с помощью простых настроек. Однако эти форматы рассчитаны на использование только текстовых документов. Последняя версия формата ePub позволяют использовать математический текст на языке разметки MathML (см. [1]).

В настоящей работе предложен метод включения математических конструкций в формат fb2. В основе метода лежит разработанный ранее алгоритм (см. [2]).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 12-07-97018-р_поволжье).

ЛИТЕРАТУРА

1. *EPUB 3 Accessibility Guidelines.* URL: http://www.idpf.org//accessibility/guidelines/content/mathml/desc.php

2. Липачёв Е. К., Хайдаров Ш. М. *Система сервисов преобразования электронных математических документов на основе облачных технологий* // Тр. Матем. центра им. Н. И. Лобачевского. – Казань: Изд-во Казан. матем. об-ва, 2013. – Т. 47 – С. 109–110.

А. В. Хорьков

КНИТУ-КАИ им. А. Н. Туполева,

aLex22fcrk@yandex.ru

ТРЕХКРАТНОЕ ПОКРЫТИЕ КВАДРАТА ВОСЕМЬЮ КРУГАМИ

Рассмотрено 3-кратное покрытие единичного квадрата 8-ю равными кругами наименьшего возможного радиуса $r^*_{8,3}$. Установлено значение радиуса $r^*_{8,3}$ и расположения центров кругов, при которых их радиус достигает указанного значения.

Задачи многократного покрытия возникают, при проектировании спутниковых систем многократного обзора поверхности Земли, навигационных систем, при выборе расположения наземных систем различного назначения, в частности, противопожарных систем наблюдения и т. п.

Пусть $r_{n,k}$ – наименьший радиус n $(n \geqslant 1)$ равных кругов обеспечивающих k-кратное $(1 \leqslant k \leqslant n)$ покрытие единичного квадрата S при некотором расположении кругов, а $r^*_{n,k}$ наименьшее значение $r_{n,k}$ по всевозможным положениям кругов. Однократное покрытие квадрата равными кругами наименьшего возможного радиуса исследовалось во многих работах, например, Дж. Б. М. Мелиссена, К. Дж. Нурмеллы. В работе Ш. И. Галиева и М. А. Карповой исследовалась задача k-кратного покрытия ограниченного множества, в частности, единичного квадрата n равными кругами наименьшего возможного радиуса. В указанных работах были представлены некоторые возможные математические модели задачи, алгоритмы её решения и оценки радиусов покрывающих кругов.

В данной работе мы доказываем, что значение, $r_{8,3} = \sqrt{2-\sqrt{3}}$ неулучшаемо и указываем расположения кругов обеспечивающих требуемое трехкратное покрытие круга.

Расположим 8 кругов радиуса $r^* = r^*_{8,3} = \sqrt{2-\sqrt{3}}$ как на рис. 1 (центры кругов помечены жирными точками). В результате получим 3-х кратное покрытие квадрата.

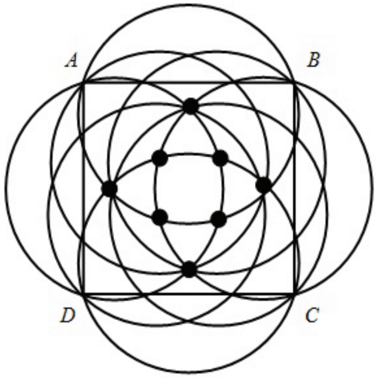

Рис. 1

Допуская, что радиус меньше $\sqrt{2-\sqrt{3}}$, и последовательно рассматривая различные возможные варианты расположения покрывающих кругов, доказываем, что этого не может быть. Расположения центров кругов, обеспечивающее трехкратное покрытие квадрата представлено на рис. 1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Fejes To'th G. *Multiple packing and covering of the plane with circles* // Acta Math. Acad. Sci. Hungar. – 1976. – No 27. – P. 135–140.

2. Melissen J. B. M., Schuur P. C. *Improved coverings of a square with six and eight equal circles* // Electron. J. Combin. – 1996. – V. 3. – R32. – P. 10.

3. Nurmella K. J., Ostergard P. R. J. *Covering a square with up to 30 equal circles* // Research report A62 Laboratory for Technology Helsinki University. – 2000.

4. Tarnai T., Ga'spa'r Zs. *Covering a square by equal circles* // Elem. Math. – 1995. – No 50. – P. 167–170.

5. Галиев Ш. И., Карпова М. А. *Оптимизация многократного покрытия ограниченного множества кругами* // Ж. вычисл. мат. и матем. физ. – 2010. – Т. 50. – № 7. – С. 757–769.

Д. В. Чупраков

Вятский государственный гуманитарный университет,
chupdiv@yandex.ru

О ПОЛУКОЛЬЦАХ НЕПРЕРЫВНЫХ ФУНКЦИЙ СО ЗНАЧЕНИЯМИ В ТРЁХЭЛЕМЕНТНОМ T_0-ТОПОЛОГИЧЕСКОМ ПОЛУКОЛЬЦЕ $\{0, 1, \infty\}$

В докладе ставится проблема исследования полуколец непрерывных функций над топологическим T_0-пространством со значениями в трёхэлементном полукольце $\{0, 1, \infty\}$.

Таким образом, предлагается переход от хорошо изученных полуколец непрерывных действительнозначных функций $C(X)$ (см. [1]) и полуколец $C(X, I)$ со значениями в единичном отрезке (см. [2,3]), к полукольцам $C(X, S)$ функций $f: X \to S$ для конечных топологических пространств X и S.

Полукольцом называется алгебраическая структура с ассоциативной и коммутативной операцией сложения $+$ и ассоциативной операцией умножения $\cdot$, дистрибутивной относительно сложения с обеих сторон. Топологическое пространство X называется T_0-пространством, если для любых двух различных точек пространства X найдется открытое множество в X, содержащее ровно одну из них. На T_0-пространствах определяется порядок: $a \leqslant b \Leftrightarrow [a] \subseteq [b]$, где $[a]$ — замыкание множества $\{a\}$.