расскажем об уже классическом *свойстве Радона - Никодима*, означающем, с одной стороны, что у любого ограниченного замкнутого выпуклого множества в X есть срезки сколь угодно малого диаметра, а, с другой стороны, что у абсолютно непрерывных мер ограниченной вариации со значениями в X есть производная Радона - Никодима. Во-вторых, мы расскажем о двух свойствах банаховых пространств, в изучение которых существенный вклад внёс докладчик: о *свойстве Даугавета* и об *альтернативном свойстве Даугавета*. Первое из этих свойств, грубо говоря, означает, что все срезки единичного шара имеют очень большой размер (в частности, диаметр каждой срезки равен диаметру самого шара), а второе – что среди срезок шара есть много очень больших. При этом оба свойства можно сформулировать в терминах поведения линейных непрерывных операторов в X. Свойство Даугавета означает, что для любого одномерного оператора $T : X \to X$ выполнено *равенство Даугавета* $\|Id + T\| = 1 + \|T\|$, а альтернативное свойство Даугавета (в вещественном случае), – что выполнено *альтернативное равенство Даугавета* $\max\limits_{\pm} \|Id \pm T\| = 1 + \|T\|$.

Мы также расскажем о недавно введённом классе SCD-операторов (включающем в себя, в частности, все слабо компактные операторы), оказавшимся весьма полезным при изучении упомянутых выше свойств. В частности, в пространстве с (альтернативным) свойством Даугавета каждый SCD-оператор подчиняется (альтернативному) равенству Даугавета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kadets V.M., Shvidkoy R.V., Sirotkin G.G., Werner D. Banach spaces with the Daugavet property // Trans. Amer. Math. Soc. – 2000. – v. 352. – P. 855–873.
2. Avilés A., Kadets V., Martín M., Merí J., Shepelska V. Slicely countably determined Banach spaces // Trans. Amer. Math. Soc. – 2010. – v. 362. – P. 4871–4900.

ЗАДАЧА РАССЕЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ВОЛН ИМПЕДАНСНОЙ РЕШЁТКОЙ: ЗАВИСИМОСТЬ ХАРАКТЕРА ОТРАЖЕНИЯ ОТ РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЛЕНТАМИ

**Костенко А.В.*

Харьковский национальный университет
имени В. Н. Каразина, Украина

Характер рассеяния электромагнитных волн решёткой зависит от расстояний между соседними лентами. Например, две ленты рассеивают электромагнитную волну, как одна лента, если расстояние между ними не превышает половину длины волны.

Целью работы является математическое обоснование и анализ этого эффекта. Для этого изучается математическая модель рассеяния и дифракции плоской монохроматической электромагнитной волны на решётке из импедансных лент. Её построение основано на методе, предложенном в [1], широко представленном в [2] и модифицированном в [3]. Так же, как в [3], задача рассеяния сведена к двум третьим краевым задачам для уравнения Гельмгольца относительно искомых компонент векторов электромагнитного поля. Решения этих задач должны удовлетворять условиям Зоммерфельда и условию Майкснера (см. [3]).

Третья краевая задача для уравнения Гельмгольца с указанными дополнительными условиями сведена к граничным интегральным уравнениям: одно имеет логарифмическую особенность в ядре, а второе – гиперсингулярное (см. [4]).

На основе этой математической модели был проведён численный эксперимент. Исследовано рассеяние E- и H-поляризованных падающих волн различными решётками. Результаты подтвердили эмпирические наблюдения.

Также был проведён частотный анализ, который выявил более сложные, менее предсказуемые, эффекты отражения – резонансы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гандель Ю. В., Кравченко В. Ф., Пустовойт В. И. Рассеяние электромагнитных волн тонкой сверхпроводящей лентой. / Доклады РАН. – 1996. – т. 351, № 4. – С. 462–464.
2. Гандель Ю. В., Душкин В. Д. Математические модели двумерных задач дифракции: сингулярные интегральные уравнения и численные методы дискретных особенностей. Монография. – Харьков: Изд-во Академии внутренних войск Министерства внутренних дел Украины, 2012. – 544 с.
3. Костенко А. В. Ещё раз о дифракции плоской монохроматической электромагнитной волны на импедансной ленте. // Вестник Харьковского национального университета имени В. Н. Каразина. Математическое моделирование. Информационные технологии. Автоматизированные системы управления. – 2012. – т. 20, № 1037. – С. 110–124.
4. Костенко А. В. Численный метод решения гиперсингулярного интегрального уравнения второго рода. // Украинский математический журнал. – 2013. – т. 65, № 9. – С. 1228–1236.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ ЛИЦЕНЗИАТА ОТ ПРОДАЖИ ЕДИНИЦЫ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОДУКТА

Котляров И.Д.

Национальный исследовательский университет
Высшая школа экономики, Санкт-Петербург, Россия

При принятии решения о приобретении лицензии на право выпуска и продажи продукта под товарным знаком лицензиара потенциальному лицензиату необходимо спрогнозировать свой доход от продажи лицензионного продукта. В соответствии с традиционной моделью чистая дополнительная прибыль лицензиата π_1 от продажи единицы лицензионного продукта рассчитывается по формулам [1]

$$\pi_l = (1-k)\pi = (1-k)\left[(L-C_L)-(P-C_P)\right] = \\ = (1-k)\left[(L-P)-(C_L-C_P)\right] \quad (1)$$

где π – дополнительная прибыль, получаемая лицензиатом от продажи лицензионного продукта; k – доля лицензиара в дополнительной прибыли лицензиата ($k = \text{const}$); C_L – себестоимость производства единицы лицензионного продукта; C_P – себестоимость производства единицы продукта-аналога, выпускаемого лицензиатом самостоятельно.

Значения C_L и C_P не всегда известны, что усложняет применение формулы (1). По этой причине представляется целесообразным построить качественную экономико-математическую модель, описывающую связь между разницей цен P и L и приростом затрат лицензиата, вызванным переходом на выпуск лицензионного продукта. Кроме того, представляет интерес учет риска провала лицензионного соглашения из-за неспособности лицензиата освоить выпуск лицензионного продукта. Величину этого риска также логично увязать со значениями P и L.

Для лицензиата чистая совокупная прибыль π_T равна

$$\pi_T = \pi_P + \pi_l, \quad (2)$$

где π_P – прибыль лицензиата от продажи продукта-аналога.

Можно предположить, что прирост издержек производства при переходе от нелицензионного к лицензионному продукту будет пропорционален разнице в цене между лицензионным и нелицензионным продуктом:

$$C_L - C_P = \beta(L-P).$$

Поскольку чем меньше разница в цене между лицензионным и нелицензионным продуктом, тем меньше отличия их технологических и маркетинговых характеристик, и тем проще лицензиату обеспечить соответствие своей технологии производства, продвижения и сбыта требованиям. Иными словами, тем на меньшую долю от разницы цен между лицензионным и нелицензионным продуктом будут возрастать издержки лицензиата, т. е. с уменьшением разницы цен уменьшается значение коэффициента β, что позволяет использовать для его расчета следующее выражение:

$$\beta = \frac{L-P}{L}.$$

Это означает, что

$$C_L - C_P = \frac{L-P}{L}(L-P). \quad (3)$$

Далее, пусть α – доля прибыли лицензиата от продажи продукта-аналога в цене этого продукта P. Тогда $\pi_P = \alpha P$. Пусть на соответствующем рынке $\alpha = \text{const}$, т. е. наценка постоянная.

Естественно предположить в первом приближении, что вероятность того, что лицензиату удастся успешно наладить производство и сбыт продукта по технологии и под товарным знаком лицензиара, равна отношению P/L, и тогда ожидаемая (с учетом риска) чистая прибыль лицензиата π_{le} равна, с учетом формул (2) и (3),

$$\pi_{le} = (1-k)\frac{P}{L}\left(L-P-\frac{L-P}{L}(L-P)\right)+\alpha P.$$

Легко убедиться, что функция $\pi_{le}(L)$ при постоянном значении P (поскольку речь идет о выборе лицензиатом оптимального лицензиара, т. е. сравниваются цены на лицензионный продукт у разных лицензиаров при неизменном значении цены на продукт-аналог, выпускаемый лицензиатом самостоятельно) имеет максимум при

$$L = \frac{2(1-k)}{(1-k+\alpha)}.$$

Именно при таком соотношении цен на лицензионный продукт и на самостоятельно выпускаемый продукт-аналог лицензиат получит максимальную прогнозируемую прибыль от продажи единицы лицензионного продукта (с учетом вложений в перевооружение производства и риска провала лицензионного сотрудничества).

ЛИТЕРАТУРА

1. Инновационный менеджмент: Концепции, многоуровневые стратегии и механизмы инновационного развития / Под ред. В.М. Аньшина, А.А. Дагаева. М.: Дело, 2007. – 584 с.

О ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПИРАМИДАХ И БИПИРАМИДАХ

Лавренченко С. А.

Российский государственный университет туризма и сервиса, Московская область, Россия

Симплициальный многогранник в R^3 называется *пирамидальным* или *пирамидой*, если у него есть вершина, соединенная ребрами со всеми остальными вершинами, и называется *бипирамидой*, если у него есть две несмежные вершины, называемые полюсами, каждая из которых соединена ребрами со всеми остальными вершинами, кроме другого полюса.

Неизгибаемость пирамид и бипирамид любого топологического рода (при некоторых условиях) доказана И. Х. Сабитовым [1]. Следует подчеркнуть, что под многогранником И. Х. Сабитов подразумевает всякое непрерывное отображение в R^3 триангуляции замкнутой 2-мерной поверхности (произвольного рода), линейное на симплексах, но с допущением любых самопересечений. Естественно встает вопрос о существовании *геометрических* бипирамид, т.е. линейных на симплексах *вложений* (соответственно *погружений*) в R^3 триангуляций замкнутых ориентируемых (соответственно неориентируемых) 2-мерных поверхностей в виде бипирамидальных многогранников, и такой же вопрос о существовании геометрических пирамид.