

позволяет оценить степень неоднородности внутреннего строения объекта. Дополнительное разделение объекта на области в соответствии с их плотностью позволяет проводить более полный анализ, например, определять часть объекта, заполненную воздухом.

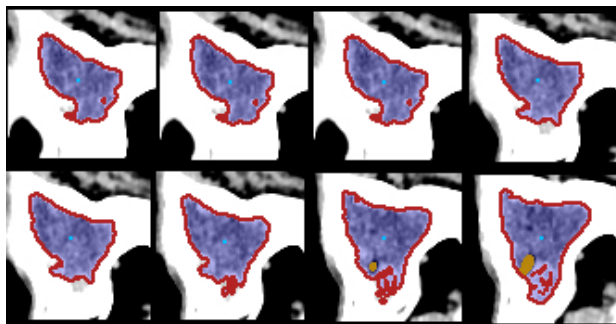


Рисунок 1 – Область верхнечелюстной пазухи на слоях снимка КТ

Автоматизированное вычисление параметров объектов позволяет существенно дополнить объём диагностической информации, доступной для проведения диагностики по снимкам КТ. Разработанное программное обеспечение прошло апробацию в Самарской областной клинической больнице имени В.Д. Середавина и даёт возможность проводить диагностику заболеваний по томографическим снимкам, полученным без использования контрастирования.

#### Список использованных источников

1. Матиас Хофер. Компьютерная томография. Базовое руководство / Пер. с англ. А.П. Кутьков, Ф.И. Плешков, В.В. Ипатов. – М.: Мед. Лит., 2000. – 224 с.
2. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений [Текст] / Р. Гонсалес, Р. Вудс. : пер. с англ. под ред. П. Чочиа. – М.: Техносфера, 2005. – 1070 с.

УДК 535.243.3

## **ОПТИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ РОСТА РАСТЕНИЙ СПЕКТРАЛЬНЫМ МЕТОДОМ**

М.С. Василькин

Самарский университет, г. Самара

Растения являются основой пищевой цепи, обеспечивая передачу энергии и веществ вышестоящим звеньям, без чего невозможно существование высших животных и человека. Вследствие этого, повышение эффективности растениеводства является одной из важнейших задач человечества, особенно в районах с низким плодородием почвы или

при культивировании растений на искусственных средах. Повышение эффективности требует контроля состояния растений, позволяющего корректировать водный баланс и баланс питательных веществ [1]. Предложены различные методы контроля [2] в которых оцениваются химические и оптические параметры, турбесцентность, внешний вид растений. Однако все эти методы либо не позволяют проводить мониторинг состояния растений в реальном режиме времени, либо проведенные исследования связаны с такими специфическими вопросами, как влияние на растения антропогенных загрязнений. Целью настоящей работы является исследование возможности применения спектральных методов для оценки скорости роста растений в начальной фазе в зависимости от концентрации питательных веществ.

Для решения этой задачи была собрана экспериментальная установка на базе спектрофотометра Andor iDus 416. Исследуемый биообъект размещен на стеклянной кювете со специальным круглым вырезом из нефлюоресцирующего материала. Источник освещения крепится под углом 45 градусов на некоторой высоте от образца, чтобы излучение полностью “охватило” исследуемый биообъект. Над кюветой расположен вырез для крепления оптоволокну.

В качестве источника освещения применялись наборы ультрафиолетовых диодов с разной длиной волны (365 нм и 405 нм). Дополнительно использовались светофильтры типа ЖС 11 и ЖС12. В качестве объекта исследования были выбраны зеленые водоросли порядка хлорококк (*chlogocokk*). Влияющими факторами были разные типы и концентрации удобрений. В таблице 1 приведена информация о концентрациях и типах удобрений в чашках Петри с исследуемыми образцами. Регистрация спектра флуоресценции проводилась на 1 и 2 неделе исследований. Следует отметить, что визуально различия в образцах практически не наблюдались. Было установлено, что при освещении источником излучения с длиной волны 405 нм, амплитуда пика флуоресценции исследуемых образцов намного больше, чем при освещении набором светодиодов с длиной волны 365 нм.

На рисунке 1 показаны графики зависимости флуоресценции от длины волны для образцов с номерами: 2, 3, 4, 6, 7, 12. В качестве источника освещения использовались светодиоды с длиной волны 405нм, в качестве светофильтра - светофильтр ЖС12. Наибольшая флуоресценция зарегистрирована у образца под номером 2 (таблица 1). Это означает, что данная концентрация удобрений является самой оптимальной для выработки растением хлорофилла, и, как следствие, росту колонии водорослей. На графиках с номерами 3 и 4 видно, что флуоресценция исследуемых образцов намного меньше. Это означает, что концентрация удобрений в средах слишком высокая. Именно из-за повышенной (или, напротив, пониженной) концентрации удобрений рост колонии водорослей

замедлен, а иногда и вовсе невозможен [3]. Также стоит отметить, что большая часть колонии водорослей в образце под номером 7 - мертва. Отношение амплитуд пиков флуоресценции образцов под номерами 2 и 7 можно считать разницей между живой и растущей колонией, и погибшей колонией водорослей порядка *chlorocokk*.

Таблица 1 - Информация о средах и концентрациях удобрений в чашках с исследуемыми образцами

№	Среда и концентрация удобрений (в каждой чашке 50 мл воды)	
1	Волжанка +2.5мл hydrocultur	Дист.вода + 2.5 мл hydrocultur
2	Волжанка +5мл hydrocultur	Дист.вода + 5 мл hydrocultur
3	Волжанка +5мл hydrocultur + 10 г/л аквамикс	Дист.вода + 5 мл hydrocultur+ 10г/л аквамикс
4	Волжанка + 10г/л акварин	Дист.вода + 10г/л акварин
5	Волжанка + 20г/л акварин	Дист.вода + 20г/л акварин
6	Волжанка + 20г/л акварин+10 г/л аквамикс	Дист.вода+20г/л акварин+10 г/л аквамикс

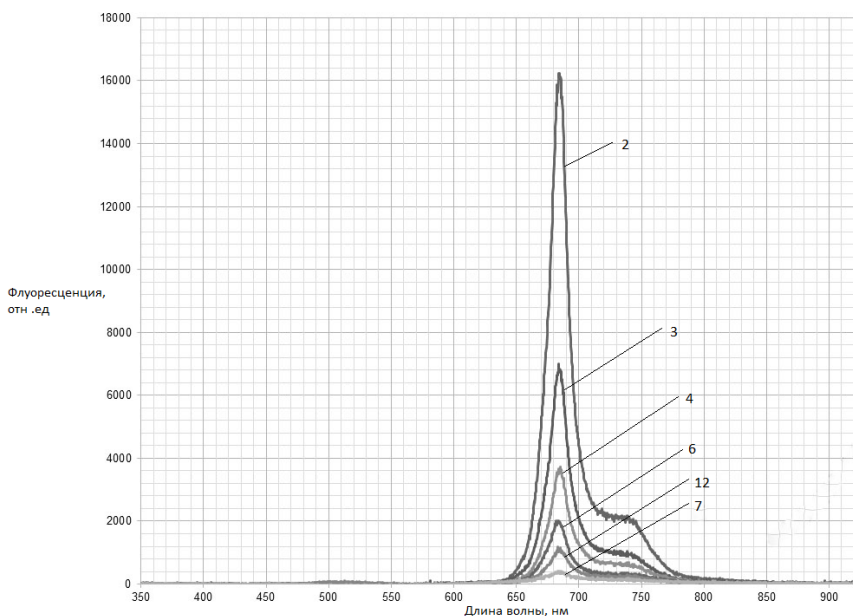


Рисунок 1- Флуоресценция исследуемых образцов

Полученные результаты показывают, что оптический контроль роста растений флуоресцентным методом позволяет проводить мониторинг состояния в режиме реального времени и в соответствии с полученными

данными делать выводы о скорости роста растений в начальной фазе в зависимости от концентрации питательных веществ, в то время как визуальный контроль не позволяет этого сделать.

Список использованных источников

1. В. А. Чесноков, Е. Н. Базырина, Т. М. Бушуева, Н. Л. Ильинская. Выращивание растений без почвы; Ленинградский ордена Ленина государственный университет; Издательство ленинградского университета, 1960, 170с.

2. Е.В. Тимченко, Дифференциальные оптические методы контроля состояния растений. [Текст] : дис. ... канд. физ-мат. наук : 07.02.09 : защищена 22.04.09 : утв. 15.07.09 / Тимченко Елена Владимировна. – М., 2009. – 117с.

3. Н.А. Карпов, Биофизика растений и фитомониторинг: сборник научных трудов. Агрофизический науч.-иссл. ин-т, 1990- 125с.

УДК 54.07: 620.192

## **СПЕКТРАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОДНОРОДНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРИСТАЛЛА НИОБАТА ЛИТИЯ**

К.Е. Подэрни, Е. Пантелей  
Самарский университет, г. Самара

Цель работы: оценить однородность химического состава по поверхности кристалла ниобата лития, используя неразрушающий оптический метод, а именно ИК-спектроскопию.

Кристаллы ниобата лития ( $\text{LiNiO}_3\text{-НЛ}$ ) широко применяются в авиационной, аэрокосмической и медицинской технике. На их основе изготавливают оптические волноводные элементы, особенно распространены волноводные каналные структуры. Канальные волноводы создаются на поверхности кристаллов ниобата лития, основной объем волновода лежит в слое глубиной не более 6 мкм и сильно зависит от совершенства подложки. Любое отклонение химического состава готовых пластин НЛ от заложенного, может приводить к изменению свойств всего кристалла, что впоследствии может привести к отказам изделий или их неправильной работе. Поэтому контроль пластин НЛ на наличие дефектов является актуальной задачей [1-2].

Оптические методы очень удобны и имеют ряд положительных характеристик. Они носят неразрушающий характер, бесконтактны и тратят меньше времени на измерения [3]. Одним из таких методов является ИК-спектроскопия, которая позволяет диагностировать неоднородность состава. В данной работе используется метод ИК-спектроскопии в диапазоне валентных колебаний примесей ионов водорода и гидроксильной группы, внедряющийся в кристалл в процессе роста и из исходного материала сырья [4]. Следует обратить внимание на то, что концентрация О-Н напрямую зависит от химического состава кристалла.