

УДК 519.728.2, 535-15

РАСЧЕТ ПОТЕРЬ В АТМОСФЕРНОМ КВАНТОВОМ КАНАЛЕ

Пономарев Б. А. (Университет ИТМО)
Научный руководитель – Полухин И. С.
(Университет ИТМО)

В докладе рассматривается модель оптических потерь оптических каналов в атмосферных каналах связи при передаче квантовых ключей. Предложена модель такого канала для передачи сигнала на расстояние 50 м при предельных допустимых потерях в 20 дБ.

Введение. В данный момент существует большая потребность в существовании систем передачи данных с высоким уровнем защиты информации. Системы передачи, в которых сохранность обеспечивается явлениями квантовой механики, позволяют эффективно шифровать информацию и существенно снижать риск того, что ее смогут расшифровать злоумышленники. При этом, в зависимости от дальности обеспечения связи, возможных препятствий на пути распространения сигнала и взаимного расположения источников и приемников, различается приборная база систем передачи.

Основная часть. В данной работе проводится моделирование оптической системы, компоненты которой были бы коммерчески доступны для приобретения. Предполагается широкое использование стандартных оптических компонентов Thorlabs. Для описания оптической схемы используется модель, построенная в программном комплексе Zemax. Канал квантовой связи предполагается использовать для передачи сигнала при помощи лазера с длиной волны 1550 нм на расстояние 50 метров. Совместно с лазером 1550 нм используется вспомогательный лазер с длиной волны 1060 нм, применяемый для точной наводки между собой блока приема и передачи. При этом излучение из лазеров подводится к системе по оптическому волокну с диаметром 9 мкм. В блоке приема информации излучение лазера с длиной волны 1550 нм также заводится в оптическое волокно с диаметром 9 мкм. Основная часть потерь в оптической системе происходит во время передачи в атмосфере, что обусловлено необходимостью создания большого диаметра пучка излучения. Основная цель этого состоит в том, что необходимо обеспечить наведение друг на друга приемного и передающего устройств, диаметр которых не превышает 60 мм. Также большие потери обусловлены спецификой задачи, а именно необходимостью введения излучения в оптическое волокно диаметром 9 мкм, что также сопряжено с большими оптическими потерями.

Выводы. В ходе выполнения модели была произведена оценка потерь в вышеописанной оптической системе. Канал на длине волны 1550 нм при расстоянии между источником и приемником в 50 метров показал потери в 98%. Такие потери не превышают установленного порога на ослабление сигнала в 20 дБ. Также было изучено влияние оптических компонентов системы на итоговую картину потерь. В частности, было выявлено что большинство потерь происходит ввиду необходимости создания широкого пучка излучения на входе в приемный блок.

Пономарев Б. А. (автор)

Подпись

Полухин И. С. (научный руководитель)

Подпись