

Акционерное общество  
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»  
(АО «НПО Лавочкина»)

РЕФЕРАТ-ПРЕЗЕНТАЦИЯ

«Разработка технологии и создание космической системы сбора и передачи данных через геостационарные космические аппараты «Электро-Л» и «Луч» с наблюдательной сети Росгидромета»

№	Ф.И.О. авторов, ученые степени и звания, должности по основному месту работы
1.	Ширшаков Александр Евгеньевич – кандидат технических наук, первый заместитель генерального директора – генеральный конструктор акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина» (руководитель работы)
2.	Иванов Александр Владимирович – начальник комплекса бортовых радиотехнических систем акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
3.	Митькин Александр Сергеевич – заместитель генерального конструктора по электрическим системам акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
4.	Москатынцев Иван Владимирович – заместитель генерального конструктора по общему проектированию акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
5.	Цыганов Владимир Петрович – заместитель генерального директора по производству акционерного общества «Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
6.	Крамарева Любовь Сергеевна – директор Дальневосточного центра Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»
7.	Перфилов Роман Александрович – заведующий отделом Федерального государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский центр космической гидрометеорологии «Планета»
8.	Кузовников Александр Витальевич – кандидат технических наук, доцент, заместитель генерального конструктора по разработке космических систем, общему проектированию и управлению космическими аппаратами акционерного общества «Информационные спутниковые системы» имени академика М. Ф. Решетнёва»

## Краткое содержание работы.

Впервые в России на отечественных технических средствах создана и развернута космическая система сбора и передачи данных (ССПД) с наблюдательной сети Росгидромета через геостационарные космические аппараты (КА): «Электро-Л», производства АО «НПО им. Лавочкина»; «Луч», производства АО «ИСС» им. академика М.Ф. Решетнева.

Система включает в себя сеть наземных средств связи (передающих радиотерминалов и аппаратуры двухсторонней связи) производства ФГБУ «НИЦ «Планета», ретрансляторы КА и станции приема данных, созданные в Европейском, Сибирском и Дальневосточном центрах ФГБУ «НИЦ «Планета» (рисунок 1).

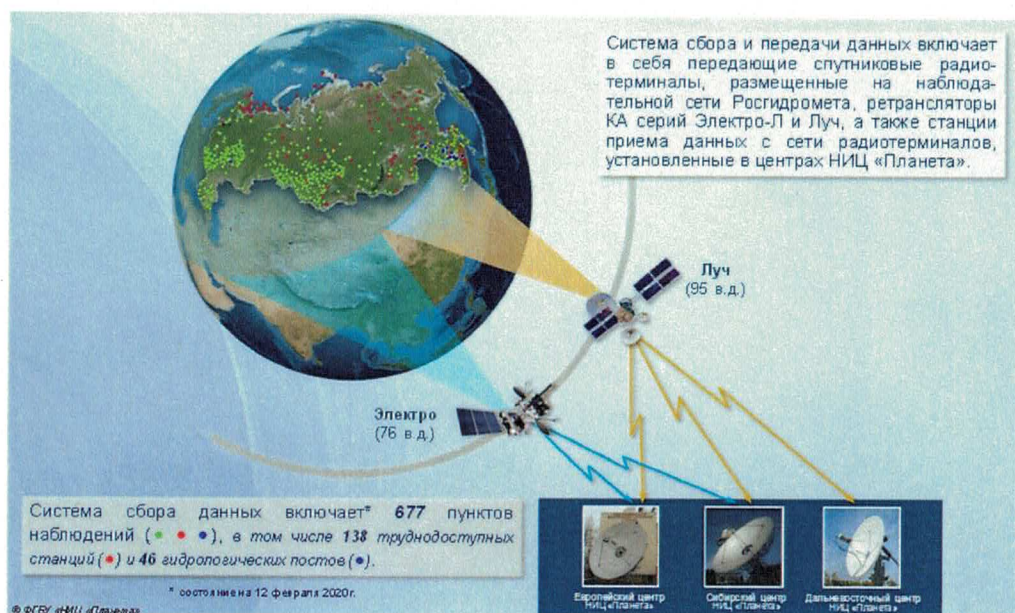


Рисунок 1. SSPД Росгидромета

ССПД является первой в России оперативной космической системой, позволяющей мгновенно (менее чем за секунду) получать информацию практически из любой географической точки России.

Отсутствие собственной космической системы с глобальным покрытием территории страны ограничивало количество пунктов наблюдений Росгидромета, с которых возможен оперативный сбор данных.



Это приводило к снижению плотности сети наблюдений и, как следствие, к снижению достоверности и оперативности прогнозов, основанных на результатах наземных наблюдений, что делало нашу страну зависимой от информации, поставляемой другими государствами.

### **Основная научно-техническая идея.**

Основная идея работы – впервые в России на основе действующих орбитальных группировок метеорологических и связных геостационарных космических аппаратов (КА) «Электро-Л» и «Луч» создать надежную систему сбора и передачи данных, покрывающую всю территорию страны (вплоть до 75°с.ш.).

Аналогичные системы сбора и передачи данных через геостационарные КА метеорологического назначения активно используются развитыми странами. Известны геостационарные спутниковые системы: METEOSAT (EUMETSAT), GOES (США), HIMAWARI (Япония), FENGYUNG (Китай), INSAT (Индия).

ССПД по основным показателям превосходит лучшие зарубежные аналоги. За счет повышения скорости передачи данных увеличена пропускная способность ССПД, обеспечен учащённый (раз в 10 секунд) режим автоматической работы передатчиков.

### **Значение результатов для практики.**

В рамках работы:

- созданы отечественные технологии бортовых ретрансляторов ССПД для их установки на действующих геостационарных КА «Электро-Л» и «Луч»;

- в центрах ФГБУ «НИЦ «Планета» размещены станции, осуществляющие прием данных от ретрансляторов КА и их передачу в подразделения Росгидромета по наземным каналам связи;

- разработаны и установлены на наблюдательной сети Росгидромета отечественные передающие радиотерминалы, поддерживающие формат

передачи данных для международных систем, и формат, созданный специально для ССПД, скорость передачи данных по которому в 12 раз выше международного.

- впервые в мире для систем сбора данных через метеорологические геостационарные КА разработана аппаратура двухсторонней радиосвязи. Обратный канал связи особенно важен в условиях удаленных и труднодоступных пунктов наблюдений.

Внедрённая система более 10 лет успешно применяется для передачи информации с около 700 пунктов наблюдений Росгидромета (рисунок 2).



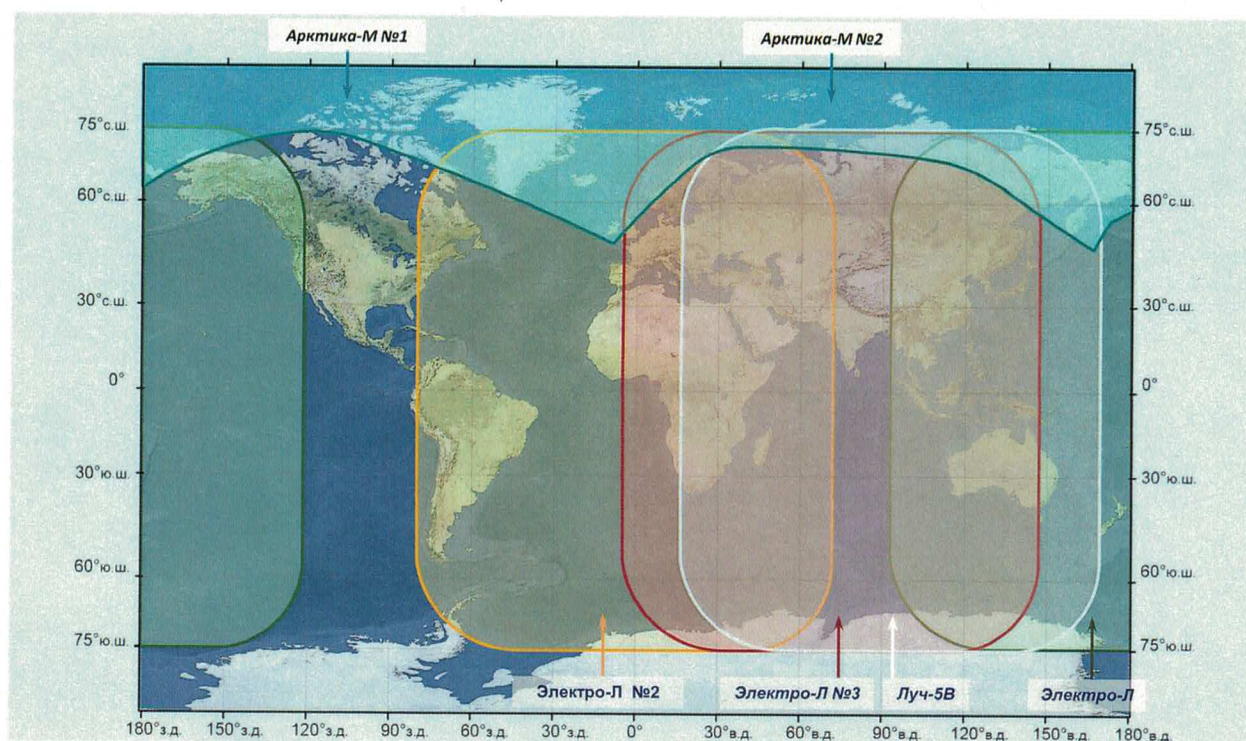
*Рисунок 2. Наблюдательная сеть Росгидромета, оснащенная радиотерминалами*

С ростом числа КА с установленными ретрансляторами ССПД количество платформ, оснащенных спутниковыми терминалами связи, будет неуклонно возрастать.

На текущий момент в эксплуатации находятся отечественные КА, имеющие бортовые ретрансляторы ССПД: гидрометеорологические «Электро-Л» № 2 (точка стояния 14,5° з.д.), «Электро-Л» № 3 (точка стояния



76° в.д.) и связной «Луч-5В» (точка стояния 95° в.д.). В рамках Федеральной космической программы России на 2016-2025 годы ССПД планируется дополнить геостационарными КА серий «Электро-Л» и «Луч», а также высокоэллиптическими КА «Арктика-М», что обеспечит полное покрытие всей территории России (рисунок 3).



*Рисунок 3. Зоны радиовидимости российских геостационарных и высокоэллиптических КА*

Таким образом, на основе мирового опыта разработаны отечественные технологии сбора и передачи данных наблюдений через геостационарные космические аппараты. Технологии использованы для создания ССПД, которая эффективно эксплуатируется на наблюдательной сети Росгидромета.

По совокупности качеств, соответствующих и превосходящих мировой уровень, ССПД не имеет аналогов в России.

ССПД обеспечивает сбор данных с пунктов наблюдений Росгидромета, в том числе с тех, на которых ранее оперативной связи не было, либо она работала неустойчиво. Эксплуатация ССПД повысила достоверность и оперативность прогнозов, основанных на результатах наземных наблюдений,

расширило базу климатических и других данных, необходимых для научных исследований, юридических экспертиз и пр.

**Достигнутый экономический и социальный эффект.**

ССПД подготовлена к расширению области действия на Арктический регион, вплоть до Северного полюса, за счет включения в группировку КА на высокоэллиптических орбитах.

Внедрение технологии двусторонней спутниковой связи обеспечивает пункты наблюдений Росгидромета, особенно труднодоступные станции, надежными каналами связи, повышает оперативность сбора данных и сокращает расходы на содержание сети.

Помимо существенного снижения затрат на организацию каналов связи, содержание и обслуживание приёмо-передающей аппаратуры, основной социально-экономический эффект от внедрения ССПД достигается за счет повышения своевременности и оперативности оповещения экстренных служб и населения об опасных природных явлениях, что позволяет значительно минимизировать их последствия. Эффект от внедрения ССПД за счет повышения глубины и точности прогнозов при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций природного характера составляет до 100 млн. рублей в сутки.

Первый заместитель генерального директора –  
генеральный конструктор



А.Е. Ширшаков