

Определение концентрации раствора соли при помощи рефрактометра

Бибик А.И., Иванов А.А.

Белорусский национальный технический университет

Тема «Геометрическая оптика» является весьма важной для изучения в техническом вузе, но традиционно вызывает определенные трудности у студентов при изучении. В работе представлена модернизация существующей лабораторной работы и методического обеспечения к ней для студентов строительных специальностей БНТУ. Изложены основные теоретические моменты темы «Законы геометрической оптики», приведен вывод законов отражения и преломления света на основе принципа Гюйгенса. Рассмотрены границы применимости законов геометрической оптики. Сформулированы ограничения на разрешающую способность оптических приборов, связанные с волновой природой света.

Проведен подробный анализ явления полного внутреннего отражения, сформулированы условия его возникновения, выведены формулы для предельных углов отражения и падения. Рассмотрены примеры применения явления полного внутреннего отражения в современных волоконно-оптических сетях передачи данных и других оптических системах.

Проанализирован принцип работы рефрактометра, в основе которого лежит явление полного внутреннего отражения, представлен алгоритм измерения концентрации соли в растворе на основе измерения абсолютного показателя преломления раствора с помощью рефрактометра.

Для измерения концентрации соли в исследуемом растворе проводится измерение абсолютных показателей преломления растворов с известной концентрацией соли. далее на основе предположения о том, что абсолютный показатель преломления раствора линейно возрастает с увеличением концентрации соли в нем, экстраполируется график зависимости абсолютного показателя преломления от концентрации соли и по графику определяется концентрация в исследуемом растворе.

Студентам предлагается не только провести стандартную, общую для всех, часть работы, но и выполнить исследовательское задание, провести измерение абсолютных показателей преломления растворов других солей, проверив гипотезу о том, что при небольших концентрациях растворенного вещества абсолютный показатель преломления раствора пропорционален его концентрации.

Собранная экспериментальная установка апробирована в ходе лабораторного практикума у студентов строительных специальностей.