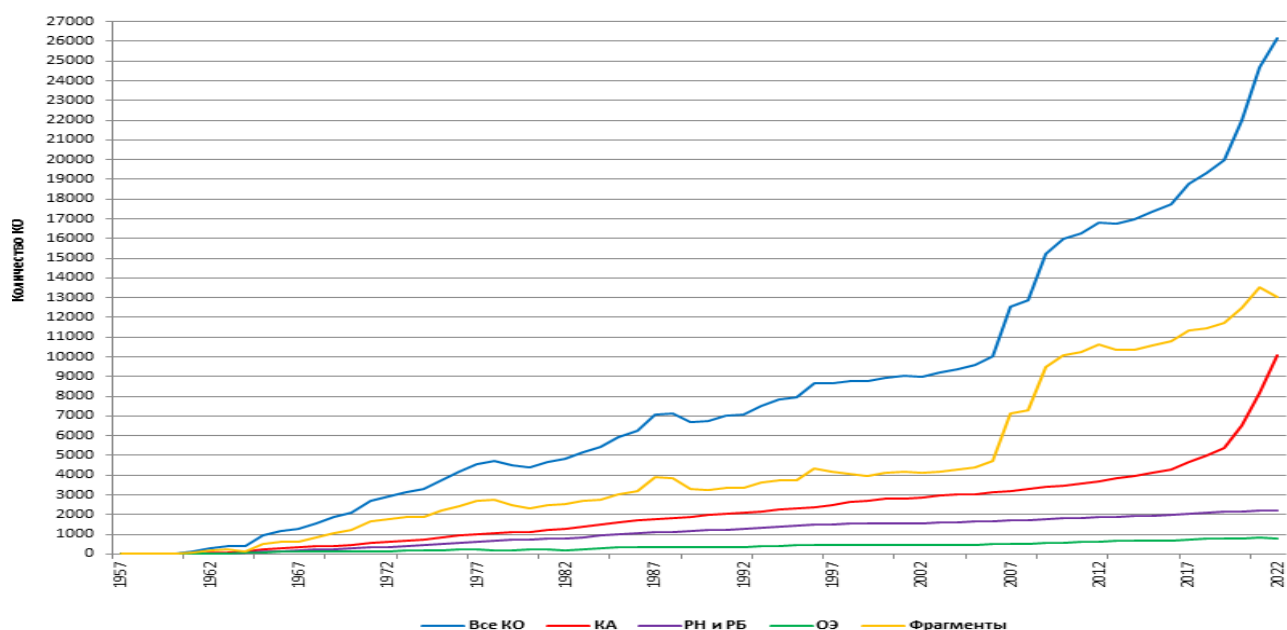


Возрастающая роль космоса в социально-экономическом развитии государства, значительные объёмы финансовых вложений в космическую деятельность требуют адекватной оценки рисков, создания и постоянного развития системы безопасности космической деятельности (СБ КД). Главной задачей СБ КД является поддержание риска на приемлемом уровне при осуществлении космической деятельности в условиях значительного ускорения динамики роста космических объектов в околоземном космическом пространстве (ОКП) (рис. 1), что требует эффективного информационно-аналитического обеспечения.



**Рис. 1. Динамика роста космических объектов в ОКП по состоянию на конец 2022 года**

Основная научно-техническая идея работы заключается в формировании единого информационного поля, охватывающего средства мониторинга ОКП и центры обработки и анализа информации мониторинга, эксплуатируемые различными гражданскими организациями и предназначенного для обеспечения осведомленности о состоянии в ОКП.

В сжатые сроки на основе интеграции и максимального использования накопленного потенциала технологий и методов наблюдения космических объектов (КО) осуществлено создание автоматизированной системы предупреждения об опасных ситуациях в околоземном космическом

пространстве (АСПОС ОКП), позволяющей в непрерывном режиме обеспечивать накопление и поддержание банка информации о российских и зарубежных функционирующих космических аппаратах (КА), а также о космическом мусоре. Реализована системная интеграция измерительных средств АСПОС ОКП со специализированными средствами наблюдения, имеющимися в Госкорпорации «Роскосмос», Российской академии наук и частных организаций. Состав АСПОС ОКП приведен в таблице 1.

Таблица 1

### Состав АСПОС ОКП

№ п/п	Наименование оборудования	Место размещения
1	Главный информационно-аналитический центр системы (ГИАЦ)	АО «ЦНИИмаш», г. Королев
2	Сегмент мониторинга опасных ситуаций в области геостационарных, высокоэллиптических и средневысоких орбит (МОС ОГВСО)	ФГУ «ФИЦ ИПМ им. М.В. Келдыша Российской академии наук», г. Москва
3	Сегмента по расчету параметров солнечной и геомагнитной активности (РПСГА)	ИЗМИРАН, г. Москва
4	<b>Комплекс специализированных оптико-электронных средств (КСОЭС)</b>	
4.1	Автоматизированный центр управления КСОЭС (АЦУК)	г. Москва
4.2	Экспериментальный оптический пункт ЭОП-1-1	г. Кисловодск
4.3	Экспериментальный оптический пункт ЭОП-1-2	с. Бюракан Республика Армения
4.4	Экспериментальный оптический пункт ЭОП-1-3	п. Научный Республика Крым
4.5	Экспериментальный оптический пункт ЭОП-1-4	п. Научный Республика Крым
4.6	Оптико-электронное средство ОЭС50	г. Кисловодск
4.7	Оптико-электронное средство ОЭС65	г. Уссурийск
4.8	Ресурсно-климатическая станция РКС	с. Горнотаёжное (Уссурийский район, Приморский край)
4.9	Экспериментальный оптический пункт ЭОП-2-1	г. Благовещенск
4.10	Экспериментальный оптический пункт ЭОП-2-2	г. Кисловодск
4.11	Модернизированный экспериментальный оптический пункт ЭОП-2М	п. Научный Республика Крым
4.12	Оптико-электронный комплекс обнаружения и измерения параметров космического мусора (ОЭК ОКМ №1)	Обсерватория Пико Дос Диас Республика Бразилия
4.13	Оптико-электронный комплекс обнаружения и измерения параметров космического мусора (ОЭК ОКМ №2)	Обсерватория Хартбесхук ЮАР

ГИАЦ АСПОС ОКП является центральным организационным и информационно-вычислительным узлом системы, аппаратный зал которого представлен на рисунке 2.



Рис. 2. Аппаратный зал ГИАЦ

Для наблюдения КО, находящихся на высоте более 5000 км, в том числе элементов космического мусора, в составе КСОЭС используется 47 телескопов с апертурой от 5 до 65 см (рис. 3).



Рис. 3. Внешний вид оптико-электронных средств АСПОС ОКП

АСПОС ОКП обеспечивает: получение информации о космической обстановке, в том числе о параметрах солнечной и геомагнитной активности, в области геостационарной и высокоэллиптических орбит; наблюдение КО в непрерывном режиме; накопление банка информации о российских и зарубежных функционирующих КА, а также о космическом мусоре. В функции АСПОС ОКП входит анализ и прогнозирование техногенной обстановки в ОКП в интересах информационно-аналитического обеспечения снижения рисков чрезвычайных ситуаций (ЧС) космического характера на территории России и других заинтересованных государств.

На текущий момент на обслуживании АСПОС ОКП находится 102 российских космических аппарата и МКС.

Основными потребителями информации являются ЦИП Госкорпорации «Роскосмос» и центры управления полетами космических аппаратов (систем).

АСПОС ОКП осуществляет информационное взаимодействие со следующими ЦУП космических систем (комплексов) и операторами космических систем (комплексов): ГОГУ РС МКС, ИАЦ КВНО, ЦУП ФГУП «НПО им. С.А. Лавочкина», научный центр оперативного мониторинга Земли АО «Российские космические системы», ЦУП «Ресурс-П», ЦУП «Электро-Л», ЦУП «Канопус-В», ЦУП ФГУП «Космическая связь», ЦУП «Луч-М», ОАО «ИСС им. М.В. Решетнева».

За период штатной эксплуатации средствами АСПОС ОКП получены значимые результаты в части услуг, обеспечивающих безопасность осуществления космической деятельности.

В период 2018-2022 гг. АСПОС ОКП обеспечен мониторинг более 11000 КО, получено более 90 млн. координатных измерений, обнаружено и каталогизировано более 5000 новых КО, выявлено 34028 опасных сближений (на расстояние менее 1,5 км) космических объектов с защищаемыми КА отечественной группировки, зафиксировано 13 разрушений КО, обеспечен контроль выведения на орбиту 98 российских КА, выявлено 1236 опасных сближений (на расстояние менее 4 км) КО риска с МКС. На основе данной информации ЦУПом выполнено 5 маневров уклонения МКС от космического мусора. Осуществлено сопровождение схода с орбит 3950 космических

объектов. Выдано более 850 предупреждения об опасных изменениях гелиогеофизической обстановки, в том числе, более 500 предупреждений о превышении опасного и сверхопасного уровня потока электронов с энергиями более 2МэВ на геостационарных орбитах.

АСПОС ОКП обеспечивает поддержку принятия решений на отраслевом и межведомственном уровнях в следующих ситуациях:

- при планировании и проведении операций запуска, активного удаления, манёвров КА;
- при оценке орбитальных операций иностранных КА;
- при управлении КА (в том числе в нештатных и аварийных ситуациях);
- при анализе обстановки в ОКП;
- при возникновении угроз ЧС космического происхождения.

На международном уровне наличие и целевое использование АСПОС ОКП способствует:

- паритету и полноправному участию российской стороны в контроле за развитием опасных ситуаций в ОКП в соответствии с международными договорённостями и обязательствами, в том числе в деятельности МККМ и на уровне Управления ООН по вопросам космического пространства (UNOOSA);
- полноправному взаимодействию и обмену данными с зарубежными странами, их космическими агентствами и организациями по вопросам обстановки в ОКП, а также непосредственно с НАСА и ЕКА – по вопросам обеспечения безопасности полёта МКС и других важных КО.

Информация, получаемая от АСПОС ОКП, в основном сопоставима, а в ряде случаев превосходит по объёму и достоверности информацию, размещаемую США в открытом доступе (в части области геостационарной и высокоэллиптических орбит). Кроме того, информация от АСПОС ОКП позволяет парировать подтвержденные факты целенаправленного размещения США недостоверной информации об опасных сближениях с российскими КА (как инструмента информационной войны в отношении космической деятельности Российской Федерации).