

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ АБОНЕНТСКИЕ КОМПЛЕКСЫ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ

К. т. н. Э. Н. Глушеченко

Научно-производственное предприятие «Сатурн»  
Украина, г. Киев  
gen-nto @ ukr.net

*Обоснована целесообразность мобильных индивидуальных комплексов радиосвязи через искусственные спутники Земли. Приведена структурная схема СВЧ тракта такого комплекса. Рассмотрены основные его особенности и проблемные задачи.*

*Ключевые слова: спутниковая связь, микрополосковая линия, фильтр, ответвитель, резонатор.*

Настоящее время характеризуется ростом числа новых систем спутниковой связи через искусственные спутники Земли (ИСЗ) для удовлетворения национальных, частных и бытовых потребностей. При этом фактором конечного успеха является наличие наземной инфраструктуры пользователей с соответствующим абонентским оборудованием. Подобная тенденция имеет место и относительно первого украинского телекоммуникационного спутника «Либідь», созданного в рамках международной кооперации при участии Канады и РФ. В Постановлении Кабинета Министров Украины № 696 від 03.05.2007 «Про заходи щодо національної супутникової системи зв'язку» Национальная система спутниковой связи (ССС) изначально ориентирована на эффективность использования частотного ресурса ИСЗ «Либідь» путем сдачи в аренду его отдельных каналов.

Поскольку все современные ИСЗ предназначены для коммерческого использования, представляется закономерной и неизбежной реализация такого элемента наземной инфраструктуры, как индивидуальный мобильный (легко транспортируемый) цифровой комплекс ССС. Необходимо отметить, что любой современный мобильный комплекс (МК) для ССС ориентирован на работу в сверхвысоко-частотном (СВЧ) диапазоне и состоит из системы кабельно-энергетического обеспечения (электропитания), блока обработки информации, СВЧ-тракта (приемо-передающего блока) и антенной системы (АС). Реализация каждой из отмеченных частей МК имеет свои особенности, которые имеет смысл рассмотреть в отдельности.

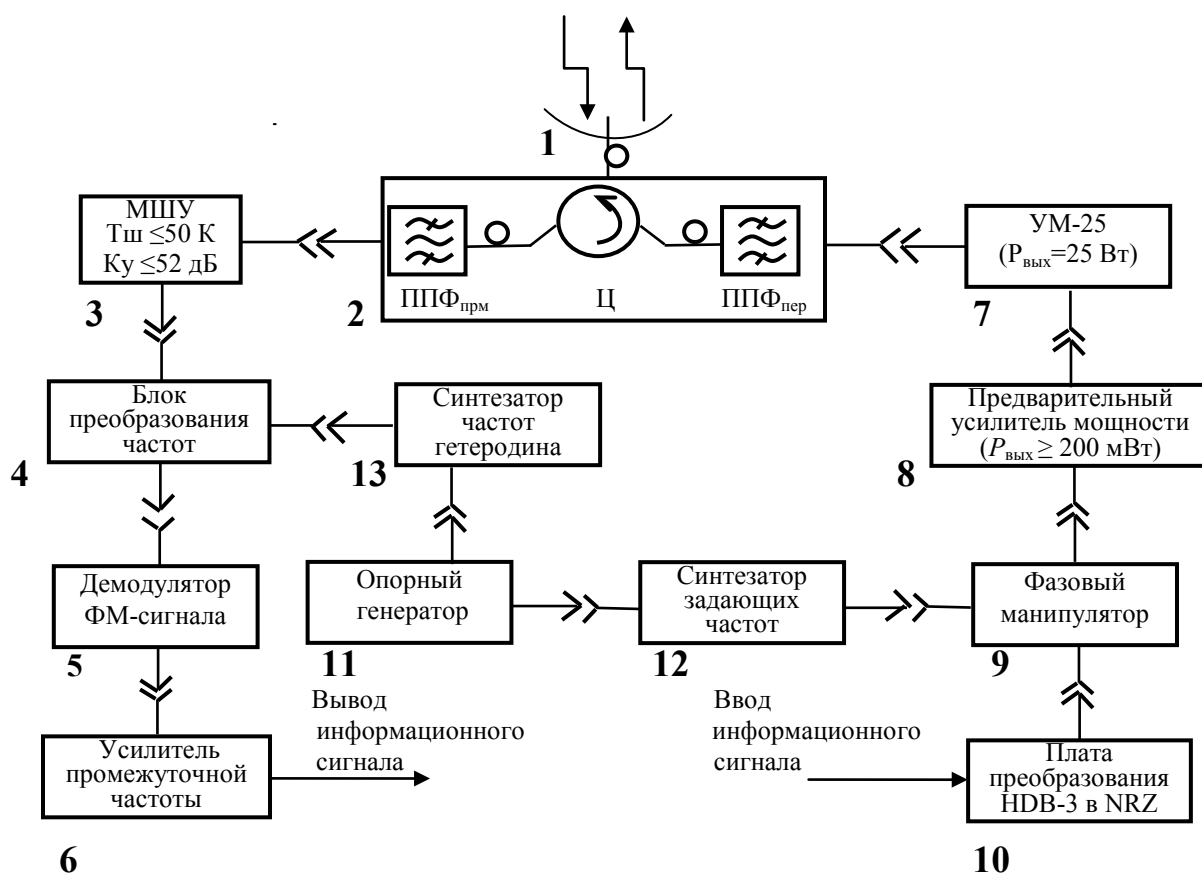
Наименее проблемной является система кабельно-энергетического обеспечения, поскольку она определяется функциональной схемой МК. А собственно реализация зависит от компоновки известных серийных электронных компонентов, широко представленных в различных специализированных каталогах или журналах.

Блок обработки информации (БОИ) в цифровом формате служит для формирования аудио- или видеоинформации в канале передачи и для преобразования принятого сигнала в аудио- или видео-формат. Структура БОИ зависит от заданного функционального назначения МК ССС и ее рассмотрение целесообразно в рамках отдельной публикации.

Основные проблемы МК ССС связаны с реализацией СВЧ-тракта — блока приемо-передающего (БПП) и АС в составе собственно антенны и диплексера с фильтрами. Следует отметить, что именно в БПП осуществляется прием, преобразование и усиление информационного сигнала, а также в нем в режиме передачи обеспечивается необходимый уровень информационного сигнала. Рассмотреть их особенности можно на примере базовой структурной схемы МК ССС, приведенной на рис. 1 (где 1 — антенна; 2 — диплексер с фильтрами; 3 — входной МШУ; 4 — БПЧ; 5 — демодулятор; 6 — УПЧ; 7 — выходной УМ передатчика; 8 — предварительный УМ; 9 — фазовый манипулятор; 10 — плата преобразования HDB-3 в NRZ; 11 — опорный генератор; 12 — синтезатор передатчика; 13 — синтезатор приемника).

Функционирование МК ССС зависит от «доставки» сигнала на борт ИСЗ и качества приема. При этом необходимо решить пять проблем:

- применить антенну с узкой диаграммой направленности и максимумом коэффициента усиления;
- для оптимизации энергетического «бюджета» радиолинии Земля — ИСЗ необходимы линейность СВЧ-тракта и высокая мощность передатчика;
- шумовая температура приемника должна быть не хуже 500 К;
- в рабочей полосе каждого канала необходимо обеспечить надежную установку и фиксацию высокой точности частоты синтезаторов передатчика и приемника, а также их высокую стабильность;
- скорость передачи и помехоустойчивость сигнала определяются видом модуляции.



Базовая структурная схема СВЧ-тракта и антенной системы мобильного комплекса ССС

Приведенная информация может представить интерес для авторов инициативных проектов по созданию мобильных телекоммуникационных комплексов спутниковой связи. Они смогут сконцентрировать свои усилия непосредственно на проблемных устройствах, что позволит сократить сроки разработки и существенно экономить денежные средства.

E. N. Glushechenko

#### Individual user satellite communications complexes

The paper substantiates the need to create individual mobile systems for radio communication through artificial Earth satellites. The authors consider main features and problems of such a complex and provide a block diagram of the microwave path.

Keywords: satellite communication, microstrip, filter, coupler, resonator.