



BAITURSYNULY  
UNIVERSITY

«АХМЕТ БАЙТҰРСЫНҰЛЫ  
АТЫНДАҒЫ ҚОСТАНАЙ ӨңІРЛІК  
УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ



# ҚМПИ ЖАРШЫСЫ

КӨПСАЛАЛЫ  
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ  
МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ  
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

№ 2

2024

ISSN 2310-3353



**PUBLISHINGS**  
**K S P I**



**Қ М П И**  
**ЖАРШЫСЫ**

**ВЕСТНИК**  
**К Г П И**

2024 ж., сәуір, №2 (74)  
Журнал 2005 ж. қаңтардан бастап шығады  
Жылына төрт рет шығады

**Құрылтайшы:** *Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті*

**Бас редактор:** *Қуанышбаев С. Б.*, география ғылымдарының докторы, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

**Бас редактордың орынбасары:** *Жарлығасов Ж.Б.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, Ахмет Байтұрсынұлы атындағы ҚӨУ, Қазақстан.

#### **РЕДАКЦИЯ АЛҚАСЫ**

*Әлімбаев А.Е.*, философия докторы (PhD), А.К. Құсайынов атындағы Еуразия гуманитарлық институты, Қазақстан.

*Емин Атасой*, PhD докторы, Улудаг университеті, Бурса қ., Түркия.

*Зоя Микниене*, докторы, (PhD) Литва денсаулық туралы ғылым университеті, Каунас қ., Литва Республикасы.

*Качев Д.А.*, философия ғылымдарының кандидаты, тарих магистрі, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМБББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

*Ксембаева С.К.*, педагогика ғылымдарының кандидаты, «Торайғыров университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

*Лина Анастасова*, әлеуметтану ғылымдарының докторы, Бургас еркін университеті, Бургас қ., Болгария.

*Медетов Н.А.*, физика-математика ғылымдарының докторы, «Ш. Уалиханов атындағы Көкшетау университеті» КЕАҚ, Қазақстан.

*Мишулина О.В.*, экономика ғылымдарының докторы, «Челябі мемлекеттік университеті» ЖББ ФМБББМ Қостанай филиалы, Қазақстан.

*Соловьев С.А.*, биология ғылымдарының докторы, Новосібір мемлекеттік экономика және басқару университеті, Ресей.

*Скороходов Д.М.*, техника ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМБББМ, Ресей.

*Сычева И.Н.*, ауыл шаруашылығы ғылымдарының кандидаты, «Ресей мемлекеттік аграрлық университеті – К.А. Тимирязев атындағы Мәскеу ауыл шаруашылық академиясы» ЖББ ФМБББМ, Ресей.

*Ташев А.Н.*, экология бойынша биология ғылымдарының кандидаты, орман шаруашылығы университеті, София қ., Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, физика-математика ғылымдарының докторы, Ургенч мемлекеттік университеті, Өзбекстан.

Тіркеу туралы куәлік №5452-Ж  
Қазақстан Республикасының ақпарат министрлігімен 17.09.2004 берілген.  
Мерзімді баспа басылымын қайта есепке алу 07.11.2023 ж.  
Жазылу бойынша индексі 74081

**Редакцияның мекен-жайы:**  
110000, Қостанай қ., Байтұрсынұлы к., 47  
(Редакциялық-баспа бөлімі)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

© Ахмет Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университеті

№2 (74), апрель 2024 г.  
Издается с января 2005 года  
Выходит 4 раза в год

Учредитель: *Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы*

**Главный редактор:** *Куанышбаев С.Б.*, доктор географических наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

**Заместитель главного редактора:** *Жарлыгасов Ж.Б.*, кандидат сельскохозяйственных наук, КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы, Казахстан.

#### РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

*Алимбаев А.Е.*, доктор философии (PhD), Евразийский гуманитарный институт имени А.К.Кусаинова, Казахстан.

*Емин Атасой*, доктор PhD, Университет Улудаг, г. Бурса, Турция.

*Зоя Микниене*, доктор (PhD), Литовский университет наук здоровья, г. Каунас, Республика Литва.

*Качеев Д.А.*, кандидат философских наук, магистр истории, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Ксембаева С.К.*, кандидат педагогических наук, НАО «Торайгыров университет», Казахстан.

*Лина Анастасова*, доктор социологии, Бургасский свободный университет, г. Бургас, Болгария.

*Медетов Н.А.*, доктор физико-математических наук, НАО «Кокшетауский университет им. Ш.Уалиханова», Казахстан.

*Мишулина О.В.*, доктор экономических наук, Костанайский филиал ФГБОУ ВО «ЧелГУ», Казахстан.

*Соловьев С.А.*, доктор биологических наук, Новосибирский государственный университет экономики и управления, Россия.

*Скорыходов Д.М.*, кандидат технических наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Сычева И.Н.*, кандидат сельскохозяйственных наук, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, Россия.

*Ташев А.Н.*, кандидат биологических наук по экологии, Лесотехнический университет, г. София, Болгария.

*Уразбоев Г.У.*, доктор физико-математических наук, Ургенчский государственный университет, Узбекистан.

Свидетельство о регистрации № 5452-Ж  
выдано Министерством информации Республики Казахстан 17.09.2004 г.  
Переучёт периодического печатного издания 07.11.2023 г.  
Подписной индекс 74081

#### Адрес редакции:

110000, г. Костанай, ул. Байтұрсынұлы, 47  
(Редакционно-издательский отдел)  
Тел.: 8(7142) 51-11-76

8. Strayhorn T.L. College students' sense of belonging. A key to educational success of all students. – UK: Routledge, 2012. – 140 p.

**АКАНТАЙ, Н.Н., ТАСТАНОВ, М.Г.**

**ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ФИЗИЧЕСКОЙ ОЛИМПИАДЫ**

*В данной статье авторы рассматривают основные принципы работы с одаренными детьми, в частности, школьниками, готовящимися к участию в предметных олимпиадах. В настоящее время предметным олимпиадам придается меньшее значение, чем раньше. Однако они важную роль в достижении долгосрочных и краткосрочных целей государства в сфере образования и развития человеческого капитала, поскольку помогают развивать у студентов системы ценностей, навыки 21 века, продвигать Казахстан в мировом образовательном пространстве. Поэтому олимпийское движение должно развиваться на основе научных данных, показывающих наилучшие способы работы со студентами-олимпиадниками. Рассмотрев основные факторы, умения и навыки, способствующие успешной подготовке учащихся к олимпиаде по физике, приняв во внимание рекомендации отечественных и зарубежных ученых по подготовке олимпиадников, проанализировав 20-летний опыт подготовки учащихся к олимпиаде по физике в школах «Образование-Иновация» авторы предлагают собственную методику подготовки учащихся к олимпиаде по физике. Этот метод доказал свою эффективность для образовательной среды, в которой работают авторы.*

**Ключевые слова:** олимпиада по физике, работа с одаренными детьми, подготовка учащихся к Олимпиаде, принципы подготовки олимпиадников.

**AKANTAY, N.N., TASTANOV, M.G.**

**GENERAL PRINCIPLES OF PREPARING STUDENTS FOR THE PHYSICAL OLYMPIAD**

*This article explores the core principles of working with gifted children, specifically school students gearing up for participation in subject-based Olympiads. Presently, subject-based Olympiads carry less weight than in the past. Nonetheless, they hold significant importance in achieving both the short-term and long-term educational and human capital development goals of the nation, aiding in the cultivation of students' value systems and 21st-century skills, and advancing Kazakhstan's standing in the global educational sphere. Thus, the Olympic movement should progress based on empirical evidence highlighting optimal strategies for engaging with students participating in Olympiads. By examining key factors, competencies, and proficiencies conducive to effectively preparing students for physics Olympiads, incorporating insights from domestic and international scholars on Olympiad preparation, and scrutinizing a two-decade track record of preparing students for physics Olympiads within "Education-Innovation" schools, the authors propose their unique approach to preparing students for physics Olympiads. This methodology has demonstrated its efficacy within the educational environment in which the authors operate.*

**Key words:** physics Olympiad, work with gifted children, preparing students for the Olympiad, principles of preparing students participating in Olympiads.

УДК 519.245

**Ахметханова, Д.О.,**  
магистрантка 2 курса  
специальности 7М05401-Математика,  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы  
**Тастанов, М.Г.,**  
кандидат физико-математических наук,  
доцент, и.о. профессора  
кафедры математики и физики  
КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ**

**Аннотация**

*Решение различных эллиптических уравнений согласованы друг-другу из-за сохранения условий непрерывности. Граничные условия в такой форму-*

лировке связаны с задачами электростатики, физики реакторов (диффузионное приближение), гомогенизации, диффузии в неоднородной среде и т.д. Были разработаны алгоритмы методов Монте-Карло позволяющие решить задачу в любой точке пространства и вычислить значение линейного функционала здесь же.

**Ключевые слова:** задача Дирихле, уравнение Пуассона, методы Монте-Карло, цепи Маркова, норма сходимости, пространственная норма.

## 1 Введение

Метод Монте-Карло или как еще называют, метод статистического моделирования очень часто применяются при расчетах некоторых явлений, у которых стохастическая модель будет выглядеть более привлекательной, чем остальные применяемые модели и она при этом, хорошо реализуется. Применение компьютерной модели для большинства сложных задач позволяют находить их решения путем численного моделирования. Это – задачи динамики разреженных газов, статистической физики, защиты атомных реакторов, другими словами, задачи оптимизации и моделирования сложнейших систем. Также необходимо заметить, что внесение изменений одного только параметра приводит к существенному росту сложности рассматриваемой проблемы. Есть такое понятие, как порог размерности для систем алгебраических уравнений и как только вы превышаете данный порог, применение методов Монте-Карло существенно повышает эффективность решения. Стохастические модели мы используем наравне с другими моделями, которые отличаются своими масштабами, математическими аппаратами, а согласование этих моделей и алгоритмов обеспечивают их состоятельность и обоснованность [1]. При описании на макро уровне процессов с помощью дифференциальных уравнений в частных производных параболического и эллиптического типов возникают условия согласованности, состоящее в представлении микропараметра удовлетворяющее уравнениям в виде функционала от рассматриваемого случайного процесса. Функционал оценивается путем построения оценки на смоделированной Марковской цепи [2].

## 2 Материалы и методы

Рассматриваемая задача Дирихле относится к внутренним краевым задачам с уравнением Лапласа [3]. Поскольку уравнения являются эллиптическими, то дополнительные условия будут поставлены на границе. Сформулируем первую краевую задачу. Необходимо определить функцию, которая удовлетворяет неоднородному уравнению Лапласа:

$$\begin{cases} \Delta u = f \\ u|_{\Gamma} = \varphi \end{cases}$$

Это – задача Дирихле.

Пусть функция  $u_i$  удовлетворяет линейному уравнению Пуассона-Больцмана на внешней стороне области, граничащей с  $\Gamma$ , а функция  $u_i$  удовлетворяет уравнению Пуассона внутри  $\Gamma$ :

$$\Delta u_i = -4\pi\rho \tag{1}$$

Это – электростатическое уравнение Пуассона с которым будем работать в дальнейшем.

Одним из наиболее часто используемых методов расчета нелинейных уравнений является преобразование исходной задачи в последовательность линейных задач. В данной работе мы рассматриваем следующие три алгоритма вычисления нелинейных уравнений:

1. Метод простой итерации.
2. Метод Ньютона.
3. Метод расширения параметров.

Все эти алгоритмы описываются общей схемой итерационных методов, которые требуют вычисления линейной задачи при каждой итерации. Используя метод расширения

параметров, мы вычисляем решение задачи и параметрические производные. Для расчета линейных задач метод Монте-Карло удобен в некоторых случаях. Применяемый метод Монте-Карло позволяет нам считать интегральные и дифференциальные уравнения для нескольких систем с помощью цепей Маркова [4]. В частности, мы находя решение одного уравнения одновременно находим параметрические производные с помощью цепей Маркова.

### 3-4 Результаты и обсуждение

При решении интегрального уравнения простым методом итерации получаем итерационный процесс, начинающийся с начального приближения  $u_0(x)$ :

$$u_{n+1}(x) = - \int_D g(x, y) \sum_{i=1}^N c_i(y) u_n^{i-1}(y) u_{n+1}(y) dy + \varphi(x), n = 0, 1, \dots, \quad (2)$$

Докажем сходимость этого процесса в условиях, используемых для доказательства аналогичных теорем сходимости.

Пусть  $u_n(x)$  – является решением уравнения (1), а значение  $0 \leq a \leq 1$  будет постоянным, значение которого будет известно позже. Если:

$$K_1 = \max_{x \in D} \left| \int_D g(x, y) dy \right|, \Phi = \max_{x \in \Gamma} |\varphi(x)|,$$

$$F = \max_{x \in D} |f_1(x)|, C = \max_{i=1, \dots, N} \max_{x \in D} |c_i(x)|, \psi = \max_{x \in D} |u_0(x)|$$

$$S_1 = \frac{1 - a^N}{1 - a},$$

$$S_2 = \frac{a(1 - Na^{N-1} + Na^N - a^N)}{(1 - a)^2}.$$

Далее воспользуемся пространственной нормой непрерывных функций

$$\|u\| = \max_{x \in D} |u(x)|$$

Используя неравенство из [5] получим:

$$K_1 = \frac{(s - 2)(diamD)^2}{8s}$$

Тогда можно сформулировать для (2) утверждение.

**Теорема 1.1.** Если справедливо неравенство

$$diamD < \sqrt{\frac{8s(a - \Phi)}{(s - 2)(CN + F)}}$$

где  $\Phi < a \leq 1/2$ ,  $\psi < 1$ ,  $N \geq 2$ ,  $s > 2$ . тогда решение  $u_n$  является однородным решение порядка (2). Кроме того норма сходимости (конвергенции) является верной:

$$\|u_{n+1} - u_*\| \leq \frac{K_1 C S_2}{1 - K_1 C S_1} \|u_n - u_*\| \quad (3)$$

Доказательство. Вначале сделаем следующее замечание, что  $K_1 C N = K_1 C N + K_1 F - K_1 F < a - \Phi - K_1 F < a$  и оценим норму  $\|u_1\|$ :

$$\|u_1\| \leq K_1 C \left\| \sum_{i=1}^N u_0^{i-1} \right\| \|u_1\| + K_1 F + \Phi.$$

Используя гипотезу теоремы 1.1, получаем неравенство:

$$\|u_1\| \leq \frac{K_1 F + \Phi}{1 - K_1 C N} \leq \frac{a - K_1 C N}{1 - K_1 C N} \leq a.$$

Аналогично можно доказать что  $\|u_n\| \leq a, n = 2, 3, 4, \dots$

Рассчитаем норму  $\|u_{n+1} - u_n\|$  при  $n \geq 2$ :

$$\begin{aligned} \|u_{n+1} - u_n\| &\leq K_1 C \left\| \sum_{i=1}^N u_{n+1} u_n^{i-1} - u_n u_{n-1}^{i-1} \right\| \\ &\leq K_1 C \left\{ \|u_{n+1} - u_n\| \sum_{i=1}^N \|u_n\|^{i-1} + \|u_n - u_{n-1}\| \sum_{i=2}^N (i-1) a^{i-1} \right\} \end{aligned}$$

Получаем в конце:

$$\begin{aligned} \|u_{n+1} - u_n\| &\leq \frac{K_1 C S_2}{1 - K_1 C S_1} \|u_n - u_{n-1}\|. \\ \frac{K_1 C S_2}{1 - K_1 C S_1} &< \frac{S_2}{2N - S_1} < 1, \end{aligned}$$

Поэтому  $u_n(x)$  становится равномерной относительно  $x$  и поскольку  $\|u_n\| < a$ , то уравнение (3) имеет решение. Теорема доказана.

Ермаков С.М. и др. [6] находят решение (1) простым методом итерации, только разница в том, что уравнение Пуассона решается на каждом шаге итерации. В таком случае итерационный процесс принимает следующую форму:

$$u_{n+1}(x) = - \int_D g(x, y) \sum_{i=1}^N c_i(y) u_n^i(y) dy + \square(x), n = 0, 1, 2, \dots, \quad (4)$$

Проведем сравнение скоростей сходимости итерационных процессов определяемых уравнениями (2) и (4).

Введем обозначение:

$$S_3 = \frac{1 - Na^N + Na^{N+1} - a^N}{(1 - a)^2}.$$

Предложение 1.1. Если гипотезы представленные в Теореме 1.1 верны, то скорость сходимости действительна для итерационного процесса (4):

$$\|u_{n+1} - u_*\| \leq K_1 C S_3 \|u_n - u_*\|.$$

Доказательство. При  $\|u_n\| \leq a, n = 1, 2, \dots$  получаем

$$\|u_{n+1} - u_*\| \leq K_1 C \left\| \sum_{i=1}^N u_n^i - u_*^i \right\| \leq K_1 C \left\{ \|u_n - u_*\| \sum_{i=1}^N i a^{i-1} \right\}.$$

Окончательно

$$\|u_{n+1} - u_*\| \leq K_1 C S_3 \|u_n - u_*\|.$$

Теперь попробуем показать решение данной задачи методом Ньютона.

Для уравнения  $G(u) = 0$  метод Ньютона обычно основан на уравнении

$$G(u_n) + G_u|_{u_n} (u_{n+1} - u_n) = 0.$$



Таким образом, мы получаем итерационный процесс для (2):

$$u_{n+1}(x) = - \int_D g(x, y) \sum_{i=1}^N i c_i(y) u_n^{i-1}(y) u_{n+1}(y) dy + \\ + \int_D g(x, y) \sum_{i=2}^N (i-1) c_i(y) u_n^i(y) dy + \square(x), n = 0, 1, 2, \dots \quad (5)$$

Предположим:

$$S_4 = 2S_2.$$

Для обоснования сходимости итерационного процесса (5) используем следующую теорему.

**Теорема 1.2.** Если справедливо неравенство

$$\text{diam}D < \sqrt{\frac{8s(a - \Phi)}{(s-2)(CN + F)}}$$

где  $\Phi < a \leq 1/2$ ,  $\psi < 1/2$ ,  $N \geq 2$ ,  $s > 2$ , итерационный процесс (5) имеет однородное решение вида (2). Соответственно будут совпадать оценки скоростей

$$\|u_{n+1} - u_*\| \leq \frac{K_1 CS_4}{1 - K_1 CS_3} \|u_n - u_*\|. \quad (6)$$

Доказательство. Из гипотезы теоремы легко увидеть

$$K_1 CN < a.$$

Поэтому будет верно

$$\|u_1\| \leq K_1 CN \|u_1\| \|u_0\| + K_1 CN + K_1 F + \Phi.$$

Итак,

$$\|u_1\| \leq \frac{K_1 CN + K_1 F + \Phi}{1 - K_1 CN} < a.$$

Аналогично  $\|u_n\| \leq a$ ,  $n = 2, 3, 4, \dots$ , поэтому

$$\|u_{n+1} - u_n\| \leq K_1 CS_3 \|u_{n+1} - u_n\| + K_1 CS_4 \|u_n - u_{n-1}\|.$$

Окончательно получаем:

$$\|u_{n+1} - u_n\| \leq \frac{K_1 CS_4}{1 - K_1 CS_3} \|u_n - u_{n-1}\| = q \|u_n - u_{n-1}\|.$$

Поскольку  $q < 1$ , последовательность функции  $u_n(x)$  равномерно преобразуется в решение  $u_n(x)$ . Причина в том, что  $\|u_n\| < a$ , затем  $\|u_\square\| \leq a$  для (6). Теорема доказана.

Теперь для (3), (4) и (6) проанализируем полученную оценку скоростей соответствия. Легко проверить, соблюдаются ли следующие неравенства:

$$\frac{K_1 CS_2}{1 - K_1 CS_1} < \frac{S_2}{2N - S_1} = q_0, \\ K_1 CS_3 < \frac{S_3}{2N} = q_1, \\ \frac{K_1 CS_4}{1 - K_1 CS_3} < \frac{S_4}{2N - S_3} = q_2.$$



Для  $q_0, q_1, q_2$  получаем  $N$  – зависимость при  $a = \frac{1}{2}$  (Таблица 1).

Результаты, представленные в таблице ниже, показывают, что скорость сходимости (совпадения) итерационного процесса (2) выше, чем у других процессов. Отметим также, что снижение коэффициента  $a$  приводит к более высокой эффективности итерационного процесса (5) по сравнению с (4).

Таблица 1. – Конвергенция итерационного процесса

N	$q_0$	$q_1$	$q_2$
2	1/5	1/2	1/2
3	4/17	11/24	4/13
4	11/49	13/32	11/19
$N \gg 1$	$1/(N-1)$	$2/(N)$	$2/(N-2)$

Далее рассмотрим метод расширения параметров.

Если функции  $f$  и  $\varphi$  из (1) зависят от малого параметра  $b$ , то (1) запишется следующим образом:

$$\Delta u(x, b) = -\sum_{i=1}^N c_i(x)u^i(x, b) + f_1(x, b), u(x, b) \Big|_{I} = \varphi(x, b). \tag{7}$$

Методы Монте-Карло позволяют нам вычислять решение задач и его параметрические производные одновременно (см., например, [7]). Поэтому решая начальную нелинейную задачу, например, простым методом итерации, можно вычислить параметрические производные, а затем искать эффективное приближенное решение в виде полной суммы:

$$U_N = u_0 + bu_1 + b^2u_2 + \dots + b^N u_N$$

где

$$u_i(x) = \frac{1}{i!} \frac{\partial^i u(x, b)}{\partial b^i} \Big|_{b=0}, i = 0, 1, \dots, N.$$

Поскольку функции  $f$  и  $\varphi$  являются функциями сортировки данный метод можно использовать для приближенного решения задачи (7). Запишем исходное уравнение в виде следующего интеграла:

$$u(x, b) = - \int_D g(x, y) \sum_{i=1}^N c_i(y)u^i(y, b)dy + \square(x, b),$$

или в виде оператора

$$F(u, b) = 0.$$

Пусть  $F(u_0, b_0) = 0$  действителен в точке  $(u_0, b_0)$ . Тогда

$$F_u(u, b)\omega(x) = \omega(x) + \int_D g(x, y) \sum_{i=1}^N c_i(y)iu^{i-1}(y, b)\omega(y)dy.$$

В работе [8] Треногин В.А. доказывает, что для всех  $w$  при  $\gamma > 0$  в домене  $G(\varphi)$  существует неравенство

$$\|G(\varphi)\omega\| \geq \gamma\|\omega\|$$

где  $G(\varphi)$  – постоянно меняется.

Предложение 1.2. Оператор  $F_u(u_0, b_0)$  постоянно не меняется для неравенства

$$K_1 C \sum_{i=1}^N i \|u_0^{i-1}\| \leq q \leq 1.$$

Доказательство. Докажем, что для  $m = 1 - q$  справедливо неравенство

$$\|F_u(u_0, b_0)\omega\| \geq m\|\omega\|.$$

Применим пространственную норму для непрерывных функций:

$$\begin{aligned} \|F_u(u_0, b_0)\omega\| &= \left\| \omega(x) + \int_D g(x, y) \sum_{i=1}^N c_i(y) i u^{i-1}(y, b) \omega(y) dy \right\| \\ &\geq \|\omega\| - K_1 C \sum_{i=1}^N i \|u_0^{i-1}\| \|\omega\| \geq \|\omega\| m. \end{aligned}$$

По теореме для неявной функции [8] находим, что оператор не меняется на постоянной основе.

Ясно, что в точке  $(u_0, b_0)$  оператор  $F(u, b)$  сортировочный и тогда, исходя из теоремы о неявных функциях и Предложения 1.2 можно представить решение как ряд относительно  $b$  [9].

## 5 Выводы

В статье рассматриваются некоторые методы решения нелинейных дифференциальных уравнений путем превращения основной задачи в линейную. Были проанализированы три метода решения нелинейных эллиптических уравнений и в каждой итерации сначала рассчитывалась линейная задача. Использованный нами метод Монте-Карло с помощью цепей Маркова хорошо себя оправдал при решении систем интегральных и дифференциальных уравнений и нахождении параметрических производных. Продолжением работы в будущем можно считать решение краевых задач для нелинейного эллиптического уравнения в прямоугольнике и круге [10].

## Список литературы

1. Елепов Б.С., Михайлов Г.А. Применение фундаментальных решений эллиптических уравнений к построению алгоритмов метода Монте-Карло. // Журнал Вычислительная математика и физика. 1974, том 3, – С. 728-736.
2. Владимиров В.С. Уравнения математической физики, издание четвертое, М., 1981.
3. Михайлов Г.А. Решение задачи Дирихле для нелинейных эллиптических уравнений методом Монте-Карло. // Сибирский математический журнал. 1994, 35, №5, – С. 1085-1093.
4. Jiménez Hernández Mario, Solution using Lagrange's Equation to the Model of Cochlear Micromechanics, Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica 37, No. 1, 2016, – P. 29-37.
5. W.A.Yost. Fundamentals of Hearing: An Introduction, 5th. Ed. Bingley: Emerald Group Pub., 2006. – P. 67- 74.
6. Ермаков С.М., Некруткин В.В., Сипин А.С. Случайные процессы для решения классических уравнений математической физики. Издательство Kluwer Academic Publishers, 1989.
7. G.A.Mikhailov. Monte-Karlo methods and perturbation theory. Sov. J. Numer. Anal. Mat. Modelling. 1988. 3, No. 1, – P. 47-61.
8. Треногин В.А. Функциональный анализ. Наука, Москва, 1980.
9. Jimenez Hernandez Mario. Solution using Lagrange's Equation to the Model of Cochlear Micromechanics, Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica 37, No.1, 2016. – P. 29-37.
10. Бурский В.П., Лесина Е.В. О краевых задачах неправильного эллиптического уравнения в круге. // Журнал: Вычислительной математики и математической физики, том 60, №8, 2020 г. – С. 1351-1366.

АХМЕТХАНОВА, Д.О., ТАСТАНОВ, М.Г.

**ДИРИХЛЕ ЕСЕБІН ШЕШУДІҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ӘДІСТЕРІ**

Әр түрлі эллиптикалық теңдеулерді шешу үздіксіздік шарттарының сақталуына байланысты бір-біріне сәйкес келеді. Мұндай тұжырымдамадағы шекаралық шарттар Электростатика, реакторлар физикасы (диффузиялық жуықтау), гомогенизация, гетерогенді ортадағы диффузия және т.б. мәселелерімен байланысты. Монте-Карло әдістерінің алгоритмдері жасалды, бұл мәселені кеңістіктің кез-келген нүктесінде шешуге және сызықтық функционалдылықтың мәнін есептеуге мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** Дирихле есебі, Пуассон теңдеуі, Монте-Карло әдістері, Марков тізбектері, конвергенция нормасы, кеңістіктік норма.

AKHMETKHANOVA, D.O., TASTANOV, M.G.

**MATHEMATICAL METHODS FOR SOLVING THE DIRICHLET PROBLEM**

The solutions of various elliptic equations correspond to each other due to the preservation of continuity conditions. The boundary conditions in this formulation are related to the problems of electrostatics, reactor physics (diffusion approximation), homogenization, diffusion in an inhomogeneous medium, etc. Monte Carlo method algorithms have been devised to address problems at any given point within space and to compute the value of a linear functional of the same.

**Key words:** Dirichlet problem, Poisson equation, Monte Carlo methods, Markov chains, convergence norm, spatial norm.

ӘОЖ 573.2

**Барсакбаева, М.Б.,**

«7M01501–Биология» оқу бағдарламасының

1-курс магистранты,

Ахмет Байтұрсынұлы атындағы

Қостанай өңірлік университеті,

Қостанай қ., Қазақстан

**ҚОСТАНАЙ ҚАЛАСЫНЫҢ ЖАНАРМАЙ ҚҰЮ СТАНЦИЯЛАРЫНДА  
МҰНАЙ ӨНІМДЕРІМЕН ЛАСТАНҒАН ТОПЫРАҚ МИКРОФЛОРАСЫНЫҢ  
БИОРЕМЕДИАЦИЯЛЫҚ ӘЛЕУЕТІН БАҒАЛАУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ**

**Түйін**

Қостанай қаласының жанармай құю станцияларында мұнай өнімдерімен ластанған топырақ микрофлорасының биоремедиациялық әлеуетін бағалау ерекшеліктері баяндалған. Зерттеу жұмысымыздың теориялық тұрғыдан негізделіп, мұнайлы ластағыштардың табиғи ыдырау процестері өте ұзақ жүреді, ал механикалық және физикалық-химиялық әдістер мұнай және мұнай өнімдерінің ыдырауын тездеткенімен, табиғи экожүйелерде оларды толығымен жоюды қамтамасыз ете алмайды. Бұл процесті микроорганизмдердің метаболиттік белсенділігін арттыру үшін ортаның физикалық-химиялық жағдайын сәйкесінше өзгерту немесе мұнаймен ластанған топыраққа, суга арнайы іріктелініп алынған белсенді мұнай тотықтырушы микроорганизмдерді қосу арқылы тездетуге боатындығы баяндалған.

**Кілт сөздер:** биоремедиация, флора, биосфера, микроорганизм.

**1 Кіріспе**

Қостанай облысы Қазақстан Республикасының солтүстік-батысындағы Батыс Сібір ойпатында теңіз деңгейінен 170 м биіктікте орналасқан. Батыс Сібір ойпаты мен Торғай үстіртінің Орал тауларының түйіскен жерінде, Тобыл және Обаған өзендерінің бассейнде-

## МАЗМҰНЫ

### **ГУМАНИТАРЛЫҚ ЖӘНЕ ӨНЕР ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Арутюнян, А.В.</i> Александр Евлаховтың әңгімелерінің поэтикасы және чехов прозасының.....	3
<i>Бекбосынова, А.Х., Мешітбай, А.Қ.</i> Зейнолла Шүкіров шығармаларындағы табиғат көрінісі .....	7
<i>Қожанұлы, М.</i> Қазақтың күлдіргі әзіл-әңгімелеріндегі этнонимдер туралы бірер сөз .....	11
<i>Оспанұлы, С., Мырзағалиева, К.</i> Серік Макпырұлы еңбектерінің мұғалімдерге, оқытушыларға, студенттерге танымдық- тағылымдық әсері.....	18
<i>Шолпанбаева Г.А., Адилова, Ж.Е.</i> Есімдердің өзге тілдерде қолданылатын ерекшеліктері.....	24

### **ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Ақантай, Н. Н., Тастанов, М.Г.</i> Физика олимпиадасының студенттерін даярлаудың жалпы принциптері.....	29
<i>Ахметханова, Д.О., Тастанов, М.Г.</i> Дирихле есебін шешудің математикалық әдістері.....	33
<i>Барсақбаева, М.Б.</i> Қостанай қаласының жанармай құю станцияларында мұнай өнімдерімен ластанған топырақ микрофлорасының биоремедиациялық әлеуетін бағалау ерекшеліктері.....	40
<i>Бейшов, Р.С., Жунисбеков, Н.Е.</i> Өсімдердің фитохимиялық құрамына қоршаған орта факторларының әсерін бағалау.....	47
<i>Бейшов, Р.С., Смаилова, А.И.</i> Өнеркәсіптік кәсіпорындардың табиғи ортаға экологиялық әсерін бағалау әдістері.....	50
<i>Конысбаева, Д.Т., Рұлёва, М.М., Баубекова, Г.К.</i> Қостанай мемлекеттік педагогикалық институтының құрметті профессоры, биология ғылымдарының докторы Т.М. Брагина-ның теориялық және қолданбалы биологиясындағы ғылыми мұра кезендері.....	55
<i>Майер, Ф.Ф.</i> Белгілі бір бағытта дөңеске жақын функциялардың бір класы туралы .....	60
<i>Майер, Ф.Ф.</i> Аналитикалық функциялардың кейбір кластарындағы логарифмдік туындыны бағалау.....	66
<i>Мефодьева Н.К.</i> Бастауыш мектепте математика сабағында жоба әдісін қолдану .....	72
<i>Хырхынбай, Ж., Мұқанбетсадықова, А. Қ.</i> ЖМБ сыныптарында математикамен пәнаралық интеграция кезінде ЖИ технологияларын қолдану .....	75

### **ИНЖИНИРИНГ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯ**

<i>Нурмагамбетов, Б.Б.</i> Білім беру процесінде виртуалды шындықты қолданудың теориялық талдау (ғарышты зерттеу мысалында).....	83
<i>Савина, Д.Е.</i> 3D модельдеуді зерттеу үшін цифрлық білім беру ресурстарын салыстырмалы талдау .....	89

### **АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ**

<i>Бейшов, Р.С., Алитанова, М.К.</i> Шаруашылық жарамдылығын бағалау үшін дәнді және тұқым себу сапасын зерттеудің рөлі мен маңызы .....	97
<i>Каримова А.К.</i> Қостанай ауданының микросателитті ДНҚ-маркерлердің негізіндегі герефорд тұқымды ірі қара малдың генетикалық полиморфизмі.....	102
<i>Райымқұлова, М.Қ., Бектас, Ж.С.</i> Сірке қышқылы туындыларының ферменттерді тежеу белсенділігін зерттеу .....	108

**ӘЛЕУМЕТТІК ҒЫЛЫМДАР**

*Коваль, А.П., Баяндин, М.А., Мишулина, О.В.* Әлеуметтік бағдарланған сақтандыру өнімдерін дамыту контекстіндегі ҚР сақтандыру нарығының трендтері ..... 117

*Меңлікқожаева, С.Қ., Аймұратова, Т.С.* Болашақ мамандарды педагогикалық іс-әрекеттегі қарым-қатынасқа баулу ..... 124

*Шамкенов, Р.Ж., Давлетбаева, Ж.Ж.* Ақмола облысының туристік индустриясындағы мемлекет пен бизнестің өзара іс-қимылының тиімділігін арттыру ..... 132

**БІЗДІҢ АВТОРЛАР** ..... 140

**АВТОРЛАРДЫҢ НАЗАРЫНА** ..... 147

## СОДЕРЖАНИЕ

**ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ И ИСКУССТВО**

<i>Арутюнян, А.В.</i> Поэтика рассказов Александра Евлахова и традиции чеховской прозы .....	3
<i>Бекбосынова, А.Х., Мешітбай, А.Қ.</i> Пейзаж в произведениях Зейноллы Шукурова.....	7
<i>Қожанұлы, М.</i> Несколько слов о этнонимах в казахских юмористических рассказах .....	11
<i>Оспанұлы, С., Мырзағалиева, К.</i> Воспитательное воздействие произведений Серика Макпырулы на учителей, преподавателей и студентов .....	18
<i>Шолпанбаева, Г.А., Адилова, Ж.Е.</i> Особенности употребления имен в других языках .....	24

**ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ**

<i>Ақантай, Н. Н., Тастанов, М.Г.</i> Общие принципы подготовки студентов физической олимпиады .....	29
<i>Ахметханова, Д.О., Тастанов, М.Г.</i> Математические методы решения задачи Дирихле.....	33
<i>Барсақбаева, М.Б.</i> Особенности оценки биоремедиационного потенциала микрофлоры почв, загрязненных нефтепродуктами, на заправочных станциях города Костаная .....	40
<i>Бейшов, Р.С., Жунисбеков, Н.Е.</i> Оценка влияния факторов окружающей среды на фитохимический состав растений .....	47
<i>Бейшов, Р.С., Смаилова, А.И.</i> Методы оценки экологического воздействия промышленных предприятий на природную среду .....	50
<i>Коньсбаева, Д.Т., Рұлєва, М.М., Баубекова, Г.К.</i> Вехи научного наследия в теоретической и прикладной биологии почетного профессора Костанайского государственного педагогического института доктора биологических наук Т.М. Брагиной .....	55
<i>Майер, Ф.Ф.</i> Об одном классе функций, близких к выпуклым в определенном направлении.....	60
<i>Майер, Ф.Ф.</i> Оценки логарифмической производной в некоторых классах аналитических функций .....	66
<i>Мефодьева, Н.К.</i> Использование метода проектов на уроке математики в начальной школе.....	72
<i>Хырхынбай, Ж., Мұқанбетсадықова, А. Қ.</i> Применение технологий ИИ при межпредметной интеграции с математикой в классах ЕМН.....	75

**ИНЖИНИРИНГ И ТЕХНОЛОГИИ**

<i>Нурмагамбетов, Б.Б.</i> Теоретический анализ использования виртуальной реальности в образовательном процессе (на примере изучения космоса).....	83
<i>Савина, Д.Е.</i> Сравнительный анализ цифровых образовательных ресурсов для изучения трехмерного моделирования.....	89

**СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ, ВЕТЕРИНАРНЫЕ НАУКИ**

<i>Бейшов, Р.С., Алитанова, М.К.</i> Роль и значение изучения зерна и посевных качеств семян для оценки хозяйственной пригодности.....	97
<i>Каримова, А.К.</i> Генетический полиморфизм герефордского скота на основе микросателлитных ДНК-маркеров.....	102
<i>Райымқұлова, М.Қ., Бектас, Ж.С.</i> Изучение ферментингибирующей активности производных уксусной кислоты .....	108

**СОЦИАЛЬНЫЕ НАУКИ**

<i>Коваль, А.П., Баяндин, М.А., Мишулина, О.В.</i> Тренды страхового рынка РК в контексте развития социально-ориентированных страховых продуктов .....	117
--	-----

---

<i>Меңліқожаева, С.Қ., Аймұратова, Т.С. Привлечь будущих специалистов к взаимоотношениям в педагогической деятельности.....</i>	124
<i>Шамкенов, Р.Ж., Давлетбаева, Ж.Ж. Повышение эффективности взаимодействия государства и бизнеса в туристической индустрии Акмолинской области.....</i>	132
<b>НАШИ АВТОРЫ .....</b>	143
<b>ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ.....</b>	150



## CONTENT

### **HUMANITIES AND ARTS**

<i>Arutyunyan, A.V.</i> Poetic manner of Alexandr Yevlakhov's stories and the traditions of chekhovian prose.....	3
<i>Bekbosynova, A.Kh., Meshitbay, A. K.</i> Landscape in the works of Zeynolla Shukurov.....	7
<i>Kozhanuly, M.</i> A few words about ethnonyms in kazakh humorous stories.....	11
<i>Ospanuly, S., Myrzagaliyeva, K.</i> The educational impact of Serik Makpyrula's works on teachers, lecturers and students.....	18
<i>Sholpanbayeva, G. A., Adilova, Zh. Y.</i> Features of the use of names in other languages.....	24

### **NATURAL SCIENCES**

<i>Akantai, N.N., Tastanov, M.G.</i> General principles of preparing students for the physical olympiad.....	29
<i>Akhmetkhanova, D.O., Tastanov, M.G.</i> Mathematical methods for solving the Dirichlet problem.....	33
<i>Barsakbayeva, M.B.</i> Features of the assessment of the bioremediation potential of the microflora of soils contaminated with petroleum products at gas stations in the city of Kostanay.....	40
<i>Beishov, R.S., Zhunisbekov, N.E.</i> Assessment of the influence of environmental factors on the phytochemical composition of plants.....	47
<i>Beishov, R.S., Smailova, A.I.</i> Methods for assessing the environmental impact of industrial enterprises on the natural environment.....	50
<i>Konysbaeva, D.T., Rulyova, M.M., Baubekova, G.K.</i> The scientific heritage milestones in theoretical and applied biology of T.M. Bragina, doctor of biological sciences and honorary professor of the Kostanay state pedagogical institute.....	55
<i>Maiyer, F.F.</i> About one class of functions that are close to convex functions in a certain direction.....	60
<i>Maiyer, F.F.</i> Estimates of the logarithmic derivative in some classes of analytical functions.....	66
<i>Methodieva N.K.</i> Using the project method in a math lesson in elementary school.....	72
<i>Khyrkhynbay, Zh., Mukanbetsadykova, A. K.</i> The use of AI technologies in interdisciplinary integration with mathematics in the NMD classes.....	75

### **ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

<i>Nurmagambetov, B.B.</i> Theoretical analysis of the use of virtual reality in the educational process (based on the example of space study).....	83
<i>Savina D.E.</i> Comparative analysis of digital educational resources for studying 3D modeling.....	89

### **AGRICULTURAL, VETERINARY SCIENCES**

<i>Beishov, R.S., Alitanova, M.K.</i> The role and importance of studying grain and solving qualities of seeds for assessing economic suitability.....	97
<i>Karimova, A.K.</i> Genetic polymorphism of hereford cattle based on microsatellite DNA markers.....	102
<i>Raiymkulova, M.K., Bektas, Zh.S.</i> Study of enzyme inhibitory activity of acetic acid derivatives.....	108

### **SOCIAL SCIENCES**

<i>Koval, A.P., Bayandin, M.A., Mishulina, O.V.</i> Trends in the insurance market of the republic of Kazakhstan in the context of the development of socially oriented insurance products.....	117
---	-----

---

<i>Menlikozhaeva, S.K., Aimuratova, T.S.</i> Engaging future specialists in relationships in teaching activities .....	124
<i>Shamkenov, R.Zh., Davletbaeva, Zh. Zh.</i> Enhancing the effectiveness of state and business interaction in the tourism industry of the Akmola region .....	132
<b>OUR AUTHORS</b> .....	145
<b>INFORMATION FOR AUTHORS</b> .....	153

**Компьютерлік беттеу: С. Красикова**

**Компьютерная верстка: С. Красикова**

---

---

Басуға 15.04.2024 ж. берілді.  
Пішімі 60x84/8. Көлемі 12,0 б.т.  
Тапсырыс № 027

Подписано в печать 15.04.2024 г.  
Формат 60x84/8. Объем 12,0 п.л.  
Заказ № 027

Ахмете Байтұрсынұлы атындағы  
Қостанай өңірлік университетіндегі  
редакциялық-баспа бөлімінде басылған  
Қостанай қ., Байтұрсынов к., 47

Отпечатано в редакционно-издательском отделе  
Костанайского регионального университета  
имени Ахмет Байтұрсынұлы  
г. Костанай, ул. Байтұрсынова, 47