина В.А. удостоверяю.

Начальник отдела 250 Ю.А. Королев