

УДК 528.71

Гуторов А. В., Беляев Б.И., Бручковский И. И., Голубев Ю. В., Домарацкий А. В.,  
Ивуть П. В., Литвинович Г. С., Сосенко В. А., Хомицевич А. Д., Щербаков Н. Г.

## РАЗРАБОТКА СПЕКТРОСИНТЕЗАТОРА ДЛЯ ИМИТАТОРА КОСМИЧЕСКИХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ДЗЗ

Научно-исследовательское учреждение «Институт прикладных физических проблем имени  
А. Н. Севченко» Белорусского государственного университета, Минск, Беларусь

Описываемый синтезатор световых потоков является базовым элементом калибровочного оборудования, применяемого в ходе наземной калибровки оптических авиакосмических приборов. Приводятся особенности внутреннего взаимодействия элементов синтезатора световых потоков. Приведены особенности конструирования и реализации управления прибором.

### Введение

В настоящее время актуальными являются вопросы наземной калибровки оптического оборудования авиационного и космического базирования, моделирования в лабораторных условиях реальных спектров отражения солнечного излучения для выявления технических возможностей исследуемой аппаратуры различных систем дистанционного зондирования Земли. Для решения данных задач в НИИ ПФП им. А.Н. Севченко БГУ был разработан синтезатор световых потоков, который является базовым элементом имитатора дистанционных авиакосмических видеоспектральных измерений поверхности и атмосферы Земли.

### Конструктивные особенности

Излучатели света в синтезаторе световых потоков представлены 32-мя светодиодами в диапазоне длин волн от 395 до 1050 нм, их питающее напряжение 13-35 В, током 3.5 А и 4-мя лампами. Совокупная выделяемая в виде нагрева паразитная мощность светодиодов может принимать значение до 2700 Вт, до 1000 Вт у ламп, поэтому были поставлены и решены ряд сложных конструкторских задач по разработке системы жидкостного охлаждения (СЖО), с естественной циркуляцией. В СЖО интегрирован расходомер, который используется для учёта расхода воды и передачи сигналов в распределитель для автоматического аварийного отключения и активации звуковой сигнализации в случае отсутствия жидкости, или при протечках в системе. На рисунке 1 представлена регистрация спектров излучения с использованием спектросинтезатора и фотоспектрометра ФСР-02.

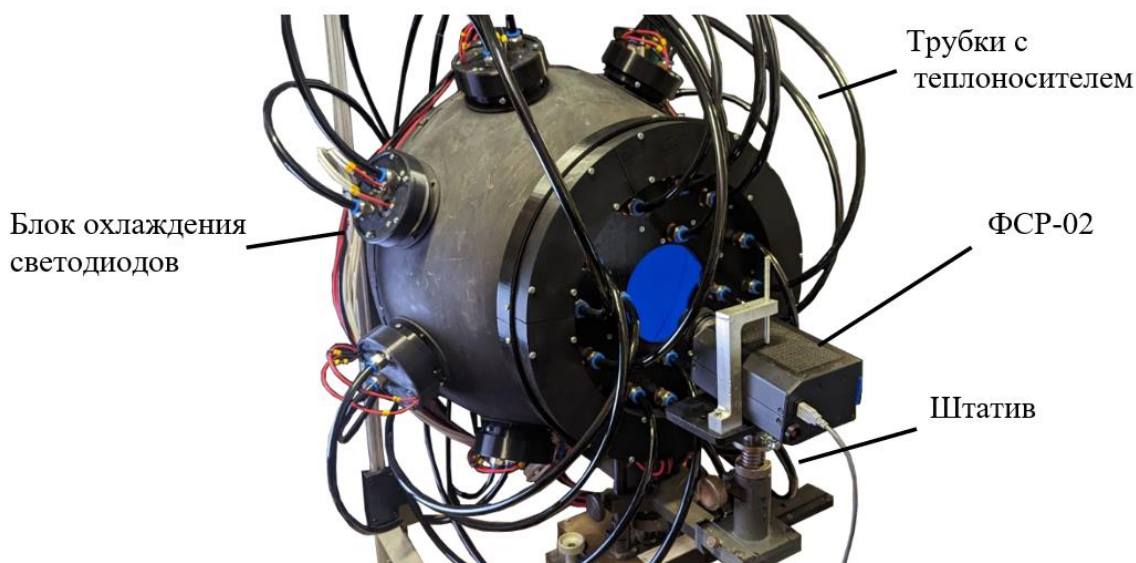


Рисунок 1 – Процесс регистрации спектров

Большинство светодиодов имеют отличное от других, используемых в синтезаторе, значение напряжения питания, которое может иметь отклонение от номинала  $\pm 1$  В, поэтому светодиоды были разбиты на 6 групп по напряжениям, а распределитель преобразовывает до необходимых значений напряжения от двух источников питания с выходными параметрами 33 В при токе 60 А и 22 В с током 60 А. В системе используется два источника питания, а не один, поскольку с одним источником питания

- появляется необходимость создавать дополнительную СЖО внутри корпуса распределителя, что значительно ухудшает надёжность системы;
- обязательным станет разработка более сложной, относительно имеющейся, системы питания и управления. Будут использованы электронные компоненты, размеры которых значительно больше, а количество элементов увеличится в разы.
- это может привести к дополнительным помехам и погрешностям в распределителе.

На рисунке 2 представлена схема спектросинтезатора, иллюстрирующая описанные выше взаимодействия блоков между собой.

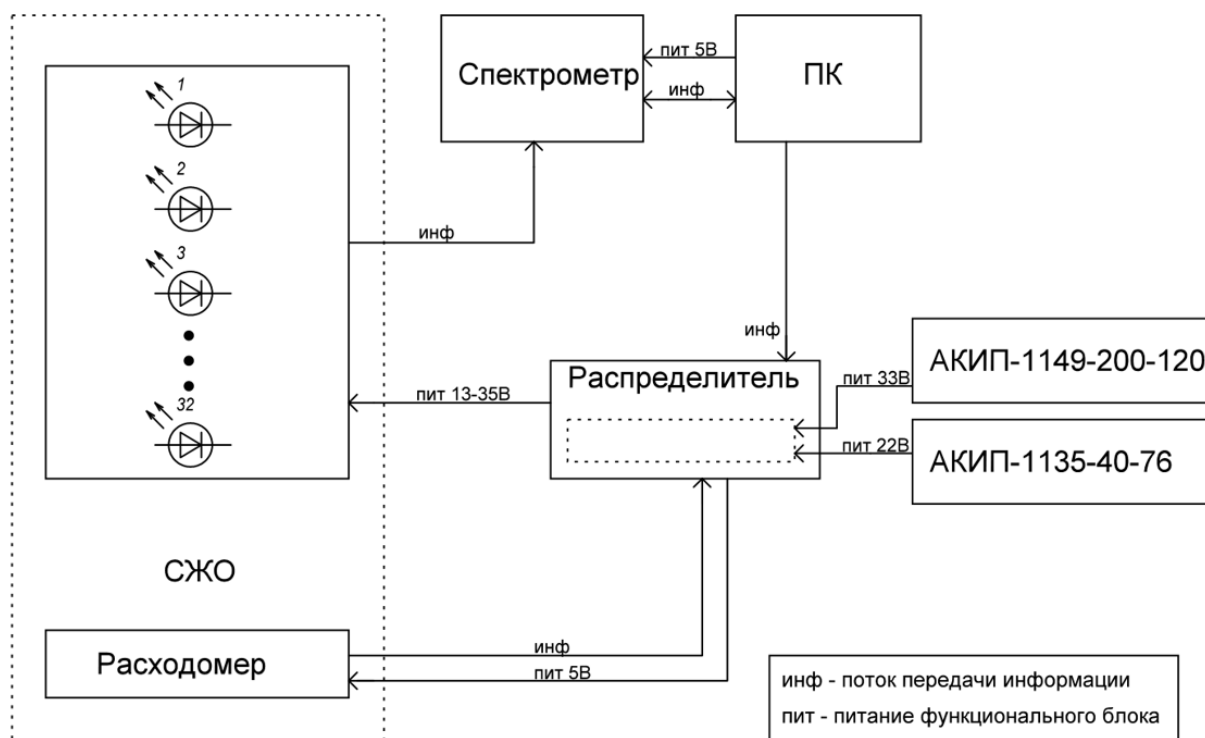


Рисунок 2 – Схема взаимодействия элементов

### Заключение

Разработанный спектросинтезатор может работать в диапазоне 395-1050 нм. Для управления и питания используется распределитель, преобразовывающий и стабилизирующий выходные напряжения. Пользователь персонального компьютера (ПК) с установленным на нём СПО задаёт параметры спектра света на выходе синтезатора световых потоков путём ввода команд для управления светодиодами, или выбирая предустановленные настройки. Каждый светодиод может управляться по отдельности, диапазон регулировок от 0 до 3.5 А.

Следующим этапом будет интеграция спектросинтезатора в имитатор космических экспериментов в виде отдельного модуля.

### Список литературы

1. Катковский, Л.В. Аппаратно-программный комплекс «Калибровка» для наземного спектрометрирования подстилающей поверхности и атмосферы/ Л.В. Катковский// секция: материалы VII Белорусского космического конгресса, Минск, 24-26 октября 2017 г. / ОИПИ НАН Беларуси; редкол.: Л.В. Катковский (отв. Ред.) [и др]. – Минск, 2017. - 36-40 с