

shıqtı.[6] Bul maqalanıń alǵı sózinde redakciya tárepinen tómendegishe sózler jazılǵan edi: «Usı maqala avtorı akademik J. Bazarbaev eń aktiv ilimpazlardan biri bolıp, óz dóretiwshilik, dóretpeleri menen kóp iqlasbentler arttıǵan desek tuwrı boladı. Asirese, gárezsizlik jıllarında aktual temalarda tınbay qálem terbetip kelip atır. Gazetalarda daǵaza qılıp atırǵan maqalaları hám kitapları ózine tánligi, oy-pikirlerge baylıǵı menen ajırılıp turadı. Gazetamızda basılıp atırılǵan «Ǵarrılıq filosofiyasına sheńberinde...» maqalası da ǵarrılıq dáwiriniń názik tárepleri haqqında óz gúzetiwlerine, bilgenlerin bayanladı. Teberik jasaǵı

akademiktiń ǵarrılıq haqqında jazǵan maqalasınan juwmaq etiw múmkin, belsendilik jas tanılamas eken. Gárezsizlik ǵarrılardı da jasattırıp jibergendey! Akademik J.Bazarbaevtiń kóp qırılı iskerligi hám turmısı, belsendilik úlgisidir» [6].

Ulıwmalastırıp aytqanda, biz J.Bazarbaevti pedagog bolıwǵa umılǵan emes, al naǵız pedagog bolıp tuwılǵan, Qaraqalpaqstanda pedagogika iliminiń rawajlanıwına óziniń salmaqlı úlesin qosıp kiyatırǵan pıdayı alım, ustaz dep isenimli túrde ayta alamız.

Adebiyatlar

1. Bazarbaev J. Muxabbat bostanı. -Nókis: «Qaraqalpaqstan», 2012, 240-b.
2. Bazarbaev J. Milliy ideya – jol kórsetiwshi juldız. -Nókis: «Qaraqalpaqstan», 2011, 240-b.
3. Bazarbaev J. Ruwxıyılıq marjanları yamasa úlgi el úlkenin, kórgenli el ótkenin qásterleydi. -Nókis: «Bilim», 2008, 312 bet.
4. Bazarbaev J. Omir – bul sananın kóterin kiligi. -Nókis: «Bilim», 1996, 220-b.
5. Bazarbaev J. «Ǵarrılıq filosofiyası yamasa kekselik qáwmeti haqqında». / «Erkin Qaraqalpaqstan», 2011-jıl 14-iyun.
6. Bazarbaev J. Keksilik masalasına doir..., / «Amu tangı» 2011-jıl 17-sentyabr.

REZYUME

Maqolada akademik Jumanazar Bazarbayevning Qoraqalpog'iston Respublikasında pedagogika sohasida olib borgan dastlabki pedagogik tadqiqotları va o'sha davr yetakshi olimlari bilan hamkorlikda olib borilgan ilmiy tadqiqotları keng o'rganilgan.

РЕЗИМЕ

Научная статья содержит подробную информацию о начальных педагогических исследованиях академика Джуманазара Базарбаева в области педагогики в Республике Каракалпакстан и его научных исследованиях с ведущими учеными того периода, а также о педагогических исследованиях.

SUMMARY

The scientific article provides detailed information about the initial pedagogical research of academician Jumanazar Bazarbaev in the field of Pedagogy in the Republic of Karakalpakstan and his scientific research with leading scientists of that period, as well as pedagogical research.

ПОНЯТИЕ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ

Ш.Б.Меражова - старший преподаватель

Бухарский государственный университет

Таянч сўзлар: тўғри масала, тескари масала, бошланғич шартлар, чегаравий шартлар, характеристик тенгламалар системаси, умумий ечим, хусусий ечим, параболик типдаги тенглама, интеграл тенглама, интеграл тенглама ядроси.

Ключевые слова: прямая задача, обратная задача, начальные условия, краевые условия, характеристическая система уравнений, общее решение, частное решение, уравнения параболического типа, интегральные уравнения, ядро интегрального уравнения.

Key words: direct problems, inverse problems, initial conditions, boundary conditions, characteristic system of equations, general solution, particular solution, equations of parabolic type, integral equations, core of the integral equation.

В программе предметов уравнения математической физики и дифференциальные уравнения с частными производными в основном изучают прямые задачи, поставленные уравнениям математической физики. Обратные задачи имеют широкое прикладное применение, поэтому с этим понятием студенты должны быть ознакомлены при изучении предметов «Дифференциальные уравнения с частными производными», «Уравнения математической физики» и в дальнейшем могли применять при своей научной деятельности. В статье рассказывается кратко о прямых и обратных задачах. Был сделан анализ нескольких прямых и обратных задач. Приводится постановка обратных задач для уравнения смешанного типа и для интегро-дифференциального уравнения параболического типа с интегральным членом типа свертки, где дифференциальный оператор в общем виде.

В обычной математической физике рассматриваются задачи следующего вида: задается дифференциальное уравнение и дополнительные условия для его решения. Эти условия дают нам возможность определить единственное решение среди множества решений дифференциального уравнения. Во многих случаях исследование тех или иных явлений природы можно привести к нахождению решений уравнений с частными производными, носящих название уравнений математической физики. Чтобы пользоваться методами математической физики, в первую очередь следует установить,

Рассмотрим примеры постановки и решения прямых задач.

Постановка прямой задачи для уравнения гиперболического типа. [3,7] Из класса $C^2(t > 0) \cap C^1(t \geq 0)$ надо найти такую функцию $u(x, t)$, которая при $t > 0$ удовлетворяет следующему уравнению волны;

$$u_{tt} = a^2 \Delta u + f(x, t)$$

и следующие начальные условия:

$$u|_{t=0} = u_0(x), \quad u_t|_{t=0} = u_1(x),$$

где f, u_0, u_1 - заданные функции.

Эта задача называется классической задачей Коши для уравнения волны.

Решение задачи: Если для начально заданных функций выполняются следующие условия:

$$f \in C^1(t \geq 0), \quad u_0 \in C^2(R^1), \quad u_1 \in C^1(R^1), \quad n=1;$$

$$f \in C^2(t \geq 0), \quad u_0 \in C^3(R^n), \quad u_1 \in C^2(R^n), \quad n=2,3,$$

Тогда существует при том единственное решение задачи Коши и решения определяются при помощи следующих формул:

при $n = 1$ формулой Даламбера;

$$u(x, t) = \frac{1}{2} [u_0(x + at) + u_0(x - at)] + \frac{1}{2a} \int_{x-at}^{x+at} u_1(\xi) d\xi + \frac{1}{2a} \int_0^t \int_{x-a(t-\tau)}^{x+a(t-\tau)} f(\xi, \tau) d\xi d\tau. \quad (1)$$

при $n = 2$ формулой Пуассона:

$$u(x, t) = \frac{1}{2\pi a} \int_0^t \int_{|\xi-x|<a(t-\tau)} \frac{f(\xi, \tau) d\xi d\tau}{\sqrt{a^2(t-\tau)^2 - |\xi-x|^2}} + \frac{1}{2\pi a} \int_{|\xi-x|<at} \frac{u_1(\xi) d\xi}{\sqrt{a^2 t^2 - |\xi-x|^2}} + \frac{1}{2\pi a} \frac{\partial}{\partial t} \int_{|\xi-x|<at} \frac{u_0(\xi) d\xi}{\sqrt{a^2 t^2 - |\xi-x|^2}}. \quad (2)$$

при $n = 3$ формулой Кирхгофа:

$$u(x, t) = \frac{1}{4\pi a^2} \int_{|\xi-x|<at} \frac{1}{|\xi-x|} f\left(\xi, t - \frac{|\xi-x|}{a}\right) d\xi + \frac{1}{4\pi a^2 t} \int_{|\xi-x|=at} u_1(\xi) dS + \frac{1}{4\pi a^2} \frac{\partial}{\partial t} \left[\frac{1}{t} \int_{|\xi-x|=at} u_0(\xi) dS \right]. \quad (3)$$

Пример: Решите следующую задачу Коши:

$$u_{tt} = u_{xx} + e^x; \quad u|_{t=0} = \sin x, \quad u_t|_{t=0} = x + \cos x.$$

Решение: Используем для решения формулу (1), где $u_0 = \sin x$, $u_1 = x + \cos x$, $f(x, t) = e^x$ заданные функции.

По формуле Даламбера:

$$\begin{aligned} u(x, t) &= \frac{1}{2} [\sin(x+t) + \sin(x-t)] + \frac{1}{2} \int_{x-t}^{x+t} (x + \cos \xi) d\xi + \frac{1}{2} \int_0^t \int_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} e^\xi d\xi d\tau = \\ &= \frac{1}{2} [\sin(x+t) + \sin(x-t)] + \frac{1}{2} \left(\frac{\xi^2}{2} + \sin \xi \right) \Big|_{x-t}^{x+t} + \frac{1}{2} \int_0^t e^\xi \Big|_{x-(t-\tau)}^{x+(t-\tau)} d\tau = \frac{1}{2} [\sin(x+t) + \sin(x-t)] + \\ &+ \frac{1}{2} \left(\frac{(x+t)^2}{2} - \frac{(x-t)^2}{2} \right) + \frac{1}{2} [\sin(x+t) - \sin(x-t)] + \int_0^t e^x \operatorname{sh}(t-\tau) d\tau = \sin(x+t) + \\ &+ xt - e^x \operatorname{ch}(t-\tau) \Big|_0^t = \sin(x+t) + xt + e^x (cht - 1) \end{aligned}$$

т.е. решения заданной задачи:

$$u(x, t) = \sin(x+t) + xt + e^x (cht - 1).$$

Постановка прямой задачи для уравнения параболического типа. [3,7] Из класса $C^2(t > 0) \cap C(t \geq 0)$ надо найти такую функцию $u(x, t)$, которая при $x \in R^n$, $t > 0$ удовлетворяет следующего уравнение:

$$u_t = a^2 \Delta u + f(x, t)$$

и следующее начальное условие:

$$u|_{t=0} = u_0(x),$$

где f, u_0 - заданные функции и $|u_0| \leq M$, $M > 0$ - произвольная постоянная

Эта задача называется классической задачей Коши для уравнения теплопроводности.

Решение задачи: Если для начально заданных функций выполняются следующие условия:

$$f \in C^2(t \geq 0) \quad u_0 \in C(R^n), \text{ и эти функции ограничены}$$

Тогда существует при том единственное решение задачи Коши и решения определяются при помощи следующей формулы Пуассона:

$$u(x, t) = \frac{1}{(2a\sqrt{\pi t})^n} \int_{R^n} u_0(\xi) e^{-\frac{|x-\xi|^2}{4a^2 t}} d\xi + \int_0^t \int_{R^n} \frac{f(\xi, \tau)}{[2a\sqrt{\pi(t-\tau)}]^n} e^{-\frac{|x-\xi|^2}{4a^2(t-\tau)}} d\xi d\tau. \quad (4)$$

Пример. Решите следующую задачу Коши:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + t + e^t, \quad u|_{t=0} = 2.$$

Решение: Для решение этой задачи используем формулу (4). Здесь начально заданные: $a = 2$, $u_0(x) = 2$, $f(x, t) = t + e^t$. Подставим их в формулу (4):

$$u(x, t) = \frac{1}{2 \cdot 2\sqrt{\pi t}} \int_{-\infty}^{\infty} 2e^{-\frac{(x-\xi)^2}{16t}} d\xi + \int_0^t \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\tau + e^\tau}{4\sqrt{\pi(t-\tau)}} e^{-\frac{(x-\xi)^2}{16(t-\tau)}} d\xi d\tau = I_1 + I_2, \quad (5)$$

где

$$I_1 = \frac{1}{2\sqrt{\pi t}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\frac{(x-\xi)^2}{16t}} d\xi$$

и

$$I_2 = \int_0^t \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\tau + e^\tau}{4\sqrt{\pi(t-\tau)}} e^{-\frac{(x-\xi)^2}{16(t-\tau)}} d\xi d\tau.$$

Вычислим интегралы:

$$\left. \begin{aligned} & \text{введём обозначения } \frac{x-\xi}{4\sqrt{t}} = \eta \text{ belgilash kiritamiz,} \\ & \xi = x - 4\sqrt{t}\eta \\ & d\xi = -4\sqrt{t}d\eta \\ & \xi = -\infty \rightarrow \eta = \infty \\ & \xi = \infty \rightarrow \eta = -\infty \end{aligned} \right| = \frac{1}{2\sqrt{\pi t}} \int_{-\infty}^{\infty} (-4\sqrt{t}e^{-\eta^2}) d\eta =$$

$$= \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta = \left| \int_{-\infty}^{\infty} e^{-\eta^2} d\eta = \sqrt{\pi} - \text{интеграл Пуассона} \right| = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \cdot \sqrt{\pi} = 2,$$

значит, $I_1 = 2$.

$$I_2 = \int_0^t \int_{-\infty}^{\infty} \frac{\tau + e^\tau}{4\sqrt{\pi(t-\tau)}} e^{-\frac{(x-\xi)^2}{16(t-\tau)}} d\xi d\tau - \text{интеграл тоже вычислим подобно предыдущему интегралу и получим}$$

следующий результат: $I_2 = \frac{t^2}{2} + e^t - 1$. Подставляя значения двух интегралов в (5) получим решения заданной задачи:

$$u(x, t) = \frac{t^2}{2} + e^t + 1.$$

Теперь пусть некоторые функции, которые задаются в прямой задаче теперь неизвестны, а заданы дополнительные условия для решения задачи. Такие задачи в математической физике называются обратными задачами. Изучение таких задач является нашей целью.

Если в обратной задаче искомые функции входят в уравнения, тогда приходится решать эти уравнения, есть и другие типы обратных задач: нахождения начальных и граничных условий.

Рассмотрим следующий пример на обратную задачу.

Задача. [2] Пусть $q(x)$ -непрерывная функция по x , а $u(x, y)$ решения следующей задачи Коши:

$$\left[\frac{\partial}{\partial x} - \frac{\partial}{\partial y} + q(x) \right] u = 0, \quad (x, y) \in R^2 \quad (6)$$

$$u(x, 0) = \varphi(x), \quad x \in R. \quad (7)$$

При заданных функциях $q(x)$, $\varphi(x)$ задача (6)-(7) корректно поставленная прямая задача. Чтобы существовало классическое решение этой задачи, требуется непрерывная дифференцируемость функции $\varphi(x)$.

Решаем (1) уравнение:

$$\frac{\partial u}{\partial x} - \frac{\partial u}{\partial y} = -q(x)u$$

Характеристическая система уравнений заданного уравнения имеет следующий вид:

$$\frac{dx}{1} = \frac{dy}{-1} = \frac{du}{-q(x)u}.$$

Отсюда,

$$\begin{aligned} dx &= -dy, \\ dx &= \frac{du}{-q(x)u}. \end{aligned}$$

Решая уравнения получаем,

$$\begin{aligned} x + y &= C_1, \\ u \exp\left(\int q(x) dx\right) &= C_2. \end{aligned}$$

В итоге общее решение (6) уравнения имеет следующий вид:

$$\Phi(x + y, u \exp(\int q(x) dx)) = 0.$$

Отсюда, явное решения уравнения следующее:

$$u = \exp\left(\int_0^x q(s) ds\right) \cdot f(x + y).$$

Из (7) условия находим вид функции $f(x + y)$:

$$\begin{aligned} u(x, 0) &= f(x) \exp\left(\int_0^x q(s) ds\right) = \varphi(x), \\ f(x) &= \varphi(x) \exp\left(-\int_0^x q(s) ds\right). \end{aligned}$$

Отсюда,

$$f(x + y) = \varphi(x + y) \exp\left(-\int_0^{x+y} q(s) ds\right)$$

и тогда

$$u(x, y) = \varphi(x + y) e^{\int_0^x q(s) ds} e^{-\int_0^{x+y} q(s) ds}.$$

Значит решение задачи (6)-(7) следующее:

$$u(x, y) = e^{\int_{x+y}^x q(s) ds} \cdot \varphi(x + y) \quad (8)$$

Теперь рассмотрим обратную задачу:

Пусть для решения задачи (6)-(7) дано следующее дополнительное условие

$$u(0, y) = \psi(y), \quad y \in R. \quad (9)$$

Рассмотрим обратную задачу нахождения функции $q(x)$ по этому дополнительному условию.

Решение задачи (6)-(7) определяется (8) формулой. При помощи (9) условия, получаем следующее равенство:

$$\psi(y) = \varphi(y) \exp\left(\int_y^0 q(s) ds\right), \quad y \in R. \quad (10)$$

Теперь находим функцию $q(x)$, для этого воспользуемся (10) равенством:

$$e_y^{\int_y^0 q(s)ds} = \frac{\psi(y)}{\varphi(y)} \quad - \int_y^0 q(s)ds = \ln \frac{\psi(y)}{\varphi(y)}$$

$$q(x) = -\frac{d}{dx} \ln \frac{\psi(x)}{\varphi(x)}$$

Значит, функция $\psi(y)$ для $y \in R$ непрерывна дифференцируемая функция. В этом случае решение обратной задачи имеет следующий вид:

$$-q(x) = -\frac{d}{dx} \ln \frac{\psi(x)}{\varphi(x)}, \quad x \in R. \quad (11)$$

В сегодняшний день изучения обратных задач считается актуальным, потому что такие задачи имеют своё практическое применения.

В этой статье мы просто рассказали Вам кратко о прямых и обратных задачах. Сделали анализ задачи, заданной в [2].

Можно исследовать более сложные обратные задачи.

Прямые и обратные задачи для уравнений смешанного типа изучены относительно меньше, чем задачи для уравнений конкретного типа.

К настоящему времени наиболее полные результаты получены по исследованию прямых задач для уравнений смешанного типа, но работ связанных с поиском решения обратных задач для уравнения смешанного типа практически мало, например, [5] и [6].

В прямоугольной области $D := \{(x, t); 0 < x < 1, -\alpha < t < \beta\}$, здесь α и β – заданные положительные числа, рассмотрим уравнения смешанного парабола-гиперболического типа: [5]

$$Lu = \begin{cases} u_t - u_{xx} = f(x), & t > 0, \\ u_{tt} - u_{xx} = f(x), & t < 0. \end{cases} \quad (12)$$

Для этого уравнения можно поставить следующие обратные задачи:

Задача 1. Найти в области D функции $u(x, t)$ и $f(x)$ удовлетворяющие условиям:

$$u(x, t) \in C(\bar{D}) \cap C'(D) \cap C_{x,t}^{2,1}(D_+ \cup \{t = \beta\}) \cap C^2(D_- \cup \{t = -\alpha\}), \quad (13)$$

$$f(x) \in C(0; 1), \quad (14)$$

$$Lu(x, t) = f(x), \quad (x, t) \in D_+ \cup D_-, \quad (15)$$

$$u(0, t) = u(1, t) = 0, \quad -\alpha \leq t \leq \beta, \quad (16)$$

$$u(x, -\alpha) = \varphi(x), \quad 0 \leq x \leq 1, \quad (17)$$

$$u(x, \beta) = \psi(x), \quad 0 \leq x \leq 1, \quad (18)$$

где $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ – заданные достаточно гладкие функции,

$$\varphi(0) = \varphi(1) = 0, \quad \psi(0) = \psi(1) = 0, \quad D_+ = D \cap \{t > 0\}, \quad D_- = D \cap \{t < 0\}.$$

Задача 2. Найти в области D функции $u(x, t)$ и $\varphi(x)$ удовлетворяющие условия (13)-(18), где $f(x)$ и $\psi(x)$ заданные достаточно гладкие функции.

Задача 3. Найти в области D функции $u(x, t)$ и $\psi(x)$ удовлетворяющие условия (13)-(18), где $f(x)$ и $\varphi(x)$ – заданные достаточно гладкие функции

Для решения этих задач используем метод разделения переменных. Из-за того, что решение ищется в виде произведения отдельных функций от заданных переменных, метод называется методом разделения переменных. Метод разделения переменных иначе называется методом Фурье. Этим методом пользуются при построении решений, так называемых смешанных задач для широкого класса уравнений с частными производными.

Ещё один пример постановки обратной задачи, рассмотрим следующее уравнение[6]:

$$u_t - Lu = \int_0^t K(x', \tau) u(x, t - \tau) d\tau, \quad (x, t) \in R_T^n, \quad (12)$$

здесь, L – дифференциальный оператор, имеет следующий вид:

$$L = \sum_{i,j=1}^n a_{ij}(x, t) \frac{\partial^2}{\partial x_i \partial x_j} + \sum_{i=1}^n b_i(x, t) \frac{\partial}{\partial x_i} + c(x, t).$$

Для этого уравнения можно поставить следующую обратную задачу:

Обратная задача. Пусть требуется определить пару функций $u(x, t)$ решение задачи и $K(x', t)$ ядра из уравнения (1) удовлетворяющее следующим условиям:

$$u|_{t=0} = \varphi(x) \quad (13)$$

$$u(x', 0, t) = g(x', t); \quad x' \in R^{n-1}, 0 \leq t \leq T, g(x', 0) = \varphi(x', 0) \quad (14)$$

где $R_T^n = \{(x, t) | x = (x', x_n) \in R^n, 0 < t < T, T > 0\}$

Здесь обратная задача для параболического интегро-дифференциального уравнения с интегральным членом типа свертки, где дифференциальный оператор в общем виде.

Обратная задача исследуется при помощи вспомогательной задачи, в которой в дополнительном условии содержится искомая функция.

В сегодняшний день изучения обратных задач считается актуальным, потому что такие задачи имеют свою практическую применимость.

Мы кратко рассмотрели прямые и обратные задачи, поставленные уравнениям математической физики, которых можно внедрить при изучении предмета. Эти внедрения учат обучающего к креативности. Понять суть предмета, его прикладной характер. Сегодняшний день актуален прикладной характер каждого предмета.

Литература

1. Салоҳиддинов М.С. Математик физика тенгламалари. –Тошкент: “Ўзбекистон”, 2002, 448- б.
2. Романов В.Г. Обратные задачи математической физики. - Москва. “Наука”, 1984, -С.245.
3. Владимиров и др. Сборник задач по уравнениям математической физики. –Москва: “Наука”, 1974, -С. 272.
4. Сабитов К.Б. К теории уравнений смешанного парабола-гиперболического типа со спектральным параметром //Дифференциальные уравнения. 1989, Т. 25 №1. - С.117-126.
5. Дурдиев Д.К., Меражова Ш.Б. О решении обратных задач для уравнения смешанного парабола-гиперболического типа: одномерный случай.// Бухоро давлат университети илмий ахборотномаси, 2015 йил, 2-сон, 2-6-б.
6. Меражова Ш.Б. Обратная задача определения ядра для одного модельного интегро-дифференциального уравнения параболического типа. Порядковый анализ и смежные вопросы математического моделирования: Тезисы докладов XV Международной научной конференции (с. Цей, 15-20 июля 2019 г.) –С.138-139
7. Merajova Sh.B. Matematik fizika tenglamalaridan mashqlar to'plami. –Buxoro: “Ziyo-rizograf” 2007, 56-b.

РЕЗЮМЕ

Ушбу мақолада математик физика тенгламалари учун тўғри ва тесқари масалаларнинг қўйилиши ва ечиш усуллари таҳлил қилинган. Фан дастурида асосан математик физика тенгламаларига қўйилган тўғри масалаларга эътибор қаратилади. Тесқари масалалар кенг амалий табиққа эга, шу сабабли ушбу тушунча билан талабалар “Хусусий ҳосилати дифференциал тенгламалар”, “Математик физика тенгламалари” фанлари таҳсили давомида танишиб борадилар ва илмий тадқиқот ишларига замин яратилади. Мақолада тўғри ва тесқари масалалар ҳақида фикр юритилиб, бир қанча тўғри ва тесқари масалалар таҳлил қилинган, шунингдек, аралаш типдаги тенглама учун ва свертка типдаги интеграл ҳадли параболик типдаги интегро-дифференциал тенглама учун тесқари масалалар қўйилиши таҳлил қилинган.

РЕЗЮМЕ

В статье анализируется постановка и решение прямых и обратных задач для уравнения математической физики. В программе предмета в основном изучают прямые задачи, поставленные уравнениям математической физики. Обратные задачи имеют широкое прикладное применение, поэтому с этим понятием студенты должны быть ознакомлены при изучении предметов «Уравнения в частных производных», «Уравнения математической физики» и в дальнейшем могли применять при своей научной деятельности. В статье мы рассказали кратко о прямых и обратных задачах. Сделали анализ нескольких прямых и обратных задач. Приводится постановка обратных задач для уравнения смешанного типа и для интегро-дифференциального уравнения параболического типа с интегральным членом типа свертки, где дифференциальный оператор в общем виде.

SUMMARY

The article analyzes the formulation and solution of several direct problems and inverse problems for the equations of mathematical physics. In the subject's program, they mainly study the direct problems posed to the equations of mathematical physics. Inverse problems are widely applied, therefore, students should be familiar with this concept when studying subjects: “Partial differential equation”, “Equations of mathematical physics” and in future they can apply them in their scientific activities. In this article we briefly talked about direct and inverse problems and analyzed several direct problems and inverse problems. Also in this paper inverse problems for model equation of mixed parabolic – hyperbolic type are considered. The solutions of these problems are obtained for one-dimensional case in a rectangular domain. So we state the inverse problem for an integro-differential equation of parabolic type with an integral term on convolution type, i.e., inverse problem of determining in one integro-differential equation of parabolic type.

ТАРБИЯНИНГ БОШҚА ЙЎНАЛИШЛАРИ

БИЛАН ЖИСМОНИЙ ТАРБИЯНИНГ БОҒЛИҚЛИГИ ТАМОЙИЛЛАРИ

П.Ш.Мырзамбетов – катта ўқитувчи

Ажиниёз номидаги Нукус давлат педагогика институти

Таянч сўзлар: жисмоний тарбия, функционал, спорт, мускуллар, билим, фаолият, ақлий ва жисмоний тарбия, машғулот.

Ключевые слова: физическое воспитание, функционал, спорт, мышцы, знания, активность, умственное и физическое воспитание, тренировка.

Key words: physical education, functional, sport, muscles, knowledge, activity, mental and physical education, training.

Жисмонан етарли даражадаги ривожланганлик нормал ақлий ривожланишга шароит яратади. Жисмоний билимлар асосчиси П.Ф.Лесгафт кўрсатганидек, ақлий ва жисмоний ривожланиш бир-бири билан узвий боғлиқ. Ақлнинг ўсиши ва ривожланиши ўз навбатида жисмоний ривожланишни тақозо қилади.

Жисмоний тарбиянинг вазифаси шунда муваффақиятли ҳал қилинадики, шуғулланувчилар жисмоний машқларни онгли равишда, тушуниб бажарсалар ёки улар спорт машғулотида зўр кизиқиш, ўз ташаб-

буслари билан ижодий ёндашсалар, ҳаракат малакаларининг тўғри шаклланишига, организмнинг функционал қобилиятларини ривожлантириш учун умумий махсус билимларга таянган ҳолда олиб борилсагина бўлади.

Жисмоний тарбияда ёки спортда талантни очиш шуғулланувчидан умумий жисмоний ривожланганлик ва тайёрланганлик ҳамда шуғулланаётган соҳа бўйича чуқур малакавий билимларга эга бўлиш, бош мия, мускуллар фаолиятидан фойдаланишда кўр-кўроналикка