

## ИССЛЕДОВАНИЕ БИОИМПЕДАНСНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЯБЛОКА В ТЕМПЕРАТУРНОМ ДИАПАЗОНЕ ОТ ПЛЮС 10 ДО МИНУС 10 ГРАДУСОВ ЦЕЛЬСИЯ

Д.А. Петровых, Е.С. Королук

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, [dima\\_petrovyh@mail.ru](mailto:dima_petrovyh@mail.ru)

Электрической импедансной томографией называют технику получения изображения в срезах тела посредством электрического зондирования, расчетов и алгоритмов реконструкции распределения импеданса (сопротивления различных органов в ответ на электрический ток). Суть метода заключается в том, что при прохождении через биологический объект переменного электрического тока, на поверхности будут регистрироваться вызванные потенциалы. Можно определить пространственное распределение электрической проводимости внутри исследуемого биообъекта, если известна величина приложенного тока и зарегистрированного потенциала на поверхности исследуемого объекта.

Измерение импеданса биологической ткани можно подразделить на два метода: инвазивный и неинвазивный. Наиболее распространенной вариацией инвазивного метода является введение электрода в виде иглы в исследуемый объект. Данный метод недостаточно точный, так как исследуемая биологическая ткань охлаждается неравномерно из-за своей неоднородности, а также часть ткани, которая находится в непосредственной близости к металлической игле замораживается быстрее, чем остальная ткань [1]. Неинвазивный метод лишен указанных выше недостатков. Более того, диагностика таким методом недорогая, безопасна для пациента, что дает возможность многократного повторения процедуры измерения импеданса исследуемого участка тканей пациента.

**Проведение экспериментов.** В качестве исследуемого образца для изучения биоимпедансных свойств исследуемых объектов был выбран кусок мякоти яблока. Эксперименты проходили следующим образом: в теплоизоляционную камеру между охлаждающей подставкой и измерительными электродами помещался

кусочек яблока (рисунок 1). В дальнейшем, в емкость приливали небольшое количество жидкого азота для понижения температуры исследуемого образца. Измерения импеданса проводились в температурном диапазоне от плюс 10 градусов до минус 10 градусов Цельсия.

Как видно из графика, с понижением температуры импедансные характеристики биологического объекта – яблока, увеличивается. Наибольшее изменение импеданса наблюдается при охлаждении исследуемого образца до минус 5°С. В дальнейших работах планируется измерять импеданс в других биологических объектах и при более низких температурах. Для повышения точности проведенных измерений планируется использовать измеритель RLC LCR-78101G для измерения импеданса.

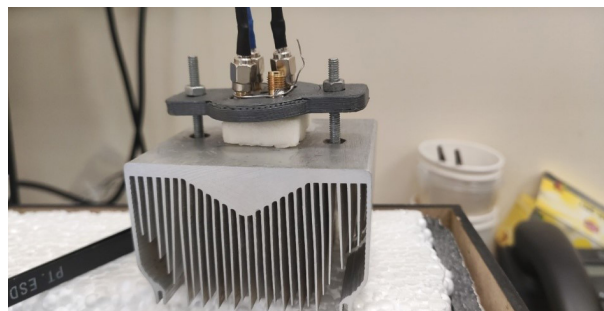


Рис. 1. Экспериментальная установка

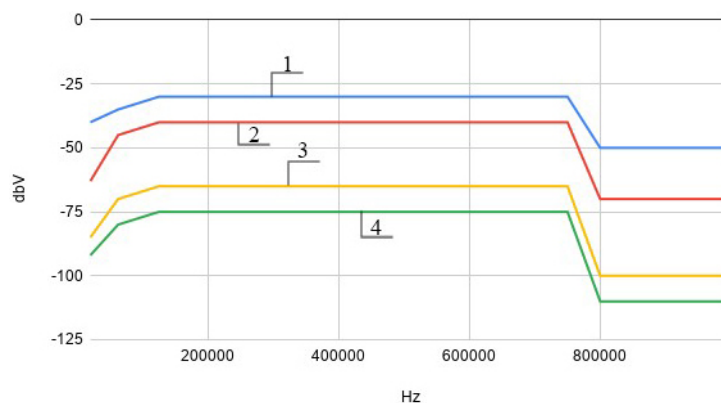


Рис. 2. Биоимпедансный спектр яблока при изменении температуры

Линии: 1 – минус 5°С, 2 – минус 1°С, 3 – плюс 4°С, 4 – плюс 7°С. Ось Y – действующее значение напряжения в логарифмической шкале измерения, ось X – частота в герцах.

### Список литературы

1. Korolyuk E., Brazovskii K.S. Improved system for identifying biological tissue temperature using electrical impedance tomography // MATEC

Web of Conferences. V.158: Space Engineering.– Les Ulis, 2018.– EDP Sciences, 2018.– V.158.– P.1019.

## СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ *in vitro* НОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ КАРКАСНЫХ МОНОТЕРПЕНОВ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТИФИЛОВИРУСНОЙ АКТИВНОСТЬЮ

В.П. Путилова<sup>1,2</sup>, А.Д. Рогачев<sup>1,2</sup>, О.И. Яровая<sup>1,2</sup>, Н.Ф. Салахутдинов<sup>1,2</sup>  
 Научный руководитель – д.х.н., в.н.с. О.И. Яровая

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Новосибирский государственный университет  
 630090, Россия, г. Новосибирск, ул. Пирогова 2

<sup>2</sup>Институт органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО РАН  
 630090, Россия, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева 9, valya1put1@gmail.com

Ранее [1–3] в лаборатории физиологически активных веществ НИОХ СО РАН были разработаны методики синтеза гибридных соединений, объединяющих несколько фармакофорных групп. Такие вещества показали высокий уровень антивирусной активности.

В данном исследовании представлен метод анализа соединений, обладающих выраженной активностью в отношении вируса Эболы, одним из фрагментов гибридной структуры которых является борнанный остов, другим – различные насыщенные N-гетероциклические фрагменты.

Для соединения типа I, названного как AS-358, где  $n=2$ ,  $X=CH_2$ , с использованием метода ВЭЖХ-МС/МС изучена стабильность *in vitro* в разных биологических жидкостях, таких как кровь и плазма крови крысы, содержащих различные консерванты. Было обнаружено, что сложноэфирная связь в линкере распадается под действием эстераз – ферментов крови, однако, благодаря использованию антикоагулянта, содержащего NaF, удалось добиться относительной стабильности вещества. Учитывая полученные данные, была разработана методика количественного определения AS-358 в цельной крови крысы с использованием метода ВЭЖХ-МС/МС, валидированная по параметрам: линейность, селективность, нижний предел коли-

чественного определения, перенос, точность, прецизионность, стабильность в автосамплере. Проведены предварительные фармакокинетические исследования вещества.

С целью изучения метаболической стабильности синтезированы аналоги соединений типа I, содержащие простой эфир в качестве линкера. Антифиловирусная активность полученных веществ проверена как на псевдовирусных частицах, так и на активном вирусе. Для соединений, лидирующих по этим показателям, разработаны методики количественного определения в крови крыс.

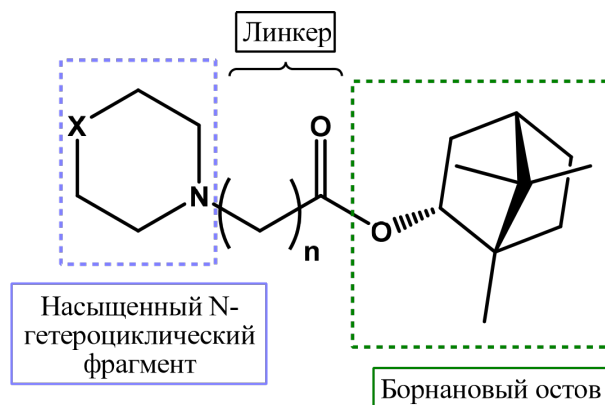


Рис. 1.

### Список литературы

1. Патент 2649406, Российская Федерация 3-N-замещенные борнилпропионаты, используемые в качестве ингибиторов вируса Марбург / О.И. Яровая, А.С. Соколова, А.А.

Кононова, С.В. и др.; заявитель и патенто-обладатель НГУ, ФБУН ГНЦ ВБ «Вектор», НИОХ СО РАН, опубли. 03.04.2018, Бюл. №10.2.