

Проектирование широкополосных скоростных когерентных DWDM-линий связи

**Р.З. Ибрагимов^{1,2}, В.А. Конышев¹, О.Е. Наний^{1,3},
В.Н. Трещиков^{1,4}, Р.Р. Убайдуллаев¹**

¹ООО «Т8 НТЦ»

²Сибирский государственный университет телекоммуникации и информатики

³МГУ им. М. В. Ломоносова

⁴Институт радиотехники и электроники им. В. А. Котельникова РАН, Фрязинский филиал

*E-mail: ibragimov.nsk@gmail.com

DOI:10.31868/RFL2018.218-219

Актуальной задачей на сегодня является задача увеличения пропускной способности оптической линии для обеспечения потребностей рынка в объемах передаваемой информации. Наиболее привлекательными методами увеличения пропускной способности оптических линий связи при сохранении существующей кабельной инфраструктуры являются использование многоуровневых форматов модуляции и когерентные системы передачи данных совместно со спектральным уплотнением DWDM-каналов [1,2].

Когерентные системы связи с дополнительной цифровой обработкой сигналов на сегодняшний день имеют доминирующее положение в оптических системах связи высокой емкости, так как позволяют обеспечить максимальную спектральную эффективность [1 – 6].

В работах [3, 7, 8] была продемонстрирована возможность увеличения пропускной способности при использовании усилителей С и L диапазона. Возможность использования сверхширокополосных висмут-эрбиевых усилителей с полосой усиления более 200 нм описана в работе [9].

В настоящей статье исследован вопрос максимальной пропускной способности многопролетной DWDM-линий при использовании такой большой полосы усиления волоконными усилителями на промежуточных узлах. С помощью феноменологической модели, оценивающей работоспособность оптической DWDM-линии, произведен расчет суммарного влияния шумов в протяженной линии. Для многоканальной системы проведена оптимизация мощности оптического сигнала по критерию максимизации $OSNR_M$ и $OSNR_{BER}$ с учетом энергетического запаса, требуемого для коммерческих DWDM-линий. На основе полученных результатов построены зависимости для оптической полосы 40 нм (сегодняшние DWDM-линии) и 200 нм (DWDM-линии будущего), рисунок 1.

Расчет показывает, что при увеличении полосы усиления группового сигнала емкость такой системы увеличивается практически в пять раз. При этом, максимальная дальность системы составляет 7900 км для полосы в 200 нм. Таким образом, переход от полосы усиления 40 нм к полосе 200 нм резко увеличивает емкость всей системы в целом – особенно сильно это происходит в случае DWDM-линий с малым числом пролетов.

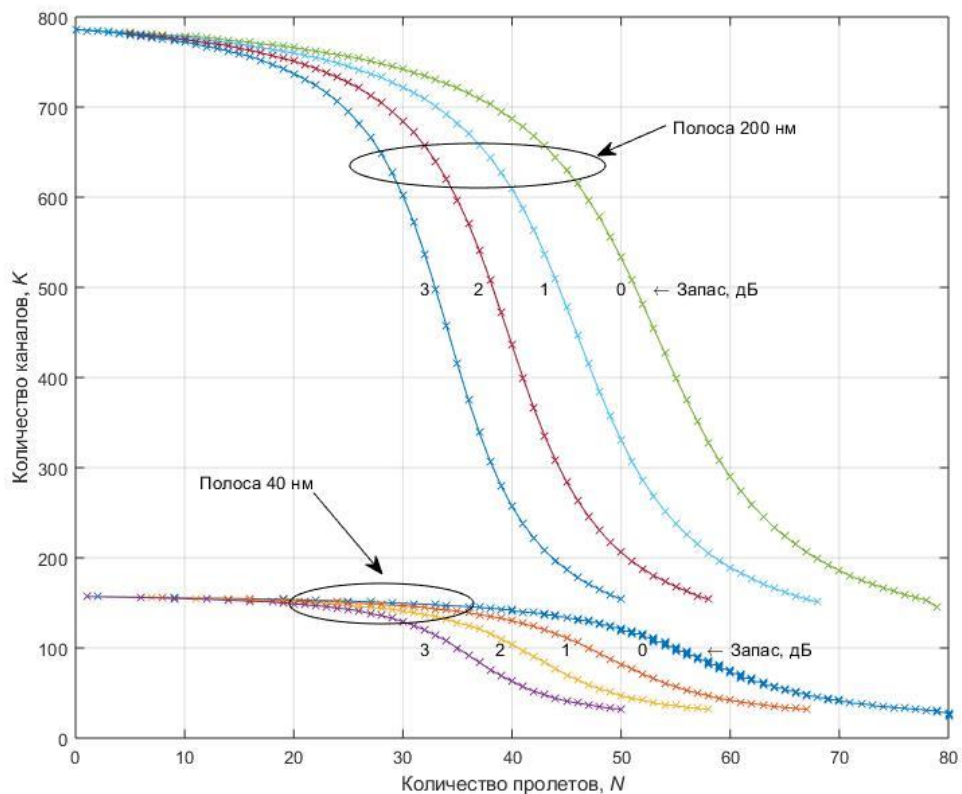


Рис.1 Зависимость максимального количества каналов от протяженности оптической линии

Литература

- [1] Леонов А., и др. *Прикладная фотоника*. Т. 3. №2. С. 123-145. (2016)
- [2] Трещиков В. *Фотон-экспресс* №3. С. 31-35. (2013)
- [3] Гуркин Н., Наний О., Новиков А., Трещиков В. *Вестник связи*. №8. С. 25-27 (2012).
- [4] Гуркин Н. В. [и др.] *Квантовая электроника*. Т. 43. - №6. С. 550-553 (2013).
- [5] Xia C., van den Borne D. *Optical Fiber Communication Conference and Exposition (OFC/NFOEC), 2011 and the National Fiber Optic Engineers Conference 2011*: IEEE. - pp. 1-3.
- [6] Xie C. *IEEE Photonics Technology Letters*. Т. 21. №5. С. 274-276 (2009)
- [7] Konyshov V. A. и др. *Quantum Electronics*. Т. 47. №8. С. 767 (2017).
- [8] Gainov V. и др. *Laser Physics Letters*. Т. 10. №7. С. 075107 (2013).
- [9] Firstov S. V. и др. *Optical Fiber Communication Conference 2017: Optical Society of America*. - pp. W2A. 22.