

А.И. Гладышев¹

**ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ ЕДИНОГО
ИНФОРМАЦИОННОГО ПРОСТРАНСТВА
В КОСМОТЕХНОСФЕРЕ**

A.I. Gladiyshev

**THE ESTABLISHMENT
OF A COMMON INFORMATION SPACE
IN COSMIC TECHNICAL SPHERE**

В данной статье затронут вопрос создания и использования единого информационного пространства как одной из важнейших составляющих в развитии систем управления в космической сфере.

Ключевые слова: космические системы, единое информационное пространство, космотехносфера.

In this article the issue of creation and use of common information space as one of the most important components in the development of control systems in space sphere is considered.

Keywords: space systems, a common information space, cosmic technical sphere.

Важнейшей составляющей области космической деятельности является сложно организованное информационное пространство. Космические системы, являясь средством для сбора и передачи информации, сами выступают в качестве информационных объектов.

Анализ развития космических систем показывает, что мировой тенденцией развития космонавтики в XXI веке является неуклонный рост масштабов и сложности выполняемых ими задач в различных областях деятельности человечества [1]. При этом сложность задач, решаемых в космосе, требует использования многих космических систем. В то же время разнообразие задач привело к тому, что стало сложно и не эффективно создавать уникальные системы, предназначенные для решения одной целевой задачи.

Отдельные космические системы (далее – КС) становятся многоцелевыми, что приводит к интегральному использованию их для решения разнообразных целевых задач. Одновременно наблюдаются процессы интеграции КС между собой. Усложнение КС приводит к увеличению объемов передаваемой и обрабатываемой информации, при этом часть входной информации

КС может получать, как результат функционирования другой КС, что делает актуальным создание универсальных с информационной точки зрения систем управления космическими системами.

Известно, что уже сейчас многие космические программы ориентированы на интеграцию различных космических систем. При этом формируется единое информационное пространство функционирования космической метасистемы, элементами которой являются системы, выполняющие отдельные целевые задачи. Рассмотрение перспектив развития космонавтики требует использования системного подхода, призванного дать методологическую основу формирования новой парадигмы создания космических систем как подсистем более сложных систем, расположенных на иерархических уровнях и связанных между собой и по горизонтали, и по вертикали, неуклонно интегрирующихся в единую космотехносферу.

Технологические достижения последних десятилетий привели к тому, что стало возможным существенно уменьшить габариты и массу полезной нагрузки, выводимой на орбиту, с другой стороны, возросли возможности средств выведения. Это позволило повысить удельный вес спецаппаратуры, выводимой в космическое простран-

¹ Кандидат технических наук доцент кафедры ИТиЕНД НОУ ВПО «Российский новый университет».

ство, на единицу затрат. Развитие технологий и средств обработки информации резко повысили мобильность наземных средств и доступность космической информации для широкого использования многими потребителями. Все это оказывает катализирующее воздействие на расширение спектра задач, возлагаемых на космические системы. Как показывает практика, это приводит к повышению динамичности процессов управления космическими аппаратами, интенсивности выполнения технологических операций (вычислительных работ) на программно-аппаратных средствах автоматизированной системы управления КС. Функционирование КС в новых условиях может быть обеспечено в основном за счет высокой эффективности управления технологическими процессами обработки и анализа поступающих с космических аппаратов (далее – КА) в автоматизированную систему управления (далее – АСУ) потоков информации, формирования массивов управляющей информации с целью последующей передачи ее на борт КА.

Космическая система представляет собой совокупность космических аппаратов, наземных средств управления и связи, систем выведения на орбиту, поиска и спасения, получения и обработки специальной информации и других средств и подсистем, необходимых для функционирования системы и выполнения ею целевой задачи [2].

С точки зрения системного подхода космические системы являются постоянно модернизируемыми и непрерывно развивающимися, не имеющими строго определенного конца срока существования, и требуют рассмотрения как развивающиеся самоорганизующиеся системы.

Космическая система (рис. 1) имеет все признаки сложной системы, такие, как возможность разбиения на подсистемы, функционирование в условиях неопределенности, целенаправленный выбор своего поведения. Некоторые признаки КС позволяют классифицировать их как большие системы. Это – большие размеры системы (большое разнообразие элементов), циркуляция в системе больших информационных потоков, вхождение в состав системы коллектива людей, многоцелевой аспект функционирования, сложная иерархическая структура системы [3].

Вместе с тем космическая система представляет собой новый, отличный от других, класс систем [4; 5; 6]. Это вызвано следующими факторами.

1. КС является всегда распределенной при значительном удалении различных элементов ее друг от друга, часть подсистем недоступна для непосредственного воздействия со стороны человека.

2. КС обладает высокой степенью автоматизации, имеет высокий удельный вес информационной составляющей.

3. Высока степень устойчивости функционирования КС за счет многократного резервирования, избыточности технологического цикла, супернадежности аппаратуры с одновременным интенсивным использованием человеческого фактора.

4. Элементы космической системы функционируют в условиях неопределенности относительно неизвестной (малоизученной) внешней среды.

5. Космическая система находится в состоянии постоянной модернизации, охватывающей все ее элементы, а также структуру и функции системы в целом. КС является открытой непрерывно развивающейся системой. Развитие системы происходит параллельно с выполнением системой своей цели. При этом могут появляться новые цели, которые, в свою очередь, будут порождать стимулы к развитию. КС может наращивать функциональные возможности по расширению спектра целевых задач. КС, целенаправленно изменяясь, трансформируется со временем в новую, рождающую из нее систему, значительно отличающуюся от первоначальной, не прерывая процессов активного функционирования.

Возрастание сложности и числа решаемых задач существенно увеличивает информационные потоки в КС. Пропускные способности каналов передачи информации, имеющие конечные величины, ограничивают возможности системы по переработке информации. В связи с этим возникает необходимость переработки информации в месте ее возникновения и передачи в канал только той части, которая не может быть обработана в данной части системы, либо требуется потребителю, либо необходима для принятия решения по дальнейшему функционированию системы.

Технологические возможности позволяют в настоящее время устанавливать на борту КА мощные вычислительные средства, сопоставимые по мощности с наземными. Тем самым появляется возможность передать КА значительную часть обработки информации. КА имеет возможность, рассчитывать параметры движения, проводить диагностику своего состояния и вырабатывать решения по поддержанию собственной работоспособности, проводить предварительную обработку специальной информации, корректировать программу работы целевой аппаратуры в зависимости от складывающейся обстановки и др.



Рис. 1

Это приводит к тому, что КА превращается из объекта управления наземным комплексом управления в подсистему распределенной АСУ КС. Орбитальные группировки взаимодействующих КС приобретают способность обмениваться информацией между собой без непосредственного участия наземного комплекса, что существенно снижает время передачи информации на КА и с КА, что повышает динамичность и оперативность систем в целом.

Использование вычислительных средств на борту обитаемого космического объекта имеет свои особенности, которые необходимо рассматривать в двух аспектах. Первый аспект касается функционирования всей космической системы, в состав которой входит данный объект, в целом, а второй аспект касается выполнения экипажем собственно программы экспериментов, проводимых в космосе.

Первый аспект в основном аналогичен применению вычислительных средств в любой космической системе. Особенностью здесь является то, что человек на борту превращается в субъект АСУ КС. Речь идет об интеграции экипажа в автоматизированную систему управления космической системой. В перспективе степень интеграции экипажа со всей АСУ в целом будет возрастать.

Второй аспект требует использования современных вычислительных средств и информационных технологий для планирования и проведения экспериментов, обработки данных, ана-

лиза полученных результатов. Таким образом, космонавты превращаются из формальных исполнителей в активных исследователей. С точки зрения информационного подхода, результатом их деятельности по выполнению программы полета является семантическая переработка информации на борту КА.

Новое использование КС требует переосмысливания подхода к разработке информационного обеспечения функционирования АСУ КС.

Распределенность КС, их многоцелевое использование, активное взаимодействие друг с другом приводят к возрастанию роли информационной компоненты КС, которая становится для них определяющей. Данная ситуация требует формирования единого информационного пространства функционирования космических систем. Для достижения этого необходимо согласование интерфейсов обмена содержательной информацией между различными КС и подсистемами внутри них, а также с другими системами, с которыми взаимодействуют КС.

Создание единого информационного пространства требует использования новых методов переработки и представления информации, являющихся основой информационного обеспечения АСУ КС.

Интегрированные КС поднимают на новый качественный уровень требования к информации, необходимой для принятия решений по целевому использованию КС. Такая информация должна обладать максимальной семантической насыщенностью [7; 8].

Литература

1. Воловик М.А., Соустин Б.П. Проектирование систем управления космическими аппаратами. – Новосибирск : Наука, 1999.
2. Кравец В.Г., Любинский В.Е. Основы управления космическим полетом. – М. : Машиностроение, 1983.
3. Эшби У. Росс. Введение в кибернетику. – М. : ИЛ, 1959.
4. Трошин Е.В., Стреж С.В. Информатизация космотехносферы путем создания единого информационного пространства // Информационные ресурсы России. – 2001. – № 5. – С. 19–22.
5. Трошин Е. В., Ермак С.Н., Стреж С.В. Создание единого информационного пространства космотехносферы – основа развития космических систем // 6-я Международная конференция «Системный анализ и управление аэрокосмическими комплексами». – Крым, Евпатория, 2001 г.
6. Трошин Е.В., Ермак С.Н., Стреж С.В. Интеграция космических систем на основе создания единого информационного пространства // Международная космическая конференция – 2001 «Космос без оружия – арена мирного сотрудничества в XXI веке» (11–14 апреля 2001 г., Москва) : тезисы докладов. – М. : Изд-во МАИ, 2001.
7. Соломатин Н.М. Информационные семантические системы. – М. : Высшая школа, 1989.
8. Шемакин Ю.И., Романов А.А. Компьютерная семантика. – М. : НОЦ «Школа Китайгородской», 1995.