

**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

E 29

P5-87-284

Р.С.Егикян\*, Е.П.Жидков.

**АЛГОРИТМ ЧИСЛЕННОГО РЕШЕНИЯ  
ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ РАССЕЯНИЯ**

---

\*Ереванский физический институт

**1987**

Пусть  $\varphi(x, k)$  - решение радиального уравнения Шредингера

$$y'' + (k^2 - V(x))y = 0, \quad 0 < x < \infty \quad (0-1)$$

с начальными условиями

$$\varphi(0, k) = 0, \quad \varphi'(0, k) = 1. \quad (0-2)$$

При достаточно быстром убывании потенциала  $V(x)$  при  $x \rightarrow \infty$  и вещественных  $k$  решение  $\varphi(k, x)$  имеет асимптотику при  $x \rightarrow \infty$ :

$$\varphi(x, k) \approx A(k) \sin(kx - \eta(k)). \quad (0-3)$$

Функция  $A(k)$  называется амплитудой рассеяния, а  $\eta(k)$  - фазой рассеяния. Обратная задача рассеяния (ОЗР) состоит в нахождении потенциала  $V(x)$  по  $\eta(k)$ . Ее исследованию посвящен большой круг работ<sup>1-4</sup>. Настоящая работа посвящена изложению алгоритма численного решения ОЗР. Исходным является подход к решению ОЗР, указанный в работе<sup>3</sup>.

В качестве первого шага требуется по фазе  $\eta(k)$  найти функцию  $H(t)$ , являющуюся ядром основного интегрального уравнения. Нормируем функцию  $\eta(k)$  условиями  $\eta(0) = \eta(\infty) = 0$ <sup>1</sup>. Тогда найдется суммируемая функция на полупрямой  $\gamma(t)$ , такая, что

$$\eta(k) = - \int_0^{\infty} \gamma(t) \sin kt \, dt. \quad (0-4)$$

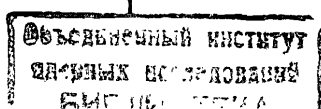
Ядро  $H(t)$  определяется из соотношения

$$1 + 2 \int_0^{\infty} H(t) \cos kt \, dt = \exp(-2 \int_0^{\infty} \gamma(t) \cos kt \, dt). \quad (0-5)$$

Рассмотрим теперь интегральное уравнение второго рода - уравнение Крейна:

$$\Gamma_{2x}(t) + \int_0^{2x} H(t-s) \Gamma_{2x}(s) ds = H(t), \quad (0-6)$$

$$0 \leq t \leq 2x.$$



Параметр  $x$  изменяется от 0 до  $\infty$ . Искомый потенциал выражается через решение (0-6):

$$V(x) = 2 \frac{d}{dx} (\Gamma_{2x}(0) - \Gamma_{2x}(2x)). \quad (0-7)$$

В работе /5/ показано, что уравнение (0-6) допускает решение в явном виде. Однако полученное там выражение неудобно с точки зрения расчетов на ЭВМ. Ниже приводится прямой метод его приближенного решения. Ядро уравнения Крейна получается после трех преобразований Фурье, выполняемых на основе (0-4), (0-5). Регуляризации вычисления интеграла Фурье посвящена работа /6/.

Особенностью уравнения (0-6) является то, что ядро зависит от разности аргументов и в результате дискретизации уравнения (0-6) задача сводится к алгебраической с треплицевой матрицей. Это обстоятельство позволяет существенно сэкономить использование ресурсов ЭВМ.

Решение дискретизованной задачи рассматривается в § I. В § 2 приводится метод экстраполяции Ричардсона для уравнения Крейна (0-6). Показано, что решение (0-6) на последовательности сеток дает возможность построить приближенное решение заданного порядка точности. В § 3 приведены результаты тестовых расчетов для решения ОЗР.

§ I. Из формулы (0-7) следует, что при фиксированном значении параметра  $x$  требуется знать не все решение  $\Gamma_{2x}$ , а лишь его значение в концах интервала  $[0, 2x]$ . Для приближенного решения (0-6) рассмотрим некоторое число  $2x$  и введем разностную сетку

$$x_i = ih, \quad i = 0, 1, \dots, n \quad (I-1)$$

с шагом  $h = 2x/n$ . Введем еще одну сетку

$$x_{i+\frac{1}{2}} = (i + \frac{1}{2})h, \quad i = 0, 1, \dots, n-1 \quad (I-2)$$

с тем же шагом  $h$ .

Положим теперь  $kh = 2x$ ,  $k=1, 2, \dots, n$  и обозначим

$$d_i = N(x_i), \quad i=0, 1, \dots, n,$$

$$d_{i+\frac{1}{2}} = N(x_{i+\frac{1}{2}}), \quad i = 0, 1, \dots, n-1.$$

Заменим интеграл в уравнении (0-6) по формуле средних прямоугольников:

$$\int_0^{2x} f(x) dx \approx h \sum_{i=0}^{n-1} f(x_{i+\frac{1}{2}}). \quad (I-3)$$

Запишем теперь дискретизованные уравнения (0-6) в узлах сетки (I-2):

$$(hd_0+1)c_{\frac{1}{2}}^{(k)} + hd_1 c_{\frac{3}{2}}^{(k)} + \dots + hd_{k-1} c_{\frac{k-1}{2}}^{(k)} = d_{\frac{1}{2}},$$

$$hd_0 c_{\frac{1}{2}}^{(k)} + (hd_0+1)c_{\frac{3}{2}}^{(k)} + \dots + hd_{k-2} c_{\frac{k-1}{2}}^{(k)} = d_{\frac{3}{2}}, \quad (I-4)$$

$$\dots \dots \dots hd_{k-1} c_{\frac{1}{2}}^{(k)} + hd_{k-2} c_{\frac{3}{2}}^{(k)} + \dots + (hd_0+1)c_{\frac{k-1}{2}}^{(k)} = d_{\frac{k-1}{2}}.$$

Неизвестные  $c_{i+\frac{1}{2}}^{(k)}$  аппроксимируют значения (0-6):  $\Gamma_{2x}(x_{i+\frac{1}{2}})$ ,  $i = 0, 1, \dots, n-1$ .

Система (I-4) аппроксимирует уравнение (0-6) с порядком  $O(h^2)$ .

Решив систему (I-4), можно определить значение функции  $\Gamma_{2x}$  в концах интервала  $[0, 2x]$ . Для этого запишем дискретизованное уравнение (0-6) при  $t=0$  и  $t=2x$ :

$$c_0^{(k)} + h(c_{\frac{1}{2}}^{(k)} d_{\frac{1}{2}} + \dots + c_{\frac{k-1}{2}}^{(k)} d_{\frac{k-1}{2}}) = d_0, \quad (I-5)$$

$$c_k^{(k)} + h(c_{\frac{1}{2}}^{(k)} d_{\frac{k-1}{2}} + \dots + c_{\frac{k-1}{2}}^{(k)} d_{\frac{1}{2}}) = d_k. \quad (I-6)$$

Полученные равенства дают возможность выразить  $c_0^{(k)}$  и  $c_k^{(k)}$  через решение системы (I-4). Таким образом, вопрос свелся к решению (I-4).

Запишем систему (I-4) в матричной форме:

$$T_k C_k = D_k. \quad (I-7)$$

Матрица системы имеет вид

$$T_k = \begin{pmatrix} (hd_0+1) & hd_1 & \dots & hd_{k-1} \\ hd_1 & (hd_0+1) & \dots & hd_{k-2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ hd_{k-1} & hd_{k-2} & \dots & (hd_0+1) \end{pmatrix}, \quad (I-8)$$

а вектор неизвестных и вектор правой части

$$C_k = \begin{pmatrix} c_1^{(k)} \\ \vdots \\ c_{k-1}^{(k)} \end{pmatrix}, \quad D_k = \begin{pmatrix} d_1 \\ \vdots \\ d_{k-1} \end{pmatrix}. \quad (I-9)$$

Матрица  $T_k$  является симметрической теплицевой. При этом  $T_{k-1}$  оказывается главным минором порядка  $k-1$  для  $T_k$ .

Будем решать (I-7) методом окаймления.

Метод окаймления был предложен в работе<sup>/7/</sup>. Его идея состоит в выражении решения  $C_k$  через  $C_{k-1}$  с использованием того факта, что матрица  $T_{k-1}$  входит в  $T_k$  в качестве главного минора порядка  $k-1$ . В работе<sup>/8/</sup> показано, что метод окаймления эквивалентен методу исключения Гаусса, требует в общем случае  $O(n^3)$  операций, где  $n$  - размерность решаемой системы.

Мы используем для решения (I-7) вариант метода окаймления для теплицевой матрицы<sup>/9/</sup>. Приведем здесь этот метод.

Будем рассматривать систему с теплицевой матрицей, т.е. такой, у которой на диагоналях, параллельных главной, располагаются равные элементы

$$A_n U = B. \quad (I-10)$$

Здесь матрица системы  $A_n$  и векторы  $U$  и  $B$  выглядят следующим образом:

$$A_n = \begin{pmatrix} a_0 & a_{-1} & \dots & a_{-n} \\ a_1 & a_0 & \dots & a_{-n+1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_n & a_{n-1} & \dots & a_0 \end{pmatrix},$$

$$B = \begin{pmatrix} b_0 \\ \vdots \\ b_n \end{pmatrix}, \quad U = \begin{pmatrix} u_0 \\ \vdots \\ u_n \end{pmatrix}.$$

Рассмотрим усеченные системы

$$A_k U^{(k)} = B^{(k)}, \quad (I-II)$$

считая, что

$$U^{(k)} = \begin{pmatrix} u_0 \\ \vdots \\ u_k \end{pmatrix}, \quad B^{(k)} = \begin{pmatrix} b_0 \\ \vdots \\ b_k \end{pmatrix}.$$

При  $k=n$  (I-II) совпадает с (I-I0). Имеет место следующий процесс, позволяющий переходить последовательно от решения одной системы (I-II) к другой с увеличением размерности на единицу. Начиная с системы первого порядка, через  $n$  шагов получаем решение системы (I-I0).

Выбираем в качестве  $p_0$  и  $q_0$  любые ненулевые элементы, например  $p_0 = q_0 = a_0^{-1}$ . Определим начальные значения

$$\alpha_0^{(0)} = a_0^{-1} p_0^{-1},$$

$$\beta_0^{(0)} = a_0^{-1} q_0^{-1},$$

$$u_0^{(0)} = a_0^{-1} b_0.$$

Далее полагаем  $1 \leq k \leq n$  :

$$F_k = a_k \alpha_0^{(k-1)} + \dots + a_1 \alpha_{k-1}^{(k-1)},$$

$$G_k = a_{-1} \beta_0^{(k-1)} + \dots + a_{-k} \beta_{k-1}^{(k-1)},$$

$$\xi_k = -q_{k-1} F_k,$$

$$\psi_k = -p_{k-1} G_k,$$

$$p_k = (1 - \psi_k \xi_k)^{-1} p_{k-1},$$

$$q_k = (1 - \psi_k \xi_k)^{-1} q_{k-1},$$

$$\begin{pmatrix} \alpha_0^{(k)} \\ \vdots \\ \alpha_{k-1}^{(k)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_0^{(k-1)} \\ \vdots \\ \alpha_{k-1}^{(k-1)} \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 \\ \beta_0^{(k-1)} \\ \vdots \\ \beta_{k-1}^{(k-1)} \end{pmatrix} \xi_k,$$

$$\begin{pmatrix} \beta_0^{(k)} \\ \vdots \\ \beta_k^{(k)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_0^{(k-1)} \\ \vdots \\ \alpha_{k-1}^{(k-1)} \\ 0 \end{pmatrix} \Psi_k + \begin{pmatrix} 0 \\ \beta_0^{(k-1)} \\ \vdots \\ \beta_{k-1}^{(k-1)} \end{pmatrix},$$

$$\varepsilon_k = b_k - a_k u_0^{(k-1)} - \dots - a_1 u_{k-1}^{(k-1)},$$

$$\begin{pmatrix} u_0^{(k)} \\ \vdots \\ u_k^{(k)} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} u_0^{(k-1)} \\ \vdots \\ u_{k-1}^{(k-1)} \\ 0 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \beta_0^{(k)} \\ \vdots \\ \beta_k^{(k)} \end{pmatrix} (a_k \varepsilon_k).$$

Общее количество операций здесь составляет  $3n^2$  умножений и  $3n^2$  сложений. Полагая в этом индуктивном процессе  $A_n = T_n$ ,  $B = D$ , получаем способ последовательного решения систем (I-7).

Таким образом, оказывается возможным с помощью приведенных формул найти значения функции  $\Gamma_{2x}(0) - \Gamma_{2x}(2x)$  в  $n$  равноотстоящих точках отрезка  $[0, 2x]$  за  $O(n^2)$  операций. Как легко видеть, при этом объем памяти, необходимый для хранения всей информации, составляет  $8n$ .

§ 2. Применение экстраполяции Ричардсона для уравнения Фредгольма второго рода приведено в работе [10]. Воспользуемся этой схемой в применении к методу решения (0-6), изложенному выше.

Потребуем выполнения следующего условия относительно функции  $H(t)$ :

$$H(t) \in C^{(2m+2)}(0, \infty),$$

с целым  $m \geq 1$ .

Для квадратурной формулы средних прямоугольников известен результат об асимптотическом разложении погрешности по степеням шага  $h$ :

$$h \sum_{i=0}^{n-1} f\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) = \int_0^{2x} f(s) ds - \sum_{j=1}^k h^{2j} \frac{1-2^{-2j+1}}{(2j)!} B_{2j} f^{(2j-1)}(s) \Big|_{s=0}^{s=2x} +$$

$$+ h^{2k} \frac{B_{2k}}{(2k)!} f^{(2k)}(\xi),$$

где  $\xi \in [0, 2x]$ ,  $f(s) \Big|_{s=0}^{s=2x} = f(2x) - f(0)$ ,

$B_j$  - числа Бернулли  $B_0 = 1$ ,  $B_2 = 1/6$ ,  $B_4 = -1/30$ ,  $B_6 = 1/42 \dots$ . Обозначим через  $A$  и  $A^h$  операторы, действующие по формулам

$$Af(t) = f(t) + \int_0^{2x} H(t-s)f(s) ds, \quad t \in [0, 2x], \quad (2-2)$$

$$A^h f\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) = f\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) + h \sum_{j=0}^{n-1} d_{|i-j|} f\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right), \quad (2-3)$$

$i=0, 1, \dots, n-1$ .

Тогда для любой функции  $f \in C^{(2k+2)}(0, 2x)$  из (2-1) находится разложение

$$A^h f\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) =$$

(2-4)

$$= A f\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) + \sum_{j=1}^k h^{2j} g_j\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) + \sigma^h\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right),$$

$i=0, 1, \dots, n-1$ ,

где

$$g_j(t) = \frac{1-2^{-2j-1}}{(2j)!} B_{2j} \frac{\partial^{2j-1}}{\partial t^{2j-1}} (H(t-s)f(s)) \Big|_{s=a}^{s=b},$$

$t \in [0, 2x]$ ,

$\sigma$  - остаточный член

$$\left| \sigma^h\left(x_{i+\frac{1}{2}}\right) \right| < Ch^{2m+2},$$

$C$  - положительная постоянная, не зависящая от  $h$ . Приближенные решения  $C_0^{(k)}$  и  $C_k^{(k)}$ , полученные в (I-5) и (I-6), будем обозначать  $\Gamma_{2x}^h(0)$  и  $\Gamma_{2x}^h(2x)$ . соответственно, чтобы подчеркнуть зависимость от шага сетки  $h$ .

Выполнения приведенных выше разложений достаточно для справедливости следующего:

$$c_{i+2}^{(k)} = \Gamma_{2x}(x_{i+2}) + \sum_{k=1}^m h^{2k} v_k(x_{i+2}) + \eta^k(x_{i+2}), \quad (2-5)$$

$$i = 0, 1, \dots, n-1,$$

с некоторыми функциями  $v_k(x)$  и остаточным членом

$$|\eta^k(x)| < ch^{2m+2},$$

$$Au(x) = u(x) + \int_0^R H(x-t)u(t)dt,$$

$$A^h u(x_i) = u(x_i) + \sum_{j=0}^n H(t_{i-j})u_j h.$$

Имеет место разложение

$$A^h u(x_i) = Au(x_i) + \sum_{j=1}^k h^{2j} g_j(x_i) + \gamma^h(\alpha_i),$$

$$g_j(x) = \frac{1-2^{-2j+1}}{(2j)!} B_{2j} \frac{\partial^{2j-1}}{\partial x^{2j-1}} (H(x-t)u(t)) \begin{cases} t=R, \\ t=0, \end{cases}$$

$$\left| \gamma^h(x_i) \right| \leq c, h^{2k+2}$$

$$\Gamma_R^h(x_i) = \Gamma_R(x_i) + \sum_{k=1}^m h^{2k} v_k(x_i) + \eta^h(x_i), \quad i=0, 1, \dots, N-1.$$

Решим систему на последовательном  $h, h/3, \dots$ . На основе (I-5), (I-6) и (2-5) выводятся следующие разложения для погрешности приближенного решения (0-6) в точках 0 и  $2x$ :

$$\Gamma_{2x}^h(0) = \Gamma_{2x}(0) + \sum_{k=1}^m h^{2k} v_k(0) + \eta^{kl}(0), \quad (2-6)$$

$$\Gamma_{2x}^h(2x) = \Gamma_{2x}(2x) + \sum_{k=1}^m h^{2k} v_k(2x) + \eta^{(k)}(2x). \quad (2-7)$$

На основе (2-6) и (2-7) возможно использование метода уточнения для разложений с четными степенями параметра. Для этого построим разностные сетки с шагом  $h_i$ , равным  $h, h/3, \dots, h/(2m+1)$ , и на каждой из них решим систему для нахождения значений  $\Gamma_{2x}^{h_i}$  в узлах  $x_{i+1/2}$ . Затем найдем  $\Gamma_{2x}^{h_i}(0)$  и  $\Gamma_{2x}^{h_i}(2x)$ . Выберем  $\mu_i$  как решение системы

$$\sum_{i=1}^{m+1} \mu_i = 1,$$

$$\sum_{i=1}^{m+1} \mu_i h_i^{2k} = 0, \quad k = 1, 2, \dots, m+1. \quad (2-8)$$

Составим линейную комбинацию с полученными коэффициентами  $\mu_i$ :

$$\bar{\Gamma}_{2x}(0) = \sum_{k=1}^{m+1} \mu_k \Gamma_{2x}^{h_k}(0), \quad (2-9)$$

$$\bar{\Gamma}_{2x}(2x) = \sum_{k=1}^{m+1} \mu_k \Gamma_{2x}^{h_k}(2x). \quad (2-10)$$

Имеют место оценки

$$\left| \Gamma_{2x}(0) - \bar{\Gamma}_{2x}(0) \right| \leq ch^{2m+2}, \quad (2-11)$$

$$\left| \Gamma_{2x}(2x) - \bar{\Gamma}_{2x}(2x) \right| \leq ch^{2m+2}, \quad (2-12)$$

где  $c$  не зависит от шага сетки  $h$ .

Для иллюстрации приближенного решения уравнения и эффекта уточнения рассмотрим уравнение

$$\Gamma_R(u) + \int_0^R H(u-s) \Gamma_R(s) ds = H(u)$$

с ядром  $H(u) = \frac{3}{2} e^{-u}$ .

Точное решение задачи  $V(R) = \Gamma_R(R) - \Gamma_R(0)$  имеет вид

$V(R) = \frac{3e^{-2R} - 1}{1 + e^{-2R}}$ . Решим это уравнение на двух сетках с шагом  $h = 0,03$  и  $h/3 = 0,01$ . Погрешности решения  $V^h$  будем обозначать

$$\Delta_h(R) = |V(R) - V^h(R)|.$$

Погрешность уточненного решения

$$\bar{V}^h(R) = (9V^{h/3}(R) - V^h(R))/8$$

обозначим

$$\bar{\Delta}_h(R) = |V(R) - \bar{V}^h(R)|.$$

Приведем таблицу для  $\Delta_h$  и  $\bar{\Delta}_h$ :

Таблица 1

R	$\Delta_h$	$\Delta_h/3$	$\bar{\Delta}_h$
0,3	$7,649 \cdot 10^{-5}$	$8,500 \cdot 10^{-6}$	$3,40 \cdot 10^{-9}$
0,6	$1,212 \cdot 10^{-4}$	$1,347 \cdot 10^{-5}$	$5,55 \cdot 10^{-9}$
0,9	$1,501 \cdot 10^{-4}$	$1,668 \cdot 10^{-5}$	$6,92 \cdot 10^{-9}$
1,2	$1,669 \cdot 10^{-4}$	$1,884 \cdot 10^{-5}$	$8,00 \cdot 10^{-9}$
1,5	$1,827 \cdot 10^{-4}$	$2,031 \cdot 10^{-5}$	$8,34 \cdot 10^{-9}$
1,8	$1,914 \cdot 10^{-4}$	$2,128 \cdot 10^{-5}$	$8,66 \cdot 10^{-9}$
2,1	$1,971 \cdot 10^{-4}$	$2,191 \cdot 10^{-5}$	$8,84 \cdot 10^{-9}$
2,4	$2,007 \cdot 10^{-4}$	$2,230 \cdot 10^{-5}$	$8,94 \cdot 10^{-9}$
2,7	$2,025 \cdot 10^{-4}$	$2,251 \cdot 10^{-5}$	$8,99 \cdot 10^{-9}$

§ 3. Был проведен ряд тестовых расчетов по предложенной методике решения ОЗР. Были выбраны потенциалы, принадлежащие семейству потенциалов Баргмана <sup>II</sup>/.

В таблице 2 приведен пример расчета для потенциала

$$V(x) = 96 \frac{e^{-4x}}{(3+e^{-4x})^2}$$

Соответствующая фаза равна

$$\eta(x) = \operatorname{arctg} \frac{x}{2+x^2}$$

В таблице 3 пример для потенциала

$$V(x) = 360 \frac{e^{-6x}}{(5+e^{-6x})^2}$$

Фаза

$$\eta(x) = \operatorname{arctg} \frac{x}{6+x^2}$$

Время счета составляет 1 мин на ЭВМ CDC-6500.

Таблица 2

x	V <sub>прибл.</sub>	V <sub>тозн.</sub>
0,05	5,38981	5,38981
0,1	4,77689	4,77689
0,2	3,62548	3,62548
0,3	2,65330	2,65323
0,4	1,89051	1,89053
0,5	1,32173	1,32164
0,6	0,91164	0,91168
0,7	0,62314	0,62312
0,8	0,42329	0,42321
0,9	0,29068	0,28621
1,0	0,19301	0,19300
1,1	0,12989	0,12989
1,5	0,02640	0,02639
2,0	0,00357	0,00357
2,2	0,00159	0,00160

Таблица 3

x	V <sub>прибл.</sub>	V <sub>тозн.</sub>
0,05	8,09218	8,09219
0,1	6,41691	6,41690
0,2	3,85836	3,85830
0,3	2,23051	2,23039
0,4	1,26002	1,26019
0,5	0,70293	0,70286
0,6	0,38918	0,38919
0,7	0,21464	0,21464
0,8	0,11813	0,11811
0,9	0,07158	0,06492
1,0	0,03565	0,03568
1,1	0,01957	0,01957
1,5	0,00179	0,00177
2,0	0,00008	0,00008
2,2	0,00002	0,00002

Авторы выражают благодарность проф. П.Сабатье и Б.Н.Хоромскому за стимулирующие дискуссии.

Литература

1. Фаддеев Л.Д. УМН, 1959, т.14, № 4, с.57.
2. Шадан К., Сабатье П. Обратные задачи в квантовой теории рассеяния. М., Мир, 1980.
3. Крейн М.Г. ДАН СССР, 1955, т.105, № 3, с.433.
4. Визнер Я. и др. ЭЧАЯ, 1978, т.9, вып.3, с.711.
5. Егикян Р.С., Жидков Е.П. ОИЯИ, 5-85-366, Дубна, 1985.
6. Егикян Р.С., Жидков Е.П. ОИЯИ, ПИ-84-360, Дубна, 1984.
7. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. М., Физматгиз, 1963.
8. Гергей Й. ЖВМ и МФ, 1979, т.19, № 4, 803-810.
9. Воеводин В.В., Кузнецов Ю.А. Матрицы и вычисления. М., Наука, 1984.
10. Марчук Г.И. Методы вычислительной математики. М., Наука, 1980.
11. Bargmann V. Rev.Mod.Phys., 21, 488(1949) .

Рукопись поступила в издательский отдел  
24 апреля 1987 года.

Егикян Р.С., Жидков Е.П.

P5-87-284

Алгоритм численного решения обратной задачи рассеяния

Рассматривается задача восстановления потенциала в уравнении Шредингера по данным рассеяния. Предложен устойчивый прямой алгоритм ее решения, использующий преобразование Фурье. Приводятся результаты тестовых расчетов для потенциалов Баргмана.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1987

Перевод О.С. Виноградовой

Yegikyan R.S., Zhidkov E.P.

P5-87-284

Numerical Algorithm for Solution of the Inverse Scattering Problem

The problem of restoring a potential in Schroedinger equation through scattering data is considered. Stable, direct algorithm for its solution by means of Fourier transform is suggested. Numerical results for the Bargmann potentials are presented.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1987