позволит не только существенно сократить объем экспериментальных исследований, но и получать новые знания в процессе исследования.

**Библиографический список**

1. Гончарова О.Н. Моделирование микроконвекции в жидкости, заключенной между теплопроводными массивами // ПМТФ. – 2011. – Т. 52, № 1. – С. 84–91.

2. Хворова Л.А. Математические модели в теории и практике точного земледелия // Известия АлтГУ. – 2011. – №2. – С. 123–128.

3. Хворова Л.А. Модель теплового режима почвы в пространственно-дифференцированных технологиях точного земледелия // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2011. – №4(128). – С. 101–106.

4. Хворова Л.А., Топаж А.Г. Динамическое моделирование и прогнозирование в агрометеорологии. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2010. – 263 с.

5. Хворова Л.А., Жариков А.В. Численное моделирование составляющих теплового режима почв Алтайского Приобья // Известия АлтГУ. – 2013. – № 1/2. – С. 126–130.

**УДК 519.216.3**

# Численный метод расчета полезности инвестиционных проектов после проведения экспертизы

*Е.В. Данько*
*АлтГУ, г. Барнаул*

Рассмотрим задачу с условиями, определенными в [1]. Исходный отрезок неопределенности $[a;\ b]$ для величины $NPV$ после проведения экспертизы делится на три области: $[a; a_1^{Un}]$, $[a_1^{Un}; b_1^{Un}]$, $[b_1^{Un}; b]$.

Для вычисления полезностей всех решений, шаг разбиения отрезка $[a;\ b]$ обозначим как $h$. Значение $h$ выберем таким образом, чтобы получалось целое число отрезков длиной $h$ внутри $[a;\ b]$. При таком подходе, разбиение отрезка $[a;\ b]$ можно рассмотреть с двух сторон: $x_j^a = a + (j-1)\cdot h,\ j = 1,2,...,N;\ \ x_j^b = b - (j-1)\cdot h,\ j = 1,2,..,N$.

В случае а), значения $a_1^{Un}$ и $b_1^{Un}$, вычисленные по формулам заменяются их численными оценками следующим образом: при

$x_j^a < a_1^{Un}; x_{j+1}^a > a_1^{Un}$, обозначим $x_j^a = a_1^{Un}$; при $x_j^a < b_1^{Un}; x_{j+1}^a > b_1^{Un}$, обозначим $x_j^a = b_1^{Un}$. Для случая б), численные оценки получим так: при $x_j^b > a_1^{Un}; x_{j+1}^b < a_1^{Un}$, обозначим $x_j^b = a_1^{Un}$; при $x_j^b > b_1^{Un}; x_{j+1}^b < b_1^{Un}$, обозначим $x_j^b = b_1^{Un}$.

При использовании дискретной модели а), априорную полезность для области $[a; a_1^{Un}]$ вычислим так: $J_R^{aE} = \frac{1}{N_1}\sum_{j=1}^{N_1} J_j^{aR} \cdot \int_a^{a_1^{Un}} p(x)dx;$

$$N_1 = \frac{a_1^{Un} - a}{h};\ J_j^{aR} = -\beta \cdot \frac{1}{k_j}\int_{x_j^a}^{x_{j+1}^a} xp(x)dx,\ k_j = \int_{x_j^a}^{x_{j+1}^a} p(x)dx.$$

Для этой же области при расчете по сетке б) имеем:

$$J_R^{bE} = \frac{1}{N - N_2}\sum_{j=N_2}^{N} J_j^{bR} \cdot \int_a^{a_1^{Un}} p(x)dx;\ N_2 = \frac{b - a_1^{Un}}{h};$$

$$J_j^{bR} = -\beta \cdot \frac{1}{k_j}\int_{x_{j+1}^b}^{x_j^b} xp(x)dx,\ k_j = \int_{x_{j+1}^b}^{x_j^b} p(x)dx.$$

Априорную полезность для области $[b_1^{Un}; b]$ при использовании моделей а) и б) соответственно вычислим так:

$$J_A^{aE} = \frac{1}{N - N_2}\sum_{j=N_2}^{N} J_j^{aA} \cdot \int_{b_1^{Un}}^{b} p(x)dx,\ N_2 = \frac{b_1^{Un} - a}{h};\ J_j^{aA} = \frac{1}{k_j}\int_{x_j^a}^{x_{j+1}^a} xp(x)dx,\ k_j = \int_{x_j^a}^{x_{j+1}^a} p(x)dx.$$

$$J_A^{bE} = \frac{1}{N_1}\sum_{j=1}^{N_1} J_j^{bA}\int_{b_1^{Un}}^{b} p(x)dx,\ N_1 = \frac{b - b_1^{Un}}{h};\ J_j^{bA} = \frac{1}{k_j}\int_{x_{j+1}^b}^{x_j^b} xp(x)dx,\ k_j = \int_{x_{j+1}^b}^{x_j^b} p(x)dx.$$

Априорные полезности для принятия и отклонения области $[a_1^{Un}; b_1^{Un}]$ согласно сеткам а) и б) вычислим так:

$$J_{a\,(\mathrm{b})\,UnA}^{E} = \frac{1}{N_2 - N_1}\sum_{j=N_1}^{N_2} J_j^{a\,(\mathrm{b})\,UnA},\ J_{a\,(\mathrm{b})\,UnR}^{E} = \frac{1}{N_2 - N_1}\sum_{j=N_1}^{N_2} J_j^{a\,(\mathrm{b})\,UnR}$$

$$J_j^{a\,(\mathrm{b})\,UnA[\mathrm{R}]} = (1+\beta)[-\beta]\int_{x_j^a\,(x_{j+1}^b)}^{0} xp(x)dx + [-\gamma]\int_0^{x_{j+1}^a\,(x_j^b)} xp(x)dx,\ \text{если} \begin{cases} x_j^a\ (x_{j+1}^b) < 0, \\ x_{j+1}^a\ (x_j^b) > 0; \end{cases}$$

$$J_j^{a\,(\mathrm{b})\,UnA[\mathrm{R}]} = (1+\beta)[-\beta]\frac{C}{Z},\ \text{если} \begin{cases} x_j^a\ (x_{j+1}^b) < 0, \\ x_{j+1}^a\ (x_j^b) \le 0; \end{cases},\ C = \int_{x_j^a(x_{j+1}^b)}^{x_{j+1}^a(x_j^b)} xp(x)dx,\ Z = \int_{x_j^a(x_{j+1}^b)}^{x_{j+1}^a(x_j^b)} p(x)dx.$$

$$J_j^{a(\mathrm{b})UnA[\mathrm{R}]} = [-\gamma]\frac{X}{S}, \text{если} \begin{cases} x_j^a\ (x_{j+1}^b) \geq 0, \\ x_{j+1}^a\ (x_j^b) > 0; \end{cases} X = \int_{x_j^a\ (x_{j+1}^b)}^{x_{j+1}^a\ (x_j^b)} xp(x)dx; S = \int_{x_j^a\ (x_{j+1}^b)}^{x_{j+1}^a\ (x_j^b)} p(x)dx.$$

Функция полезности для всех введенных формул определена в [2]. Полезность проекта после экспертизы по сеткам а), б) находится так: $J_a^E = J_A^{aE} + J_R^{aE} + \max\left(J_{aUnA}^E; J_{aUnR}^E\right); J_b^E = J_A^{bE} + J_R^{bE} + \max\left(J_{bUnA}^E; J_{bUnR}^E\right).$

Среднее арифметическое значений $J_a^E$ и $J_b^E$ определит полезность $J^E$ представленным численным методом.

**Библиографический список**

1. Данько Е. В. Об ожидаемой полезности инвестиционной экспертизы // Труды всероссийской молодежной школы-семинара «Анализ, геометрия и топология» (Барнаул, 2–4 октября, 2013) : в 2 ч. – Барнаул : ИП Колмогоров И.А., 2013. – Ч. 2. – С. 41–46.

2. Боговиз А.В., Данько Е. В., Оскорбин Н.М. О функции ожидаемой полезности инвестиционных проектов в условиях риска // [Электронный ресурс]. Режим ссылки: http://www.ukrnauka.ru/DN/28-03-2012_A4_tom-82.pdf.

**УДК: 51-7+556**

# Анализ морфодинамики береговой линии Новосибирского водохранилища

***В.В. Журавлева, Т.В. Дьякова***

*АлтГУ, г. Барнаул*

В России создано более 2 тысяч водохранилищ, ресурсы которых используются в интересах гидроэнергетики, водоснабжения, водного транспорта, сельского хозяйства, рыбного хозяйства и др. Актуальность задач моделирования и исследования транспорта наносов на береговой линии водохранилищ связана со значимостью экологического и социально-экономического ущерба, который наносится естественным разрушением берегов водохранилищ [1].

В данной работе рассматриваются ведущие процессы формирования берегов водохранилищ и их модели, реализованные в приложении «Береговой Инженерный Калькулятор» (ИВЭП СО РАН). Объект ис-