

# Исследования флуоресценции органических пленок различного происхождения и толщины с целью разработки метода их дистанционной диагностики на морской поверхности

**Мольков А.А., Капустин И.А., Лазарева Т.Н., Лещев Г.В.**

Институт прикладной физики, г. Нижний Новгород

[a.molkov@inbox.ru](mailto:a.molkov@inbox.ru)

## Лабораторный эксперимент

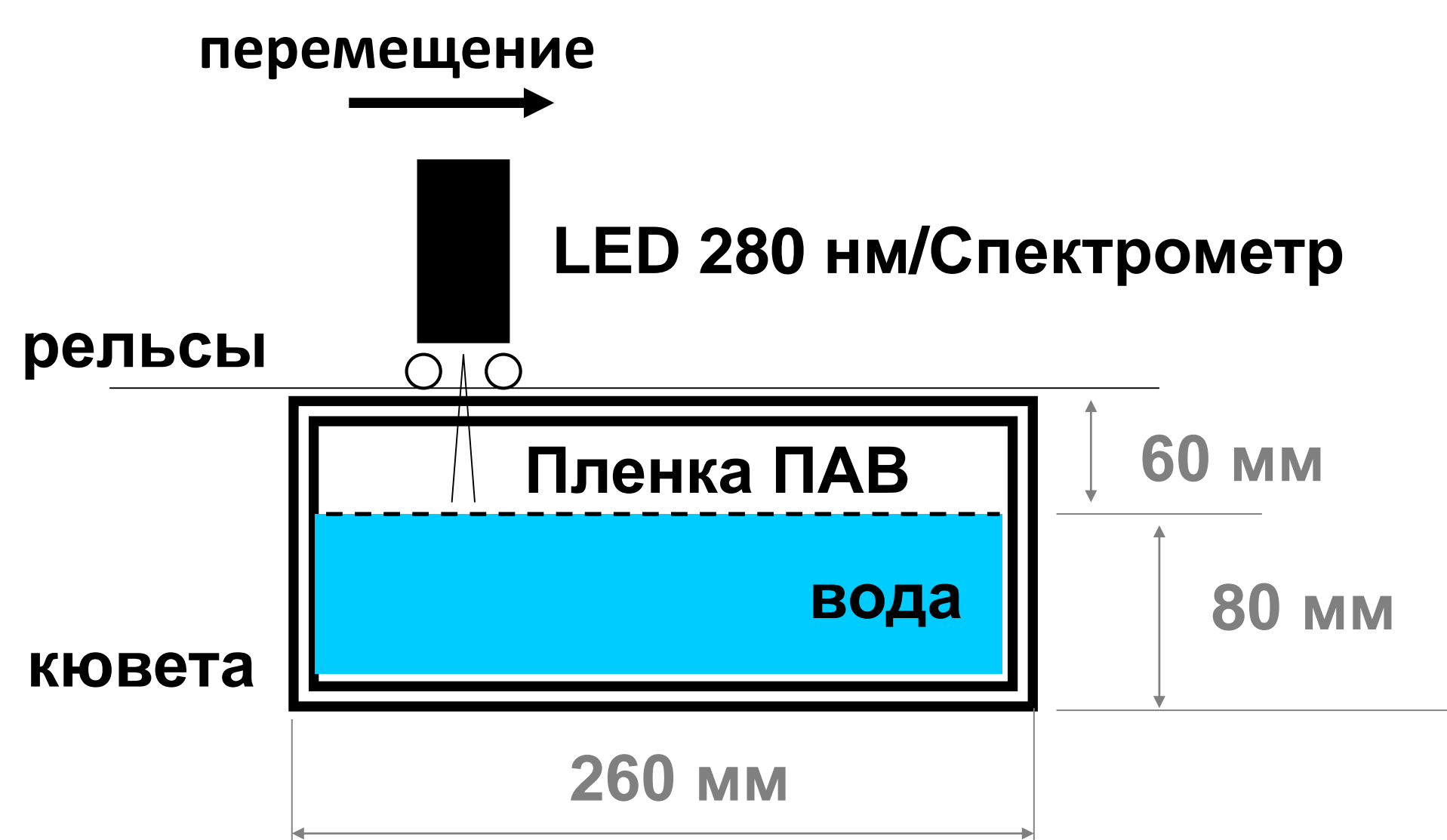


Рис.1. Геометрия лабораторного эксперимента

В лаборатории ИПФ РАН был проведен эксперимент по исследованию флуоресценции пленок поверхностно-активных веществ разных толщин на водной поверхности с использованием портативных инструментов марки Ocean Optics. В качестве источника света использовался диодный источник Ocean Optics LSM-280A мощностью 0.22 мВт, излучающий в непрерывном режиме на длине волны 280 нм, а в качестве приемника – спектрометр Ocean Optics USB2000+ с шириной полосы 200-1100 нм. Оба устройства размещались на подвижной платформе, перемещающейся по рельсам над кюветой с водой (рис. 1). Размер кюветы составлял 256 x 60 x 115 мм, уровень воды – 90 мм. На поверхность воды с помощью пипетки наносились пленки следующих веществ: уральская нефть, дизель, олеиновая кислота, моторное масло 5W-40, мыльный раствор Fairy. После растекания пленка приобретала пространственно-неоднородную структуру (рис. 2), изменчивость толщины которой планировалось оценить по интенсивности сигналов флуоресценции при перемещении платформы над пленкой. Первые эксперименты показали, что для уверенной регистрации флуоресценции необходимо производить накопление сигнала в течение 15 секунд, что не подходит для задачи непрерывной оценки толщины пленки при ее движении. Поэтому было решено регистрировать сигналы флуоресценции дискретно, с шагом 20мм по длине кюветы.

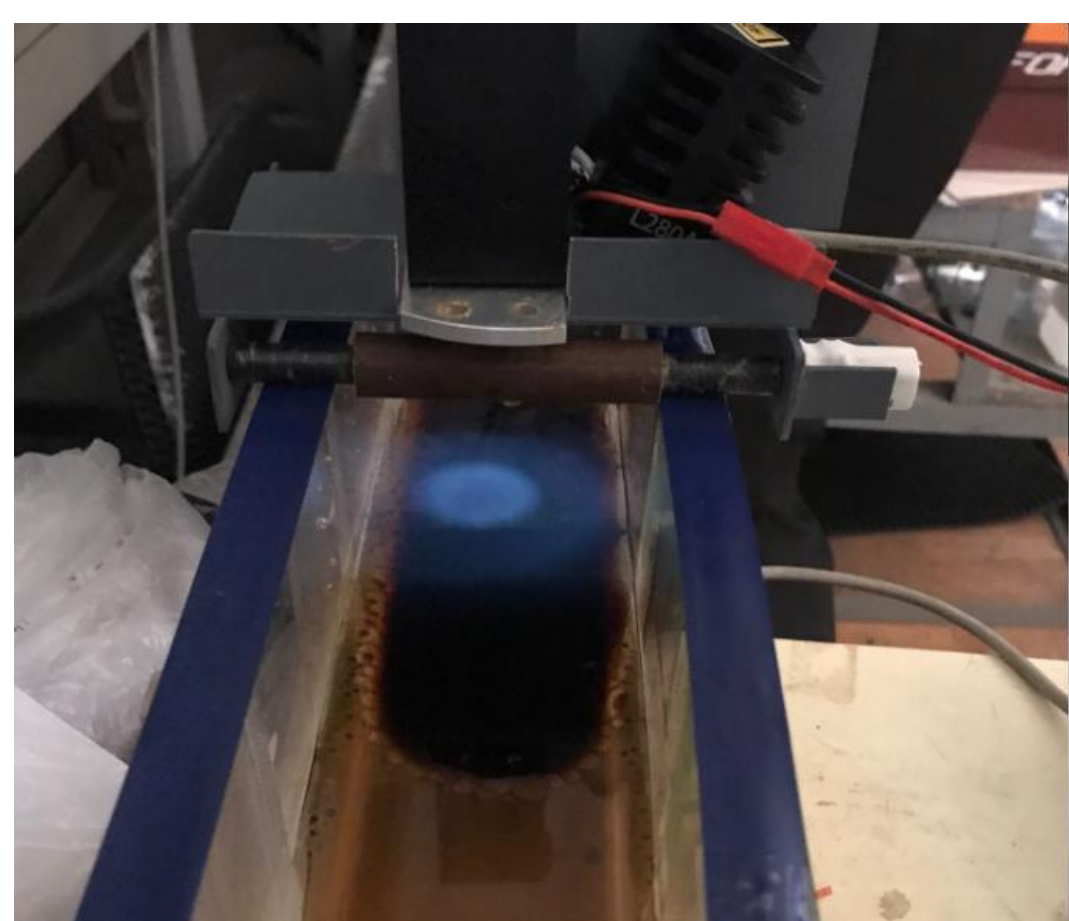


Рис. 2. Источник света



Рис. 3. Примеры нефтяных пленок на водной поверхности

## Результаты

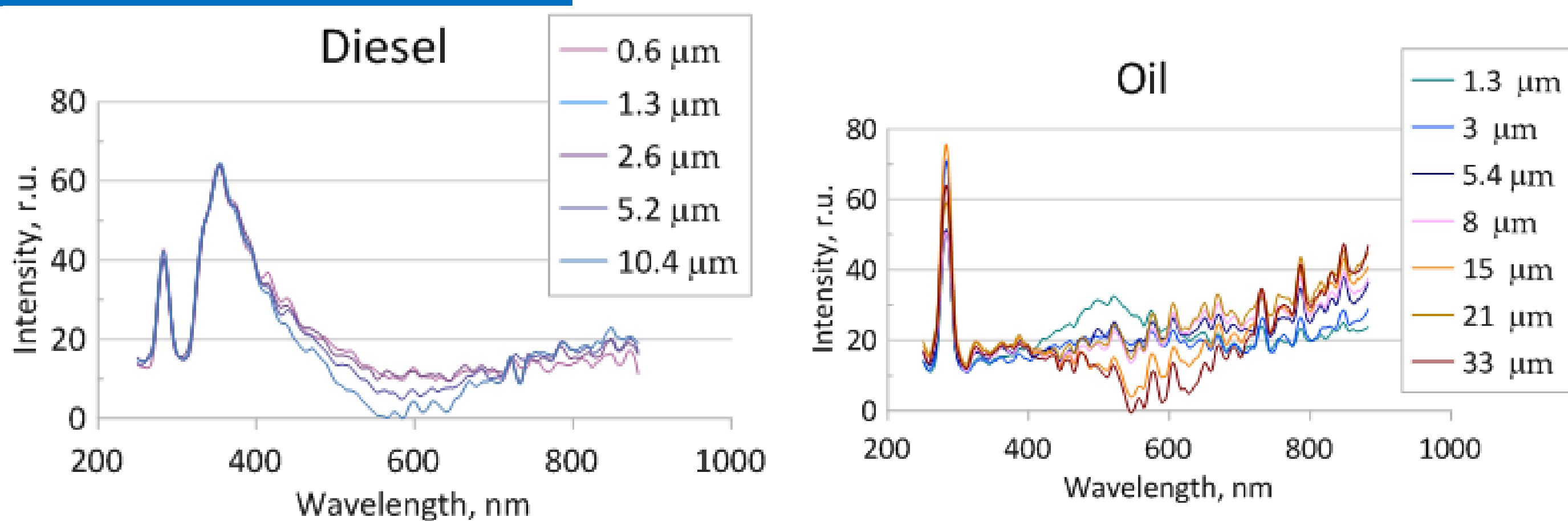


Рис. 4. Спектры флуоресценции дизельного топлива (слева) и Уральской нефти (справа). Толщины пленок указаны в легенде к рис.

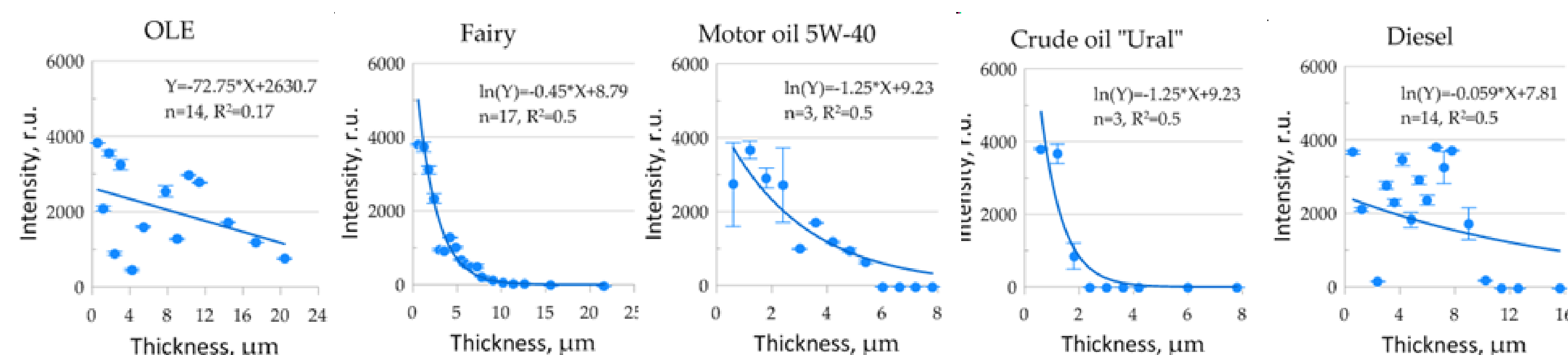


Рис. 5. Связь интенсивности отражения пенки на 280 нм с ее толщиной

## Заключение

Измерены спектры флуоресценции пленок уральской нефти, дизельного топлива, моторного масла 5W-50, олеиновой кислоты и мыльного раствора Fairy на фоне дистиллированной воды с использованием УФ-источника света Ocean Optics LED 280 нм и приемника Ocean Optics USB2000+. Исследованы толщины пленок от 0.5 до 33 мкм. Установлена связь интенсивности отражения с толщиной пленки для перечисленных веществ. Регулярная связь между спектральными особенностями флуоресценции с толщиной пленки не установлена.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №18-35-20054 и 18-45-520008 p\_a, а также в рамках госзадания (тема Разработка радиофизических методов исследования океана (0035-2019-0006)).