Сибирский математический журнал
Март—апрель, 2003. Том 44, № 2

УДК 518:517.948

ПОПРАВКИ К СТАТЬЕ «ВЕСОВЫЕ МЕТОДЫ МОНТЕ–КАРЛО ДЛЯ ПРИБЛИЖЕННОГО РЕШЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОГО УРАВНЕНИЯ БОЛЬЦМАНА»

Г. А. Михайлов, С. В. Рогазинский

Аннотация: Даны уточнения к указанной в заголовке статье.

Ключевые слова: нелинейное уравнение Больцмана, метод Монте-Карло

К сожалению, в нашей статье были допущены неточности. Далее приведены соответствующие уточненные формулировки и результаты.

1. Уточненная формулировка теоремы 3.1.

Теорема 3.1. *Пусть $P_0(Z) \neq 0$ в случае, если $F_0(Z) \neq 0$. Тогда при выполнении условий*

$$Q(Z', t'; Z'', t'') < \infty, \quad Z', Z'' \in \mathbf{Z};\ t', t'' < t,$$

имеет место равенство $\mathbf{E}\xi = J_H(t)$. Если дополнительно

$$g(X, t') > 0, \quad X \in \mathbf{X},\ t' < t,$$

то $\mathbf{E}\eta = J_H(t)$.

Доказательство. Пусть Δ_n — индикатор события $t_n < t$.
(Далее по тексту статьи.)

2. Уточненная формулировка второго абзаца разд. 4.

Очевидно, что если весовые множители равномерно ограничены и $H \in L_\infty$, то существует такое t_0^*, что при $t \leq t_0^*$ выполняются соотношения $\mathbf{D}\xi < \infty$ и $\mathbf{D}\eta < \infty$. Поэтому в случае $t > t_0^*$ целесообразно при достижении времени t_0^* переходить от весового моделирования к прямому. Наиболее просто такой алгоритм строится и обосновывается на основе известного «двойственного» представления (см., например, [4, 5]) линейного функционала

$$J_H(t) = \int \Phi(X, t_0^*) F_{t_0^*}^*(Z, t)\, dX, \tag{4.1}$$

причем $F_{t_0^*}^*(Z, t) = F^*\big(Z, t - t_0^*\big)$, т. е.

$$F_{t_0^*}^*(Z, t) = \mathbf{E}\xi_{Z, t_0^*} = \mathbf{E}\eta_{Z, t_0^*}, \tag{4.2}$$

где $\xi_{Z,t_0^*}, \eta_{Z,t_0^*}$ — соответственно оценки по столкновениям и поглощениям при условии, что траектория системы строится с момента времени $t_0^* > 0$. На основе (4.1) вместо выражений для ξ и η получаются следующие выражения:

$$\eta_1 = Q_{\nu_0} E\big(X_{\nu_0}, t_0^* - t_{\nu_0}\big) H^*(X_\nu, t - t_\nu) g_0^{-1}(X_{\nu_0}, t_{\nu_0}), \quad \nu \geq \nu_0,$$

$$\xi_1 = Q_{\nu_0}\big\{E\big(X_{\nu_0}, t_0^* - t_{\nu_0}\big)/g_0(X_{\nu_0}, t_{\nu_0})\big\}\left[\sum_{n=\nu_0+1}^{\nu} \widetilde{H}(X_n, t - t_n) \right.$$
$$\left. + \widetilde{H}\big(R_{\nu_0} + V_{\nu_0}\big(t_0^* - t_{\nu_0}\big), S_{\nu_0}, t - t_0^*\big)\right],$$

$$H^*(X_\nu, t - t_\nu) = H(R_\nu + (t - t_\nu)V_\nu, V_\nu, S_\nu), \quad g_0(X, t') = 1 - \int\limits_0^{t_0^*} p_1(\tau | X, t')\, d\tau,$$

где $\nu_0 = \max\limits_n\big\{t_n < t_0^*\big\}$.

(Далее по тексту статьи.)

3. В выражении для $\frac{\partial \eta}{\partial c_k}$ последний множитель следует опустить.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Михайлов Г. А., Рогазинский С. В.* Весовые методы Монте-Карло для приближенного решения нелинейного уравнения Больцмана // Сиб. мат. журн. 2002. Т. 43, № 3. С. 620–628.

Статья поступила 2 июля 2002 г.

Михайлов Геннадий Алексеевич, Рогазинский Сергей Валентинович
Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН,
пр. Академика М. А. Лаврентьева, 6, Новосибирск 630090
gam@sscc.ru, svr@osmf.sscc.ru