

**Иванов А.П. (Республика Беларусь, Минск)**

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ В ПОЛУБЕСКОНЕЧНОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЕ, ОБУСЛОВЛЕННОЕ ПАТОЛОГИЧЕСКИМИ ИСТОЧНИКАМИ РАЗНОЙ ФОРМЫ**

Термографические методы на основе ИК изображений активно используются в медицинской практике для ранней диагностики заболеваний, при проведении клинических процедур и хирургических операций [1-14]. Одним из слабых мест в нем является то, что изображения зашумлены тепловым влиянием слоя ткани, находящейся между обследуемым органом и тепловизором и, следовательно, лишь косвенно несут информацию о температурном режиме внутренних органов. С целью повышения точности дистанционных термографических методов применительно к кожному покрову человека, разработан метод расчета температуры, обусловленный наличием в ткани источников тепла разного происхождения. Метод основан на использовании аппарата теории линейных систем и результатов расчета от точечного источника. Рассмотрены источники в виде сферы, цилиндра разной ориентации, прямой линии, круга. Указаны особенности тепловых полей от них. Получены простые формулы для температуры от сферического источника внутри и вне его в бесконечной среде. Дано сопоставление температур от нагретой линии конечной и бесконечной длины. На примере цилиндрического источника более детально выполнен анализ температуры внутри источника и вне его в зависимости от теплофизических параметров, глубины залегания, размеров. Особое внимание уделено сопоставлению результатов распределения температуры на поверхности кожи и его размеров. Полученный материал можно использовать для коррекции температуры в термографических исследованиях.

### **Литература**

1. Petruk V. G. Spectrophotometric Method for Differentiation of Human Skin Melanoma. II. Diagnostic Characteristics. / V. G. Petruk, A. P. Ivanov, S. M. Kvaternyuk, V. V. Barun // Journal of Applied Spectroscopy. – 2016. – Vol. 83, Issue 2. – P. 261–270.
2. Petruk V. G. Spectrophotometric Method for Differentiation of Human Skin Melanoma. I. Optical Diffuse Reflection Coefficient. / V. G. Petruk, A. P. Ivanov, S. M. Kvaternyuk, V. V. Barun // Journal of Applied Spectroscopy. – 2016. – Vol. 83, Issue 1. – P. 85–92.
3. Non-Invasive Optical Diagnostics of Pigment Formations of Human Skin / Petruk V.G., Kvaternyuk S.M., Ivanov A.P., Barun V.V., Bolyukh B.A., Bolyukh D.B. // ICMCS-2014. “Microelectronics and Computer Science”, International Conference (8, 2014 ; Chisinau). Proceeding of the 8th International Conference on “Microelectronics and Computer Science” : The 50th anniversary of Technical University of Moldova, Oct. 22-25, 2014 Chisinau, Rep. of Moldova. - Chisinau : Tehnica-UTM, 2014. Antetit.: Univ. Tehn. Din Moldova, Acad. De Stiinte a Moldovei. – Texte: lb. rom., engl., rusa. – Bibliogr. La sfarsitul art. – 494 p. – P.421-423.
4. Спектрофотометрические характеристики пигментных образований кожи / В.Г. Петрук, А.П. Иванов, С.М. Кватернюк, В.В. Барун, Б.А. Болух, Д.Б. Болух // Сборник материалов VI Троицкой конференции «Медицинская физика и инновации в медицине» (ТКМФ-6) г. Троицк, г. Москва 2-6 июня 2014. – С.81-83.
5. Спектрофотометрические методы диагностики меланомы кожи. I. Коэффициенты диффузного отражения / Иванов А.П., Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Барун В.В., Болух Б.А., Болух Д.Б. // Сборник научных статей VIII международной научно-технической конференции «Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии» (Минск, Беларусь, 10-11 декабря 2014 г.). – Минск: БГУИР, 2014. – С. 273-275.
6. Спектрофотометрические методы диагностики меланомы кожи. II. Статистические характеристики коэффициентов диффузного отражения / Иванов А.П., Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Барун В.В., Болух Б.А., Болух Д.Б. // Сборник научных статей VIII международной научно-технической конференции «Медэлектроника-2014. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии» (Минск, Беларусь, 10-11 декабря 2014 г.). – Минск: БГУИР, 2014. – С. 276-279.
7. Способ определения длины агрегатов до 40 мкм / [В.В. Барун, А.П. Иванов, В.Г. Петрук, С. М. Кватернюк] // Патент на изобретение Республики Беларусь №16919 от 26.11.2012, Заяв. 29.03.2010. – 6 с.
8. Спектрофотометрический метод определения параметров крови / [Иванов А. П., Барун В. В., Петрук В. Г., С. М. Кватернюк] // Збірник наукових статей III-го Всеукраїнського з'їзду екологів з міжнародною участю. – 21-24 вересня, 2011, –Том 1.– Вінниця: ВНТУ, 2011. – С.371-373.
9. Развитие оптических методов диагностики биологических тканей по рассеянному излучению. I. Спектры отражения / [В.В. Барун, А.П. Иванов, В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк] // Вестник Фонда фундаментальных исследований. – 2010. – №3. – С. 90–98.
10. Развитие оптических методов диагностики биологических тканей по рассеянному излучению. II. Поляризация пространственно-разрешающая спектроскопия. / [В.В. Барун, А.П. Иванов, В.Г. Петрук, С.М. Кватернюк] // Вестник Фонда фундаментальных исследований. – 2010. – №4. – С. 79–89.
11. Патент Республики Беларусь №6732, МПК (2006) G01N 21/21 Устройство для контроля полидисперсных биологических жидкостей / Барун В.В., Иванов А.П., Петрук В.Г., Кватернюк С.М. Заявитель и патентообладатель Государственное научное учреждение Институт физики им. Степанова НАН Беларуси. – №20100259; заявка 17.03.10, опубл. 30.10.2010, Бюл. №10. – 4 с.
12. Барун В.В., Иванов А.П., Петрук В.Г., Кватернюк С.М., Васильковский И.В. Моделирование влияния эпидермиса на перенос света и тепла в каждом покрове. Проблемы оптической физики и биофотоники. Материалы 12-ой Международной молодежной научной школы по оптике, лазерной физике и биофотонике. – Саратов: Изд-во «Новый ветер», 2009. – 234 с.: ил. – С.69-78.
13. Спектральные особенности распространения света в морской воде с сильно поглощающими водорослями / В. В. Барун, С. М. Кватернюк, А. П. Иванов [и др.] // Проблемы оптической физики и биофотоники: 12-тая Международная молодежная научная школа по оптике, лазерной физике и биофотонике., 23–26 сентября 2006 г.: материалы конф. – Саратов, 2009. – С. 78–85.
14. Иванов А. П., Барун В. В., Дик В. П., Петрук В. Г., Кватернюк С. М., Васильковский И.В. Развитие неинвазивных методов диагностики биотканей по рассеянному излучению. // II-ий Всеукраїнський з'їзд екологів з міжнародною участю (Екологія/Ecology-2009). Збірник наукових статей. – Вінниця, 23-26 вересня 2009 р. –Вінниця: ФОП Данилюк, 2009. – С.291-294.