

# КЛАССЫ РАЗРЕШИМОСТИ НАЧАЛЬНО-КРАЕВЫХ ЗАДАЧ ДЛЯ СИЛЬНО ВЫРОЖДАЮЩИХСЯ ГИПЕРБОЛИЧЕСКИХ УРАВНЕНИЙ

Ергалиев М.Г.<sup>1</sup>, Дженалиев М.Т.<sup>1</sup>

<sup>1,2</sup>Институт Математики и Математического Моделирования, Алматы, Казахстан

<sup>1</sup>E-mail: ergaliev@math.kz

<sup>2</sup>E-mail: muvasharkhan@gmail.com

Пусть  $0 < T < \infty$  и  $\Omega \subset \mathbf{R}^n$  - ограниченная область с границей  $\partial\Omega \in C^2$ ,  $Q = \Omega \times (0, T)$ , а  $\Sigma = \partial\Omega \times (0, T)$ . Мы исследуем следующую начально-граничную задачу для вырождающегося гиперболического уравнения:

$$\partial_t (t^\beta \partial_t u(x, t)) - \Delta u(x, t) = f(x, t) \text{ в } Q, \quad (1)$$

$$u(x, t) = 0 \text{ на } \Sigma, \quad (2)$$

$$u(x, 0) = 0, \quad \lim_{t \rightarrow +0} t^\beta \partial_t u(x, t) = 0 \text{ в } \Omega. \quad (3)$$

Ранее, в [1] авторами исследованы вопросы разрешимости задачи (1)–(3) в случае слабого вырождения, а именно, когда  $\beta \in (0, 1)$ . Нами данная задача будет исследована в случае сильного вырождения, когда  $\beta \in [1, 2]$ .

**Благодарности:** Данная работа была поддержана грантом AP23485369 Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан.

## Список литературы

- [1] N. Kakharman, T.Sh. Kalmenov, "A modified Cauchy problem with nonlocal boundary condition for a degenerate hyperbolic equation Mathematical Methods in the Applied Sciences, 2025, 1–7.
- [2] Hussein M.S., Lesnic D., Kamynin V.L., Kostin A.B., "Direct and inverse source problems for degenerate parabolic equations Journal of Inverse and Ill-Posed Problems, 28:3 (2020), 425–448.
- [3] Jenaliyev M.T., Kassymbekova A.S., "On the initial boundary problem for hyperbolic equations with exponential degeneration  $t^{12/7}$  Journal of Mathematics, Mechanics and Computer Science, 121:1 (2024), 27–36.

## ЙОНСОНДЫҚ ТЕОРИЯЛАРДЫҢ ФРАГМЕНТТЕРІНІҢ ГИБРИДТЕРІНІҢ СИНТАКСИСТІК ҰҚСАСТЫҒЫ

Ешкеев Айбат Рафхатович<sup>1</sup>, Мусина Назерке Мухтарамқызы<sup>2</sup>, Аманбеков Султан Мырзабекович<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті, Қарағанды, Қазақстан.

<sup>1</sup>E-mail: aibat.kz@gmail.com

<sup>2</sup>E-mail: mussinanazerke@gmail.com

<sup>3</sup>E-mail: amambekovsmath@gmail.com