XXXIII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.VI: С.69, 2005.
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2005.
УДК 621.375

Д.С.Карпухин (6 курс, каф. КЭ), С.В.Кружалов, к.т.н., доц.

ИМПУЛЬСНЫЙ ЛАЗЕР ДЛЯ ГИДРОЛИДАРА

ABSTRACT: The subject of this report is a cultivation of hydrolidar. Hydrolidar is a device destined for the deep-water process researching. It detects the water arias, contented the fluctuations of water solidity and some other parameters.

В настоящее время на кафедре «Квантовая электроника» разрабатывается гидролидар на основе импульсного лазера.

Гидролидар представляет из себя устройство, состоящее из лазера и приёмного устройства, регистрирующего пришедшее от исследуемого объекта излучение. Данное устройство применяется для изучения процессов рассеяния излучения, которые могут происходить в водной среде вследствие каких-либо возмущающих факторов. Это может быть прохождение через водную среду различного рода предметов крупных размеров. В результате таких турбулентных процессов в воде (особенно если речь идёт о морской воде, с относительно равномерным распределением в ней планктона), может наблюдаться неравномерные распределения смесей микрочастиц и, обитающих в ней микроорганизмов.

При прохождении лазерного излучения через водную среду, на каждом элементарном отрезке пути, излучение будет рассеваться, а следовательно ослабляться. Рассеянное излучение будет расходиться в полный телесный угол, и часть из него будет попадать на объектив приёмной системы. В случае прохождения излучения через идеально прозрачную среду, в соответствие с законом Бугера, приёмная система зарегистрирует ослабление во времени сигнала в виде спадающей экспоненты. При прохождении излучения через области возмущений, принятый сигнал будет содержать отклонения от экспоненциально спадающей зависимости. Эти отклонения могут быть вызваны неравномерным рассеянием на областях среды с имеющимися возмущениями.

Для регистрации подобного рода сигналов, а также определения их пространственного расположения, сигнал, зарегистрированный приёмником, должен превышать шумы различного происхождения. Эти шумы могут быть собственными шумами приёмного устройства, различными шумами, вызываемыми присутствием сигнала засветки, шумовыми характеристиками посылающего импульсы лазера.

К техническим характеристикам гидролидара можно отнести чувствительность приёмного устройства и разрешающую способность. Последняя определяется длительностью сканирующего светового импульса и постоянной времени приёмного устройства. Постоянная времени приёмного устройства должна быть меньше либо равна длительности импульса с целью осуществления эффективной регистрации содержащейся в рассеянном сигнале информации.

Для отработки характеристик приёмного тракта используется стенд, включающий в себя само приёмное устройство и лазер с требуемыми характеристиками.

Лазер, используемый для экспериментов, – АИГNd с преобразованием излучения во 2-ю гармонику с помощью КДП кристалла по «оее» взаимодействию, работающий в режиме гигантского импульса. Для осуществления работы лазера в режиме гигантского импульса использовался пассивный затвор на крестале LiF с начальным пропусканием в 30%. Данная величина начального пропускания была выбрана, исходя из требования получить единичный гигантский импульс с максимальной амплитудой. При измерении энергетических характеристик гигантского импульса данного лазера были получены следующие результаты: на длине волны 1.064 μм - W=80 мДж, на длине волны 0,53 мкм - W=20 мДж. Длительность импульсов составила 10 – 25 ns