Denote by $PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$ the space of piecewise continuous functions $u(t,x)$ with norm $||u||_1 = \max\limits_{j=\overline{0,m+1}} \sup\limits_{t\in[t_j,t_{j+1})} ||u(t,x)||$, where $t_0 = 0$, $t_{m+1} = T$.

A solution to problem (1)–(5) is a function $u(t,x) \in PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$ with partial derivatives $\dfrac{\partial u(t,x)}{\partial t} \in PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$, $\dfrac{\partial u(t,x)}{\partial x} \in PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$, $\dfrac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t \partial x} \in PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$, $\dfrac{\partial^2 u(t,x)}{\partial t^2} \in PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$, $\dfrac{\partial^3 u(t,x)}{\partial t^2 \partial x} \in PC(\Omega, \{t_i\}_{i=1}^m, \mathbb{R})$, which satisfies the third-order partial differential equation (1) on Ω except the lines $t = t_i$, $i = \overline{1,m}$, the boundary conditions (2), (4), (5), and conditions of impulse effects at the fixed time points (3).

In the communication are investigated the questions of existence and uniqueness of the solution to problem (1)–(5). By introduction of the new unknown functions the problem (1)–(5) is reduced to equivalent problem consisting of the nonlocal problem for second-order impulsive hyperbolic equation with functional parameter and integral relation. The algorithm is offered of findings of approximate solution studying problem also it is proved its convergence. Conditions of solvability to problem (1)–(5) are established in the term of initial data.

Acknowledgement. The work is partially supported by grant of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan No. AP 05131220.

АНАЛИЗ И ПРОГНОЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛЕГОЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

И. В. Белько, Е. А. Криштапович (Минск, Беларусь)

С учетом новых статистических данных [1] мы продолжаем исследование динамики легочной заболеваемости, проведенное нами ранее за 1994-2015 гг. и даем оценку нового прогноза на 2018-2019 гг. Визуальная оценка временного ряда показателей и анализ коррелограммы [2] с видетельствует о наличии убывающей трендовой компоненты. Коэффициенты автокорреляции с лагом 1 и 2 равны 0,95 и 0,93.

Предложенный нами ранее прогноз на 2016, 2017 годы оказался завышенным. Уменьшение заболеваемости можно объяснить улучшением социальных условий и совершенствованием профилактической работы. Мы строим модели линейной и параболической регрессии. Результат построения линейной регрессии: $Yt = 54,8 - 0,87t$, коэффициент детерминации R^2=0,6, уравнение в целом и коэффициенты регрессии значимы. Для параболической регрессии: $Yt = 43,14 + 1,818t - 0,107t^2$, коэффициент детерминации $R^2 = 0,9$, уравнение в целом и его коэффициенты значимы. Мы отдаем предпочтение параболической регрессии, ее качество (адекватность) значительно выше, это подтверждается графически (рис. 1). Хотя согласно критерию Дарбина-Уотсона (0,69) присутствует положительная автокорреляция остатков.

Прогноз на 2018, 2019 годы: (21,7 и 18,1).

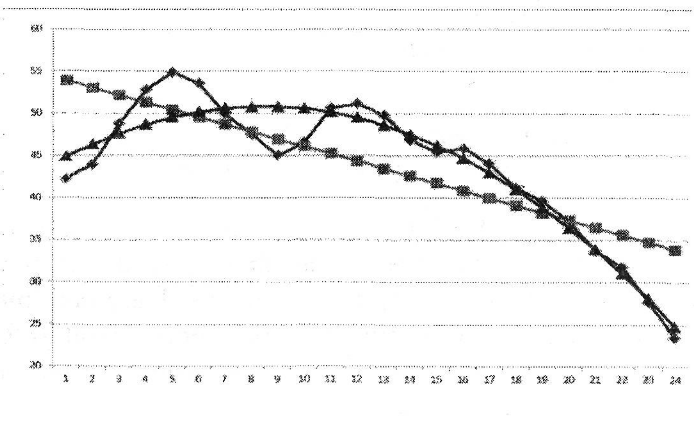

Рис. 1: Ряд динамики и графики регрессий

Литература

1. Здравоохранение в Республике Беларусь: офиц. стат. сб. за 2017 г. Минск: ГУ РНМБ (2017), 280.

2. *Орлова И.В., Половников В.А.* Экономико-математические методы в модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. М.: Вузовский учебник (2008) — 365 с.

НЕРАВЕНСТВО ТИПА СТЕКЛОВА-ХАРДИ

Ш. Билал (Алматы, Казахстан)

В данной работе рассматривается интегральный оператор типа Харди с тремя мерами, действующий из L_q в L_p. Изучается весовое $L_q - L_p$ неравенство с этим оператором. Проводится детальное изучение весового неравенства типа Харди при $0 < p, q < +\infty$ в пространстве Лебега с произвольными мерами. Получены необходимые и достаточные условия на весовые функции для выполнения изучаемого неравенства.

Постановка задачи. Обозначим через $\mathcal{B} := \mathcal{B}(X)$ σ-алгебру борелевских подмножеств множества X. Символ $\mathcal{M} := \mathcal{M}(X)$ обозначает σ-алгебру подмножеств множества X, содержащую $\mathcal{B}$. Через $\{\mathcal{M}\}^+$ обозначим класс всех $\mathcal{M}$-измеримых функций $f : X \to [0, +\infty) \bigcup \{+\infty\}$.

Необходимо провести доказательство критерия выполнения неравенства Харди вида:

$$\Big(\int\limits_{[a,b]} v(x)(\int\limits_{[a,x]} fudx)^q d\mu(x)\Big)^{\frac{1}{q}} \leq C\Big(\int\limits_{[a,b]} f^p w dv\Big)^{\frac{1}{p}}, \ \forall f \in \{\mathcal{M}_\lambda\}^+,$$

где $1 < p < +\infty$, $0 < q < +\infty$; μ, λ, v -σ — конечная мера на $[a, b]$, λ, v — определены на σ—алгебре $\mathcal{M}_\lambda; u, w \in \{\mathcal{M}_\lambda\}^+$.

Эта задача рассмотрена в работах Степанова В.Д. [1]. В нашем случае $p = \infty$, $q < +\infty$.

Теорема. Пусть $p = +\infty$, $1 < q < +\infty$, μ и λ суть σ — конечная мера на $[a, b]$; $u \in \{\mathcal{M}\}^+_\lambda$, $v \in \{\mathcal{M}\}^+_\mu$. Неравенство

$$\|v \int\limits_{[a,x]} fudx\|_{q,[a,b]} \leq C\|f\|_{p,[a,b]},$$

или то же самое (1) выполнено тогда и только тогда, когда

$$A < +\infty, \text{ где } A := \sup_{t\in[a,b]} A(t) = \sup_{t\in[a,b]} v(t)^{\frac{1}{q}}\Big(\int\limits_{[a,t]} u^{p'}dt\Big)^{\frac{1}{p'}}.$$

Более того, для наименьшей константы в неравенстве (1) справедливо $C \approx A$.

Благодарности. Работа выполнена в рамках грантового проекта AP05130928 (2018–2020) Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Литература

1. *Прохоров Д.В., Степанов В.Д., Ушакова Е.П.* Интегральные операторы Харди-Стеклова. *Труды МИ им. В.А. Стеклова РАН.* (2016).

РАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ ОДНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

Биньбинь Чжан, Ян Чэнь, И. П. Мартынов, В. А. Пронько (Гродно, Беларусь)

При классификации по свойству Пенлеве систем третьего порядка вида