

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ТРУДЫ

СЕВЕРО-КАВКАЗСКОГО
ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ИНСТИТУТА
(ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)

ВЫПУСК СЕМНАДЦАТЫЙ

ВЛАДИКАВКАЗ 2010

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

*Алборов И. Д.,
Басиев К. Д.,
Дзагкоев К. С.,
Кожиев Х. Х.,
Максимов Н. П.,
Мисикова И. А.,
Петров Ю. С.,*

*Позднякова Т. А.,
Темираев Р. Б.,
Хадзарагова Е. А.,
Хадонов З. М.,
Хасцаев Б. Д.,
Хатагов А. Ч.,
Хевсаков А. В.*

Редактор: *Иванченко Н. К.*

Компьютерный
набор и верстка: *Куликова М. П., Цишук Т. С.*

© Издательство "Терек", 2010

УДК 532(0758)

*Д-р. техн. наук, проф. МУЗАЕВ И. Д.,**асп. МУЗАЕВ Н. И.*

(Центр геофизических исследований при ВНИИ РАН)

ПОСТАНОВКА И РЕШЕНИЕ НАЧАЛЬНО-КРАЕВОЙ ЗАДАЧИ ДВИЖЕНИЯ ВОДЫ В ПРУДКЕ ХВОСТОХРАНИЛИЩА С УЧЕТОМ ВНУТРЕННИХ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН

Поставлена и решена контактная начально-краевая задача движения воды в прудке-отстойнике хвостохранилища. Получены формулы для вычисления поля скоростей в верхнем осветленном слое воды. Эти формулы позволяют разработку САПР, обеспечивающий селективный водоотбор из осветленного слоя воды в прудке хвостохранилища.

Для селективного водоотбора из осветленного слоя прудка-отстойника и обеспечения технически чистого оборотного водоснабжения предприятия необходима разработка адекватной математической и компьютерной модели. Эта модель должна обеспечить возможность определения поля скоростей и уравнения поверхности раздела слоев воды в стратифицированном прудке. Приложение указанной модели в САПР хвостохранилищ должно обеспечить отбор из прудка технически чистой воды для нужд оборотного водоснабжения предприятия.

Предположим, что в прямоугольной системе координат $Oxyz$, часть пространства, ограниченная условиями $0 \leq x \leq L$, $0 \leq y \leq B$, $-H_2 \leq z \leq H_1$, представляет прудок-отстойник хвостохранилища (см. рисунок). Верхний осветленный слой заключен между $0 \leq z \leq H_1$, а нижний загрязненный $-H_2 \leq z \leq 0$. Движение воды в слоях обусловлено наличием источников и стоков в прудке.

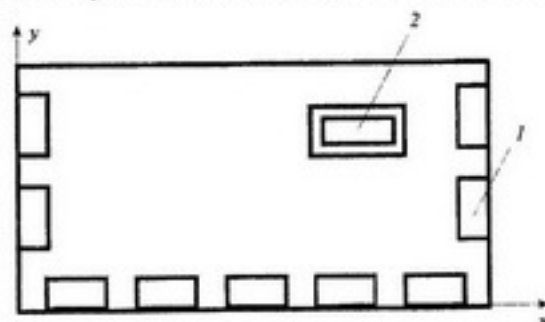


Схема прудка-отстойника хвостохранилища: 1 – источники (пульповыпуски),
2 – стоки (водоотводной колодец).

Движение воды в прудке безвихревое, поэтому потенциалы скоростей $\varphi_1(x, y, z)$ и $\varphi_2(x, y, z)$ должны удовлетворять следующим дифференциальным уравнениям [1,2]

$$\frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial z^2} = q_1(x, y, z) - q_2(x, y, z), 0 \leq z \leq H_1, \quad (1)$$

$$\frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial z^2} - S \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} = 0, -H_2 \leq z \leq 0, \quad (2)$$

граничным условиям

$$\varphi_1 = \frac{\partial \varphi_1}{\partial t}; \quad \varphi_2 = \frac{\partial \varphi_2}{\partial t} = 0 \quad \text{при } t = 0, \quad (3)$$

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_1}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial y} \Big|_{y=0} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_1}{\partial y} \Big|_{y=B} = 0, \quad (5)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial x} \Big|_{x=0} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_2}{\partial x} \Big|_{x=L} = 0, \quad (6)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \Big|_{y=0} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \Big|_{y=B} = 0, \quad (7)$$

$$\frac{\partial \varphi_1}{\partial t} \Big|_{z=H_1} = 0, \quad \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \Big|_{z=0} = \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \Big|_{z=0}, \quad (8)$$

$$\rho_1 \left(\frac{\partial^2 \varphi_1}{\partial t^2} + g \frac{\partial \varphi_1}{\partial z} \right) \Big|_{z=0} = \rho_2 \left(\frac{\partial^2 \varphi_2}{\partial t^2} + g \frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \right) \Big|_{z=0}, \quad (9)$$

$$\frac{\partial \varphi_2}{\partial z} \Big|_{z=-H_2} = 0. \quad (10)$$

Легко заметить, что параметр S связан с изменением плотности и глубиной в нижнем мутном слое воды

$$\rho_2(z) = \rho_2 e^{-sz}.$$

Функции $q_1(x, y, z)$ и $q_2(x, y, z)$ моделируют распределение и обильность источников и стоков в прудке. Приток и забор воды заменены источниками и стоками.

Применим интегральное преобразование Лапласа по времени t

$$\tilde{\varphi}_{1,2}(x, y, z) = \int_0^{\infty} \varphi_{1,2}(x, y, z, t) e^{-Pt} dt, \quad (11)$$

Придем к решению дифференциального уравнения

$$\frac{\partial^2 \tilde{\varphi}_1}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \tilde{\varphi}_1}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \tilde{\varphi}_1}{\partial z^2} = \tilde{q}_1(x, y, z) - \tilde{q}_2(x, y, z), \quad (12)$$

$$\frac{\partial^2 \tilde{\varphi}_2}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 \tilde{\varphi}_2}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 \tilde{\varphi}_2}{\partial z^2} - s \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial z} = 0, \quad (13)$$

с граничными условиями

$$\left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_1}{\partial x} \right|_{x=0} = 0, \quad \left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_1}{\partial x} \right|_{x=L} = 0, \quad (14)$$

$$\left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_1}{\partial y} \right|_{y=0} = 0, \quad \left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_1}{\partial y} \right|_{y=B} = 0, \quad (15)$$

$$\left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial x} \right|_{x=0} = 0, \quad \left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial x} \right|_{x=L} = 0, \quad (16)$$

$$\left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial y} \right|_{y=0} = 0, \quad \left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial y} \right|_{y=B} = 0, \quad (17)$$

$$\tilde{\varphi}_1|_{z=H_1} = 0, \quad \left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_1}{\partial z} \right|_{z=0} = \left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial z} \right|_{z=0}, \quad (18)$$

$$\rho_1 \left(p^2 \tilde{\varphi}_1 + g \frac{\partial \tilde{\varphi}_1}{\partial z} \right) \Big|_{z=0} = \rho_2 \left(p^2 \tilde{\varphi}_2 + g \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial z} \right) \Big|_{z=0}, \quad (19)$$

$$\left. \frac{\partial \tilde{\varphi}_2}{\partial z} \right|_{z=-H_2} = 0. \quad (20)$$

Разложим правую часть уравнения (12) в двойной ряд Фурье по собственным функциям краевой задачи

$$\tilde{q}(x, y, z) - \tilde{q}(x, y, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left[\tilde{\alpha}_{n,m}(z) - \tilde{\beta}_{n,m}(z) \right] \cos a_n x \cdot \cos a_m y. \quad (21)$$

Далее искомые функции $\tilde{\varphi}_1$ и $\tilde{\varphi}_2$ представим в виде следующих двойных тригонометрических рядов

$$\tilde{\varphi}_1(x, y, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \varphi_{1,n,m}(z) \cos a_n \cos a_m y, \quad (22)$$

$$\tilde{\varphi}_2(x, y, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \varphi_{2,n,m}(z) \cos a_n \cos a_m y, \quad (23)$$

где $a_n = \frac{n \pi \pi}{L}$, $a_m = \frac{m \pi}{B}$.

Для $\varphi_{1,n,m}(z)$ и $\varphi_{2,n,m}(z)$ получим следующие выражения

$$\varphi_{1,n,m}(z) = c_1 \operatorname{sh} \lambda_{n,m} z + c_2 \operatorname{ch} \lambda_{n,m} z + \frac{1}{\lambda_{n,m}} \int_0^z (\tilde{\alpha}_{n,m}(z) - \tilde{\beta}_{n,m}(z)) \operatorname{sh} \lambda_{n,m} z, \quad (24)$$

$$\varphi_{2,n,m}(z) = (\tilde{c}_3 \operatorname{sh} \lambda_{n,m} z + \tilde{c}_4 \operatorname{ch} \lambda_{n,m} z) e^{\frac{s}{2} z}. \quad (25)$$

Постоянные \tilde{c}_1 , \tilde{c}_2 , \tilde{c}_3 и \tilde{c}_4 определяют с помощью граничных условий. Для их нахождения получается следующая система алгебраических уравнений

$$\begin{cases} \operatorname{sh} \lambda_{n,m} H_1 \tilde{c}_1 + \operatorname{ch} \lambda_{n,m} H_1 \tilde{c}_2 = \tilde{f}_{n,m} \\ \left[(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m} + \rho_2 p^2 \frac{\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} \right] \tilde{c}_1 - \rho_1 p^2 \tilde{c}_2 = 0 \end{cases}, \quad (26)$$

$$\tilde{c}_3 = \frac{\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2}{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} \tilde{c}_1, \quad (27)$$

$$\tilde{c}_4 = \frac{\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} \tilde{c}_1, \quad (28)$$

$$\tilde{f}_{n,m} = \frac{1}{\lambda_{n,m}} \int_0^{H_1} (\tilde{\alpha}_{n,m} - \tilde{\beta}_{n,m}) \operatorname{sh} \lambda_{n,m} (H_1 - \xi) d\xi. \quad (29)$$

Решение системы (26) имеет вид:

$$\tilde{c}_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}, \quad \tilde{c}_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta},$$

где

$$\Delta = \rho_1 p^2 \operatorname{sh} \lambda_{n,m} H_1 + \left[(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m} + \rho_2 p^2 \frac{\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} \right] \operatorname{sh} \lambda_{n,m} H_1$$

$$\Delta_1 = \rho_1 p^2 \tilde{f}_{n,m},$$

$$\Delta_2 = \left[(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m} + \rho_2 p^2 \frac{\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} \right] \tilde{f}_{n,m}$$

$$\Delta = \left[\rho_1 \operatorname{sh} \lambda_{n,m} H_1 + \rho_2 \frac{\left(\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 \right) \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_1}{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} \right] p^2 +$$

$$+ (\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m} \operatorname{ch} \lambda_{n,m} H_1 = \frac{D_{n,m}}{\lambda_{n,m} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2} (p^2 + \gamma_{n,m}^2)$$

$$D_{n,m} = \lambda_{n,m} \rho_1 \operatorname{sh} \lambda_{n,m} H_1 \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 + \rho_2 \left(\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 \cdot \operatorname{ch} \lambda_{n,m} H_1 \right), \quad (30)$$

$$\gamma_{n,m} = \sqrt{\frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2 \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 \cdot \operatorname{ch} \lambda_{n,m} H_1}{\lambda_{n,m} \rho_1 \operatorname{sh} \lambda_{n,m} H_1 \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 + \rho_2 \left(\lambda'_{n,m} \cdot \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 \cdot \operatorname{ch} \lambda_{n,m} H_1 \right)}}, \quad (31)$$

$$\lambda_{n,m} = \sqrt{a_n^2 + a_m^2}; \quad \lambda'_{n,m} = \sqrt{a_n^2 + a_m^2 + \frac{s^2}{4}}.$$

$$\tilde{c}_1 = \rho_1 \frac{\lambda_{n,m} \cdot \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \cdot \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2}, \quad (32)$$

$$\tilde{c}_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta} = + \frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2}{D_{n,m}} \cdot \frac{\tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2} + \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \cdot \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2}, \quad (33)$$

$$\tilde{c}_3 = \rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \cdot \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2}, \quad (34)$$

$$\tilde{c}_4 = \rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \cdot \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2}. \quad (35)$$

Подставив значения постоянных \tilde{c}_1 , \tilde{c}_2 , \tilde{c}_3 и \tilde{c}_4 в (24) и (25), получим выражение для коэффициентов разложений (22) и (23)

$$\begin{aligned} \tilde{\varphi}_{1,n,m} = & \rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} z \cdot \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2} - \\ & \frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2}{D_{n,m}} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} z \frac{\tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2} + \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \cdot \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2} + \\ & + \frac{1}{\lambda_{n,m}} \int_0^z (\tilde{\alpha}_{n,m} - \tilde{\beta}_{n,m}) \operatorname{sh} \lambda_{n,m} (z - \xi) d\xi, \quad (36) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \tilde{\varphi}_{2n,m}(z) = & \left[\rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} z \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2} + \right. \\ & \left. + \rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} z \frac{p^2 \tilde{f}_{n,m}}{p^2 + \gamma_{n,m}^2} \right] e^{\frac{s}{2} z}. \quad (37) \end{aligned}$$

Для вычисления оригиналов по заданным изображениям (36) и (37) достаточно таблицы операционного исчисления.

$$\begin{aligned} \varphi_{1,n,m}(z,t) = & \rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m}} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} z \cdot \cos \gamma_{n,m} t - \\ & - \frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2 f_{n,m}}{D_{n,m}} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} z \cdot \frac{1 - \cos \gamma_{n,m} t}{\gamma_{n,m}^2} + \\ & + \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \cdot \cos \gamma_{n,m} t + \\ & + \frac{1}{\lambda_{n,m}} \int_0^z (\alpha_{n,m}(\xi) - \beta_{n,m}(\xi)) \operatorname{sh} \lambda_{n,m} (z - \xi) d\xi, \quad (38) \end{aligned}$$

$$\varphi_{2,n,m}(z,t) = e^{\frac{s}{2}z} \left[\rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} sh \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} ch \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} f_{n,m} sh \lambda'_{n,m} z \cdot \cos \gamma_{n,m} t + \right. \\ \left. + \rho_1 \frac{\lambda'_{n,m} ch \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} sh \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} ch \lambda'_{n,m} z \cdot \cos \gamma_{n,m} t \right],$$

$$\varphi_{2,n,m}(z,t) = \frac{\rho_1 f_{n,m}}{D_{n,m}} e^{\frac{s}{2}z} \cos \gamma_{n,m} t \left[(\lambda'_{n,m} sh \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} ch \lambda'_{n,m} H_2) sh \lambda'_{n,m} z + \right. \\ \left. + (\lambda'_{n,m} ch \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} sh \lambda'_{n,m} H_2) ch \lambda'_{n,m} z \right]. \quad (39)$$

Поля скоростей в верхнем и нижнем слоях воды определяют простым дифференцированием φ_1 и φ_2

$$V_{1,x} = \frac{\partial \varphi_1}{\partial x} \quad V_{1,y} = \frac{\partial \varphi_1}{\partial y} \quad V_{1,z} = \frac{\partial \varphi_1}{\partial z}$$

$$V_{2,x} = \frac{\partial \varphi_2}{\partial x} \quad V_{2,y} = \frac{\partial \varphi_2}{\partial y} \quad V_{2,z} = \frac{\partial \varphi_2}{\partial z}$$

$$V_{1,x} = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ \rho_1 \frac{\lambda_{n,m} sh \lambda'_{n,m} H_2 \cdot f_{n,m} sh \lambda_{n,m} z \cos \gamma_{n,m} t + \right. \\ \left. + \frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m}} ch \lambda_{n,m} z \cdot \frac{1 - \cos \gamma_{n,m} t}{\gamma_{n,m}^2} + \right. \\ \left. + \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} ch \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} sh \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} ch \lambda_{n,m} z \cos \gamma_{n,m} t + \right. \\ \left. + \frac{1}{\lambda_{n,m}} \int_0^z [\alpha_{n,m} (\xi \xi - \beta_{n,m} (\xi \xi)^2) h \lambda_{n,m} (z - \xi) d\xi] \right\} (-a_n) \sin a_n x \cdot \cos a_m y. \quad (40)$$

$$\begin{aligned}
V_{l,y} = & \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ \rho_1 \frac{\lambda_{n,m} sh \lambda'_{n,m} H_2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m}} sh \lambda_{n,m} z \cos \gamma_{n,m} t + \right. \\
& + \frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m}} ch \lambda_{n,m} z \cdot \frac{1 - \cos \gamma_{n,m} t}{\gamma_{n,m}^2} + \\
& + \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} ch \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} sh \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} ch \lambda_{n,m} z \cos \gamma_{n,m} t + \\
& \left. + \frac{l}{\lambda_{n,m}} \int_0^z (\alpha_{n,m} - \beta_{n,m}) sh \lambda_{n,m} (z - \xi) d\xi \right\} (a_n) \cos a_n x \cdot \sin a_m y, \quad (41)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
V_{l,z} = & \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left\{ \rho_1 \frac{\lambda_{n,m} sh \lambda'_{n,m} H_2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m}} \lambda_{n,m} ch \lambda_{n,m} z \cdot \cos \gamma_{n,m} t + \right. \\
& + \frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m}} \lambda_{n,m} sh \lambda_{n,m} z \cdot \frac{1 - \cos \gamma_{n,m} t}{\gamma_{n,m}^2} + \\
& + \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} ch \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} sh \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \lambda_{n,m} ch \lambda_{n,m} z \cos \gamma_{n,m} t + \\
& \left. + \int_0^z (\alpha_{n,m} - \beta_{n,m}) ch \lambda_{n,m} (z - \xi) d\xi \right\} \cos a_n x \cdot \cos a_m y, \quad (42)
\end{aligned}$$

Уравнение волновой поверхности раздела слоев определяется из следующего выражения [1,2]:

$$\eta(x, y, t) = \frac{\rho_1}{(\rho_2 - \rho_1)g} \frac{\partial \varphi_1(x, y, z, t)}{\partial t} \Big|_{z=0} - \frac{\rho_2}{(\rho_2 - \rho_1)g} \frac{\partial \varphi_2(x, y, z, t)}{\partial t} \Big|_{z=0}, \quad (43)$$

$$\begin{aligned}
\frac{\partial \varphi_1}{\partial t} \Big|_{z=0} = & \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \left[\frac{(\rho_2 - \rho_1) g \lambda_{n,m}^2 \cdot f_{n,m}}{D_{n,m} \gamma_{n,m}} - \right. \\
& \left. - \rho_2 \frac{\lambda'_{n,m} ch \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} sh \lambda'_{n,m} H_2}{D_{n,m}} \gamma_{n,m} \right] \sin \gamma_{n,m} t \cdot \cos a_n x \cdot \cos a_m y, \quad (44)
\end{aligned}$$

$$\left. \frac{\partial \varphi_2}{\partial t} \right|_{z=0} = - \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \rho_1 \frac{f_{n,m}}{D_{n,m}} (\lambda'_{n,m} \operatorname{ch} \lambda'_{n,m} H_2 - \frac{s}{2} \operatorname{sh} \lambda'_{n,m} H_2) \gamma_{n,m} \sin \gamma_{n,m} t \cos a_n x \cdot \cos a_m y, \quad (45)$$

$$\eta(x, y, t) = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} \rho_1 \frac{\lambda_{n,m}^2 f_{n,m}}{D_{n,m} \gamma_{n,m}} \sin \gamma_{n,m} t \cdot \cos a_n x \cdot \cos a_m y \quad (46)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Музаев И.Д., Созанов В.Г. К теории поверхностных гравитационных волн Коши–Пуассона в узких глубоких непризматических водоемах // Известия ВУЗов Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Ростов-на-Дону. 1995. № 3. С 40-43.

2. Музаев Н.И., Музаев Н.Д. Постановка и решение начально-краевой задачи поверхностных гравитационных волн в водохранилище узкоканьонного типа // Известия ВУЗов Северо-Кавказский регион. Естественные науки. Ростов-на-Дону, 2009, № 2. С 22-24.



УДК 004 (С 165)

Асс. ЗОЛОВА Т. А.

НЕКОТОРЫЕ ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ-АЛАНИЯ

Актуальность проблемы заключается в том, что применение информационно-коммуникационных технологий имеет решающее значение для повышения эффективности государственного управления и местного самоуправления. Важным результатом распространения информационно-коммуникационных технологий и их проникновения во все сферы общественной жизни является создание правовых условий для реального обеспечения прав граждан на свободный поиск, получение, передачу, производство и распространение информации.

Нормативной основой для создания правового поля информатизации регионов и территориальных образований, формирования региональных и муниципальных информационных ресурсов, информационного обслуживания населения является федеральное законодательство в информационной сфере, которое определяет основные направления государственной политики в области информатизации.

Законодательную базу в сфере информатизации составляют Федеральный закон "Об информации, информационных технологиях и о защите информации" от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ, Федеральная Целевая Программа «Электронная Россия 2002–2010», утвержденная Постановлением Правительства РФ от 28.01.2002 № 65, Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации от 7 февраля 2008 г. № Пр-212 и другие. Вопросы региональной информатизации регулируются Концепцией региональной информатизации до 2010 года от 17 июля 2006 г. № 1024-р.

В республике формулируются и развиваются принципы и положения региональной политики информатизации, которые получили свое отражение в целевой программе "Развитие инфокоммуникационных ресурсов Республики Северная Осетия-Алания на 2002–2010 годы" ("Электронная Осетия"), утвержденной постановлением Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 21 декабря 2001 г. №344. Программа "Электронная Осетия" рассчитана на 8 лет, в течение которых предстоит предпринять меры, направленные на информатизацию Республики Северная Осетия-Алания.

Реализация Программы позволит:

- создать единую телекоммуникационную среду Республики Северная Осетия-Алания на основе ИКТ и интегрировать ее в мировое информационное пространство;

- усовершенствовать государственное управление народно-хозяйственным комплексом республики за счет внедрения современных информационных технологий;

– сформировать новые экономические отношения инновационного типа, характеризующиеся повсеместным распространением и внедрением новых знаний и технологий;

– усилить меры защиты здоровья населения и безопасности его жизнедеятельности на основе развития телемедицины и создания геофизической системы наблюдения;

– создать условия для непрерывного обучения и повышения квалификации трудоспособного населения путем сетевого доступа к мировым информационным ресурсам и образовательным программам;

– активизировать индивидуальные творческие возможности членов общества;

– обеспечить условия для развития и защиты конституционных прав граждан на информацию, удовлетворение их информационных потребностей, в том числе в сфере правовой информатизации.

Программа близится к своему завершению, и можно говорить о предварительных результатах.

Организованы публичные центры правовой информации по всей республике, основной задачей которых является создание условий для полного удовлетворения информационно-правовых потребностей населения на основе накопленных баз данных и внедрения прогрессивных информационных технологий.

В целях информатизации республики и обеспечения свободного доступа к информации о деятельности органов государственной власти создан официальный Интернет-портал республики, на котором размещены Интернет-сайты органов исполнительной власти и местного самоуправления.

Создан республиканский сегмент Российской ассоциация телефонных информационных справочных служб (РАТИСС), предоставляющий информацию о товарах и услугах на рынках как Северной Осетии, так и в целом в Российской Федерации.

В рамках программы «Электронная Россия» созданы корпоративные сети для парламента республики, Управления Росреестра по Республике Северная Осетия-Алания, Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Северная Осетия-Алания.

На базе мультисервисной сети республиканского филиала «Южной телекоммуникационной компании» (ЮТК) сегодня работают корпоративные сети Пенсионного фонда республики, Расчетно-кассового центра жилищно-коммунального хозяйства, регионального отделения Фонда социального страхования РФ по республике, Северо-Осетинской таможни, крупных банков.

Концепция региональной информатизации предусматривает создание уполномоченного органа государственной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющего функции государственного заказчика-координатора программы региональной информатизации и главного распорядителя бюджетных средств, обеспечивающего выполнение программы региональной информатизации, координацию действий по ее реализации. В результате преобразования Министерства промышленности РСО-А в Министерство промышленности, связи и информационных технологий РСО-А, был создан отдел, который, по сути, выполняет функции этого органа.

Между тем процесс информатизации осложняется некоторыми проблемами. Речь идет в первую очередь о наполнении Интернет-сайтов органов государственной власти, обновлении информации на них, формировании информационных ресурсов и баз данных, об использовании электронного документооборота в государственных учреждениях, об обеспечении доступа граждан к информации о деятельности органов государственной власти. До сих пор не решен вопрос об использовании электронной цифровой подписи.

Одна из причин этого видится в слабо развитой нормативно-правовой базе, регулирующей отношения в сфере информатизации. Основу правовой базы в сфере информатизации республики составляют акты Правительства Республики Северная Осетия-Алания¹, хотя во многих регионах России приняты соответствующие законы. Например, Закон Ханты-Мансийского автономного округа "Об информационных ресурсах Ханты-Мансийского автономного округа – Югры" от 18.03.1998г. № 18-оз, Закон Орловской области « Об информатизации и информационных ресурсах Орловской области» от 13.05.2008 года № 774-оз, Закон Нижегородской области «Об информатизации и информационных ресурсах Нижегородской области» от 12.2005 г. № 674.

На наш взгляд, существует необходимость в принятии республиканского закона, регулирующего вопросы информатизации, формирования информационных ресурсов и создания единого информационного пространства республики.

С 1 января 2010 года вступил в силу Федеральный закон «Об обеспечении доступа к информации о деятельности государственных органов и органов местного самоуправления» от 9 февраля 2009 г. № 8-ФЗ, принят Федеральный закон «Об обеспечении доступа к информации о деятельности судов в Российской Федерации» от 22 декабря 2008 года № 262-ФЗ, которые регулируют взаимоотношения граждан по поводу предоставления информации о деятельности государственных органов. Впервые на законодательном уровне сформулированы единые нормативные требования федерального уровня к органам власти, обязывающие их выставлять определенную информацию в открытый доступ в Интернете. Совершенно очевидно, что необходима активизация законотворческой работы в этом направлении и в субъектах Российской Федерации.

Необходимо урегулировать на законодательном уровне процедуру взаимодействия граждан и органов государственной власти, упростить процедуру получения официальных документов и предоставления государственных услуг, в том числе путем развития интерактивных ресурсов и сервисов.

Суть процесса информатизации не сводится к простому внедрению информационно-коммуникационных технологий. Должна быть выстроена

¹ Совместное Постановление Правительства Республики Северная Осетия-Алания и Роскоминформа от 03.02.1995 г. "О проведении работ по информатизации Республики Северная Осетия-Алания", Постановление Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 30.03.1995 г. № 41 "О комплексной Программе информатизации Республики Северная Осетия-Алания", Постановление Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 23.01.1997 г. № 15 "О республиканской системе электронной почты для органов власти и управления", Постановление Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 9.11.1998 г. № 318 "О реализации Программы информатизации Республики Северная Осетия-Алания", Постановление Правительства Республики Северная Осетия-Алания от 25.03.1999 г. № 78 "О правовой информатизации органов государственной власти и населения Республики Северная Осетия-Алания".

сложная многофункциональная система, которая не только поможет эффективно решать управленческие задачи, но и позволит наладить обратную связь с населением, повысить открытость и прозрачность власти.

Думается, что лишь создание правовых условий для информационной открытости деятельности государственных органов, в том числе при помощи информационных технологий, позволит эффективно строить цивилизованное общество и утверждать принципы правового государства.



УДК 681.343.001

Ст. препод. ТОМАЕВ М.Х.

МЕТОД ДЕКОМПОЗИЦИИ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ, ФУНКЦИОНИРУЮЩЕЙ В ОПЕРАЦИОННОЙ СРЕДЕ WINDOWS

В работе предлагается метод декомпозиции программных систем, не использующий анализ исходного кода. Предложенный подход позволяет выделить основные подсистемы и требуемые для каждой подсистемы ресурсы памяти и процессорного времени. Метод позволяет выполнять анализ эффективности работы систем, восстанавливать исходный алгоритм на основе объектного исполняемого кода, и может применяться при проектировании сложных программных комплексов, в целях оптимизации исходного кода, а также для оценки качества систем.

Эффективность оптимизации программных комплексов зависит от полноты информации о системе, которую необходимо модифицировать, улучшив значение того или иного критерия качества, а также от адекватности применяемой оптимизационной модели особенностям алгоритма и программной реализации. Для комплексов с большим числом автономных подсистем, разделяющих между собой ресурсы ЭВМ (оперативную память, частоту процессора), применяют различного рода многокритериальные оптимизационные модели, где каждый критерий улучшает качество (производительность или используемый объем ОП) отдельной подсистемы. Если модель использует то или иное упорядочивание критериев (1), то очень важной становится задача объективной оценки ресурсов ЭВМ, занимаемых подпрограммами.

$$\begin{cases} F_{order} = \{f_1, f_2, \dots, f_n\}; \\ \forall i, j: R_j - r_{ij} \geq 0; \\ i = 1, \dots, n; \\ j = 1, \dots, m, \end{cases} \quad (1)$$

где F_{order} – заданное в оптимизационной модели упорядочение критериев;

- f_i – критерий оценки качества в i -й подсистеме;
- n – количество подсистем;
- m – количество видов ресурсов;
- r_{ij} – объем ресурсов j -го типа, занимаемый i -й подсистемой;
- R_j – верхняя граница доступного объема ресурса j -го типа.

Если система функционирует в многозадачной среде и доступны её исходные коды, то в этом случае принцип и технология декомпозиции достаточно просты: в программном коде выделяются операторы создания нового потока процессорных инструкций, которые и обозначают место вызова автономной подсистемы. Однако чаще всего при разработке используются различные библиотеки, автоматизирующие проектирование приложений (MFC, WTL, ATL и многие другие), которые поставляются в виде исполняемых модулей (dll, exe), то есть их исходные коды недоступны для анализа. В связи с этим особую актуальность получают методы, позволяющие получить сведения о ресурсах, занимаемых различными компонентами системы на этапе её выполнения.

В случае, когда программная система функционирует в операционной системе Windows, для сбора сведений о структуре системы можно воспользоваться технологией «Windows hook» – предоставляющей возможность программно заменить вызов любой функции из стандартной библиотеки Windows API собственной. Необходимо выполнить замены следующих API-функций:

- 1) CreateProcess – функция создания нового процесса;
- 2) CreateThread – функция создания нового потока;
- 3) CreateRemoteThread – функция создания нового потока в адресном пространстве другого процесса;
- 4) ExitThread – функция завершения работы потока.

Первую из перечисленных функций необходимо «перехватывать» для того, чтобы определить момент создания первичного потока инструкций программы – этот поток создается автоматически без использования CreateThread при загрузке программы. Кроме того, система может запускать отдельные компоненты в виде самостоятельных процессов-утилит различного назначения, в таком случае определить – является ли новый процесс подсистемой уже существующего – поможет простое сравнение пути к исполняемому файлу, который можно получить с помощью стандартной функции Windows GetModuleFileName – если файлы расположены в одной папке, то с большой степенью достоверности можно предполагать, что это части одной системы. Остальные функции позволяют получить информацию о моменте входа и завершения дополнительных потоков инструкций (автономных подсистем), выполняющихся асинхронно. Так как CreateThread принимает в качестве параметра адрес функции потока (значение этого адреса не меняется во время работы программы), то можно восстановить алгоритм работы системы, идентифицируя каждый модуль адресом функции потока.

Непосредственно подмена стандартной функции Windows API на функцию, осуществляющую мониторинг («hook»-функцию), выполняется с помощью SetWindowsHookEx(). Возможны два основных способа подмены: в

адресном пространстве отдельного процесса и в адресном пространстве Windows. В случае, когда устанавливается глобальная «hook»-функция, необходимо предусмотреть дополнительный код для мониторинга только наблюдаемого процесса из всего множества запущенных. Второй подход – запуск функции мониторинга в пределах одного процесса требует применения специальных методов постороннего внедрения кода в существующий процесс. Одним из достаточно простых способов является размещение кода функции в динамически подключаемой библиотеке DLL (dynamic link library), путь которой в дальнейшем необходимо указать в специальном разделе системного реестра Windows: «HKEY_LOCAL_MACHINE\ Software\ Microsoft\ Windows NT\ CurrentVersion\ Windows\ Applnit_DLLs». Это приведет к тому, что любая программа, которая использует user32.dll (к этому числу относится большинство Windows-программ), автоматически загрузит в свое адресное пространство и указанную библиотеку. Другой способ внедрения DLL-библиотеки – это использование функции CreateRemoteThread, в которую необходимо передать идентификатор процесса и путь к DLL-файлу, в функции инициализации которого необходимо разместить код установки функции мониторинга.

Используются следующие подходы для оценки объема ресурсов:

1) Для оценки степени использования частоты процессора необходимо использовать функции GetSystemTimes, GetProcessTimes и GetThreadTimes стандартной библиотеки Windows API. Функция GetSystemTimes возвращает время процессорное, время с момента загрузки системы, отведенное на работу ядра ОС и всех пользовательских программ, а также время простоя. В отличие от предыдущей функции GetProcessTimes возвращает процессорное время, занимаемое определенным процессом, и включает процессорное время, отведенное на работу программы в режиме ядра (это время является суммарным временем работы специальных системных функций, работающих в так называемом «защищенном» режиме – режиме ядра ОС), и процессорное время на работу собственного программного кода программы. Аналогично предыдущей работает GetThreadTimes, однако возвращает соответствующие значения только для отдельного потока. Для того чтобы получить долю процессорного времени, занимаемого каждым потоком программы (1), достаточно произвести замеры на входе и выходе каждого потока.

$$P_{\text{потока}} = \frac{T_{\text{ядра}}^{\text{потока}} + T_{\text{кода}}^{\text{потока}}}{T_{\text{ядра}} + T_{\text{кода}}}. \quad (2)$$

Но так как первичный поток создается автоматически, то для вычисления отведенных на него ресурсов процессорного времени необходимо знать время для всей программы и суммарное время всех остальных потоков:

$$P_1^{\text{потока}} = P_{\text{процесса}} - \sum_{i=2}^m P_i^{\text{потока}}. \quad (3)$$

$$P_{\text{процесса}} = \frac{T_{\text{ядра}}^{\text{процесса}} + T_{\text{кода}}^{\text{процесса}}}{T_{\text{ядра}} + T_{\text{кода}}}. \quad (4)$$

2) Объем памяти, занимаемый подсистемой, можно определить, вычислив разницу значений, полученных на входе и выходе потока с помощью функции `GetProcessMemoryInfo` из стандартной библиотеки API, которая возвращает детальное описание используемой памяти в виде структуры `PROCESS_MEMORY_COUNTERS`, одно из полей этой структуры – `WorkingSetSize` – можно использовать для определения объема требуемой для работы программы оперативной памяти. Следует отметить, что `WorkingSetSize` представляет собой 4 байтовое целое, таким образом его можно использовать только в том случае, если программа занимает не более 4Гб оперативной памяти, в противном случае можно использовать функцию `NtQueryInformationProcess`, которая входит в состав системного ядра, однако для неё не заявлена официальная поддержка (это одна из так называемых «недокументированных» функций).

Таким образом, при достаточно длительном времени измерений, реализация методов позволяет получить достоверную информацию о структуре алгоритма системы, количестве автономных подсистем, частоте вызова каждого модуля и объеме ресурсов процессорного времени и оперативной памяти, требуемых для работы каждой подсистемы. Далее, пользуясь методами статистического анализа, можно заменить ограничение в модели (1) на следующее выражение:

$$\forall i, j : R_j - M_{ij} - StDev_{ij} \geq 0; \quad (5)$$

где M_{ij} – это среднее значение объема ресурса j -го типа, занимаемого i -й подсистемой, полученное по результатам s измерений:

$$M_{ij} = \sum_{k=1}^s r(k)_{ij} / s. \quad (6)$$

$StDev_{ij}$ – это стандартное (среднеквадратическое) отклонение значения объема ресурса j -го типа, занимаемого i -й подсистемой, полученное по результатам s измерений:

$$StDev_{ij} = \sqrt{\frac{1}{(s-1)} \sum_{k=1}^s (r(k)_{ij} - M_{ij})^2}, \quad (7)$$

$r(k)_{ij}$ – значение объема ресурса j -го типа, занимаемого i -й подсистемой, полученное при k -м измерении.

Данный подход может применяться и в случае, когда исходный код доступен для анализа – для проверки эффективности оптимизационных преобразований. Можно отметить, для интерактивных систем, то есть в которых решение на запуск тех или иных подсистем принимается в большей степени оператором, методику анализа можно значительно упростить, выполняя перехват не на уровне процессов и потоков, а на уровне сообщений Windows

(WM_CREATE, WM_COMMAND, WM_QUIT и другие), так как структура алгоритма таких систем в большинстве своем соответствует структуре интерфейса программы.



УДК 519.6

Д-р техн. наук, проф. ХАДЗАРАГОВА Е.А.

ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ С ЗАДАННОЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ СТРУКТУРОЙ

Рассмотрена иерархическая n -уровневая система управления с заданной структурой. Связь между подсистемами различных уровней и внутри уровня осуществляется через информационные или материально-энергетические потоки.

Изучение процессов управления крупными производственными комплексами, являющимися сложными системами управления с заданной иерархической структурой, требует проведения дополнительных исследований специфических математических и инженерных проблем. Рассмотрим иерархическую n -уровневую систему управления с заданной структурой (рис. 1), которую можно представить как дерево с корнем [1]. Для компактности описания множеству подсистем i -го уровня ставится в соответствие множество индексов i -го уровня:

$$I_i = \{1, 2, \dots, M_i\}, \quad i = 1, 2, \dots, n,$$

где M_i – количество подсистем в i -м уровне.

На рис. 1 введены следующие обозначения:

$U_{i+1,a}^b$ – множество векторов управления, с помощью которого подсистема a ($i+1$)-го уровня осуществляет управление b -й подсистемой i -го уровня;

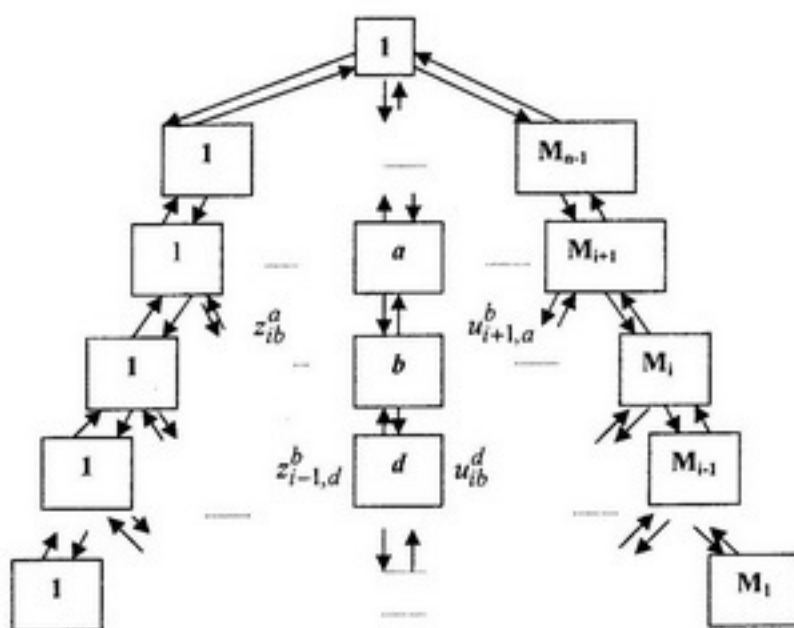
$Z_{i+1,d}^b$ – множество векторов обобщенных выходных переменных, поступающих в b -ю подсистему от подчиненных ей подсистем ($i-1$)-го уровня;

$Z_{i,b}^a$ – множество векторов обобщенных выходных переменных, поступающих в a -подсистему ($i+1$)-го уровня;

$U_{i,b}^d$ – множество векторов управления, с помощью которого подсистема i -го уровня осуществляет управление d -й подсистемой ($i-1$)-го уровня.

Каждая подсистема иерархической системы управления решает две задачи: задачу самоуправления (например, задачу локального управления технологическими параметрами); задачу координации, то есть задачу управления подчиненными подсистемами нижнего уровня. Поэтому подсистему i -го уровня можно представить в виде блока самоуправления и блока координации. Связь между подсистемами различных уровней и внутри уровня осуще-

ствляется через информационные или материально-энергетические потоки. В зависимости от вида связи подсистемы могут иметь различные описания.



Иерархическая система с заданной структурой.

В иерархической системе управления (ИСУ) с информационными связями b -я подсистема i -го уровня может быть описана изображениями, описывающими: вектор состояния; объект управления; обобщенные переменные, идущие в a -ю подсистему $(i+1)$ -го уровня; вектор связи b -й подсистемы с подсистемой i -го уровня; критерий оптимальности, на основании которого b -я подсистема определяет управляющие воздействия; критерий, при оптимизации которого b -я подсистема определяет управляющее воздействие на подчиненные ей подсистемы $(i-1)$ -го уровня.

В ИСУ с материально-энергетическими связями b -я подсистема i -го уровня может быть смоделирована изображениями, описывающими объект управления; критерием оптимальности, на основании которого b -я подсистема определяет управляющие воздействия; критерием, при оптимизации которого b -я подсистема определяет управляющее воздействие на подчиненные ей подсистемы $(i-1)$ -го уровня.

Кроме того, указанные типы подсистем описываются отображениями, характеризующими ограничения, накладываемые на вектор локальных переменных, на вектор состояния, на вектор самоуправления и на вектор управляющих воздействий.

Аналогичное описание имеют все подсистемы рассматриваемой n -уровневой иерархической системы управления, кроме подсистем последнего и первого уровней. Так как подсистема n -го уровня не вырабатывает переменных, идущих в верхний уровень, в ее описании отсутствует отображение обобщенных переменных, идущих в a -ю подсистему $(i+1)$ -го уровня. Подсистемы верхнего уровня не вырабатывают переменных управляющих воздействий в нижний уровень, поэтому в их описании отсутствуют отображение

критерия, при оптимизации которого b -я подсистема определяет управляющее воздействие на подчиненные ей подсистемы $(i-1)$ -го уровня и отображенные ограничения на вектор управляющих воздействий.

В зависимости от типа отображения вектора состояния можно различать динамическое и статическое поведение систем. Под статическим поведением будем понимать такое поведение системы, при котором ее вектор состояния и действующие на нее возмущения остаются неизменными в течение измеряемых периодов. Это предположение позволяет использовать методы прямого регулирования и осуществлять статическую оптимизацию.

Динамическое поведение подсистем связано с изменением вектора состояния и внешних возмущений за малые промежутки времени, и при выборе управляющих воздействий в таких подсистемах осуществляется оптимизация при дифференциальных связях. Поведение подсистем определяется видом отображений вектора состояния, объекта управления и обобщенных переменных, идущих в a -ю подсистему $(i+1)$ -го уровня.

Иерархические системы управления могут отличаться друг от друга сочетанием связей между подсистемами и составом подсистем в зависимости от их поведения.

Функционирование системы рассматривается относительно цели подсистемы верхнего уровня. Функционирование подсистем каждого уровня построено таким образом, чтобы удовлетворить целям подсистем верхнего по отношению к ним уровня. Каждая из подсистем при решении задач самоуправления определяет свои возможности на планируемый период по более достоверной информации. С учетом этих возможностей решается задача координации подсистем нижнего уровня с целью выполнения задания подсистемы верхнего уровня. Если решение такой задачи невозможно, то возникает конфликтная ситуация между двумя соседними уровнями, что приводит к решению задачи перепланирования в подсистеме верхнего уровня, то есть к перераспределению ресурсов или изменению значений управляющих воздействий. Если эта задача разрешима, то выдается управляющее воздействие на подсистемы нижнего уровня, которые решают свои задачи и т. д. [2].

Заключение. Найденные управляющие воздействия в каждой из подсистем позволяют решить задачу подсистемы верхнего уровня. Тем самым будут определены опорные значения выходных переменных каждой из подсистем, относительно которых должна решаться задача оперативного управления при действии внешних возмущений на подсистемы нижних уровней. В этом случае нужно рассматривать задачи точности функционирования исследуемой иерархической системы. Частичное решение перечисленных выше задач, а также вопросы взаимодействия подсистем различных уровней рассмотрены в [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Берж К. Теория графов и ее применение. М.: ИЛ, 1960.
2. Михалевич В.С., Волкович В.Л. М.: Наука, 1982, 286 с.
3. Руа Б. Проблемы и методы принятия решений в задачах с многими целевыми функциями. Вопросы анализа и процедуры принятия решений. М.: Мир, 1976.



*Асс. АСЛАНОВ М.А.,
студ. ГЕРАНДЖОКОВА В.А.*

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ

В статье говорится о важности применения технологии виртуальных приборов в лабораторном практикуме. Дано краткое описание разработанной установки для исследования вольт-амперных характеристик полупроводниковых диодов.

Использование технологии виртуальных приборов, составляющей основу системы графического программирования LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench), позволяет разработчику превратить стандартный персональный компьютер и произвольный набор контрольно-измерительного оборудования в полифункциональный измерительно-вычислительный комплекс, что представляется весьма полезным в условиях дороговизны специальной измерительной техники.

Система программирования LabVIEW, ориентированная в числе прочего на использование в системах автоматизации эксперимента и испытаний, представляет собой мощное средство разработки прикладного программного обеспечения для организации взаимодействия с управляющей и измерительной аппаратурой, обработки, сбора и отображения информации и результатов расчетов, а также моделирования цельных автоматизированных систем и их отдельных объектов.

В связи с высокой универсальностью и гибкостью технологии виртуальных приборов представляется весьма важным использование имеющихся в распоряжении кафедр института компьютерных средств при соответствующем дооснащении для проведения лабораторных работ по различным дисциплинам.

Имеющиеся на кафедре ЭП аппаратно-программные средства компании National Instruments позволили осуществить постановку ряда лабораторных работ по курсу «Компьютерное моделирование и проектирование».

В качестве примера приведем краткое описание разработанной нами на основе лабораторной станции NI ELVIS и среды графического программирования LabVIEW лабораторной установки для исследования вольтамперной характеристики полупроводникового диода и отображения ее на экране монитора персонального компьютера.

Разработанная система позволяет автоматически снимать вольт-амперные характеристики реальных полупроводниковых диодов различных типов.

На лицевой панели, показанной на рис. 1, задается ветвь характеристики (прямая или обратная), диапазон напряжений и шаг изменения напряжения.

После подключения диода и запуска установки на графике осциллограмм, расположенном на лицевой панели, отображается вольт-амперная характеристика.

На рис. 2 представлена блок-диаграмма виртуального прибора.

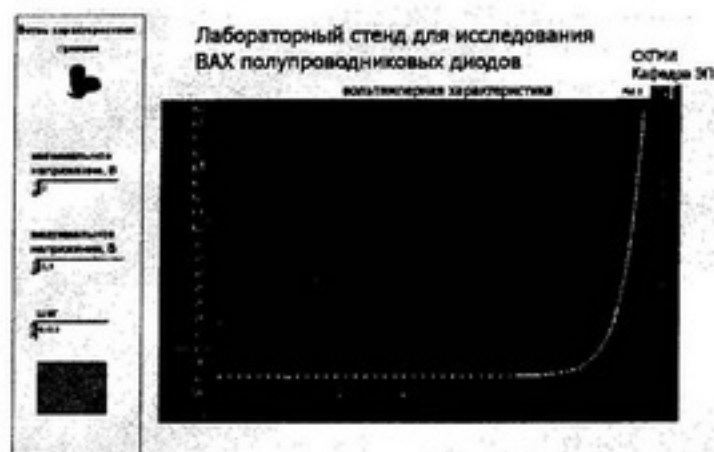


Рис. 1. Лицевая панель лабораторной установки для исследования ВАХ полупроводниковых диодов.

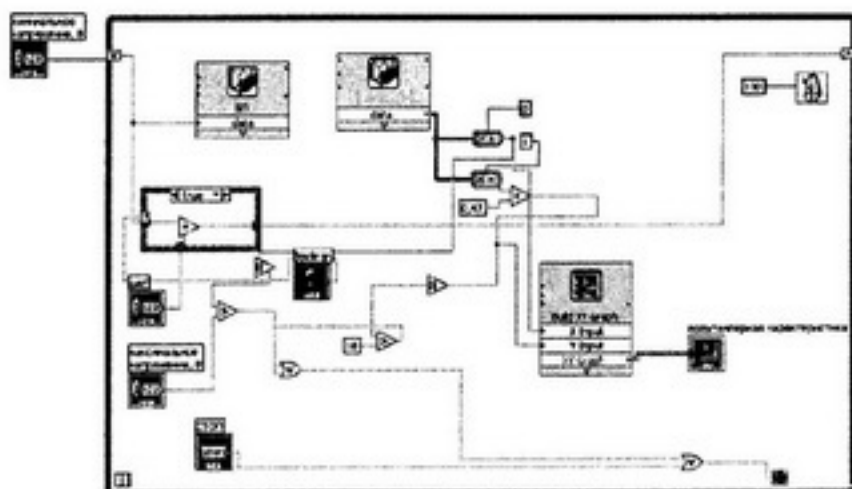


Рис. 2. Блок-диаграмма виртуального прибора.

Установку возможно использовать и для модернизации ряда лабораторных работ по курсу «Твердотельная электроника», проводимых на кафедре электронных приборов.



УДК 622.27

Д-р техн. наук ЛОЛАЕВ А.Б.,

асп. АКОПОВ А.П.,

асп. ОГАНЕСЯН А.Х.,

асп. СУМИН М.Н.

МОДЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НАМЫВА ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ХВОСТОХРАНИЛИЩА

Существующие и строящиеся горно-обогатительные и горно-металлургические предприятия перерабатывают десятки миллионов тонн руды и сырья и соответственно сбрасывают сотни миллионов тонн отходов обогащения и производства, для складирования которых требуются специальные хранилища.

Вопросы эксплуатации гидротехнических сооружений являются наиболее острыми, потому что проектная технология, как правило, постоянно находится в состоянии совершенствования, поисков и экспериментов, что обуславливается изменяющимися в процессе эксплуатации составом и свойствами хвостов, геокриологическими условиями, как оснований, так и тела подпорных сооружений, и т.д.

Разработка технологических схем намыва, определяющих устойчивость и экологическую безопасность гидротехнических сооружений, является одним из основных ответственных моментов.

В данной работе рассматривается вопрос разработки технологии намыва хвостохранилища «Лебяжье» ЗФ ОАО «ГМК «Норильский Никель».

Хвостохранилище «Лебяжье» представляет собой намывное гидротехническое сооружение, расположенное на территории Норильского промышленного района (НПР). В настоящее время хвостохранилище «Лебяжье» представлено двумя полями. Первое поле эксплуатируется с 1983 г. и имеет абсолютные отметки гребня ~70м. Второе поле хвостохранилища «Лебяжье» находится в стадии строительства, абсолютные отметки гребня ограждающей дамбы составляют 46–47м. На конец эксплуатации хвостохранилище должно представлять собой единый накопитель с отметкой гребня 90. Таким образом, к настоящему времени хвостохранилище «Лебяжье» в целом представляет собой один из наиболее неблагоприятных видов накопителей – каскадный, с перепадом уровней воды в первом и втором отсеках более 20 м.

Целью настоящей работы является проведение модельных исследований для разработки и апробации оптимальной технологии круглогодичного намыва ограждающей дамбы хвостохранилища «Лебяжье».

Модельные испытания были выполнены на специально созданной физической модели –установке ЛАОС-1У [1]. Схема установки приведена на рис.1.

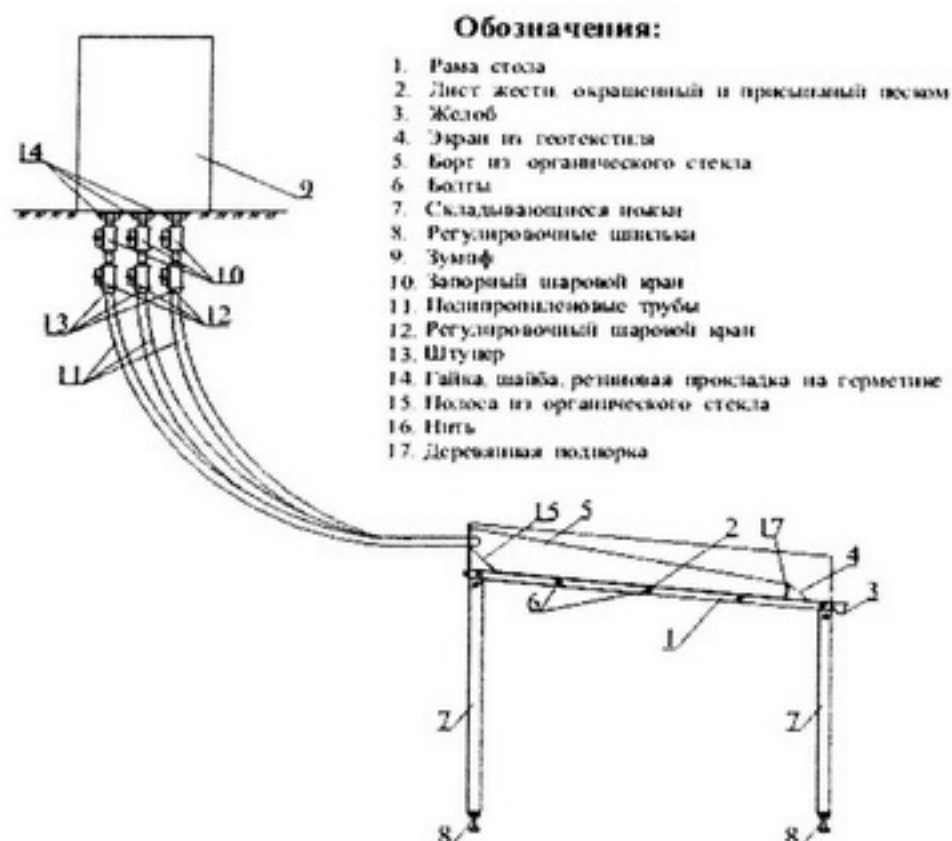


Рис. 1. Схема установки ЛАОС-1У.

Уравнения, (критерии подобия), которым должна соответствовать модель для намыва дамбы хвостохранилища, приведены в работе [1]. Модель хвостохранилища выполнена с масштабным коэффициентом 1: 100.

Из натуральных наблюдений известно, что фронт намыва составляет 900–1200 м, толщина слоя намыва отложений в пляжной зоне 0,5 м, а продолжительность составляет в среднем 14 дней. Тогда время модельных испытаний можно определить из зависимости:

$$\tau_m / \tau_n = (L_m / L_n)^2, \quad (1)$$

где L – геометрический размер (длина пляжа); τ – время; индексы m и n – обозначения модели и системы прототипа соответственно. Отсюда

$$\tau_m = 14 \cdot 24 \cdot 3600 / 100^2 = 120,96 \text{ с};$$

где 14 – продолжительность намыва в натуре, дни; 24 – количество часов в сутках; 3600 – количество секунд в часе; 100 – масштабный коэффициент.

Намыв моделируется на фронт в три выпуска (75 метров в натуре). При заданной ширине фронта намыва и высоте хвосты в натуре займут объем, равный:

$$V_n = L \cdot b \cdot h = 100 \cdot 75 \cdot 0,5 = 3750 \text{ м}^3,$$

где L – длина пляжа, м; b – ширина пляжа, м; h – толщина намываемого слоя, м.

Тогда, исходя из масштабного коэффициента получаем:

$$V_m / V_n = (L_m / L_n)^3 = V_m / 3750 = (1 / 100)^3,$$

отсюда $V_m = 3750 / 100^3 = 0,00375 \text{ м}^3$,

где L – геометрический размер (длина пляжа); V – объём, м^3 ; индексы m и n – обозначения модели и системы прототипа.

Из материалов, представленных в работе [2], известно, что плотность хвостов в пляжной зоне составляет $1,66 \text{ т/м}^3$, а пылеватых отложений – $1,58 \text{ т/м}^3$, отношение твердой фазы к жидкой составляет: 1:3,08.

Поэтому в расчет принимаем среднее значение плотности, равное – $1,62 \text{ т/м}^3$.

Тогда вес эквивалентного материала, принимаемого для моделирования, должен составить:

$$m = V_m \cdot \rho = 0,00375 \cdot 1,62 = 0,006075 \text{ т} = 6,075 \text{ кг},$$

где ρ – среднее значение плотности, т/м^3 .

При количестве твердой фазы 6,075 кг, количество жидкой фазы составит:

$$6,075 \cdot 3,08 = 18,711 \text{ кг} = 18,711 \text{ л}.$$

Таким образом, моделирование намыва слоя толщиной в 0,5 метра на модели должно быть выполнено в течение 121 секунды, причем за это время из трех выпусков должно пройти 18,711 литра воды и 6,075 кг песка с соответствующим хвостам гранулометрическим составом.

Исходя из этих показателей была разработана программа исследований. Результаты экспериментов показали следующее.

В летний период при намыве первого слоя мощность намываемого слоя у выпусков составила 3–10 мм (вымоины и бугры соответственно), что соответствует 0,3–1 метру на натуре. На расстоянии 50–100 см от выпусков мощность намываемого слоя практически равномерная – 4–6 мм. Причем увеличение мощности слоя наблюдается с приближением к упорной призме. По аналогии с процессами, наблюдаемыми при намыве, у выпусков образовывались воронки от струи пульпы, сразу за которыми можно было наблюдать отложения крупной фракции и формирование рельефа бугристого типа (рис. 2).



Рис. 2. Общий вид намывного пляжа.

После намыва слоя делался перерыв на 35–40 минут, что соответствует необходимому времени консолидации, затем намыв повторялся. При этом каждый последующий слой намывался на предыдущий.

При намыве второго и последующего слоев наблюдалась аналогичная картина. В итоге, после намыва четырех слоев

мощность намытого слоя у выпусков составила 7–25 мм (рис. 3), на расстоянии 40–80 см от выпусков 19–21 мм (рис. 4), а у упорной призмы – 25 мм (рис.5).

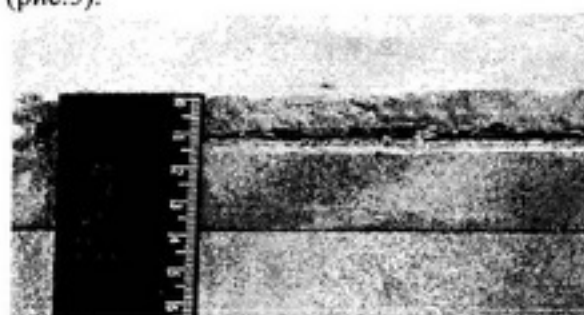


Рис. 3. Намытый слой хвостов около выпуска.

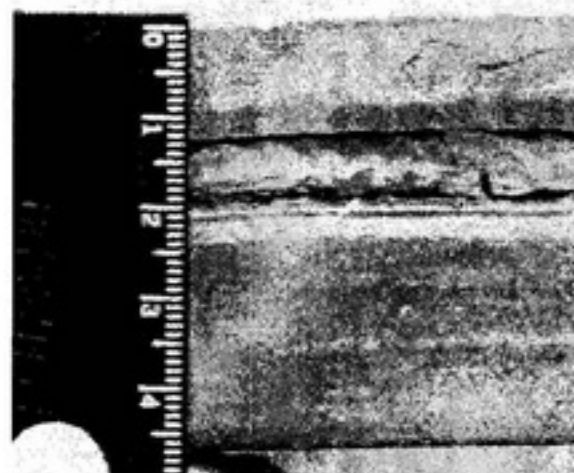


Рис. 4. Намытый слой на расстоянии 40–80 см от выпусков.

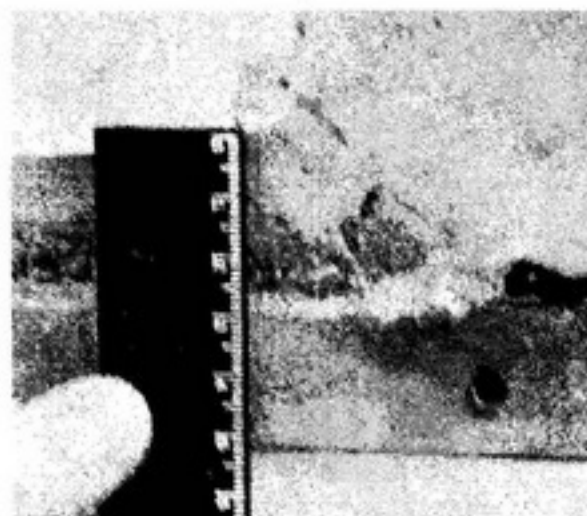


Рис. 5. Намытый слой непосредственно у дренажной призмы.

Для проведения моделирования зимнего намыва в конструкцию установки были внесены изменения. Стол установки был помещен в специально изготовленную криогенную камеру (18), оборудованную двумя смотровыми окнами (19). Обеспечение низких температур осуществлялось подачей в камеру жидкого азота (температура -196,2 °С) из резервуара (22). Для обеспечения равномерности распределения температур в камере жидкий азот подавался на лоток (21), установленный над зоной намыва. Конструкция лабораторной установки для моделирования намыва в зимнее время приведена на рис. 6.

В соответствии с программой проведения экспериментов первый намыв был осуществлен при температуре в камере -45 °С. Температура пульпы на выходе из выпусков составляла +15 °С, что соответствует данным работы [3].

Как показал эксперимент, замерзание пульпы до достижения границы пляжа (ограниченного упорной призмой) не произошло. На пляже был получен практически равномерный слой намытых хвостов. У выпусков также наблюдались воронки, которые образовывались от струи пульпы, сразу за которыми можно было наблюдать отложения крупной фракции и формирование рельефа бугристого типа (рис. 7).

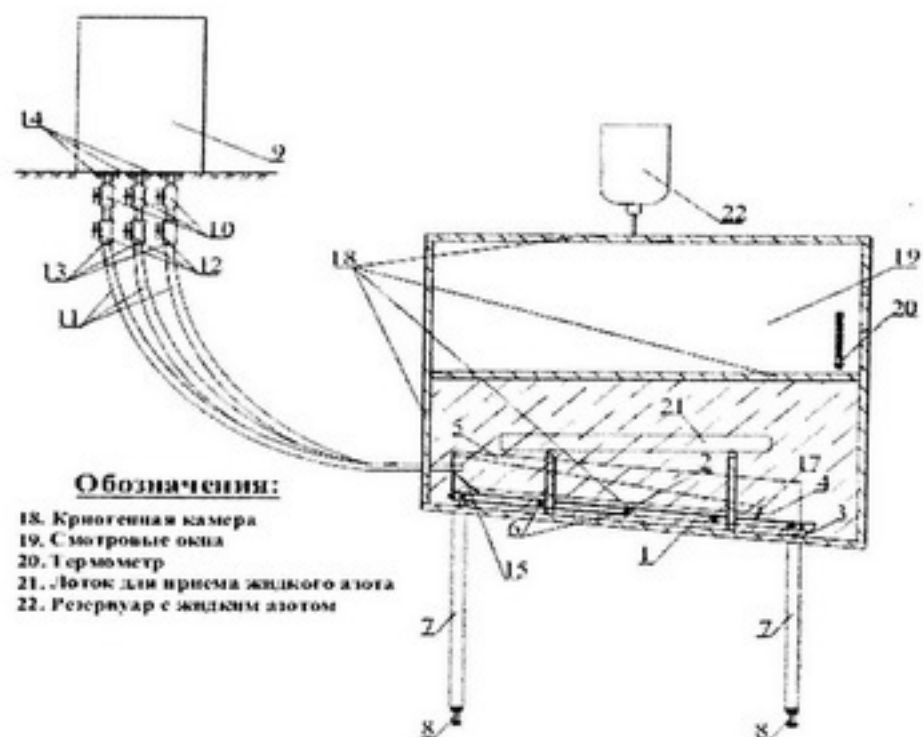


Рис.6. Схема установки ЛАОС-1У при проведении испытаний при отрицательных температурах.

Примечание: позиции 1–17 см. на рис.1.

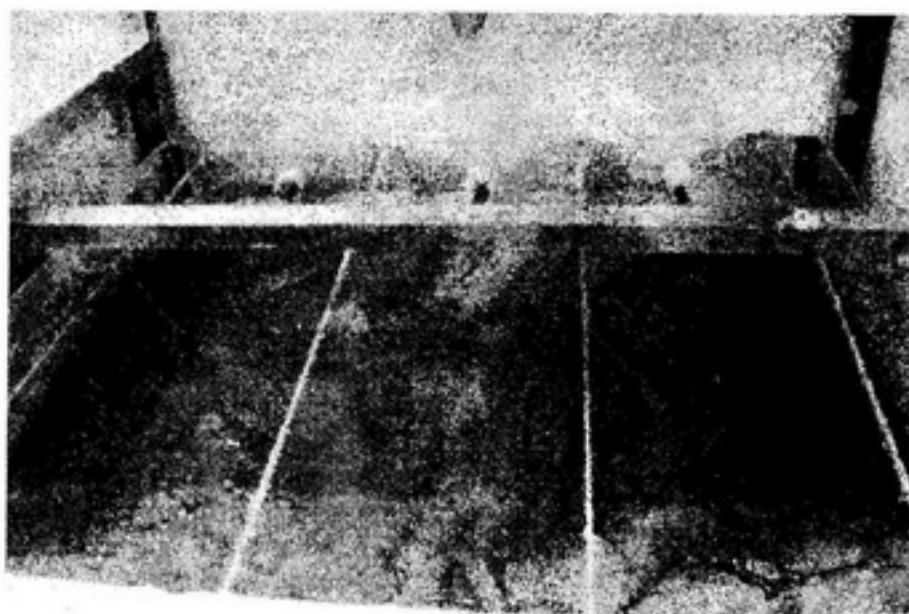


Рис. 7. Намытые на пляж хвосты при температуре -60°C .

Мощность намытого слоя у выпусков составила 8–12 мм (вымоины и бугры соответственно), что соответствует 0,8–1,2 метра на натуре. На рас-

стоянии 50–100 см от выпусков мощность намытого слоя практически равномерная – 4–6 мм. Температура воды, профильтровавшейся через упорную призму, составила +10 °С.

Второй намыв проводился аналогично первому, но при температуре – 60 °С (моделировалась температура воздуха –40°С при скорости ветра 10 м/с). За время намыва замерзания пульпы также не произошло. Температура воды, профильтровавшейся через упорную призму, составила +7 °С.

Таким образом, в ходе модельных экспериментов было получено качественное и количественное соответствие с натурными испытаниями, что подтверждает правильность использованных при моделировании критериев подобия и хода проведения эксперимента.

Моделирование намыва различных секторов хвостохранища с разными геометрическими характеристиками (длина фронта намыва, длина пляжа и др.) позволило установить технологические параметры намыва и разработать календарный план производства работ.

Кроме того, данные испытания дали возможность разработать технологию круглогодичного намыва ограждающей дамбы хвостохранилища.

В конечном итоге, данные модельных испытаний позволили уточнить и сконкретизировать программу натурных испытаний, что сократило как трудовые, так и материальные затраты.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проверочный расчет ограждающей дамбы хвостохранилища «Лебяжье» шифр 33016-21, проект ЗАО «МЕХАНОБР ИНЖИНИРИНГ», 2008.
2. Проект зимнего намыва хвостохранилища «Лебяжье» на 2008 – 2010 гг.» шифр 33016 – 17, проект ЗАО «МЕХАНОБР ИНЖИНИРИНГ», 2008.



УДК 533.44.550.84

Асп. АТАДЖАНИЯН К.А.,
д-р техн. наук, проф. КОДЗАЕВ Ю.В.

СВЯЗЬ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА ОКОЛОЖИЛЬНЫХ ПОРОД С ПРОЦЕССАМИ ФОРМИРОВАНИЯ РУД

По большинству полиметаллических месторождений Горной Осетии был определен оптимальный комплекс и выявлены основные закономерности изменения состава околожильных пород.

В работе приводятся данные исследований по установлению связи с процессами формирования руд. Геохимические исследования проводились на Архонском (жила «Южная», участок Дейкау), Октябрьском и Холстинском месторождениях, а также на участке Курайта. При этом участки выбирались с учетом более полного вскрытия, то есть на различных гипсометрических уровнях с тем, чтобы была возможность получения подрудных, рудных и

надрудных срезов и с наличием кварцшлажных выработок, что позволило произвести наиболее полное опробование вмещающих пород вкрест простирания рудных тел. Изучалось перераспределение дорудных концентраций химических элементов в околожильных породах при формировании месторождений. В процессе проведения аналитических исследований были отобраны элементы с геохимическим фоном ниже среднего порога чувствительности их определения современными методами анализа. Оставшимися после отбраковки являются: хром, ванадий, молибден, барий, бериллий, олово, никель, калий и рубидий. Закономерности распределения которых положены в основу разработки методических рекомендаций по оценке геохимических аномалий.

На всех исследованных объектах, по всем горизонтам, для всех вышеперечисленных элементов строились графики распределения, которые дополняли значениями геохимического фона и его доверительного интервала при 5 % уровне значимости. Участки с концентрацией элементов меньше и больше фоновых содержаний фиксировались соответственно как зоны выщелачивания и переотложения. Данные графиков обобщались поэлементно, по участкам в виде таблиц уровней концентрации, затем строили графики распределения аномальной концентрации элементов по объектам.

Наиболее показательными являются результаты исследований по Архонскому месторождению (участок жилы «Южная»), которые приводятся ниже. Жилы Архонского месторождения сгруппированы в основном в правобережной части р. Архон-дон. Наиболее детально околорудные породы вскрыты у жилы «Южная», которая прослежена горными быками, выработками и буровыми скважинами на 400м по простиранию и на 550м по падению. Мощность её варьирует от десятых долей метра до 7 метров.

Вмещающие породы представлены гранитами (в нижней части) и порфритами (в верхней части), содержание свинца и цинка изменяется по отдельным горизонтам соответственно в пределах 0,4–4% и 1,3–9,4%. Распределение этих элементов по вертикали зональное.

Литохимическое опробование по жиле «Южная» проводилось как на поверхности, так и в подземных горных выработках. На поверхности в надрудной зоне рельеф позволил опробовать околорудные породы по вертикали 250м непосредственно от уровня выклинивания жил по восстанию. В подземных горных выработках опробовали полосу шириной 50–55м непосредственно от контакта жилы в её висячем боку на шести различных гипсометрических уровнях: шт.15(1228,0м), шт.20 (1142,0м), шт.22 (966,0) и эксплуатационные горизонты РЭШ-1 – гор. III(907,0м), гор. IV(847,0м), гор. V(786,0м). Указанные выработки распределены относительно равномерно, по восстанию не смещены, за редким исключением (шт. 15) в горизонтальном направлении и характеризуют по вертикали 480м трудный интервал вмещающих пород.

Особенности распределения элементов рассмотрены ниже.

Барий. Самым нижним изучаемым сечением является гор. V(786,0м) и представляет он рудный срез вмещающих пород. Во всех отобранных на этом горизонте пробах содержание бария варьирует в пределах 0,01–0,04 %. Все эти значения меньше или в пределах фоновых содержаний. В среднем, содержание бария составляет 0,3 фона, что свидетельствует о резко пониженной концентрации элементов. Вверх по разрезу на двух опробованных сече-

ниях гор. IV(847,0м) и гор. III (907,0м) содержание бария последовательно увеличивается до 0,4 и 0,5 фона. На уровне шт.22 (966,0) содержание бария достигает в среднем 0,8 фона и отмечаются две положительные аномальные концентрации. Во всех других пробах содержание бария несколько ниже фона.

Вверх по разрезу на уровне шт.20 (1142,0м) содержание бария увеличивается и составляет 0,9 фона; здесь преобладают содержания, равные или несколько выше, но не более фона. Далее вверх по разрезу на уровне шт.15(1228,0м) отмечается рост концентрации бария и в среднем она уже выше фона. В пробах здесь не отмечаются содержания меньше фоновых и в 50 % из них они достигают аномальных значений. В надрудной части вмещающих пород непосредственного выклинивания, на расстоянии 200м по восстанию элемент по изученным срезам (шт.15, уровней 1225,0 ; 1275,0; 1325,0; 1375,0м) фиксируется в количествах больше фоновых.

Число проб с аномальным содержанием бария на отдельных горизонтах достигает 20–50 % .

Обобщая данные по барию, следует отметить, что в околорудных породах отчетливо оконтуриваются зоны его выщелачивания (выноса) и переотложения(привноса). Первая пространственно совмещена с нижними и центральными рудными срезам; вторая – с верхнерудными и надрудными участками околорудных пород, и граница её по восстанию фиксируется на расстоянии до 250 м от уровня верхнего выклинивания оруденения. Можно также отметить неравномерное распределение по горизонтам исследованных срезов аномальных концентраций.

Вероятно, перераспределение бария связано с инфильтрационными процессами при не значительной роли диффузии и контролируется по мощности околорудных пород степенью трещиноватости.

Бериллий. Особенности распределения элемента в определенной степени аналогичны установленным для бария. По бериллию в околорудных породах по вертикали отчетливо выделяются интервалы с отрицательными и положительными аномальными концентрациями. Пространственно они несколько не совмещаются с аналогичными участками бария, но последовательность их смены по разрезу в обоих случаях одна и та же. В надрудной части пород ореолы привноса (переотложения) прослеживаются до уровня 1325,0 м, то есть отмечаются на расстоянии 100м по восстанию от уровня выклинивания жилы «Южная». Далее вверх фиксируются лишь фоновые значения бериллия.

Рудным участкам пород в верхней части также свойственны положительные аномальные количества элемента, далее по падению на штольне 22 (966,0 м) они не отмечаются. Здесь проявляются только отрицательные аномальные значения содержания бериллия, и они прослеживаются вниз по всем исследуемым сечениям. Фактический материал свидетельствует о локальном развитии по вертикали зон выщелачивания и переотложения бериллия в околорудных породах жилы «Южная». Граница между ними, по сравнению с барием, смещена вниз почти на 100 м, а зона переотложения выклинивается по восстанию ниже 150 м.

Ванадий. Его содержание на У 786,0 м более высокое (0,8 фона), чем у бария. Вверх по разрезу до уровня шт.22 содержание ванадия уменьшается и

достигает минимального значения(0,2 фона).Здесь во всех пробах оно отмечается в пределах меньше геохимического фона. Далее по вертикали, на границе рудных и надрудных участков вмещающих пород по шт.15 (1228,0) содержание ванадия резко повышается и впервые по единичным пробам достигает аномальных значений. На следующих двух верхних сечениях увеличение содержания ванадия продолжает расти. На уровне 1275,0 м более 50 % анализов содержания ванадия имеют аномальное значение, а на уровне 1325,0 м во всех отобранных здесь пробах оно максимальное – более 1,7 фона. По следующим двум верхним сечениям содержание ванадия постепенно уменьшается до фоновых значений. В общем, распределение по разрезу окolorудных пород почти аналогично распределению бария. Вертикальный размах ореолов переотложения составляет 150 м.

Молибден. Для данного элемента в окolorудных породах весьма характерны аномальные (положительные и отрицательные) содержания. Первые отмечаются в надрудной и рудных зонах до уровня шт.20 (1142,0 м) включительно, то есть вертикальный размах составляет более 350 м, из них 250 м – в надрудной зоне. Отрицательные аномальные значения здесь не фиксируются, далее по падению они устанавливаются в единичных пробах по шт.22 (966,0). Вниз по разрезу – кол-во отрицательных аномальных значений увеличивается на всех последующих горизонтах(III, IV, V). Как видно из графика, средние значения содержания молибдена, за редким исключением, растут по восстанию в окolorудных породах.

Хром. Перераспределение этого элемента в окolorудных породах устанавливается чётко, зоны выщелачивания и переотложения выражены контрастно. Границы между ними прослеживаются на уровне шт.15(1228,0 м). По восстанию от неё вмещающие породы содержат хром на уровне геохимического фона и более. Весь участок переотложения приурочен к надрудной зоне и прослеживается на уровне выклинивания жилы на расстоянии 250м. Распределение аномальных значений здесь зональное: максимальное значение их отмечено в центральной части, минимальное – в верхней и нижней. Это закономерно для процессов переотложения и дополнительно свидетельствует о развитии последних в окolorудных породах.Для зоны выщелачивания, которая непрерывно прослеживается по шт.15(1228,0 м), вниз по разрезу, по всем изученным срезам рудных пород зонального строения не наблюдается. Содержание хрома здесь отмечается на уровне фона и менее его.

Никель. Процессы распределения этого элемента наиболее хорошо развиты, что подчеркивается проявлением многочисленных отрицательных и положительных аномальных значений содержания никеля, также последовательностью их смены по вертикали. В рудном участке пород до уровня шт.20 (1142,0 м) до гор.1375,0 м, то есть более чем на 230 м, фиксируются только положительные аномальные содержания никеля.

Олово. Распределения олова в окolorудных породах несколько отличается от вышеперечисленных элементов. В нижнерудной части отчетливо проявляется участок с отрицательными аномальными содержаниями (гор.IV, V). Но здесь также отмечены концентрации больше фоновых. Они непрерывно прослеживаются по восстанию до уровня шт.20 (1142,0 м). На уровне шт.15(1228,0 м), во вмещающих породах отмечаются только фоновые и отрицательные аномальные содержания. Но последние уже фиксируются на

следующих верхних изученных сечениях, здесь вновь развиты положительные аномальные значения олова, которые по отдельным горизонтам достигают 40–60 %. На последних двух горизонтах (1428,0 и 1475,0 м) содержание олова снова меньше геохимического фона.

Щелочные элементы (калий, рубидий) определялись только в надрудной зоне по горизонтам 1475,0;1425,0;1375,0;1325,0 и 1274,0 м. По всему опробованному интервалу отмечаются фоновые и в основном положительные аномальные содержания калия. Максимально они развиты на горизонте 1275,0 м, далее по восстанию они несколько уменьшаются. Исключение составляет только один уровень 1375,0 м. Распределение рубидия аналогично калию, с незначительным увеличением в количестве. Судя по графикам, средние содержания калия и рубидия по вертикали одинаково изменяются, что указывает на существенную положительную корреляционную связь.

Обобщив данные экспериментальных исследований, следует отметить, что типичные, малоподвижные рудные элементы Be, Sn, Ni и Mo оказываются в надрудных горизонтах.

По данным экспериментальных исследований, проведенных на полиметаллических месторождениях Садоного рудного района Борисовым М.В., выделено два типа ореолов:

А – ореолы с характером распределения, близким к экспоненциальному;

Б – ореолы с характером распределения иного типа (максимумы содержания металлов сдвинуты в стороны от зольбандов жил на различное расстояние). Он утверждает, что в процессе гидротермального рудообразования, в результате последовательного перераспределения ореолов А-типа, образуются ореолы Б-типа.

«... допустим, что рудоносный раствор, создавший ореолы А-типа, становится безрудным. Взаимодействие этого раствора ранним ореолом отложения неизбежно приведет его к изменению до Б-типа. При инфильтрации такого раствора в стороны от жилы происходит растворение сульфидов во внутренних зонах ореолов А-типа и образование ореолов перераспределения (со сдвигом максимумов содержаний от жил).

Чем больше время такого взаимодействия, тем дальше от жилы будет перемещен максимум содержаний рудного компонента.

Смена рудоносных растворов «безрудными» по тому или другому металлу происходила несколько раз в течение продуктивного этапа развития гидротермальной системы. Этим может быть обусловлено обычное присутствие в ореолах нескольких интервалов надфоновых содержаний, разделенных областями околофоновых концентраций металлов. Аналогичный процесс, по видимому, объясняет некоторое несоответствие наших данных – вертикальной зональности – общепринятой, хотя С.В. Григорян неоднократно напоминает, что выделенная им зональность не является догмой.

То есть, ореолы Be, Sn, Ni, Mo в нижней части геохимической колонки были частично выщелочены при смене растворов с их повышенными содержаниями (высокотемпературными) растворами с их низкими содержаниями (низкотемпературными) при смене стадий минералообразования.

Все элементы, участвующие в перераспределении в околожильном пространстве, в основном, отмечаются в виде изоморфных примесей, как в рудных минералах – галените, сфалерите, пирите, халькопирите и пирротине, так

и породообразующих минералах. Миграция элементов происходит в ионной форме, осаждение – в минеральной форме.

Полученные данные позволяют считать выщелачивание и переотложение элементов результатом гидротермального преобразования вмещающих пород в рудную стадию, что подчеркивает их генетическую связь с оруденением.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Перераспределение элементов проявляется локально непосредственно в пределах околорудных пород каждой полиметаллической жилы.

2. Зоны выщелачивания и переотложения элементов в околожильных породах развиты, соответственно, в рудном (подрудном) и надрудном интервалах и пространственно совмещаются с участками развития околожильных гидротермальных изменений.

3. При развитии серии слепых параллельных полиметаллических жил, которые выклиниваются по восстанию и падению на различных гипсометрических уровнях, в рудной части вмещающих пород перераспределению элементов свойственен ряд особенностей.

4. Перераспределение элементов не проявлено на участке с прожилково-вкрапленной некондиционной рудной минерализацией, что предопределяется отсутствием в них гидротермальных изменений рудной стадии.

5. Амфотерные элементы, если они концентрируются в нескольких породообразующих минералах валентностью, могут выщелачиваться и переотлагаться в любой части разреза околожильной породы.

6. Вмещающие породы на промышленных объектах и на рудопроявлениях с рассеянной минерализацией (непромышленной минерализацией) содержат участки с аномалиями главных рудных элементов. В первом случае они пространственно совмещаются с зонами выщелачивания и переотложения, во втором – перераспределение не установлено.



УДК 622.73

Д-р техн. наук, проф. *КЛЫКОВ Ю.Г.*

ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Рассмотрены основные функции распределения вероятностей, определяющие крупность полиметаллических руд при их дезинтеграции.

Определение физических характеристик минерального сырья, подвергающегося дезинтеграции, весьма важная задача.

В данной работе подлежит рассмотрению такая физическая характеристика как гранулометрический состав.

Исследования проводились при измельчении кварца и полиметаллической руды Садонского месторождения.

Гранулометрический состав измельчаемых продуктов является самостоятельной, принципиально отличной от всех других характеристикой. Один и тот же измельчаемый продукт может быть представлен кусками и частицами различных размеров, либо монолитом. Гранулометрический состав продукта формируется в результате разнообразных воздействий на горную массу: взрыв, резание, самоизмельчение, дробление, сегрегация, в связи с чем в конкретных условиях могут образоваться продукты, отличные по гранулометрическому составу.

Закон распределения крупности материала по массе подчиняется какой-либо функции распределения. Универсальным описанием кумулятивных кривых гранулометрического состава является степенной закон для выхода подрешетного продукта

$$R_{-}(l) = \left(\frac{l}{l_{\max}}\right)^c, \quad (1)$$

где l – размер куска;

l_{\max} – максимальный размер куска;

c – коэффициент.

Соответственно плотность распределения вероятности

$$\omega(l) = \frac{cl^{c-1}}{l_{\max}^c}. \quad (2)$$

Известен закон описания гранулометрического состава Розина–Раммлера, который соответствует распределению Вейбула

$$R_{-}(l) = 1 - \exp\left[-a\left(\frac{l}{l_{\max}}\right)^c\right], \quad (3)$$

где a и c – коэффициенты;

l – размер куска;

l_{\max} – максимальный размер куска.

Распределение по крупности зерен полезного компонента, отражающее процессы естественного формирования руд, представлено асимметричной кривой. Пользоваться плотностью распределения вероятностей размеров кусков по массе во многих случаях бывает неудобно. В связи с этим часто используют какие-либо менее информативные, но более простые характеристики.

Прежде всего, это максимальный размер кусков, под которым понимается квадратный размер ячеек сита, на котором остается 5 % массы пробы; затем средний размер кусков, под которым понимают размер ячеек квадратного сита, на котором остается 50 % массы пробы.

Для равномерного распределения, или симметричного, и распределений, близких к нему и находящихся в пределах $0,8 \leq c \leq 1,2$

$$\bar{l} \approx 0,5 l_{\max}. \quad (4)$$

Законы распределения вероятностей гранулометрического состава зависят от условий формирования опробуемого продукта и могут описываться равномерным или близким к нему распределением.

Распределение содержания определяемого компонента в любом продукте можно описать биномиальным законом. В этом случае распределение симметрично только для доли минералов $p = 0.5$, т.е. для продуктов, содержащих ровно половину кусков определяемого компонента.

В основном распределение бывает несимметрично, для исходного материала $p < 0.5$. Характерная асимметрия представлена на рис. 1.

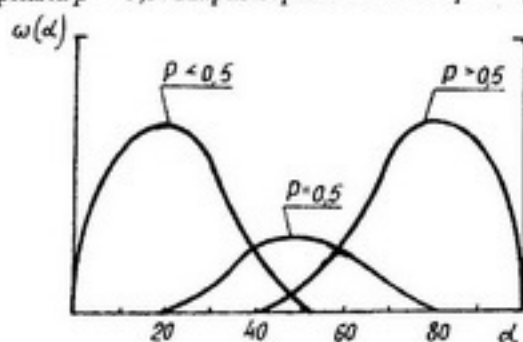


Рис. 1. Характерная асимметрия закона распределения.

Реальные продукты измельчения описываются асимметричными законами распределения вероятностей содержания в частных пробах ограниченной массы, зависящей от гранулометрического состава и соотношения размеров кусков и зерен минерала.

Аппроксимация симметричных распределений осуществляется обычно с помощью нормального закона с непосредственным использованием в качестве его параметров выборочных характеристик $\bar{\alpha}$ и S_{α}^2

$$\omega(\alpha) = \frac{1}{S_{\alpha} \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(\alpha - \bar{\alpha})^2}{2S_{\alpha}^2} \right]. \quad (5)$$

Аппроксимация правосторонних распределений производится гамма-распределением

$$\omega(\alpha) = \frac{b^a \alpha^{a-1} e^{-b\alpha}}{\Gamma(a)}, \quad (6)$$

где $\Gamma(a)$ – гамма-функция параметра a .

Оценка параметров a и b производится по выборочным характеристикам

$$a = \frac{\bar{\alpha}^2}{S_{\alpha}^2} = b\bar{\alpha} \quad (a > 0), \quad (7)$$

$$b = \frac{\bar{\alpha}}{S_{\alpha}^2} = \frac{a}{\bar{\alpha}} \quad (b > 0). \quad (8)$$

В зависимости от соотношения показателей a и b гамма-распределение имеет различный вид, представленный на рис. 2. Для исходной руды при $a > 1$ кривая плотности распределения имеет модуль $M_0(\alpha)$

$$M_0(\alpha) = \frac{a-1}{b} = \bar{\alpha} - \frac{S_{\alpha}^2}{\bar{\alpha}} \quad (9)$$

При $0 < a \leq 1$ кривая непрерывно убывает.

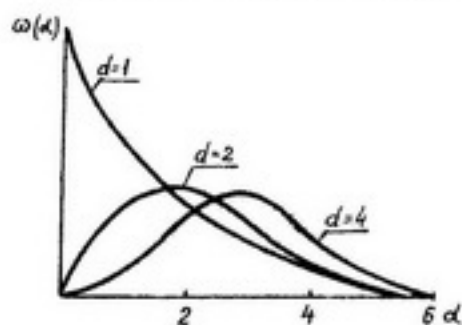


Рис. 2. Плотность распределения вероятностей при $p = 1$.

Гамма-распределение хорошо описывает асимметричные распределения бедных продуктов, в частности руд. Экспериментально полученные законы распределения аппроксимируются одной из кривых. На рис. 3 и 4 приведены гистограммы и аппроксимирующие их кривые содержания для полиметаллической руды и кварца. В данном случае для кварца аппроксимируем нормальным законом

$$\omega(\alpha) = \frac{1}{4,87\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\alpha-54,3)^2}{2 \cdot 4,87^2}} \quad (10)$$

Хорошая аппроксимация объясняется тем, что доля зерен определяемого компонента близка к 0,5.

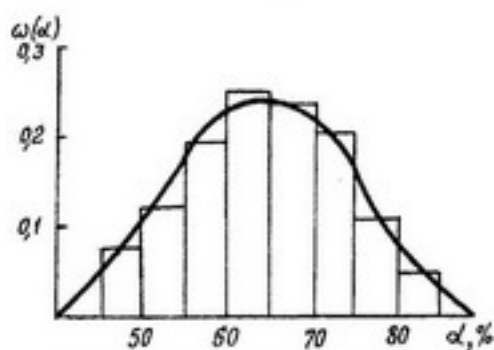


Рис. 3. Функция распределения по содержанию кварца.

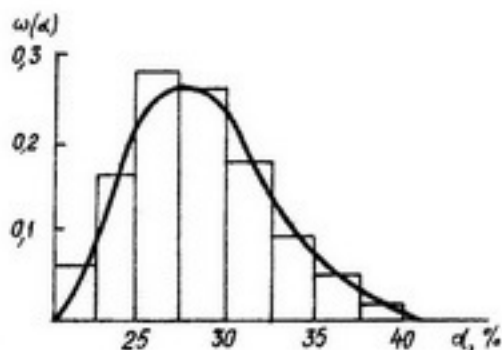


Рис. 4. Функция распределения по содержанию полиметаллической руды.

Полиметаллическую руду характеризует правосимметричное распределение. Аппроксимация экспериментально полученного закона распределения крупности полиметаллической руды несколько хуже.

ЛИТЕРАТУРА

1. Клыков Ю.Г. Вероятностные показатели дезинтеграции твердых тел и их геометрические характеристики //Труды СКГМИ (ГТУ). 1985. Вып.1.,

+

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ АППРОКСИМАЦИИ ПОВЕРХНОСТЕЙ СЛУЧАЙНОЙ ФОРМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКИМИ ПРИМИТИВАМИ

В статье рассматривается способ аппроксимации поверхностей рудных тел к закономерным геометрическим поверхностям. Для получения достоверных результатов при расчете объемов залежей и самих запасов наряду со способом разрезов может найти применение способ приближения тела полезного ископаемого по своей форме к некоторым геометрическим телам.

В горно-геологической практике большое значение отводится изучению морфологических элементов месторождений. К морфологическим элементам относятся формы и размеры рудных тел, их пространственная ориентировка, взаимоотношения с вмещающими породами, характер выклинивания рудных тел по простиранию и падению. Для направления детальной разведки глубоких горизонтов месторождения, эффективного ведения подготовительных и эксплуатационных работ на руднике, а также для выяснения некоторых вопросов генетического характера необходимы знания морфологических особенностей месторождения.

Минеральные руды, как и породы, залегают в земной коре в виде геологических тел различной формы. Формы тел и условия их залегания зависят от генезиса полезного ископаемого, способов отложения минерального вещества, а также от геологического строения, тектоники и состава вмещающих пород.

По геометрической форме, определяемой соотношением размеров в трех измерениях, выделяют: изометрические, плитообразные и столбообразные. Кроме того, часто выделяют еще одну группу – тела сложной формы.

Изометрические тела приблизительно равновелики в трех направлениях. К ним относятся штоки, гнезда, вкрапленности. Рудные тела изометрической формы встречаются в природе довольно часто. Поперечные размеры штоков – 10 м и более, гнезд – менее 10 м. Чечевицы и линзы – это сплюснутые штоки и гнезда, переходные формы к плитообразным телам (рис. 1).

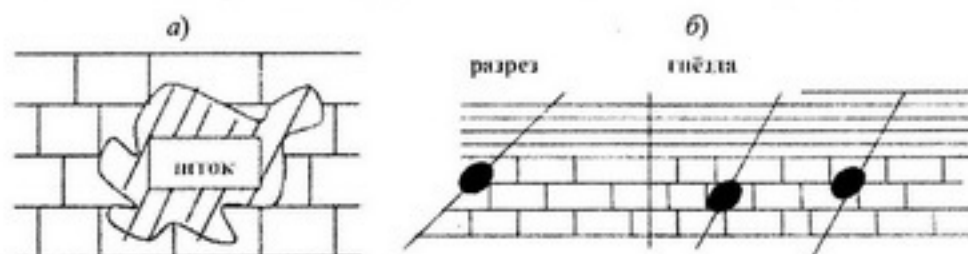


Рис. 1. Изометрические тела: а) шток; б) гнезда.

Пластообразные тела характеризуются малой мощностью при значительном площадном развитии. Пласты и жилы – это разновидность пластооб-

разных тел. Мощность жил обычно колеблется от сантиметров до нескольких метров. Залегание жил может быть наклонное, горизонтальное и вертикальное (рис.2).



Рис. 2. Пластообразные тела: а) сложный пласт; б) простая жила; в) сложная жила.

Трубообразные тела имеют несколько вытянутую форму по глубине, а в поперечном сечении эти тела, как правило, имеют округлую, линзовидную и неправильную формы (рис. 3).

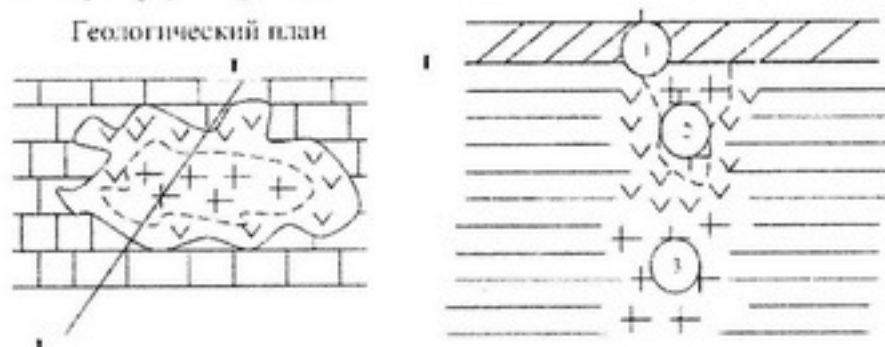


Рис. 3. Элементы залегания трубообразного тела.

Группа тел различной формы, занимающих значительное пространство, представляет собой сложные тела. К ним относятся штокверки, сложные жилы, сетчатые жилы. Штокверк имеет обычно изометрическое очертание и состоит из горной породы, пересеченной густой сетью тонких рудных прожилков различного направления (рис.4).

штокверк разрез

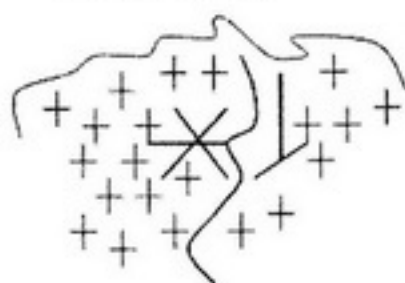


Рис. 4. Штокверк.

Геологические факторы, такие как генезис месторождения и тектоника, оказывают огромное влияние на развитие формы рудных тел. Форма залежи полезного ископаемого зависит от тектонических процессов, происходящих в земной коре. Они проявляются в виде смещений, взбросов, разрывов, смятий и других физико-механических процессов.

Минеральные агрегаты (руды), как и породы, залегают в земной коре в виде

геологических тел различной формы. Разведочные работы на месторождении полезного ископаемого производятся прежде всего в целях определения количества и качества заключенного в нем полезного ископаемого, а также для выяснения природных и экономических условий, в которых находится месторождение. Количество полезного ископаемого определяется занимаемым им объемом, следовательно, цель разведки заключается в выяснении максимально точного определения формы и геометрических размеров разведываемого месторождения. Вместе с геологами маркшейдеры производят оценку залежей и создают чертежи горной графической документации, в которых указаны: обстановка земной поверхности, формы и масштабы тел полезного ископаемого, его свойства. Форма залежи полезного ископаемого может быть определена в процессе камеральных работ по планам, профилям, разрезам и объемным блок-диаграммам.

Достоверность получения объемной модели исследуемой залежи зависит от полноты ее двумерных изображений. Объемная модель может быть воплощена в линейной перспективе, а также в аффинных, векторных, с числовыми отметками, стандартных аксонометрических и триметрических проекциях.

Для изображения геометрических образов случайной формы целесообразно использовать триметрические проекции. Главным преимуществом триметрических проекций является возможность построения наглядного изображения строго по выбранному направлению проецирования.

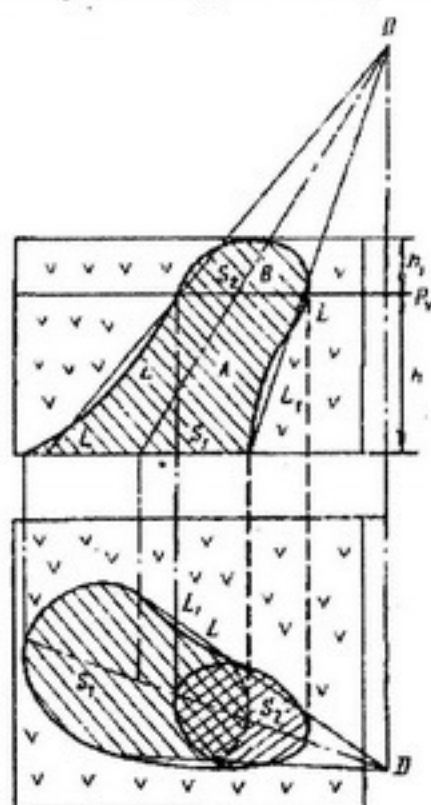


Рис. 5. Аппроксимация рудного тела случайной формы к усеченному конусу общего вида.

Визуальный анализ формы залежи полезного ископаемого позволяет установить степень подобия залежи известным геометрическим пространственным телам. Если прослеживается общее подобие рассматриваемой залежи к какой-либо закономерной поверхности, то форму этой поверхности можно принять за форму залежи. Если залежи полезного ископаемого имеют сложную форму и найти подобное пространственное тело не представляется возможным, то осуществляется аппроксимация поверхности залежи к закономерной геометрическим элементам.

Рассмотрим пример залегания в земной коре рудного тела случайной формы (рис.5).

Определим его объем, аппроксимируя заданную форму к закономерной. После визуального анализа формы рудного тела приходим к выводу, что данное тело может быть аппроксимировано к поверхности усеченного конуса общего вида. В верхней части рудного тела строим вспомогательное сечение плоскостью P .

Это сечение разбивает рассматриваемую поверхность на две части: нижняя часть *A* близка по форме к усеченному конусу общего вида, верхняя часть *B* (шапка) является поверхностью сегмента общего вида. Аппроксимация поверхности *A* к усеченному конусу общего вида заключается в сглаживании боковой поверхности до линейчатой, т. е. условные образующие кривые *L* этой поверхности трансформируются в образующие – прямые *L₁*. При необходимости осуществляется сглаживание верхнего и нижнего оснований до приемлемого подобия. После этих простых построений можно считать, что поверхность *A* трансформирована в поверхность усеченного конуса общего вида: *S₁* – нижнее основание, *S₂* – верхнее основание, *h* – высота. Определив площади основания, находим объем усеченного конуса:

$$V_1 = \frac{h}{3}(S_1 + \sqrt{S_1 S_2} + S_2), \quad (1)$$

где *h* – высота усеченного конуса; *S₁* – площадь нижнего основания;
S₂ – площадь верхнего основания.

Объем сегментной шапки для кривой поверхности общего вида может быть определен по формуле:

$$V_2 = \frac{h_1}{6}(3S_1 + \pi h_1^2), \quad (2)$$

где *h₁* – высота сегментной шапки; *S₁* – площадь основания шапки.
 Общий объем рудного тела

$$V_{\text{общ}} = V_1 + V_2. \quad (3)$$

Найденный объем рудного тела позволяет подсчитать запасы полезного ископаемого в рассматриваемом блоке. Для этого необходимо объем умножить на объемную массу руды, т.е.

$$Q = V_{\text{общ}} t, \quad (4)$$

где *Q* – запасы полезного ископаемого; *V_{общ}* – общий объем рудного тела; *t* – объемная масса полезного ископаемого.

Способ аппроксимации можно применять для всевозможных залежей, так как предусматривается расчленение залежи на составляющие ее элементы в пределах геологического блока.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смирнов В.И. Геология полезных ископаемых. М.: Недра, 1982.
2. Букритский В. А. Геометрия недр. М.: Недра, 1985.
3. Баранов А.О. Подземная разработка рудных месторождений. М.: Недра, 1986.
4. Гуриев Т.С., Дзугкоев Р.М., Македонова Л.Н. Приложение приемов начертательной геометрии в горном деле. М.: Недра, 1993.
5. Гуриев Т.С., Хозеева И.С., Гуриев Г.Т. Аппроксимация поверхностей случайной формы к закономерным. Владикавказ: Терек, 2001.

КОНЦЕНТРАЦИЯ ГОРНЫХ РАБОТ И ЧИСЛО ВЫЕМОЧНЫХ ЕДИНИЦ С ПОЗИЦИЙ УСРЕДНЕНИЯ РУДНОЙ МАССЫ

В статье приведено описание концентрации горных работ во взаимосвязи со стабильностью состава добытой руды.

Под концентрацией горных работ обычно понимают сосредоточение действующих добычных единиц (рабочих горизонтов, очистных панелей, участков, блоков, забоев и др.) в пространстве рудничного поля. При этом может быть уменьшено общее число некоторых добычных единиц и, как следствие, сокращена общая рабочая зона горных работ в руднике. В результате концентрации горное производство становится более компактным, так как уменьшается суммарная протяженность действующих горных выработок. Одновременно возрастает единичная мощность выемочных единиц, сокращается их количество; уменьшаются трудовые, материальные и финансовые затраты на очистных работах, а также на поддержание горных выработок и других коммуникаций.

Безусловно, что концентрация горно-добывающего производства – весьма эффективное мероприятие, но при его осуществлении должно обеспечиваться разумное сосредоточение горных работ. Поэтому есть объективная необходимость установить ту грань, за пределами которой могут возникнуть в целом отрицательные технологические и экономические последствия концентрации горных работ не только для самого рудника, но и для всего горно-металлургического комплекса.

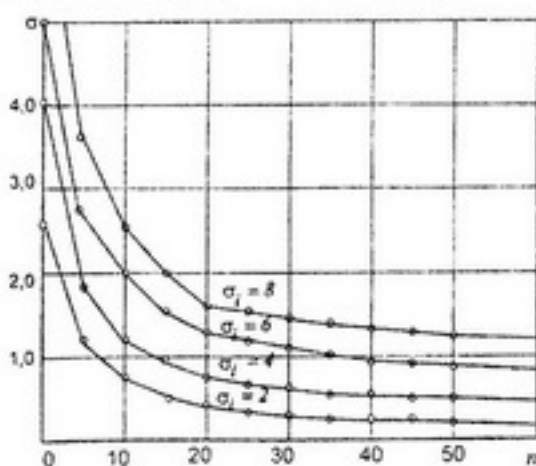
Один из важных факторов, который с определенного момента может вступить в противоречие с концентрацией горных работ, – это необходимость повышения стабильности состава добытой руды. Первопричиной такого противоречия является то, что показатели качества руды в недрах меняются и в плане, и в глубине залежей. Если пространство рабочей зоны после его сосредоточения достаточно велико и в нем представлены в нужном количестве основные типы и сорта руды, в соответствии с требованиями обогащения и других потребителей, то интересы обеспечения концентрации горных работ и стабильности состава добычи в условиях совпадают. Наиболее результативные последствия концентрации горных работ в руднике возникают с сокращением числа одновременно действующих горизонтов. Как правило, в этом случае происходит переход от многоэтажной разработки к одно- и двухэтажной. Повышение нагрузки на каждый из оставшихся рабочих горизонтов при этом может быть обеспечено за счет либо возрастания нагрузки на очистные блоки и забой, с сохранением или уменьшением их числа, либо увеличения их количества. Если идти по пути сокращения очистных единиц в этаже, то это может привести к росту показателя изменчивости качества руды. И, наоборот, увеличение числа выемочных единиц будет способствовать затуханию рассматриваемого колебательного процесса. Поэтому очевидно, что при наличии проблемы стабильности состава рудной массы пределом сосре-

доточения очистных единиц должно быть условие обеспечения в рабочей зоне достаточных запасов всех типов руд, необходимых для усреднения.

Влияние фактора «количество очистных единиц» на степень стабильности качества добытой руды отмечается многими исследователями. Хотя количественная оценка этого фактора у разных авторов неоднозначная. Вместе с тем величины дисперсии или среднеквадратичного отклонения с ростом числа выемочных единиц изменяются весьма интенсивно, что свидетельствует о высокой эффективности способа управления колебательным процессом за счет изменения числа очистных единиц. В качестве примера на рисунке приведен график, полученный на основании известной формулы математической статистики, использованной для аппроксимации изменчивости качества

руд при ее добыче в зависимости от количества очистных забоев: $\sigma = \frac{\sigma_i}{\sqrt{n}}$.

Здесь σ и σ_i – среднеквадратичные отклонения в общерудничном и в забойных рудопотоках; n – число одновременно действующих очистных забоев.



Зависимость колебания содержания металла в результирующем рудопотоке от числа очистных забоев.

более однородным содержанием металла и больше при выемке рудных запасов с высокой изменчивостью. Закономерность изменения колебательного процесса имеет экспоненциальный вид. На графике можно достаточно четко выделить три зоны, характеризующие интенсивностью показателя изменчивости содержания компонента в общем рудопотоке. Первая и наиболее активная зона снижения соответствует $n < 15$; средняя – при $n = 15 \dots 30$ и наименее изменчивая зона отмечается при $n > 30$. То есть имеется разумный предел количества действующих очистных единиц.

Конечно, представленная зависимость довольно укрупненно отражает фактический уровень стабилизации качества в конечном рудопотоке, поскольку в реальности на результат влияют и многие другие природные и технологические факторы. Вместе с тем эта зависимость достаточно четко интерпретирует общую тенденцию и последствия от концентрации (или деконцентрации) очистных работ в части обеспечения стабильности состава

Для построения зависимостей были также использованы данные производственных наблюдений за изменением колебаний содержания металла в забоях σ_i , полученных на одном из железорудных рудников.

Снижение суточных колебаний качества в общем рудопотоке наиболее существенно при разработке залежей с неоднородными по содержанию металла массивами. Число забоев, обеспечивающих достаточно высокую вероятность охвата всех типов руд в рудничном поле, меньше в рудных телах с

добытой рудной массы. Кстати, в исследованиях, проведенных В.Н. Зарайским на Курской магнитной аномалии, П.П. Бастаном на рудниках Урала, В.Ф. Базовым в Кривбассе, Г.В. Пейхелем на Миргалимсайском месторождении и рядом других специалистов, получены укрупненно аналогичные результаты.

Таким образом, при планировании горного производства со стабилизацией показателей качества добычи, необходимо, с одной стороны, стремиться к сосредоточению очистных единиц, а с другой – увеличивать их количество, обеспечивая выполнение усреднительных мероприятий. Окончательный выбор конкретных очистных единиц (по видам) и их числа должен выполняться по экономическому критерию с учетом интересов потребителя рудного сырья.



УДК 669.28

Асп. ГАГИЕВА З.А.,
д-р техн. наук, проф. ВОРОПАНОВА Л.А.

**СОСТАВ СОРБИРУЕМЫХ НА МАКРОПОРИСТОМ АНИОНИТЕ
МАРКИ АМ-2Б ИОНОВ МОЛИБДЕНА**

Методом ИК-спектроскопии исследован состав сорбируемых ионов молибдена. Установлено, что состав сорбируемых ионов зависит от величины рН раствора, исходной концентрации и предварительной обработки сорбента

Известно, что обменная ёмкость ионитов является функцией типа комплекса. В работах [1-3] были проанализированы ИК-спектры анионитов марки АВ-17-12П и АН-80П, насыщенных молибденом. Установлено, что в зависимости от кислотности, концентрации и состава раствора молибден может сорбироваться в виде моно- и полимолибдатов, а при сорбции из сернокислых растворов – в виде сульфатов молибденила. Анализ ИК-спектров анионита марки АМП, насыщенного молибденом при различных условиях сорбции [4], показал, что на гелевом анионите сорбируются в основном мономеры.

В данной работе исследованы спектры макропористого анионита АМ-2Б, насыщенного молибденом. Спектры регистрировали на спектрофотометре UR-20 в интервале частот 400–3000 см⁻¹, в качестве наполнителя использовали вазелиновое масло.

Сорбцию осуществляли на анионите, предварительно в течение суток выдержанном в 0,1 н растворах NaOH, или H₂SO₄, или в дистиллированной воде. Состав раствора изменялся в пределах 1–11 г/дм³ Мо (VI), величина рН = 1–12. Из растворов с концентрацией большей 1 г/дм³ Мо (VI) выпадал осадок, причём наличие сорбента увеличивает скорость образования осадка, в то время как составы сорбированных комплексов молибдена и составы выпавших осадков, как без сорбента, так и при наличии сорбента, практически совпадали.

Анализ ИК-спектров показал, что на всех проанализированных образцах сорбентов, насыщенных молибденом, обнаружены следующие ионы:

мономер – MoO₄²⁻,

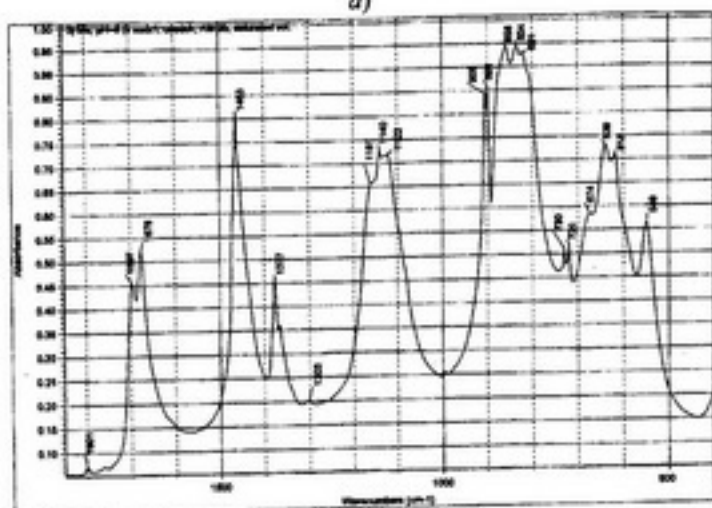
полианионы – Mo₇O₂₄⁶⁻, Mo₈O₂₆⁴⁻,

сульфат молибденила [MoO₂(SO₄)₂]²⁻,

полимерный сульфат молибденила типа [Mo_mO_n(OH)_p(SO₄)_x]ⁿ⁻.

Однако количественные соотношения указанных ионов зависят от величины рН и концентрации исходного раствора, что определяется интенсивностью соответствующих связей в данном комплексе.

a)



б)

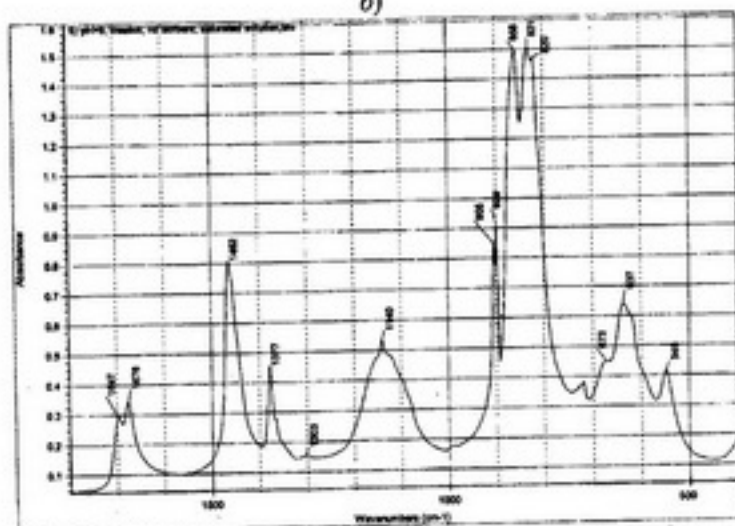


Рис. 1.

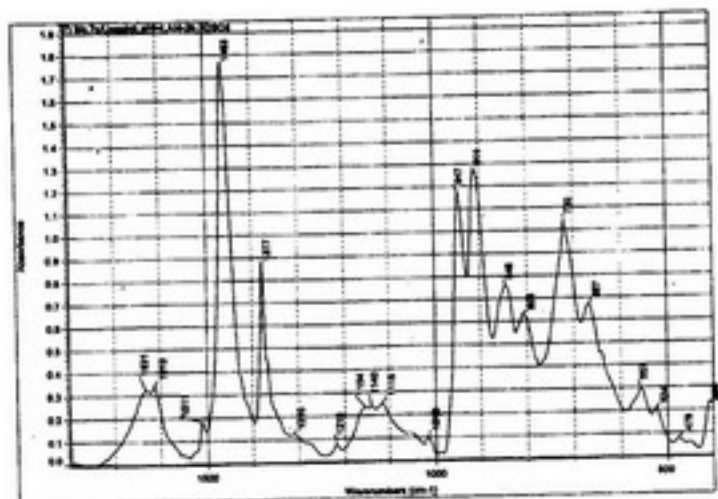


Рис. 2

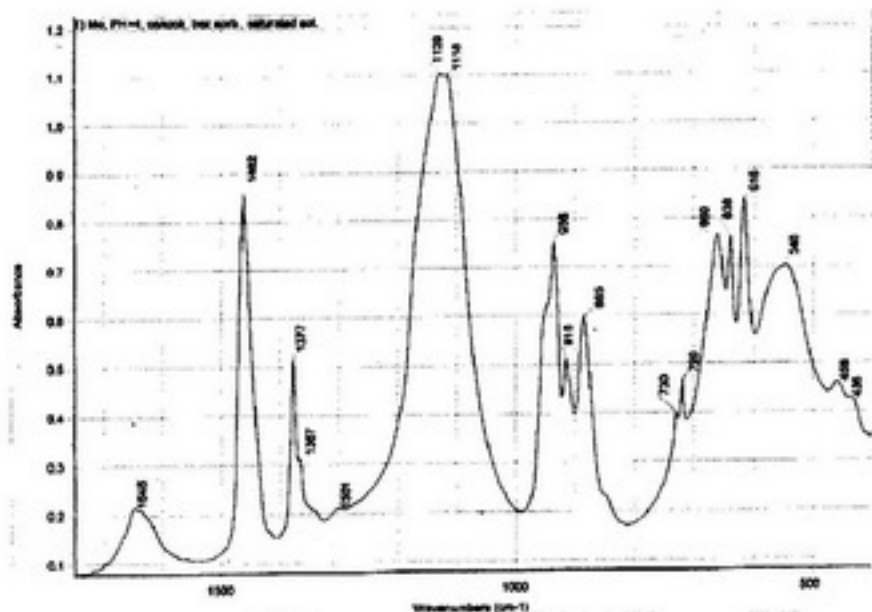


Рис. 3.

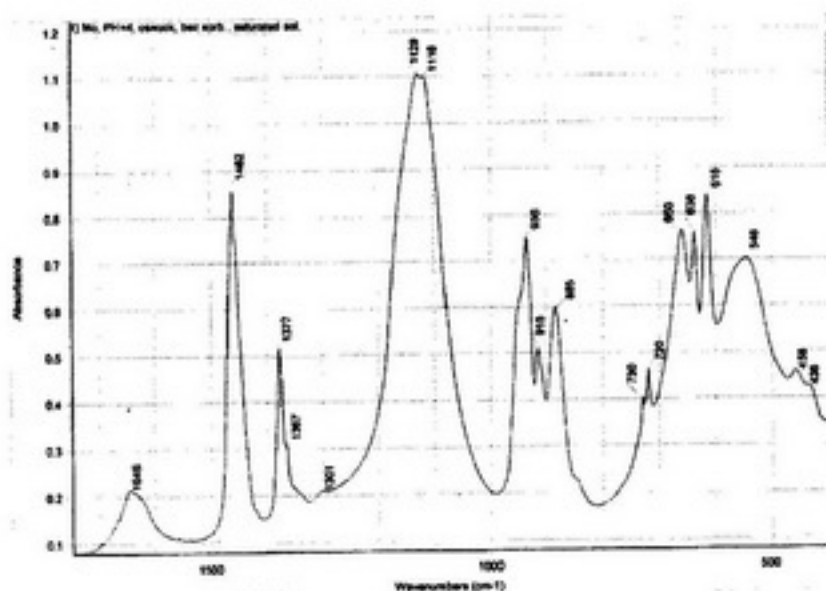


Рис. 4.

На рис.1–4 даны ИК-спектры исследованных комплексов молибдена, сорбированных анионитом АМ-26 в условиях:

рис. 1 – насыщенный раствор, pH = 8, H₂O – обработка;

а – сорбент, насыщенный молибденом, б – осадок соли молибдена;

рис. 2 – концентрация исходного раствора 7 г/дм³, pH=4, H₂SO₄ – обработка;

рис. 3 – насыщенный раствор, pH = 4, H₂O – обработка (осадок соли молибдена),

рис. 4 – насыщенный раствор, pH =8, H₂SO₄ – обработка.

В интервале полос 1355–1450 наблюдается смещение и увеличение пиков, характеризующих деформационные колебания С-Н-связи CH_2 и CH_3 групп.

Наиболее сильные зоны поглощения воды отмечены при частотах 3300–3500 см^{-1} .

Полосы поглощения, связанные с колебаниями молибден-кислородных связей, присутствуют в спектрах ионита в области 400–1000 см^{-1} :

– максимум поглощения в интервале 800–900 см^{-1} относится к колебаниям валентных связей $\text{Mo}=\text{O}$ – связи в анионите MoO_4^{2-} (рис. 1 а, б);

– пик в области частот 913–947 см^{-1} , интервалы 950–840, 955–940, 915–900 и 800–720 см^{-1} характеризуют полианионы молибдена $\text{Mo}_7\text{O}_{24}^{6-}$, $\text{Mo}_8\text{O}_{26}^{4-}$ (рис. 2);

– зоны поглощения при 625–610 и 1120–1100 см^{-1} характеризуют колебания сульфатокомплекса $[\text{MoO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$ (рис. 3);

– полосы поглощения в области 1000–1300 см^{-1} связаны с валентными ассиметричными колебаниями $\text{S}=\text{O}$ – связи в координированных сульфат-ионах, что свидетельствует о том, что наряду с полимолибдатами ($\text{Mo}_7\text{O}_{24}^{6-}$, $\text{Mo}_8\text{O}_{26}^{4-}$), ионит поглощает ионы, содержащие сульфаты молибденила $[\text{MoO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$, которые полимеризуясь, могут образовывать крупные анионы типа $[\text{Mo}_m\text{O}_n(\text{OH})_p(\text{SO}_4)_x]^{n-}$ (рис. 4).

Выводы:

1. Структура сорбированного молибдена на макропористом сорбенте АМ-26 зависит от исходной концентрации раствора, величины рН и предварительной обработки сорбента.

2. При низких концентрациях, при щелочной и водной обработках сорбента и при $\text{pH} > 7$ в основном сорбируются мономеры MoO_4^{2-} .

3. С повышением концентрации раствора, при кислой обработке сорбента и $\text{pH} < 7$ сорбируются полимерные анионы $\text{Mo}_7\text{O}_{24}^{6-}$, $\text{Mo}_8\text{O}_{26}^{4-}$.

4. Из сернокислых растворов и при обработке анионита 0,1 н раствором H_2SO_4 сорбируются сульфаты молибденила $[\text{MoO}_2(\text{SO}_4)_2]^{2-}$, которые при повышении концентрации исходного раствора образуют крупные полимерные анионы типа $[\text{Mo}_m\text{O}_n(\text{OH})_p(\text{SO}_4)_x]^{n-}$.

5. В отличие от макропористого сорбента АМ-26, на гелевом анионите сорбируются в основном мономеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мохосоев М.В., Шевцова Н.А. Состояние ионов молибдена и вольфрама в водных растворах. Улан-Удэ: Бурятское книжное изд-во, 1977. 167 с.

2. Холмогоров А.Г., Мохосоев М.В., Запхоева Э.А. Модифицированные иониты в технологии молибдена и вольфрама. Новосибирск: Наука, 1985. 178 с.

3. Холмогоров А.Г., Пак В.Н., Юркевич Т.Н., Ванеева Т.Д., Кириллова В.П. Закономерности сорбционного извлечения молибдена из азотнокислых растворов // Цветные металлы. 1980. № 6. С. 61–64.

4. Воропанова Л.А., Пастухов А.В. Исследование ионообменной сорбции молибдена (VI) // Деп. в ВИНТИ, № 727-В00 от 22.03.2000. 29 с.

СОРБЦИЯ ИОНОВ МОЛИБДЕНА (VI) ИЗ ВОДНОГО РАСТВОРА КОЖИЦЕЙ ФАСОЛИ

Найдены оптимальные условия для быстрой и эффективной сорбции молибдена (VI) из водного раствора с использованием недорогих материалов, продуктов и отходов сельскохозяйственного производства.

В работе [1] исследована сорбция ионов Mo (VI) на активированном угле в зависимости от pH исходного раствора, но и не учитывалось изменение pH в процессе сорбции, что влияет на результаты сорбции.

В этой работе [2] исследована сорбция ионов молибдена (VI) из водного раствора с концентрацией 100 мг/дм^3 по MoO_3 семенами клевера и люцерны, но не выяснено влияние концентрации исходного раствора на результаты сорбции.

В данной работе исследовали сорбцию ионов молибдена (VI) из водного раствора кожицей фасоли.

Для исследования использовали семена фасоли урожая 2009 г. Предварительно сорбент в течение суток выдерживали в 0,1 н растворах H_2SO_4 , или HCl , или NaOH , либо в дистиллированной воде.

Сорбцию молибдена (VI) осуществляли из 100 см^3 исходного раствора Na_2MoO_4 , масса сорбента 1 г, температура комнатная.

Сорбцию проводили в статических условиях при непрерывном перемешивании, в процессе сорбции поддерживали заданное значение pH раствора непрерывной нейтрализацией раствора щёлочью NaOH или кислотой H_2SO_4 (HCl). Коррекцию величины pH до заданного значения осуществляли в пределах трёх часов и через сутки от начала сорбции. Концентрацию иона металла определяли на фотоколориметре марки КФК-3, кислотно-основные характеристики раствора контролировали pH-метром марки pH-121.

На рис. 1–4 даны результаты сорбции молибдена (VI) из водного раствора кожицей фасоли в виде зависимости остаточной концентрации молибдена (VI) от величины pH раствора и времени сорбции. Концентрация исходного раствора $1,11\text{--}1,16 \text{ мг/дм}^3$ Mo (VI). Сорбент предварительно обработан дистиллированной водой (рис. 1), 0,1 н раствором H_2SO_4 (рис. 2), 0,1 н раствором NaOH (рис. 3), 0,1 н раствором HCl (рис. 4). Цифрами указано время сорбции, ч.

Видно, что сорбция осуществляется за время не более 3 часов при $\text{pH} = 1\text{--}5$ при водной, сернокислой и щелочной обработках сорбента, а в случае солянокислой обработки сорбента – при $\text{pH} \leq 3$.

Лучшие результаты получены:

Обработка	pH	COE, мг/г
H_2O	2	70
H_2SO_4	2	40
NaOH	2	60
HCl	1	56

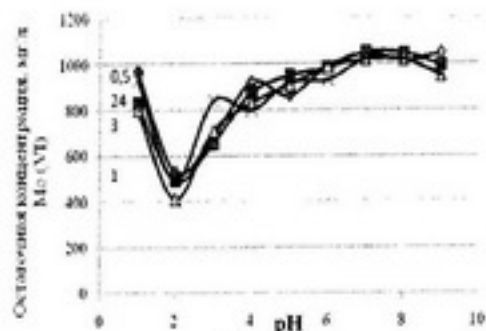


Рис. 1.

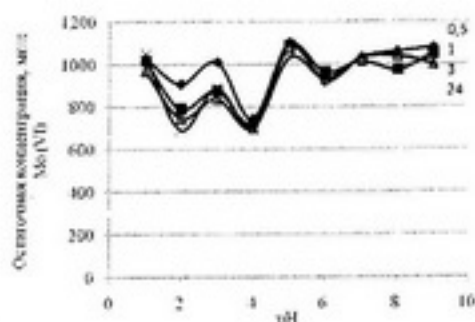


Рис. 2.

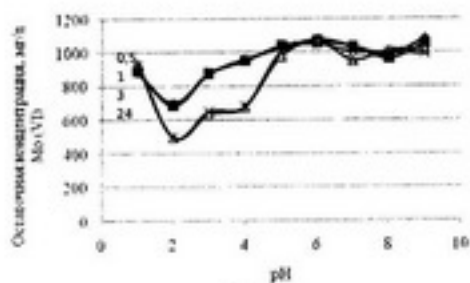


Рис. 3.

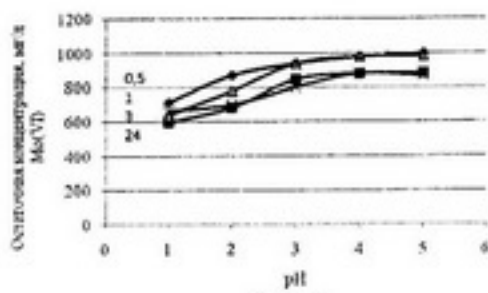


Рис. 4.

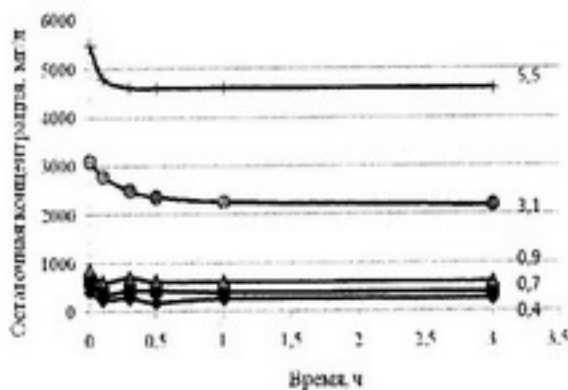


Рис. 5.

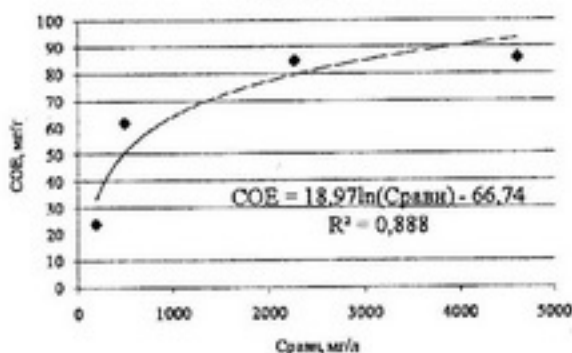


Рис. 6.

На рис. 5 при $pH = 2$ и водной обработке сорбента дана зависимость остаточной концентрации от времени сорбции и исходной концентрации раствора. Цифрами указана начальная концентрация раствора в $г/дм^3$.

На рис. 6, по данным рис. 5, дана изотерма сорбции – зависимость COE , $мг/г$ от равновесной концентрации раствора $C_{равн}$, $мг/дм^3$. На графике показана также аналитическая зависимость: $COE = 18,97 \ln(C_{равн}) - 66,74$.

Из данных фиг. 5 и 6 следует, что при данной предварительной обработке сорбента и величине pH раствора при комнатной температуре результаты сорбции зависят от времени сорбции (равновесие наступает при pH меньше 3 часов) и исходной концентрации

раствора. При концентрации исходного раствора $C_{исх} \geq 3 г/дм^3$ наступает насыщение кожицы фасоли ионами $Mo(VI)$, при котором $COE = 86 мг/г$.

Аналогичные результаты получены для сорбента, предварительно обработанного 0,1 н раствором щёлочи.

Выводы

Сорбция ионов молибдена (VI) из водного раствора кожей фасоли при предварительной кислой (серная кислота), водной или щелочной обработке сорбента осуществляется за время менее суток при pH = 2 – 4, а при предварительной солянокислой обработке сорбента – при pH ≤ 3.

ЛИТЕРАТУРА

1. Polyhedron, 1989 – 8, № 1. С. 71-76.
2. Патент 2125023 РФ, С 02 F, 1999.



УДК 542.6.669

Канд. техн. наук, доц. АМБАЛОВА Ф.В.

К ВОПРОСУ О ВЛИЯНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ЗАКОНОМЕРНОСТИ СООСЖДЕНИЯ ЦИНКА С НИКЕЛЕМ НА КАТОДЕ В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКОГО РАФИНИРОВАНИЯ НИКЕЛЯ

На основании серии лабораторных экспериментов с использованием математических методов планирования исследовано влияние температуры и концентрации цинка в электролите на скорость совместного осаждения никеля и цинка на катоде в процессе электрорафинирования никеля.

Эксперименты проводились с использованием планов Бокса в сульфат-хлоридном и чисто хлоридном электролитах [1]. Матрица планирования эксперимента для сульфат-хлоридного электролита приведена в табл. 1.

Таблица 1

Матрица планирования и результаты эксперимента по исследованию влияния плотности тока, концентрации цинка в электролите и температуры на содержание цинка в катодном никеле

№ опыта	X ₁	X ₂	j, А/м ²	Zn _в , мг/л	t, °С	η, доли ед.	Zn _к , %	j(Zn), А/м ²
1	-1	-1	300	20	80	0,9665	0,134	0,37
2	+1	-1	600	20	80	0,9751	0,069	0,38
3	-1	+1	300	100	80	0,9650	0,465	1,27
4	+1	+1	600	100	80	0,9713	0,313	2,05
5	-1	0	300	60	80	0,9696	0,372	1,01
6	+1	0	600	60	80	0,9741	0,211	1,16
7	0	-1	450	20	80	0,9774	0,104	0,43
8	0	+1	450	100	80	0,9731	0,368	1,52
9	-1	+1	300	100	60	0,9585	0,428	1,17
10	+1	+1	600	100	60	0,9602	0,247	1,34
11	0	+1	450	100	60	0,9622	0,313	1,28

В процессе работы независимыми переменными были плотность тока и концентрация цинка в электролите. В качестве же зависимых переменных использовались выход по току (η), содержание цинка в катодном никеле ($Zn_{\text{к}}$) и плотность тока осаждения цинка на катоде (j (Zn)).

Матрица планирования эксперимента для хлоридного электролита приведена в табл. 2.

Таблица 2

Матрица планирования и результаты эксперимента по исследованию влияния плотности тока, концентрации цинка в электролите и температуры на содержание цинка в катодном никеле

№ опыта	X_1	X_2	j , А/м ²	Zn _р , мг/л	t , °С	η , доли ед.	Zn _к , %	j (Zn), А/м ²
1	-1	-1	300	20	80	0,9570	0,024	0,07
2	+1	-1	600	20	80	0,9585	0,035	0,19
3	-1	+1	300	100	80	0,9673	0,070	0,19
4	+1	+1	600	100	80	0,9543	0,120	0,65
5	-1	0	300	60	80	0,9502	0,060	0,16
6	+1	0	600	60	80	0,9644	0,080	0,44
7	0	-1	450	20	80	0,9650	0,027	0,11
8	0	+1	450	100	80	0,9594	0,110	0,45
9	-1	+1	300	100	60	0,9441	0,474	1,27
10	+1	+1	600	100	60	0,9507	0,325	1,75
11	0	+1	450	100	60	0,9597	0,370	1,51

С целью исследования зависимости содержания цинка в катодном никеле на основе табл. 1 и 2 была сформирована табл. 3, обработка данных которой позволила получить уравнения регрессии 1 и 2.

Таблица 3

Зависимость содержания цинка в катодном никеле от плотности тока и температуры в хлоридных и сульфат-хлоридных электролитах

№ опыта	j , А/м ²	t , °С	Zn, % (сульф.-хлор)	Zn, % (хлоридный)
3	300	80	0,465	0,070
8	450	80	0,368	0,110
4	600	80	0,313	0,120
9	300	60	0,368	0,474
11	450	60	0,313	0,370
10	600	60	0,247	0,325

Зависимость содержания цинка в катодном осадке никеля от плотности тока и температуры с использованием сульфат-хлоридных (1) и чисто хлоридных электролитов (2):

$$Zn_{\text{к-х}} = 0,6054 - 9,597 \cdot 10^{-4} j + 5,782 \cdot 10^{-6} j t \quad (1)$$

$(R^2 = 0,9786; F = 27,99; F_{0,05;5;3} = 9,01)$,

$$Zn_x = 2,378 - 2,487 \cdot 10^{-3} j - 0,02941 t + 3,317 \cdot 10^{-5} j t \quad (2)$$

$$(R^2 = 0,9947; F = 76,11; F_{0,05;5;2} = 19,30),$$

где R^2 – коэффициент детерминации;
 F – F -статистика.

Уравнения (1) и (2) признаны адекватными экспериментальными данными с уровнем значимости 0,05 в связи с тем, что $F > F_{\text{табл.}}$.

Анализ данных табл. 3 и уравнений (1) и (2) позволил установить, что для получения минимального содержания цинка в катодном никеле, процесс электролиза в сульфат-хлоридных электролитах необходимо вести при высоких плотностях тока и низких температурах ($j = 600 \text{ А/м}^2$; $t = 60 \text{ }^\circ\text{С}$), в хлоридных электролитах – при низких плотностях тока и высоких температурах ($j = 300 \text{ А/м}^2$; $t = 80 \text{ }^\circ\text{С}$).

Вывод

Установлено, что зависимость скорости осаждения цинка на катоде совместно с никелем от плотности и температуры является экстремальной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Амбалова Ф. В., Алкацев М. И. Некоторые закономерности соосаждения цинка с никелем на катоде в процессе электролитического рафинирования никеля // Труды молодых ученых. Владикавказский научный центр РАН. 2002. №2. С. 44–55.



УДК 519.85

*Д-р техн. наук, проф. РУТКОВСКИЙ А.Л.,
 канд. техн. наук., доц. БОЛОТАЕВА И.И.*

АНАЛИЗ СИСТЕМ ИДЕНТИФИКАЦИИ С АНТИИНТУИТИВНЫМ ПОВЕДЕНИЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНО-ПАССИВНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Рассмотрена методика, наиболее точно оценивающая регрессию по данным активно-пассивного эксперимента, которая может быть использована для получения моделей промышленных объектов цветной металлургии, находящихся под воздействием неуправляемых помех.

Необходимость применения активно-пассивного эксперимента возникает в случае, когда объект анализа системы идентификации с антиинтуитивным поведением описывается математической моделью следующего вида (для простоты рассматривается одномерный случай)

$$Y + \varepsilon = f(x) + \Lambda(t), \quad (1)$$

где $\Lambda(t) = L(t) + \eta$ – вектор дрейфа поверхности;

η – случайный шум, связанный с дрейфом;

$L(t)$ – математическая модель дрейфа, связанная с неуправляемыми координатами;

$f(x)$ – математическая модель объекта, связанная с управляемыми координатами x ;

ε – случайный шум, связанный с выходом объекта.

Так как $f(x)$ неслучайная функция, область ее значений полностью определяется областью изменения координат x . Это позволяет, учитывая случайный характер $\Lambda(t)$, разбить эксперимент по сбору информационных данных, необходимых для оценки регрессии, на ряд временных областей пассивного эксперимента, определяемых моментами переключения координат x на уровень, соответствующий принятому плану активного эксперимента. При этом следует заметить, что план эксперимента принимается без учета влияния $L(t)$.

Следовательно, качество областей пассивного эксперимента в случае плана полного факторного эксперимента составляет

$$M = 2^n, \quad (2)$$

где n – количество координат X , и уменьшается при применении дробных реплик.

Измеряя значения $\Lambda(t)$ и соответствующие им величины в каждый момент времени в каждой M -й области пассивного эксперимента, возможно получить данные для оценки M регрессий, связывающих Y и Λ .

Предполагая эту зависимость линейной и учитывая, что в исследуемом случае Y и Λ измеряются с ошибками, явный вид модели можно получить методом ортогональной регрессии, при нелинейных связях используются методы нелинейного оценивания [1].

Оценка (1) в линейном случае имеет вид:

$$Y = \sigma_M(x)\beta_0 + \sum_{i=1}^n \beta_i \Lambda_i + \sum_{i=1}^n \beta_{ij} \Lambda_i \Lambda_j + \sum_{i=1}^n \beta_{ii} \Lambda_i^2, \quad (3)$$

где $\sigma_M(x)$ – функция, принимающая определенное значение в зависимости от уровня x , соответствующего плану активного эксперимента в M -й области пассивного эксперимента, $\beta_0 = 1$.

В нелинейном случае оценки модели можно представить в виде:

$$Y = \sigma_M(x)\beta_0 + \varphi_1(\Lambda). \quad (4)$$

где $\varphi_1(\Lambda)$ – функция, определяемая по данным пассивного эксперимента в каждой области активного.

Как следует из (3) и (4), модели, соответствующие M -й области пассивного эксперимента, отличаются только значениями $\sigma_M(x)$.

Следовательно, для оценки коэффициентов регрессии $f(x)$ можно использовать известные методы расчета [2], если за функцию отклика для каждого уровня плана принять значение $\sigma_M(x)$ из (3) или (4).

В соответствии с разработанной методикой представляется возможным точно анализировать параметры системы с антиинтуитивным поведением регрессивных моделей в случае, соответствующем (1), причем традиционные методики согласно $\varphi(\beta) = |\beta| \cdot |\beta^{-1}|$ в описанной постановке приводят к недопустимо большим ошибкам.

Для проверки указанных положений проведен эксперимент на ЭВМ для сравнения традиционных методов получения регрессии с разработанной методикой.

За эталонную принята математическая модель:

$$Y + \varepsilon = 5,2 x_1 + 10 x_2 - 1,7x_1x_2 + 3,6(\lambda + \eta), \quad (5)$$

характерная для многих процессов цветной металлургии.

В ходе машинного эксперимента использованы как стандартные [3], так и специально разработанные для этой цели программы.

Переменные x_1 и x_2 варьировали в соответствии с планом 2^2 . Неуправляемая переменная λ моделировалась линейной функцией времени, помехи ε и η – модулем GAUSS [4]. Математическое ожидание помех принято равным нулю, а дисперсная – единице. Координаты нулевого условия $x_1 = 5$, $x_2 = 4$. Каждый уровень плана соответствовал 25 изменениям λ с шагом 0,1, т.е. λ изменялось от 0 до 2,5.

Таким образом, информационный массив содержал всего 100 точек.

Данные обрабатывались модулем MULTR [3], позволяющим оценить множественную регрессию.

Получены результаты:

– модель с учетом только ε , при $\eta = 0$

$$Y = 4,7 x_1 + 9,97 x_2 - 1,51x_1x_2 + 3,68\lambda - 0,45, \quad (6) \\ R = 0,995;$$

– модель с учетом только η , при $\varepsilon = 0$

$$Y = 0,26 x_1 - 7,45 x_2 - 1,94x_1x_2 + 1,28\lambda + 115,2, \quad (7) \\ R = 0,98;$$

– модель с учетом η и ε

$$Y = -2,35 x_1 - 10,56 x_2 - 1,26x_1x_2 + 1,27\lambda + 127,2, \quad (8) \\ R = 0,97,$$

где R – коэффициент множественной корреляции.

Коэффициенты моделей (6)–(8) статистически значимы. Однако только модель (6), вычисленная при соблюдении предпосылок классической регрес-

сии, соответствует эталонной, что позволяет использовать ее для управления процессом.

Принята также попытка оценить модель методом ступенчатой регрессии с использованием модуля STPRG [3].

Получена модель

$$\begin{aligned} Y &= 121,15 - 2,3 x_1 - 10,9 x_2 - 1,28x_1x_2 - 1,7\lambda, \\ R &= 0,97, \end{aligned} \quad (9)$$

имеющая статистически значимые коэффициенты, но которая не соответствует эталонной.

Как следует из (7)–(9), в соответствии с $\varphi(\beta) = |\beta| \cdot |\beta^{-1}|$ неверный учет воздействия помехи в планируемом эксперименте приводит к существенному искажению модели и, несмотря на статистически значимые коэффициенты, она совершенно не пригодна для управления процессом, так как воздействие неконтролируемой помехи изменяет величину и знак коэффициентов регрессии, а также обуславливает появление свободного члена, который характеризует смещение поверхности отклика.

Для оценки регрессии (3) по испытываемой методике разработана программа, использующая метод ортогональной регрессии [1]. Коэффициенты регрессии по вычисленным в (3) значениям $\sigma_M(x)$ оценивались по выражениям [2] для плана 2^2 .

Это позволило получить модель, наиболее полно отвечающую эталонной

$$\begin{aligned} Y &= 5,5 x_1 - 10,0 x_2 - 2,0x_1x_2 + 3,65\lambda, \\ R &= 0,985. \end{aligned} \quad (9)$$

Как видно из анализа результатов, разработанная методика дает возможность наиболее точно оценивать регрессию по данным активно-пассивного эксперимента и может быть рекомендована для получения моделей промышленных объектов цветной металлургии, находящихся под воздействием управляемых помех.

Регрессии, полученные таким способом, наиболее пригодны для использования в системах управления, так как по своей структуре и оценкам коэффициентов полностью соответствуют «истинной» модели процесса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Демиденко Е. З. Линейная и нелинейная регрессия. М.: Статистика, 1981, 302 с.
2. Налымов В. В., Черкова И. А. Статистические методы планирования экстремальных экспериментов. М.: Наука, 1965, 340 с.
3. Математическое обеспечение ЕС ЭВМ. Минск: Ин-т математики АН БССР, 1973.
4. Ли Р. Оптимальные оценки, определение характеристики и управление. М.: Наука, 1966, 176 с.

УДК 658.5/620.9

Асс. ЛАПИНСКИЙ Г.С.

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ РОССИИ

В статье рассматривается обоснование логистического подхода, применительно к отрасли электроэнергетики в условиях реформы.

Термин «Логистика», известный до недавнего времени лишь узкому кругу отечественных ученых и специалистов, получает сегодня широкое распространение. Основная причина этого явления в том, что инструментарий этой прикладной области знаний успешно применим в различных видах хозяйственной деятельности.

Логистические подходы к управлению рассмотрены такими отечественными учеными и специалистами как Аникин Б.А., Афанасьев Н.В., Борисова В.В., Гаджинский А.М., Дыбская В.В., Лукинский В.С., Миротин Л.Б., Сергеев В.И. и др.

1 июля 2008 года завершились структурные преобразования РАО «ЕЭС России», которые являлись заключительным этапом реформирования отрасли электроэнергетики. Суть реформы была направлена на демонополизацию и проходила по следующим направлениям [1]:

- I. Изменение регулирования электроэнергетики:
 - 1) *дерегулирование*:
 - изменение ценообразования;
 - предоставление потребителям права выбора поставщика.
 - 2) *перестройка антимонопольного регулирования*:
 - обеспечение равного доступа к инфраструктуре и услугам естественных монополий;
 - создание системы мониторинга цен и мощностей;
 - ограничение прав владельцев некоторых объектов отрасли;
 - введение госрегулирования в условиях отсутствия конкуренции.
 - 3) *реорганизация регулирующих органов*:
 - изменение статуса и полномочий регулирующих органов;
 - изменение (создание) системы лицензирования.
- II. Формирование конкурентного рынка электроэнергии:
 - 1) постепенное открытие рынка;
 - 2) развитие технической инфраструктуры рынка;
 - 3) развитие форм, механизмов и условий торговли.
- III. Реструктуризация:
 - 1) демонополизация;
 - 2) разделение видов деятельности;
 - 3) формирование независимых субъектов отрасли.

В результате преобразований структура отрасли приняла новый вид, который согласно логистического принципа системного подхода к изучаемым объектам представлен на рис.1.

Рассмотрим полученную систему подробнее. Она состоит из трех уровней: макро-, мезо- и микросреды.

Макросреда

К макросреде отрасли электроэнергетики относятся факторы, оказывающие прямое или косвенное воздействие на деятельность системы.

Мезосреда

Мезосреда подразумевает под собой инфраструктуру отрасли, т.е. те объекты, которые оказывают непосредственное влияние на ценообразование, регулирование мощностей, обслуживание федеральных и межрегиональных линий электропередач (ЛЭП).

Федеральная сетевая компания (ФСК): управляет Единой национальной электрической сетью; осуществляет услуги по передаче энергии на возмездной договорной основе.

Системный оператор – Центральное диспетчерское управление (СО ЦДУ): осуществляет управление технологическими режимами Единой энергетической системой России и уполномочено на выдачу обязательных для всех субъектов оперативно-диспетчерских команд.

Межрегиональные распределительные сетевые компании (МРСК): осуществляют управление распределительными сетями.

Администратор торговой сети (НП АТС): основной целью является предоставление услуг по организации торговли на оптовом рынке электроэнергии (мощности); обеспечение равных условий для участников оптового рынка; ведение финансовых расчетов за поставляемую электроэнергию на оптовом рынке.

Микросреда

К микросреде отрасли относятся непосредственные субъекты оптового и розничного рынков. Субъектами оптового рынка являются:

– оптово генерирующие компании (ОГК), которые были созданы на основе теплоэлектростанций (ТЭС) и отдельно ОГК на основе гидроэлектростанций (ГЭС);

– территориально генерирующие компании (ТГК) объединяют несколько электростанций, укрупненных по территориальному признаку. Созданы преимущественно на основе теплоэнергоцентралей (ТЭЦ), поэтому могут снабжать регионы не только электричеством, но и теплом.

К субъектам розничного рынка относятся сбытовые компании и гарантирующие поставщики. Гарантирующий поставщик – это коммерческая организация, которая на основе договора купли-продажи предоставляет электроэнергию любому обратившемуся к ней потребителю розничной торговли.

Концепция логистики базируется на рациональном управлении различными видами потоков: материальными, сервисными, финансовыми, информационными. Принципиальная схема движения потоков может быть представлена следующей схемой (рис.2).

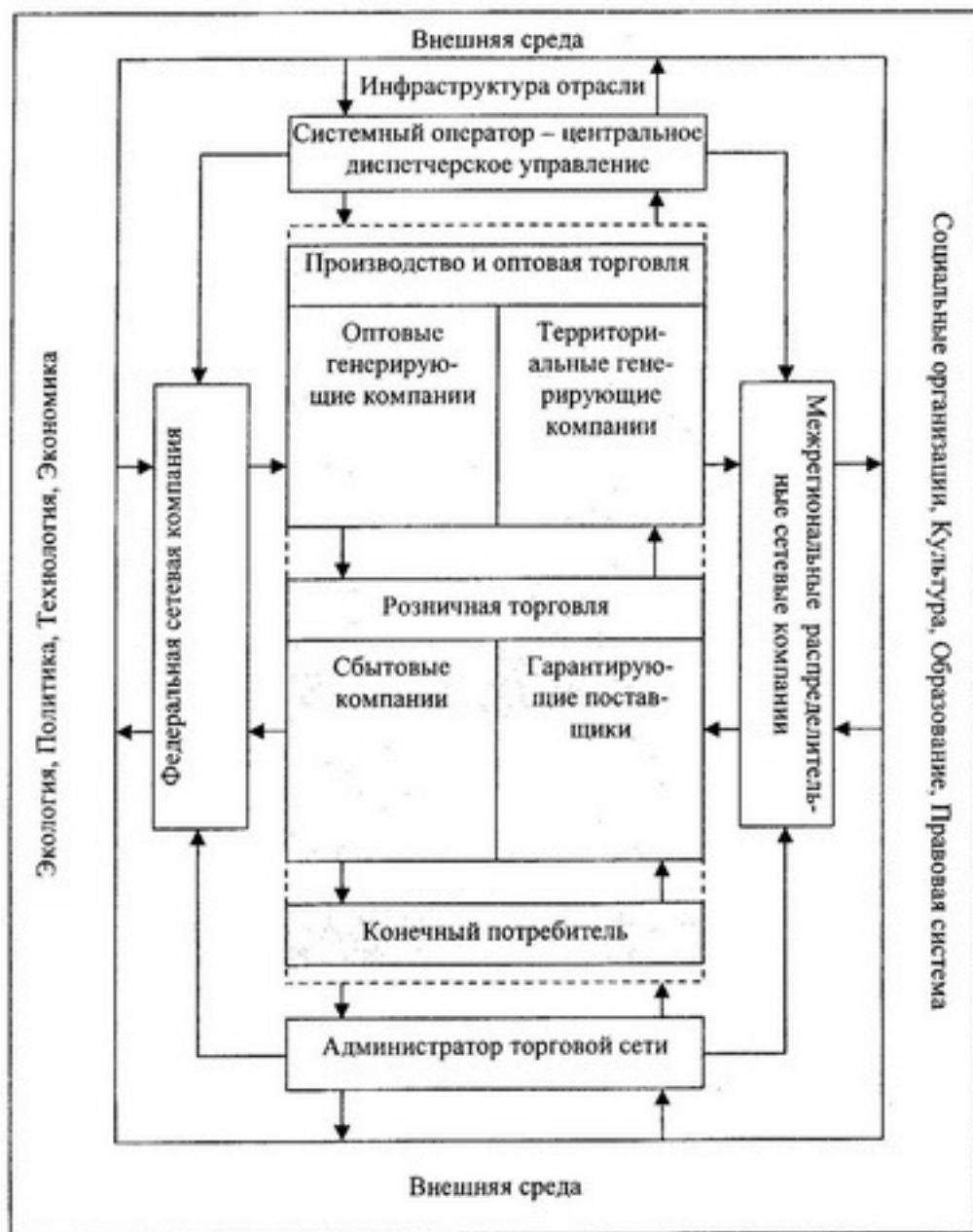


Рис. 1.



Рис. 2.

Данная схема применительно к электроэнергетике имеет следующий вид (рис.3)¹[2].



Рис.3.

На основе изложенной схемы можно сделать вывод, что электроэнергетический комплекс представляет собой логистическую цепь поставок. А, следовательно, к ней можно подобрать и применить ряд логистических методов и моделей на всех этапах производства.

Все модели и методы логистики можно разделить на следующие группы:

- модели выбора (поставщика, посредника и т.д.);
- модели прогноза (количества сырья, готовой продукции и т.д.);
- модели выявления номенклатурных групп (ABC, XYZ);
- аддитивные временные модели;
- модели определения потребностей;
- модели управления запасами и др.

Логистику электроэнергетического комплекса можно классифицировать по двум базовым направлениям:

¹ На основе автореферата Полуботко А.А. Управление качеством поставок электрической энергии в логистической системе электроэнергетического комплекса. Ростов-на-Дону. 2007г.

- деятельность, направленная на передачу основного вида готовой продукции – электроэнергию (определение потребности в мощностях, оборудовании и т.д.);

- деятельность, направленная на обеспечение производства и обслуживание организаций электроэнергетического комплекса (закупка сырья, прокладка ЛЭП, поддержание оборудования в рабочем состоянии и т.д.).

Электрическая энергия, как вид готовой продукции, с точки зрения логистики, имеет следующую специфику:

- транспортировка осуществляется практически мгновенно;
- отсутствие мест хранения (складов), т.к. готовая продукция находится в постоянном движении в единой электрической сети.

Поэтому при подборе моделей и методов теории логистики, применительно к энергетическому комплексу России, необходимо четко формулировать исходную задачу для получения нужного экономического или технологического результата.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.rao-ees.ru>.
2. *Полуботко А. А.* Управление качеством поставок электрической энергии в логистической системе электроэнергетического комплекса. Автореферат. Ростов-на-Дону, 2007.
3. *Лукинский В. С.* Модели и методы теории логистики. Учебное пособие. СПб: Питер, 2003.



УДК 621.311 (470.65)

Асп. ПЕТРОВ В.Ю.

АНАЛИЗ ИНЦИДЕНТОВ НА ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ РСО-АЛАНИЯ

В статье проводится анализ инцидентов, произошедших на электростанциях РСО-Алания за 2007–2009 гг., и предлагается использование компьютерного тренажера для обучения персонала электростанций.

Аварии на подстанциях РСО-Алания – события сравнительно редкие, но чрезвычайно значительные по своим последствиям.

Важнейшей обязанностью работников эксплуатации подстанций является обеспечение надежной работы электрического оборудования и бесперебойного электроснабжения потребителей. Все случаи нарушений нормальных режимов работы подстанций (автоматические отключения оборудования при коротком замыкании, ошибочные действия персонала, перерывы в элек-

троснабжении потребителей) рассматриваются как аварии или отказы в работе, в зависимости от их характера, степени повреждения оборудования и тех последствий, к которым они привели.

Согласно инструкции по расследованию и учету технологических нарушений в работе электроснабжения аварией считается разрушение сооружений и(или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и(или) выброс опасных веществ. А инцидент – это отказ или повреждение оборудования и (или) сетей, отклонение от установленных режимов, нарушение федеральных законов и иных правовых актов, устанавливающих правила ведения работ на опасном производственном объекте, включая технологический и функциональный отказ [1].

Согласно данным Северо-Осетинского филиала ОАО РусГидро в 2007 году на Северо-Осетинских ГЭС произошло 11 инцидентов, общая сумма экономического ущерба, равная стоимости не поданной электроэнергии вследствие выхода из строя оборудования, составила около 500 тысяч рублей, но реальный ущерб является значительно большим из-за последствий, к которым приводят отключения энергии потребителей. В 2008 году было зафиксировано 7 инцидентов, причем некоторые из них потребовали длительного времени для ликвидации аварийного режима (более суток); экономический ущерб составил 430 тысяч рублей. Диаграмма, представленная на рис. 1, явно отображает, что 2009 год отличился меньшим количеством инцидентов (5 случаев), но внушительными затратами на ремонт устаревшего оборудования (1,6 млн рублей). К примеру, Гизельдонская ГЭС была построена в 1934 году и функционирует до сих пор. Естественно, что большее количество инцидентов происходит именно здесь.

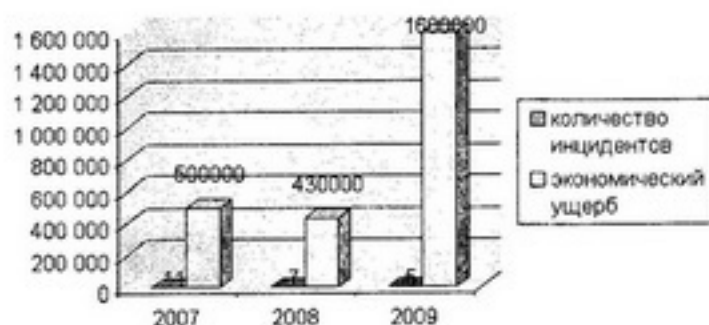


Рис. 1. Инциденты на Северо-Осетинских ГЭС и нанесенный экономический ущерб.

Согласно актам расследования аварий причинами инцидентов в основном явились: нарушения при эксплуатации, недостатки проекта, конструкции, изготовления и монтажа оборудования, повреждение оборудования ГЭС в результате замыкания, а также природные явления. Но нельзя игнорировать человеческий фактор, то есть ошибочные или несвоевременные действия персонала ГЭС во время аварийного режима. Рассмотрим один из случаев, произошедший в 2008 году. На Гизельдонской ГЭС производились плановые высоковольтные испытания масляного выключателя типа ВЛ-16. Производитель по окончании работ не снял установленную, предусмотренную по тех-

нологии проведения испытаний, перемычку из медного провода между вводами масляного выключателя. Начальник смены станции во время приемки рабочего места не заметил установленную перемычку, что послужило причиной короткого замыкания при вводе в работу шинного разъединителя. Сработала защита шин и отключила все присоединения станции. Можно сделать определенный вывод: слабый контроль за работой оперативного персонала со стороны руководства ГЭС, начальником смены не соблюдены требования по приемке рабочего места.

Другой инцидент, произошедший в 2007 году. На Дзауджикауской ГЭС проводили операцию по выводу в ремонт ячейки фидера №40 6кВ для подключения кабеля к ячейке, питающей потребителей «Владэнерго». Работы выполнял персонал без наряда-допуска. После окончания работ, решив проверить нормальную работу фидера №40, сотрудник преждевременно снял плакат «заземлено», а операцию по снятию переносного заземления не произвел. При включении линейного разъединителя действием релейной защиты и автоматики наружное распределительное устройство 6 кВ обесточилось. Согласно протоколу причинами возникновения и развития нарушения явились: несобранность, невнимательность сотрудников во время проведения переключений; нарушение требований безопасности и несоблюдение инструкции по переключениям в электроустановках.

На электростанциях Северной Осетии также были зафиксированы инциденты, причинами которых явились ошибочные действия персонала. ОАО «МРСК Северного Кавказа» обеспечивает передачу электроэнергии по принадлежащим ему сетям напряжением от 110 до 0,4 кВ на территорию республики Северная Осетия-Алания, оно наделено полномочиями исполнительного органа ОАО «Севкавказэнерго». Аварий в Северо-Осетинском ОАО «МРСК» за рассматриваемые последние 3 года нет, но есть технологические нарушения, представленные в таблице.

Инциденты на электростанциях Северо-Осетинского ОАО «МРСК»

Год	Количество инцидентов		
	всего	по основным сетям	по распределительным сетям 6–10 кВ
2007	357	106	251
2008	314	81	233
2009	264	54	210

Основными причинами инцидентов являлись погодные условия (порывистый ветер до 25–28 м/с; сход снежных лавин в горных местностях; грозовые перенапряжения, падение веток деревьев на высоковольтные провода во время ливневых дождей и т.д.), а также ошибочные действия персонала. Хотя число инцидентов, как видно из таблицы, уменьшается с каждым годом примерно на 40 %, экономический ущерб остается достаточно большим и колеблется в среднем около 2 млн рублей в год.

Аварии на подстанциях происходили в результате неожиданных повреждений оборудования, нарушений в работе оборудования от возможных перенапряжений и воздействий электрической дуги, отказов в работе устройств релейной защиты, автоматики, аппаратов вторичной коммутации, ошибок

ных действий персонала (оперативного, ремонтного, производственных служб).

Причинами ошибочных действий персонала при выполнении переключений в большинстве случаев являлись нарушения оперативной дисциплины, недостаточное знание инструкций, невнимательность, отсутствие контроля за собственными действиями, неправильный выбор или несвоевременное изменение уставок и характеристик реле, ошибки монтажа и дефекты в схемах релейной защиты и автоматики, неправильные действия персонала при обслуживании устройств релейной защиты и автоматики.

Можно сделать вывод, что для эффективного обучения персонала выполнению оперативных переключений и методам ликвидации аварий в главных схемах электрических соединений подстанций следует применять компьютерные тренажеры (КТ). При обучении на КТ приобретаются и закрепляются знания действующих в энергосистемах инструкций по переключениям, устраняется разрыв между знаниями и оперативными действиями, поскольку персоналу в процессе обучения приходится иметь дело с компьютерной программой, имитирующей действия коммутационных аппаратов и различных электрических устройств, подобными элементам реального оборудования [2].

С помощью КТ моделируются аварийные ситуации и изучаются методы их устранения, что практически неосуществимо при обучении на действующих подстанциях. При максимальном приближении условий обучения к реальным исключается всякая опасность для персонала в случае ошибочных действий. Персоналу предоставляется возможность многократного повторения режимов КЗ и проводимых при этом операций, пока не будут получены необходимые знания и навыки правильных действий в устранении аварий. И, наконец, сама система обучения с помощью КТ носит объективный характер, не зависящий от знаний и опыта наставников при обычных традиционных формах обучения.

На рис. 2 показан тренажер, который используется для обучения оперативного персонала электрических сетей на некоторых подстанциях РСО-Алания.

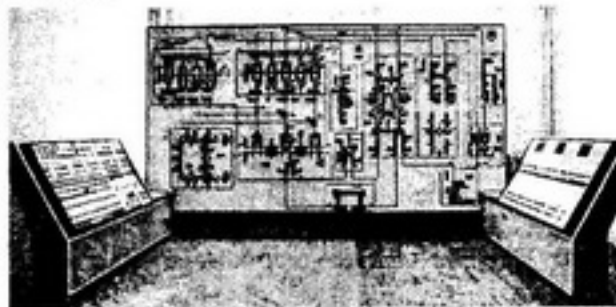


Рис. 2. Тренажер для обучения оперативного персонала электрических сетей.

Тренажер состоит из щита с мнемосхемой, двух пультов с имитаторами вторичных устройств, небольшой телефонной станции, фотосчитывающего устройства, шкафа управления и блоков питания. Но все это можно реализовать с помощью компьютерного тренажера.

Обучение ликвидации аварий с применением КТ может быть индивидуальным и групповым (при сетевом варианте тренажера) под руководством диспетчера (инструктора). В последнем случае группы в составе 8–10 человек набирают из обучаемых примерно одинаковой подготовки и уровня знаний, что способствует повы-

шению их активности и заинтересованности в приобретении знаний и навыков. Учебный процесс следует разбить на две части – теоретическую и практическую. В теоретической части изучают содержание учебных задач и методы их решения [3]. Теоретическая часть обучения является достаточно ответственной, поскольку на ее основе в дальнейшем должны будут формироваться умения, навыки и формы поведения персонала в аварийных ситуациях. Упражняясь на КТ, обучающиеся пробуют свои силы, ошибаются, наталкиваются на целесообразные действия. Ошибки отбрасываются, а верные решения закрепляются. Так приобретаются профессиональные навыки, так совершенствуются системы правильных действий при ликвидации аварий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Инструкция по расследованию и учету технологических нарушений в работе энергосистем, электростанций, котельных, электрических и тепловых сетей. РД_34.20.801–2000. Изд-во НИЦ ЭНАС. 2007. 24 с.

2. Бусленко В.Н. Автоматизация имитационного моделирования сложных систем. М.: Наука. 2002. 239 с.

3. Основы построения АСУ ТП: Учеб. пособие для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1982. 352 с., ил.

4. Автоматизация типовых технологических процессов и установок: Учебник для вузов / А.М. Корытин, Н.К. Петров, С.Н. Радимов, Н.К. Шапарев. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Энергоатомиздат, 1998. 432с.

5. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию. Под. ред. А.А.Федорова. М.: Энергоатомиздат, 1996. 568 с.



УДК 620.9

Асп. АГАЕВ В. С.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ В ЭНЕРГЕТИКЕ

Энергетика – это отрасль, которая в наше время является наиболее обсуждаемой в связи с мировым финансовым кризисом, глобальным потеплением и другими вопросами, стоящими перед современным обществом. Использование сжиженного углеводородного газа (СУГ) в качестве топлива является наиболее перспективным направлением в решении проблем современной теплоэнергетики. Автоматизация котельных, использующих в качестве топлива СУГ, позволит наиболее эффективно осуществлять контроль и управление теплообеспечением.

Введение

Несмотря на действующие системы централизованного теплоснабжения от ТЭЦ, в нашей стране действуют и вводятся в эксплуатацию десятки тысяч различных по назначению и оснащению котельных, которые в скором времени позволят перейти к децентрализованному теплоснабжению.

Котельная установка – совокупность котла и вспомогательного оборудования, включающая в себя: топливное хозяйство (в газифицированных котельных – система газоснабжения); дутьевые вентиляторы и воздухоотводы; дымососы, сборные газоходы и дымовую трубу; оборудование водоподготовки; насосы различного назначения; теплообменные аппараты; установки утилизации теплоты отходящих газов и т.д. По назначению котельные делят на следующие группы: энергетические – вырабатывающие пар для двигателей и турбин; отопительные – предназначенные для теплоснабжения систем отопления, вентиляции, горячего водоснабжения жилых, общественных и других зданий; производственные – обеспечивающие паром и горячей водой технологические процессы промышленных предприятий; производственно отопительные – обеспечивающие паром и горячей водой различных потребителей.

В настоящее время газовое топливо стало одним из наиболее широко применяемых видов топлива. В большом количестве существующих котельных твердое топливо заменено газовым, а развитие и создание новых промышленных предприятий, научных и сельскохозяйственных комплексов, жилищного строительства обусловили сооружение новых крупных и сложных по своему оснащению котельных, работающих на газовом топливе [1].

Перспективы применения инновационных технологий в сфере энергоснабжения

Разработка проектов с применением сжиженных углеводородных газов (СУГ), а именно пропан-бутановой смеси как стартового, резервного или основного вида топлива для промышленных котельных малой и средней мощности, была начата в 2004 году специалистами ОАО «ВМУС-2».

СУГ, в отличие от природного газа, завозится на объект в автоцистернах и имеет жидкую фазу, а для потребителей требуется паровая фаза, следовательно, нужен еще узел регазификации. В газообразном состоянии СУГ в 1,5–2,1 раза тяжелее воздуха и они могут скапливаться в низких и непрветриваемых местах. В газопроводах паровой фазой СУГ может образовывать конденсат, чего не бывает в газопроводах природного газа.

Примененная технология беструбопроводной газификации, с использованием основного оборудования отечественных производителей, зарекомендовала себя надежно и эффективно. Была разработана технологическая цепочка, включающая в себя

1. Площадку для автоцистерны 1, предназначенную для стоянки во время выгрузки резервуара СУГ на автомобильном ходу.
2. Блок насосов 2, обеспечивающий перекачивание СУГ из автоцистерны в резервуары, из резервуаров на станцию регазификации или из резервуаров в автоцистерну.
3. Подземную резервуарную установку для хранения СУГ 3 под давлением 16 кгс/см².
4. Станцию регазификации 4, осуществляющую искусственное испарение жидкой фазы СУГ, поступающей из резервуаров в паровую фазу нужного давления и влажности с последующей подачей паровой фазы в котельную.
5. Котельную 5, предназначенную для теплоснабжения.

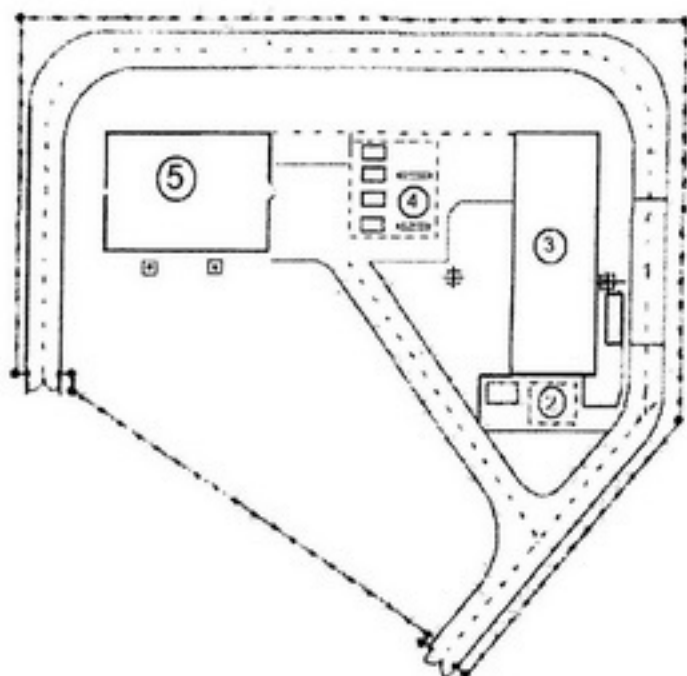


Рис 1. Генплан котельной на СУГ.

Для того, чтобы получить более компактный комплекс котельной и автономной системы топливного хозяйства на СУГ, не нарушая требования СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы», в частности, расстояний от зданий и сооружений, и при этом обеспечить пятисуточный запас топлива, было предусмотрено размещение восьми резервуаров по 25 м^3 каждый при общей вместительности 200 м^3 .

Для повышения производительности и улучшения качества паровой фазы СУГ в станции регазификации было принято инновационное решение о последовательном подключении испарителей типа ИСГ и УИ (Н). Особенности данного решения заключаются в следующем.

1. Испаритель ИСГ предназначен для повышения давления в резервуарах с СУГ при проведении сливно-наливных операций на газонаполнительных станциях. Работа ИСГ на станциях или узлах регазификации не предусматривалась.

2. Испаритель ИСГ включен в технологическую схему для увеличения производительности установок УИ (Н) и улучшения качества паровой фазы СУГ за счет подачи пароконденсатной фазы газа после ИСГ на испаритель УИ (Н), для дополнительного подогрева и уменьшения конденсации в паровой фазе, а также подачи разогретой пароконденсатной фазы в резервуары, для создания переподавлений и во избежание переохлаждения резервуара при интенсивном отборе СУГ.

Несмотря на то, что СУГ считается альтернативным видом топлива и соответствует девизу «высокая экологичность», в России это топливо нуждается в популяризации, более широком применении в энергетике и, в частности, в ЖКХ, а также в сельском хозяйстве [2].

Далее приведен пример сравнения технико-экономических показателей работы котельной мощностью 2,2 МВт при использовании различных видов топлива (дизельное топливо, СУГ).

Количество котлоагрегатов – 4, теплопроизводительностью 0,55 МВт каждый.

Общая мощность котельной – $4 \times 0,55 = 2,2 \text{ МВт} = 2\ 200 \text{ кВт} = 1\ 891\ 659 \text{ ккал/час}$.

Расчетные данные расхода по различным видам топлива

Вариант I – жидкое (дизельное) топливо

Теплота сгорания – 10180 ккал/кг, КПД по ГОСТ 30735-2001 – $\eta = 90,8\%$

Часовой расход топлива с учетом КПД составит: $1891659 / (10180 \cdot 90,8\%) = 204,65$ кг/ч

Суточный расход: $204,65 \times 24 = 4\,912$ кг/сут.

Расход топлива на отопительный сезон: $4\,912 \times 175 = 859\,600$ кг/сезон.

Вариант II – сжиженные углеводородные газы (СУГ)

Теплота сгорания $23\,000$ ккал/м³, по ГОСТ 30735-2001 – $\eta = 90,8\%$.

Вес 1 м³ паровой фазы – 2,18 кг; вес 1 м³ жидкой фазы – 550 кг.

В 1 м³ жидкой фазы содержится 252 м³ паровой фазы.

Часовой расход п.ф. с учетом КПД составит: $1\,891\,659 / (23\,000 \cdot 90,8\%) = 90,58$ м³/ч.

Суточный расход п.ф.: $90,58 \times 24 = 2\,173,92$ м³/сут.

Расход п.ф. на отопительный сезон: $2\,173,92 \text{ м}^3/\text{сут} \times 175 = 380\,436 \text{ м}^3$.

Расход жидкой фазы за сезон: $380\,436 / 252 \cdot 550 = 830\,317$ кг/сезон.

Расчет затрат на топливо 4-х котлов водогрейных

Мощность 0,55 МВт, в зависимости от различных видов топлива.

Вид топлива	Расход топлива за сезон	Цена 1 т, тыс. руб.	Итого затраты на топливо, тыс. руб. за сезон
Дизтопливо	859,600	20	17 192
СУГ	830,317	10	8 303

Итого: экономия от использования СУГ – в два раза больше за счет высоких потребительских свойств и теплотворной способности пропан-бутановой смеси.

Создание и принципы работы центральной диспетчерской по контролю над котельными на СУГ

В ходе проведенных исследований и расчетов можно сделать заключение, что использование теплоэнергетических установок с применением сжиженного углеводородного газа в качестве топлива в ЖКХ является одним из перспективных путей снижения количества затрат на производство тепловой энергии. Отличительной чертой данных котельных установок является отсутствие подходящего газопровода и использование резервуаров для хранения СУГ. Данная система нуждается в своевременной и отрегулированной системе поставки СУГ.

Система контроля уровня топлива в резервуарах, позволяющая вести учет за котельными установками с СУГ региона, даст возможность оптимально проводить распределение поставок СУГ в ту или иную котельную. Использование системы, ведущей учет работоспособности элементов котель-

ной установки, позволит своевременно проводить реконструкцию или замену оборудования. Посредством применения данной системы происходит принцип централизации – информация о состоянии котельных установок за определенный промежуток времени поступает в центральную диспетчерскую, определяются и производятся своевременные монтажные работы и поставка сжиженного углеводородного газа.

С идеей использования информационных технологий предлагается разработка двух контактирующих программных модулей. Модуль системы учета должен в течение времени вести контроль показателей уровнемеров в резервуарах, диагностику оборудования, из полученной информации формировать четко упорядоченную базу данных. Модуль контроля должен представлять собой хранилище информации, которая будет поступать с рабочих котельных установок. Он должен производить обработку и сохранение информации с последующим ее учетом, посредством которого будет проводиться мониторинг оборудования котельной и уровень СУГ в резервуарах.

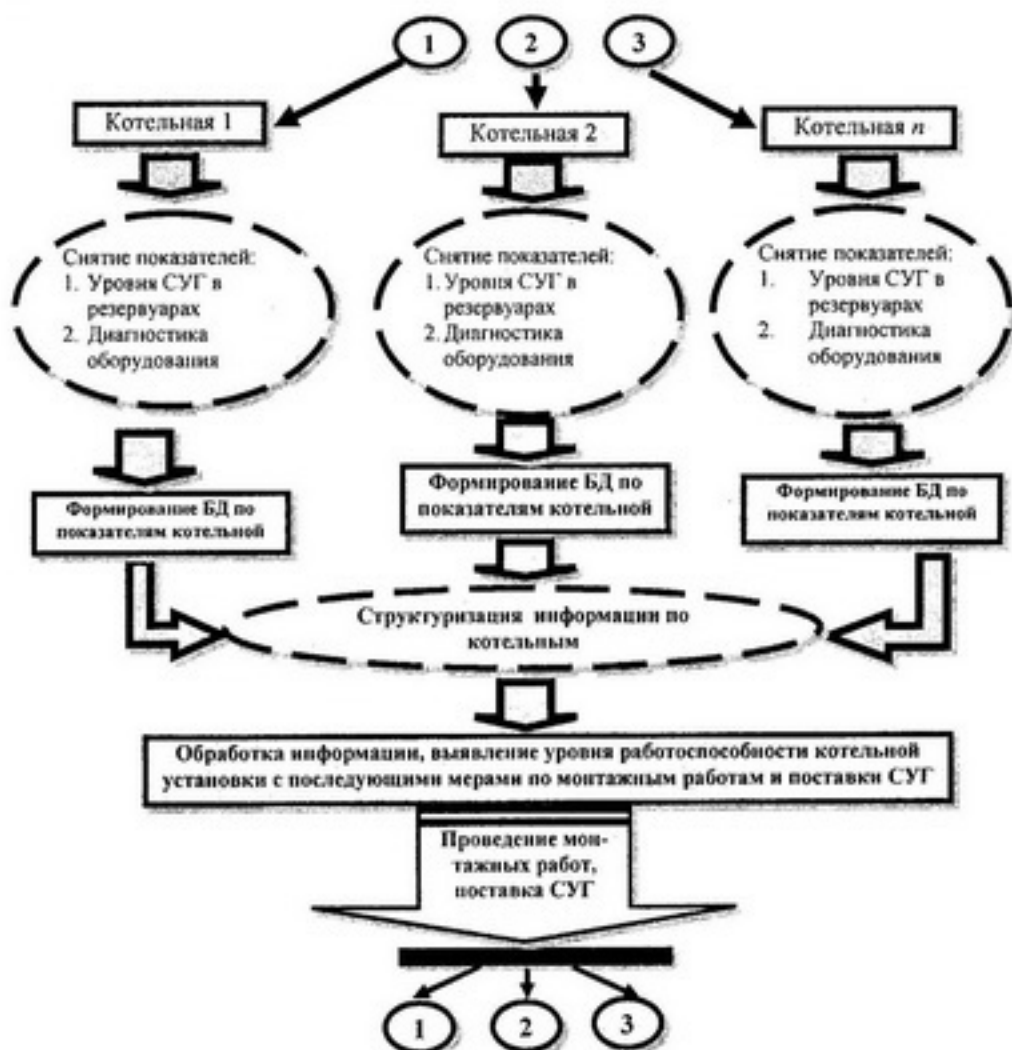


Рис 2. Структурная схема рабочего цикла системы учета информации котельных.

Заключение. Использование теплоэнергетических установок с применением СУГ в качестве топлива является наиболее перспективным на сегодняшний день аспектом теплоэнергетики в ЖКХ. В условиях финансового кризиса котельные установки, использующие СУГ, позволяют значительно снизить затраты на приобретение сырья и повысить производительность. При внедрении и использовании автоматизированной системы контроля в котельные установки на СУГ будет введен принцип постоянного контроля за работоспособностью элементов котельной установки, что позволит своевременно устранять неполадки в ходе рабочего процесса

ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Столпнер Е.Б., Панюшев З.Ф.* Справочное пособие для персонала газифицированных котельных
2. Аспекты проектирования теплоэнергетических установок с применением СУГ в качестве топлива // *Техника и технологии.* 2009. №7.



УДК 622.235.432

Д-р техн.наук, проф. *ПЕТРОВ Ю.С.*,
канд. техн. наук, асс. *САХАНСКИЙ Ю.В.*

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ВТЕКАНИЯ БЛУЖДАЮЩИХ ТОКОВ В ЭЛЕКТРОВЗРЫВНУЮ ЦЕПЬ В ПРОЦЕССЕ ЕЁ МОНТАЖА

При монтаже электровзрывной цепи (ЭВЦ) её провода могут получить контакт с землёй или какими-либо металлическими предметами вследствие естественного нарушения изоляции (неизолированные скрутки, оголенные участки проводов и т.п.). Это создаёт условия для проникновения блуждающих токов в цепь, что в свою очередь может привести к преждевременному взрыву взрывчатого вещества со всеми вытекающими катастрофическими последствиями.

Протекание блуждающих токов в ЭВЦ возможно только при наличии нескольких (не менее двух) контактов проводов с землёй. Наличие только одной точки (одного участка) контактирования не приведёт к втеканью блуждающего тока в цепь. Однако, как только появляется хотя бы ещё одна точка (или участок), сразу образуется путь, по которому блуждающий ток (при наличии разности потенциалов) может обтекать электродетонатор (ЭД).

Чтобы предотвратить втеkanie блуждающих токов в ЭВЦ важно получить информацию о моменте возникновения уже одного контакта проводов ЭВЦ с землёй (или заземленными металлическими конструкциями).

Если применять традиционные способы контроля сопротивления изоляции ЭВЦ, то следует один из проводов заземлить, например, через измерительный прибор, и с помощью оперативного тока получить сигнал о возник-

новении случайного контакта провода ЭВЦ с землёй [1,2]. В этом способе необходимо заранее создать искусственный контакт провода ЭВЦ с землёй, для того, чтобы иметь возможность зафиксировать возникший случайный контакт.

Создание искусственного контакта заранее предрасполагает к возникновению опасной ситуации, так как создаёт условия для втекания в ЭВЦ блуждающих токов. Действительно, как только появится ещё один контакт с землёй, то при наличии разности потенциалов между контактами по образовавшемуся замкнутому контуру земля – контакт 1 – измерительный прибор – ЭВЦ-контакт 2 – земля пойдёт ток. Величина его будет определяться разностью потенциалов и сопротивлением образовавшейся цепи. При определённых условиях ток может достигать опасных значений.

Чтобы избежать этого был предложен способ [3], отличающийся от традиционных, в частности тем, что гальванический контакт был заземлён ёмкостным, реализованным с помощью изолированной от земли металлической пластины. При этом устраняется главный недостаток традиционных способов – необходимость предварительного создания искусственного гальванического контакта.

Предложенный способ не только безопаснее, но и гораздо проще в применении, так как не требует специальных работ для создания надёжного гальванического (через металлический электрод) контакта. Он положен в основу методики непрерывного контроля сопротивления изоляции электропроводящей цепи.

Как уже указывалось, в предлагаемом способе отсутствует гальванический контакт элементов измерительной системы с землёй. Повышение безопасности контроля сопротивления изоляции ЭВЦ достигается за счёт соответствующего выбора и реализации безопасных параметров измерительного (испытательного) сигнала, за счёт способа подачи испытательного напряжения, использования вспомогательной резонансной цепи.

Амплитуда и частота измерительного тока выбираются из соотношений:

$$I_u \leq \frac{I_G}{3}, \quad (1)$$

$$f_u \geq 10 f_{бт}, \quad (2)$$

где I_u и f_u - ток и частота испытательного (измерительного) напряжения;

I_G - безопасный ток ЭД испытываемой цепи;

$f_{бт}$ - максимальная частота блуждающего тока, способная проникнуть из земли в ЭВЦ.

Выполнение условий (1) и (2) предотвращает возникновение преждевременного взрыва ЭД, так как исключает протекание в ЭВЦ испытательного тока опасной величины.

Существенным моментом нового способа является то, что подача испытательного напряжения осуществляется через вспомогательную цепь между выводами закороченной ЭВЦ и землёй, через настроенный в резонанс на частоту измерительного напряжения последовательный LC-контур.

Для настройки измерительной цепи в резонанс на частоту испытательного напряжения служит дополнительный конденсатор C_D , который может подключаться последовательно или параллельно ёмкости измерительной пластины C_{II} .

Контакт измерительной системы с землёй и создание замкнутого пути для протекания измерительного тока осуществляется за счёт вспомогательной цепи и входящей в неё собственной ёмкости измерительного прибора относительно земли. Эту ёмкость увеличивают, введя изолированный от земли проводящий элемент, затем подключают её в измерительную цепь, которую настраивают в резонансный режим. Причём между землёй и ЭВЦ подают напряжение высокой частоты с обязательным выполнением условий (1) и (2). На рисунке приведена схема непрерывного контроля изоляции цепи ЭВЦ.

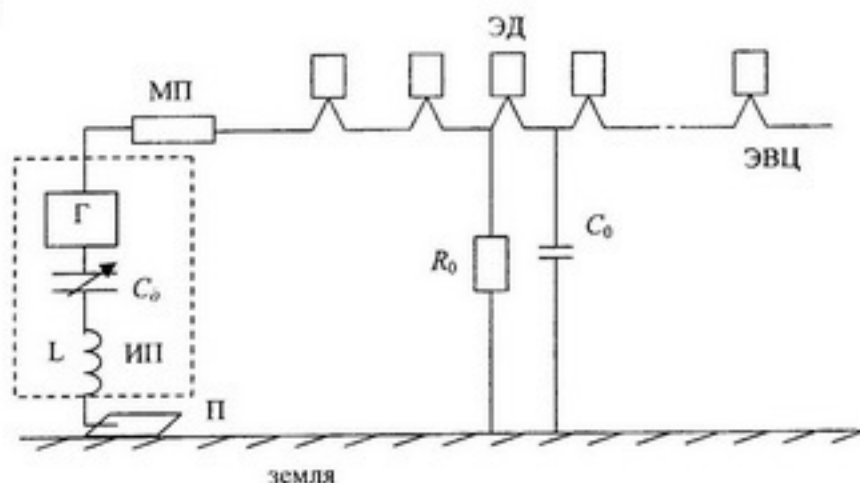


Схема непрерывного контроля измерения изоляции ЭВЦ:

ИП – измерительный прибор; Г – генератор высокочастотного сигнала; L – индуктивность в измерительной цепи; C_D – дополнительная регулируемая ёмкость; МП – магистральные провода; П – металлическая пластина; ЭВЦ – электровзрывная цепь; R_0 – резистивная составляющая утечки; C_0 – ёмкостная составляющая утечки; ЭД – электродетонаторы; C_{II} – ёмкость измерительной пластины относительно земли.

Условие частного резонанса во вспомогательной цепи без учёта C_D :

$$L \approx \frac{1}{10^2} \cdot \frac{h}{\epsilon_2 \epsilon_0 s},$$

где h – расстояние между землёй и пластиной; m , s – площадь пластины; m^2 , ϵ , ϵ_0 – относительная и абсолютная диэлектрическая проницаемость.

Предлагаемый способ контроля сопротивления изоляции ЭВЦ исключает один из главных недостатков известных способов – возможность втекания блуждающих токов опасной величины в ЭВЦ при измерении. Это предотвращает возникновение несанкционированного взрыва, исключает влияние блуждающего тока на результаты измерения.

В применяющихся до настоящего времени способах, вследствие гальванического контакта измерительной системы с землёй, существует реальная возможность втекания в измерительную систему блуждающих токов любой частоты, в частности постоянного тока и тока промышленной частоты (которые представляют основную опасность, так как их интенсивность во много раз выше интенсивности блуждающих токов высокой частоты).

Это делает измерения небезопасными, что и является основной причиной того, что сопротивление изоляции ЭВЦ до настоящего времени практически не контролировалось. Применение предлагаемого способа создаёт безопасные условия для непрерывного контроля изоляции ЭВЦ.

Непрерывный контроль сопротивления изоляции ЭВЦ по описанной методике исключит возможность втекания блуждающих токов в ЭВЦ в процессе её монтажа, повысит безопасность и надёжность электровзрывания.

Литература

1. Справочник по электрическому взрыванию зарядов взрывчатых веществ. Граевский М.М. М.: Рандеву-АМ, 2000.
2. Петров Ю.С. Основы теории электровзрывания. Владикавказ: Терек, 1998.
3. Петров Ю.С. Способ испытания изоляции электровзрывных цепей. Патент №2022289 от 5.08.1991



УДК 303.7:620.9 (470.65)

Асп. ДЗГОЕВ А.Э.
д-р техн. наук, проф. КУМАРИТОВ А.М.

РАЗРАБОТКА ОСНОВНЫХ АЛГОРИТМОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ОБРАБОТКИ ДАННЫХ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЁТА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В РЕГИОНЕ

Установлено, что современное развитие электроэнергетики в регионе невозможно без внедрения инновационных информационных технологий по учёту и контролю за потреблением электроэнергии. Разработаны функциональные части основного алгоритма технологического процесса обработки данных коммерческого учёта потребления электроэнергии в регионе.

В результате проведённых реформ электроэнергетического комплекса России изменилась система функциональных связей между субъектами отрасли. Осложнились отношения между генерирующими, энергосбытовыми, электросетевыми компаниями и потребителями электроэнергии. Электросетевые (электрораспределительные) организации, коммерческую устойчивость

которых в современных условиях энергорынка обеспечивают доходы, полученные от оказания услуг по передаче и распределению электроэнергии в регионе, оказались в особенно сложной ситуации.

Основной целью учёта и контроля за потреблением электроэнергии становится получение достоверной информации о количестве произведенной, отпущенной и потребленной электроэнергии [1].

Проводя системный анализ существующих систем учёта потребления электроэнергии, авторы разработали две функциональные части алгоритма технологического процесса обработки данных коммерческого учёта потребления электроэнергии в регионе: первая функциональная часть – алгоритм обработки данных функциональной части Универсального Блока и имитационного моделирования; вторая функциональная часть – алгоритм обработки информации о потреблении электроэнергии, её анализ и принятие решения. Автоматизированная информационно-измерительная система (АИИС) распределительной сетевой компании (РСК), для которой предназначены разработанные алгоритмы, отличается от существующих систем учёта тем, что позволяет одновременно проводить обработку и анализ данных как технологических потерь электроэнергии, так и коммерческих, результаты которых используются при принятии управленческого решения.

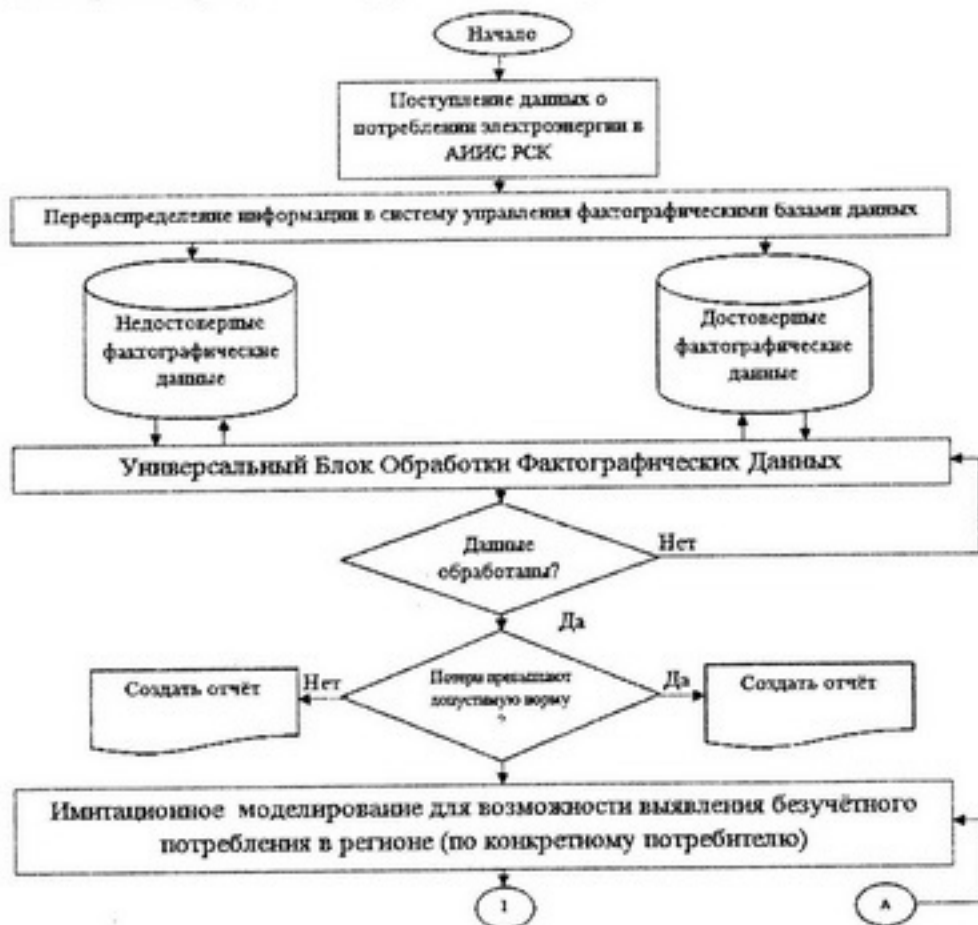


Рис. 1. Алгоритм обработки данных функциональной части Универсального Блока и имитационного моделирования.

Расчёт, анализ и сопоставление допустимых небалансов с фактическими способствуют реальной количественной оценке коммерческих потерь в электрических сетях и позволяют осуществлять контроль достоверности учета электроэнергии во всех звеньях системы электроснабжения. Все составляющие баланса, кроме потерь электроэнергии в силовых трансформаторах, должны быть измерены счётчиками расчётного и технического учёта.

Алгоритм обработки данных функциональной части Универсального Блока Обработки Фактографических Данных значения фактического небаланса (НБф) в электрических сетях определяют по формуле:

$$НБ_{\phi} = \frac{W_n - W_0 - W_{c.n.} - W_{x.n.} - \Delta W_{\text{тр}}}{W_n} 100 \%, \quad (1)$$

где W_n – поступление электроэнергии на шины подстанции;

W_0 – отпуск электроэнергии;

$W_{c.n.}$ – расход электроэнергии на собственные нужды;

$W_{x.n.}$ – расход электроэнергии на хозяйственные нужды подстанции;

$W_{п.н.}$ – расход электроэнергии на производственные нужды;

$\Delta W_{\text{тр}}$ – потери электроэнергии в силовых трансформаторах.

К дополнительному и неучтённому росту фактического небаланса приводит увеличение составляющей отпуск электроэнергии в формуле (1) за счет хищения отпущенной электроэнергии, а отчётные данные по энергосбережению в этих случаях оказываются заниженными соответственно неучтенной доле коммерческих потерь.

Определение фактического небаланса электроэнергии по районным электрическим сетям, предприятиям электрических сетей в целом возможно в том случае, если производится расчет технических потерь в сетях всех классов напряжения, включая и сети напряжением 0,38 кВ.

Значение фактического небаланса не должно превышать значение допустимого небаланса НБд (НБф < НБд), которое определяется по следующей формуле:

$$НБ_{\phi} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^m \delta_{pi}^2 d_i^2 + \frac{\delta_{p3}^2}{n_3} d_3^2 + \frac{\delta_{p1}^2}{n_1} d_1^2} 100 \%, \quad (2)$$

где m – суммарное количество точек учёта, фиксирующих поступление наибольших потоков электроэнергии и отдачу электроэнергии особо крупным потребителям (применительно к соответствующему структурному подразделению);

δ_{pi} – погрешность измерительного комплекса i -й точкой учёта;

d_i – доля электроэнергии, учтённой i -й точкой учёта;

δ_{p3} – погрешность измерительного комплекса (типопредставителя) трёхфазного потребителя (ниже 750 кВ·А);

δ_{p1} – погрешность измерительного комплекса (типопредставителя) однофазного потребителя;

n_3 – число точек учёта трехфазных потребителей (кроме учтенных в числе m), по которым суммарный относительный пропуск электроэнергии составляет d_3 ;

n_1 – число точек учёта однофазных потребителей (кроме учтенных в числе m), по которым суммарный относительный пропуск электроэнергии составляет d_1 .

По мнению международных экспертов, относительные потери электроэнергии при ее передаче и распределении в электрических сетях большинства стран можно считать удовлетворительными, если они не превышают 4–5 %. Потери электроэнергии на уровне 10 % можно считать максимально допустимыми с точки зрения физики передачи электроэнергии по сетям [2].

Алгоритм технологического процесса обработки информации системы распределения электроэнергии региона включает в себя проведение имитационного моделирования для возможности выявления безучётного потребления в регионе (по конкретному потребителю), а также имитационное моделирование для анализа и прогноза спроса на электроэнергию в регионе (рис.4.).

Полученная в результате моделирования информация будет полезна как энергосбытовым организациям, так и распределительным сетевым компаниям и может использоваться ими при принятии решений. Имитационное моделирование имеет большое значение для лиц, ответственных за проектирование и функционирование систем [3].

В нашем случае процесс имитационного моделирования включает и конструирование модели, и аналитическое применение модели для изучения проблемы безучётного потребления и хищений электроэнергии, а также прогнозирования спроса на электроэнергию в регионе.

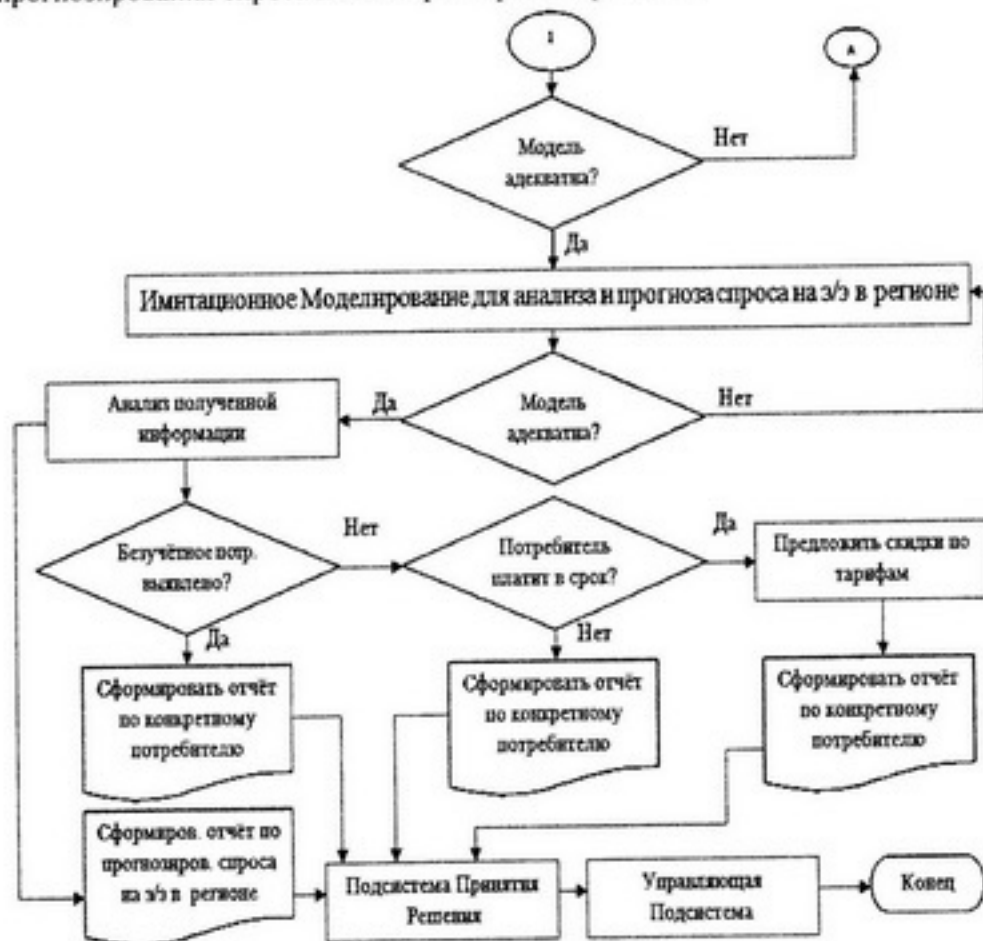


Рис. 2. Алгоритм обработки информации о потреблении электроэнергии, её анализ и принятия решения.

Заключение. Для возможности выявления безучётного потребления в распределительные сетевые компании необходимо внедрять инновационные информационные технологии по учёту и контролю за потребляемой населением электроэнергией.

В результате проведённого исследования, авторами разработаны алгоритмы технологического процесса обработки данных коммерческого учёта потребления электроэнергии в регионе. Особенность заключается в том, что алгоритм ориентирован на проведение одновременной обработки и анализа информации как о технологических потерях электроэнергии, так и о коммерческих. Алгоритмы в статье представлены в виде двух функциональных частей обработки и анализа информации. В результате работы алгоритмов выходная обработанная информация по учёту потребления электроэнергии анализируется и используется при принятии эффективных управленческих решений по электроснабжению населения в регионе.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Кумаритов А.М., Москаленко И.В., Хузмиева О.И.* Оптимизация управления потреблением энергоресурсов на промышленном предприятии. Научное издание. Под общей редакцией д.т.н., проф. Хузмиева И.К. Владикавказ, 2006.

2. Информационный ресурс «Энергетический Центр Мера Дом»// Потери электроэнергии в электрических сетях. <http://www.energycenter.ru/article/228/5/1/>

3. System simulation – the art and science. Robert E. Shannon. University of Alabama in Huntsville. Huntsville, Alabama. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 1975 (Р.Шеннон. Имитационное моделирование систем – искусство и наука. Перевод с английского под редакцией Е.К. Масловского. МОСКВА: Издательство «МИР» 1978 г.)

УДК 621

Ст. преп. ГРИНЮК В.К.,
КОРОТКОВ П.К.,
д-р техн. наук., проф. СОЗАЕВ В.А.

**О ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНОКОНТРОЛЯ ТОЛЩИН СВЕРХТОНКИХ
AL₂O₃-НАНОПОКРЫТИЙ ПРИ ПРЯМОМ ПРОСТРЕЛЕ ИХ
ЭЛЕКТРОНАМИ ЭНЕРГИЙ 0,6 – 1,4 КЭВ**

Из анализа хода зависимости калибровочной функции от вида контроля покрытий и их толщины сделан вывод о наиболее надежном методе идентификации покрытий по толщине. Показано, что ранее применяемый инфракрасный метод дает большие погрешности при толщинах менее 4–5 нм, при которых калибровочная функция реже изменяет свой ход зависимости, асимптотически приближаясь к нулю. Метод «электронного просвечивания» при этом позволяет оценивать указанные выше толщины более надежно.

В существующих технологиях наноситных устройств [1] необходима разработка методов контроля параметров тонких и сверхтонких нанопленок, параметров на сетки этих устройств, в частности, их толщин и структурных характеристик.

Существующие оптические методы, к примеру, ИК-спектроскопия [2, 3], на наш взгляд, имеют погрешности, связанные с особенностями прохождения оптического излучения через плотные тонкие среды. Альтернативой оптическому методу может быть контроль толщины пленок при простреле их легкими частицами, в частности, электронами с относительно невысокими энергиями порядка $E \leq 1,4$ кэВ.

Целью проводимых нами исследований была разработка основ техноконтроля толщин сверхтонких нанопленок Al₂O₃ на основе измерений коэффициента прохождения электронов (электронной проницаемости) при прямом простреле ими пленок в зависимости от их толщин и сравнение полученных результатов с данными оптического метода.

Зависимость электронной проницаемости пленки η от начальной энергии электронов E_0 и толщины пленки x была изучена [4, 5]. Полученные ими зависимости имеют медленный рост, пока не достигается энергия, отвечающая максимальной проницаемости электронов (рис. 1 а, б, в).

При достижении значения $\eta \approx 1$ все электроны в этой модели проходят без какого-либо поглощения из пленки в вакуумную среду. Установленная зависимость $\eta(E_0)$ экспериментально подтверждается для всех толщин пленок и может быть найдена из соотношения:

$$\eta = \exp \left\{ -A(\rho) \left(\frac{x}{\lambda E_0^k} \right)^\rho \right\}, \quad (1)$$

где ρ , k , λ – некоторые параметры, имеющие разное значение в зависимости от материала пленки.

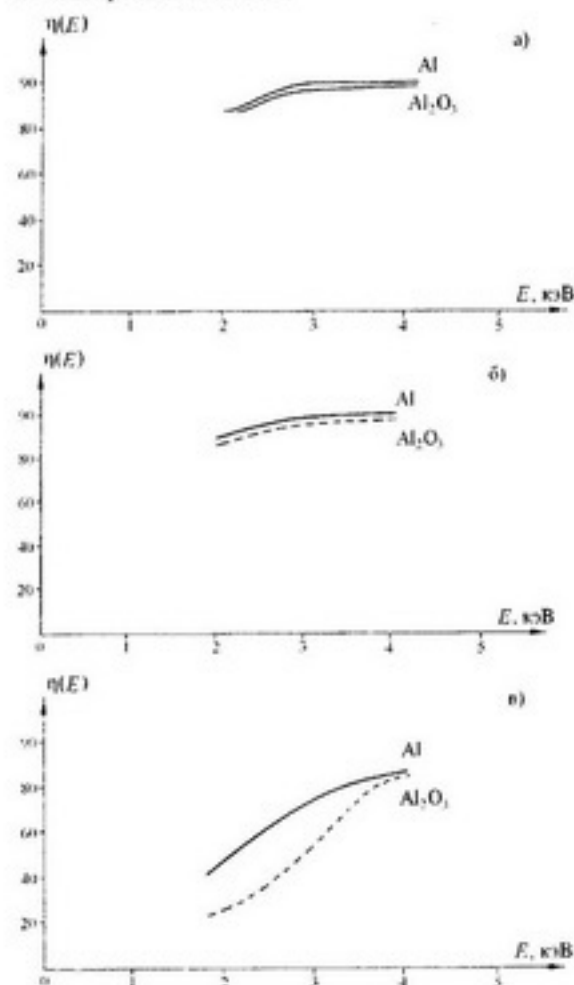


Рис. 1. Энергетические зависимости прозрачности пленок Al и Al_2O_3 различной толщины по данным [6]: а) 10 нм; б) 15 нм; в) 20 нм.

соответствии с данными [2, 3] используем выражения для «оптической» плотности пленок при их «просвечивании» электронами в виде:

$$D = -\lg T, \quad (3)$$

$$D = D_f + D(\alpha, l, c), \quad (4)$$

Если $\Gamma\left(\frac{1}{\rho}\right)$ – гамма функция, то (1) можно представить в виде:

$$\eta = \exp \left\{ -\frac{1}{\rho} \Gamma\left(\frac{1}{\rho}\right) \right\}^\rho \left(\frac{x}{\lambda E_0^k} \right)^\rho. \quad (2)$$

Для Al_2O_3 -пленок имеем $\rho = 1.9$; $k = 1.65$; $\lambda = 10$ по данным [4, 5].

С использованием соотношений (1) и (2) можно получить зависимость $\eta(E_0)$ не только для оксидных, но и металлических пленок, в частности, Al-пленок (рис. 1 а, б, в) для относительно малых нанотолщин 10–20 нм. Но найденные ранее зависимости в [6] не были определены в интересном для нас интервале при $x \leq 10$ нм. В дальнейшем мы будем молчаливо предполагать, что соотношения (1) и (2) выполнимы и в области для $d \leq 10$ нм.

Для оценки возможности контроля толщин сверхтонких нанопленок при «просвечивании» их потоком электронов в

где T – коэффициент пропускания (электронной проницаемости) пленки; α – коэффициент поглощения электронов материалом пленки; l – толщина пленки; c – концентрация поглощающего компонента пленки; D_f – фоновая оптическая плотность (для электронного прострела пленки можно считать, что $D_f \approx 0$).

Для идентификации пленки по толщине необходимо найти зависимость калибровочной функции $\eta(x_i)$, где x_i – толщина i -й пленки. При этом

$$\eta = \int_{E_0}^{E_1} D_f dE, \quad (5)$$

где E_0, E_1 – значения энергий электронов на концах выбранного интервала из экспериментальной зависимости $T = T(E)$; D_f – «оптическая» плотность пленки по отношению к проходящему электронному потоку.

При контроле толщины пленки при пропускании через нее ИК-излучения зависимость (5) будет иметь вид:

$$\eta_{\mu} = \int_{\nu_0}^{\nu} D_f d\nu, \quad (6)$$

где ν_0, ν – выбранные частоты ИК – излучения из экспериментальной зависимости $T = T(\nu)$.

Таким образом, калибровочная функция $\eta(E)$, в случае «просвечивания» электронами, формально отлична по сравнению с ИК-методом только выбором параметров E_0, E вместо ν_0, ν .

Ход экспериментальных зависимостей $\eta(E)$, в случае «просвечивания» пленки электронами, позволяет выбрать значения $E_0 = 0,6$ кэВ, $E = 1,4$ кэВ, при которых функция $\eta(E)$ монотонно убывает. В соответствии с этим, используя соотношение (1), можно получить:

$$y_i = -\lg \eta_i, \quad (7)$$

где $\lg y_i = -0,4343 \cdot A(\rho) \left(\frac{x}{\lambda E_i^k} \right)^p$. Здесь индекс « i » относится к толщине x_i

выбранной пленки с данной «оптической» плотностью y_i .

Обработка данных y_i и x методом наименьших квадратов дает зависимости

$$y_i = ax_i^b, \quad (8)$$

где a, b – некоторые коэффициенты, определяемые этим методом. При этом удобно пользоваться преобразованной калибровочной функцией в виде:

$$y_i(x) = \left[\int_{x_0}^x y_i(x) dx \right] \cdot \left[\int_{x_0}^x y_e(x) dx \right]^{-1}, \quad (9)$$

где индексы «i» и «e» соответствуют контролируемой и эталонной пленкам. В нашем случае удобно было в качестве «эталонной» пленки считать пленку с толщиной $x_e = 10$ нм.

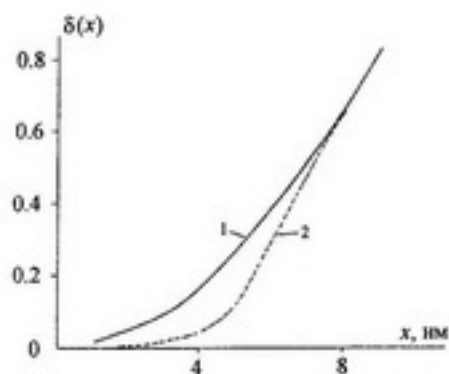


Рис. 2. Зависимость калибровочной функции $\delta(x)$ от толщины нанопленок в интервале 1–10 нм: 1) зависимость $\delta(x)$ при контроле толщины методом прострела электронами 0.4–1.4 кэВ; 2) зависимость $\delta(x)$ при контроле ИК-методом.

дось начало резкого возрастания разности расчетных и измеренных толщин пленок в области $\Delta x \leq 50 \text{ \AA}$ (4–5 нм) для Al_2O_3 -пленок.

Таким образом, исследованный нами «электронный» метод оценки сверхтонких нанопленок при $x \leq 4+5$ нм можно считать более надежным в точности, чем ранее применяемый ИК-метод.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гринюк В.Н., Созаев В.А. Микро- и нанотехнологии в электронике // Материалы Международной научно-технической конференции 21–27 сентября, г. Нальчик. С.177.
2. Гринюк В.Н. Разработка методов анализа состава пленок на соединение Al_2O_3 , проведение анализа пленок, полученных разными методами / Отчет о НИР СОГУ, Орджоникидзе. 1988. С.76.
3. Гринюк В.Н. Разработка основ технологии получения пленки Al_2O_3 толщиной 50–150 \AA на МКП для изделий 3-го поколения и исследование возможностей контроля состава и параметров этой пленки / Отчет о НИР СОГУ, Орджоникидзе. 1988. С.76.
4. Шульман П.Р., Фридрихов С.А. Вторично-эмиссионные методы исследования твердого тела. М.: Наука. 1977. 551с.
5. Вятский А.Я., Трунев В.В. О взаимодействии электронов с тонкими пленками диэлектриков // Радиоэлектроника. 1972. Т.17, Вып.9. С.1899.

6. Романов В.Г. и др. Разработка и внедрение технологии получения пленок Al_2O_3 на входной поверхности МКП для изделий ЮИ / Отчет по ОКР, ЛИТМО. Ленинград. 1984.



УДК 621.383.8

Канд. техн. наук, доц. КОДЗАСОВА Т.Л.

БЕСКОНТАКТНЫЙ СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ϵ И $tg\delta$ ТОНКИХ И СВЕРХТОНКИХ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И СЕГНЕТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПЛЕНОК В ДИАПАЗОНЕ ЧАСТОТ 100–10⁶ ГЦ

Предложен бесконтактный метод определения ϵ и $tg\delta$ тонких и сверхтонких пленок.

Хорошо известно, что тонкие и сверхтонкие пленки являются важнейшим элементом в конструкциях приборов современной электроники. Отсюда очевидна важность изучения и контроля их физических и химических свойств на этапах поиска, разработки и производства изделий электронной техники. Поэтому нельзя считать нормальным отсутствие методов определения таких важнейших для диэлектрических и сегнетоэлектрических пленок, как диэлектрическая проницаемость ϵ и тангенс угла диэлектрических потерь $tg\delta$. Основные документы, регламентирующие методы определения ϵ и $tg\delta$, ГОСТ-6433-72 и ГОСТ-22372-77, ограничивают свое действие пленками не тоньше 20–30 мкм соответственно. Этого явно недостаточно для обеспечения микро и нанотехнологий в настоящей электронике.

Рассмотрим причину ограничения. Метод определения ϵ и $tg\delta$ в частотном диапазоне 100–5 · 10⁶ Гц достаточно прост. Изготавливается измерительный объект в виде плоского конденсатора, межэлектродное пространство которого полностью заполнено испытуемым диэлектриком путем нанесения электродов непосредственно на поверхность диэлектрика (контактный способ). Именно контактность и является источником ошибок при определении ϵ и $tg\delta$ тонких пленок. Рассмотрим существующие способы нанесения электродов:

1. Накладные металлические электроды. Неизбежны не учитываемые воздушные прослойки, сравнимые с толщиной пленки.
2. Фольговые электроды, притираемые к поверхности с помощью смазки. Толщина смазки соизмерима с толщиной пленки.
3. Электроды напыляемые в вакууме. Глубина диффузии частиц распыляемого металла соизмерима с толщиной пленки.
4. Токопроводящие пасты. Возможно набухание пленки.

В данной работе предлагается бесконтактный способ определения ϵ и $tg\delta$, свободный от этих ошибок. Необходимая для этого метода измеритель-

ная ячейка выполняется в виде плоского воздушного электрического конденсатора, для которого расстояние между электродами может изменяться, при необходимости жестко фиксироваться и измеряться с точностью ± 1 мкм. Объект для измерения получают путем введения в междуэлектродное пространство пакета свободных диэлектрических пленок. При этом воздушные прослойки между электродами и пленками вполне допустимы, а количество пленок в пакете не ограничивается и определяется только необходимостью создания оптимальных условий измерения. В качестве такой ячейки могут быть использованы микрометрические электроды, рекомендованные ГОСТ-23272-75. В результате получаем конденсатор с многослойным диэлектриком. Затем измеряются параметры этого конденсатора: $C_{изм}$, $tg\delta_{изм}$, d_0 (расстояние между электродами). Значения этих параметров позволяют рассчитать ϵ и $tg\delta$ пленок.

1. *Расчет диэлектрической проницаемости ϵ .* Для расчета представляем измеряемый конденсатор в виде эквивалентной электрической схемы, состоящей из двух последовательно соединенных конденсаторов, C_0 и C_e .

C_0 – вклад диэлектрика в общую емкость. Определяется по формуле:

$$C_0 = \frac{D^2}{14,4 \cdot d_0},$$

где d_0 – это сумма толщин отдельных пленок в пакете $\sum d_i$,

D – диаметр электродов.

C_e – емкость воздуха, определяется по формуле:

$$C_e = \frac{D^2}{14,4 \cdot d_e},$$

где d_e – толщина воздуха.

$$d_e = d_0 - d_0.$$

Не приводя простых промежуточных расчетов, получаем окончательную формулу для расчета ϵ .

$$\epsilon = \frac{14,4 \cdot C_{изм} \cdot d_0}{D^2 - 14,4 \cdot C_{изм} \cdot d_e}.$$

2. *Определение $tg\delta$.*

В этом случае эквивалентная формула для измеряемого конденсатора выглядит следующим образом (рисунок):



Эквивалентная схема конденсатора при определении $tg\delta$.

Реальный конденсатор никогда не бывает чисто реактивным сопротивлением. В его проводимости всегда присутствует небольшая активная составляющая, обусловленная, прежде всего молекулярными поляризационными процессами в диэлектрике (диэлектрические потери). В эквивалентной схеме на рис. 1 сопротивление R_0 является нереальным резистором, а теоретическим эквивалентным, учитывающим величину диэлектрических потерь. Исходя из этого, приводим окончательную формулу для расчета $\text{tg}\delta$.

$$\text{tg}\delta = \text{tg}\delta_{\text{изм}} \cdot \left(1 + \varepsilon \frac{d_g}{d_0} \right).$$

Таким образом, предложенный бесконтактный способ позволяет определить ε и $\text{tg}\delta$ диэлектрических и сегнетоэлектрических пленок любой толщины.

Этот метод может быть распространен и на несвободные пленки, находящиеся на металлических подложках. Изменения в расчетах будут касаться только толщины воздушных прослоек. Она будет определяться по формуле:

$$d_g = d_0 - d_d - d_m.$$

где d_m — толщина металлических лодыжек.

Оптимальными условиями для измерения являются: d_0 — в диапазоне 20 — 100 мкм, а d_d — в диапазоне от $0,5d_0$ — $0,8d_0$.



УДК 654.9

*Д-р техн. наук, проф. ДЕДЕГКАЕВ А.Г.,
канд. техн. наук, доц. КАБЫШЕВ А.М.*

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ СИСТЕМА ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Рассмотрены принципы построения микропроцессорных систем охранной сигнализации.

Применение средств микропроцессорной техники позволяет значительно расширить возможности систем сигнализации и упростить процесс передачи информации в системе.

Принцип построения микропроцессорной системы сигнализации поясняется с помощью структурной схемы, показанной на рис. 1.

Информация между ЦПУ и охраняемыми объектами может передаваться по двух или по трехпроводной линии. Объекты к линии передачи информации подключаются параллельно, что позволяет изменять их количество без изменения структуры системы.

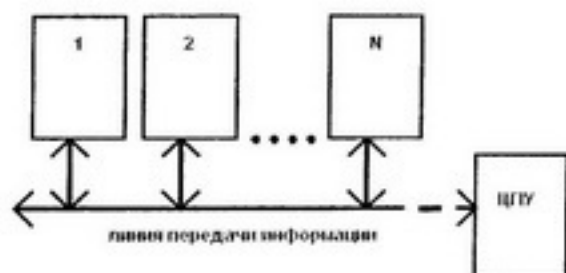


Рис. 1.

Такая организация системы сигнализации целесообразна при больших расстояниях между объектами и ЦПУ, так как позволяет упростить процесс подключения объектов и обслуживание системы.

Рассмотренная схема системы сигнализации может быть достаточно просто реализована, если на каждом объекте будет установлена микропроцессорная система, структурная схема которой показана на рис.2.

Здесь 1,2,...N – датчики охранной и (или) пожарной сигнализации.

Датчики подключены к настроенным на ввод информации портам микро-ЭВМ. Количество датчиков определяется разрядностью портов применяемой микро-ЭВМ. Связь микро-ЭВМ с линией передачи информации осуществляется через порт, работающий в режиме ввода/вывода. Микро-ЭВМ анализирует информацию, поступающую с датчиков, и передает ее по линии передачи информации в ЦПУ.

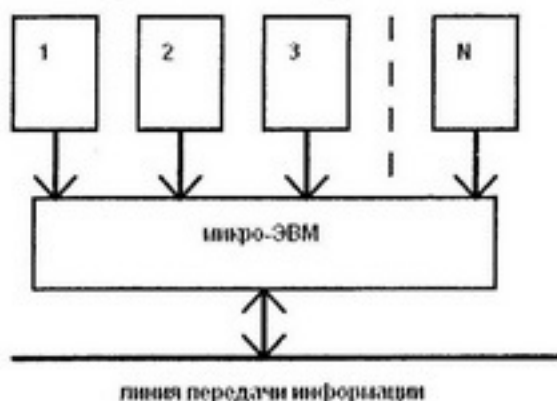


Рис. 2.

В качестве ЦПУ в рассмотренной схеме системы сигнализации (рис.1) может использоваться персональный компьютер, при этом необходимо иметь соответствующее программное обеспечение. Стоимость системы при этом возрастет на величину стоимости компьютера. Наиболее простое и дешевое схемное решение ЦПУ можно получить при использовании специализированной микропроцессорной системы, структурная схема которой показана на рис.3.

В схеме (рис. 3) блок индикаторов предназначен для отображения информации о состоянии охраняемых объектов. Эта информация поступает в микро-ЭВМ от объектов по линии передачи информации.

Функционирует система в диалоговом режиме передачи информации между объектами и ЦПУ по следующему алгоритму:

1. ЦПУ передает по линии передачи информации последовательно номера охраняемых объектов в виде последовательного кода;

2. Микро-ЭВМ, установленные на объектах, анализируют код, поступающий по линии передачи информации, и в работу вступает микро-ЭВМ,

номер которой совпадает с кодом, при этом на линию передачи информации выдается код, соответствующий состоянию объекта, которое зависит от состояния датчиков охранной и (или) пожарной сигнализации.



Рис. 3.

В рассмотренной системе сигнализации информация может передаваться по линии, содержащей два или три проводника, что определяется схемой электропитания системы. Двухпроводная линия может применяться в следующих случаях:

а) Охраняемые объекты и ЦПУ имеют отдельные источники питания, при этом линия используется только для передачи информации (один провод является «общим», а другой «информационным»). Для надежной работы системы (при отключении электроэнергии) каждый объект должен иметь источник резервного электропитания. Этот вариант системы целесообразно применять, если объекты подключены к линии центрального электроснабжения;

б) Источник питания системы, а также источник резервного электропитания установлен только на ЦПУ, в этом случае линия передачи информации используется и как линия электропередачи. Этот вариант требует некоторого усложнения принципиальной схемы системы, так как необходимо отделять передаваемую информацию от питающего напряжения, а также мощность источника электропитания должна удовлетворять потребностям объектов в электроэнергии.

Линия с тремя проводниками позволяет передавать питающее напряжение от ЦПУ к объектам (используются два провода) и информацию между ЦПУ и объектами (используется один провод). Этот вариант наиболее прост по своему схемотехническому решению и обслуживанию в процессе эксплуатации, однако мощность общего источника электропитания, установленного на ЦПУ, должна удовлетворять потребностям всей системы.

Рассмотренная система сигнализации достаточно просто может быть реализована с использованием современной элементной базы.

Система отличается гибкостью (допускает изменение количества охраняемых объектов) и простотой обслуживания.

3. Микро-ЭВМ, установленная в ЦПУ, принимает информацию о состоянии объекта (отсутствие информации идентифицируется как обрыв линии передачи), отображает ее на индикаторах и формирует на линии передачи информации номер следующего объекта. И так далее.

В рассмотренной

ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ПРОЦЕССОВ НА ФОТОЛОМИНЕСЦЕНЦИЮ n-InP

Показано влияние различных активных сред на фотолюминесценцию n-InP. Установлено, что после обработки HCl квантовый выход излучательной рекомбинации падает, а после HBr – растёт. Отмечено, что интенсивность люминесценции не изменяется в нейтральной среде.

Как было показано в работах [1,2] фосфид индия, легированный оловом, обладает высоким квантовым выходом интенсивности фотолюминесценции. Такая особенность обусловлена аномально низкой скоростью поверхностной рекомбинации. При таких скоростях поверхностной рекомбинации уже сказывается влияние обработки поверхности.

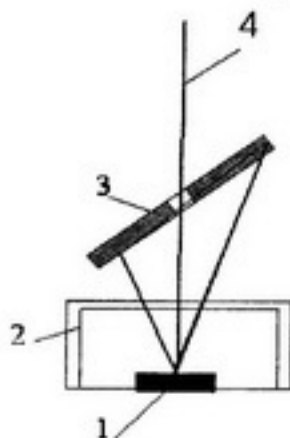


Рис. 1. Кювета для исследования люминесценции n-InP.

1 – образец, 2 – кювета с кислотами или солями, 3 – зеркало для отражения люминесцентного излучения, 4 – лазерный луч.

Для исследования влияния обработки поверхности n-InP были использованы образцы n-InP, выращенные методом жидкофазной эпитаксии на подложках, ориентированных в направлении кристаллографических осей [100]. В процессе роста пленка легировалась оловом, толщина выращенной пленки составляла 200–300 нм. В качестве возбуждающего излучения использовался Ar-лазер ЛГН-503. Его луч направлялся на образец через зеркало, в котором имелось небольшое круглое отверстие. Образец находился на дне кюветы (рис.1), в которую заливали кислоты или соли. Люминесцентное излучение отражалось от плоского зеркала и направлялось на входную щель монохроматора МДР-6. При измерениях монохроматор настраивали на максимум спектра люминесценции (918 нм).

Образцы перед измерениями обрабатывали различными кислотами или растворами солей в течение 1–5 мин, затем помещали в кювету, в которую либо наливали дистиллированную воду, либо этанол, или другие не активные прозрачные

жидкости. Результаты проведенных измерений показаны на рис.2.

Как видно из рис.2, характер изменения интенсивности люминесценции отличается при обработке полирующим или селективным травителем.

Однако, если измерения производить в нейтральной среде этанола, т.е. если образец не соприкасается с воздухом, то интенсивность люминесценции остается практически одинаковой.

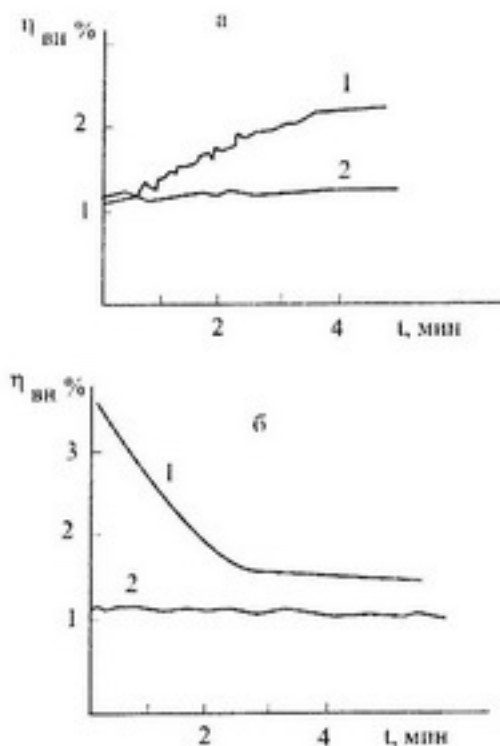


Рис. 2. Изменение интенсивности люминесценции со временем после обработки образцов различными травителями.

- а – образец обрабатывается полирующим травителем HBr ,
 б – образец обрабатывается селективным травителем HCl .
 1 – измерения проводятся на воздухе,
 2 – измерения проводятся в этаноле.

возрастание обусловлено не физическими процессами, а изменением условия вывода люминесцентного излучения. При селективном травлении поверхность образца становится близкой к матовой и практически снимается ограничение на вывод излучения за счет явления полного внутреннего отражения. Подтверждением этого является некоторое смещение максимума в спектре интенсивности люминесценции в сторону длинноволновой части спектра. В этих образцах максимум оказывался 926 нм, а полуширина спектра увеличивалась за счет длинноволновой части спектра. Такое смещение в спектре обусловлено слабым самопоглощением длинноволновой части спектра люминесцентного излучения. Для коротковолновой части спектра люминесцентного излучения, несмотря на улучшение условия вывода, из-за сильного поглощения доля его выхода из образца не намного возрастает.

Однако остатки хлора на поверхности образцов, взаимодействуя с окружающей средой, образуют соединения на поверхности n-InP , которые существенно снижают скорость поверхностной рекомбинации, что и приводит к падению интенсивности люминесценции.

Такое поведение в интенсивности люминесценции, возможно, обусловлено взаимодействием поверхностного состояния с окружающей средой.

Когда образцы помещают в нейтральную среду, то, возможно, растворенные остатки травителя с поверхности образцов не приводят к увеличению скорости поверхностной рекомбинации. Скорость поверхностной рекомбинации в этаноле остается постоянной и не зависит от предварительной обработки. Однако, если через 3–4 минуты удалить этанол, то интенсивность не возрастает и остается на прежнем уровне.

После обработки полирующим травителем HBr интенсивность люминесценции в течение 2–3 мин возрастает. Это возрастание мы связываем с падением скорости поверхностной рекомбинации за счет химического взаимодействия остатков брома с окружающей средой, и образования соединений броматов на поверхности n-InP .

Когда же образец обрабатывается селективным травителем, то интенсивность люминесценции в первый момент возрастает и квантовый выход достигает почти 2 %. Такое

ЛИТЕРАТУРА

1. Агаев В.В., Созаев В.А., Яблочкина Г.И. Влияние диэлектрической пленки SrF_2 на люминесцентные свойства $n\text{-InP}$ // Труды восьмой Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы твердотельной электроники и микроэлектроники». Таганрог: ТГТУ, 2002, С.189–191.

2. Агаев В.В., Созаев В.А., Яблочкина Г.И. Зависимость внешнего квантового выхода от уровня возбуждения в эпитаксиальном фосфиде индия, покрытого защитной пленкой SrF_2 // Материалы Международной научно-технической конференции «Тонкие пленки и слоистые структуры» (ПЛЕНКИ –2002). Московский государственный институт радиотехники, электроники и автоматики (технический университет). М., 2002. Ч.2, С. 62–64.



УДК 621.383.814; 621.383.293.8

*Канд. техн. наук, доц. ПЕРЕПЕЛИЦЫН В. В.,
студ. ЖЕЛОКОВ И. Е.,
студ. ПЕРЕПЕЛИЦЫНА А. С.*

ВЫВОД СООТНОШЕНИЙ ДЛЯ НАПРАВЛЯЮЩИХ КОСИНУСОВ ВТОРИЧНЫХ ЭЛЕКТРОНОВ

В работе получены соотношения для направляющих косинусов вторичных электронов, эмитированных из произвольной точки стенки канального умножителя в произвольном направлении.

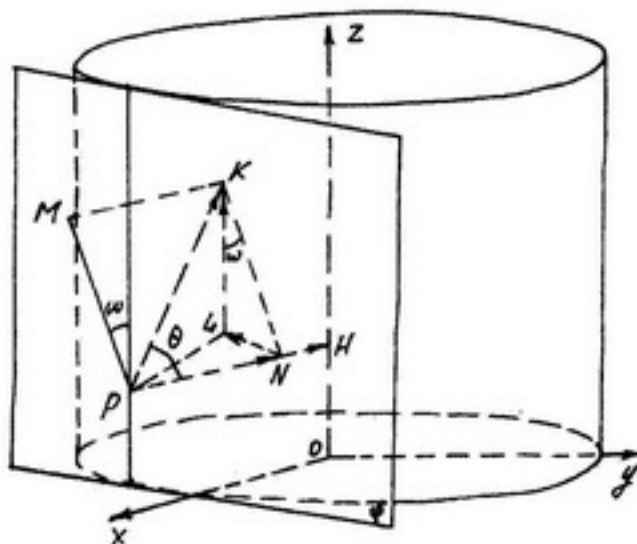
Принцип канального умножения давно известен и нашел практическое применение. Например, этот принцип лежит в основе работы канальных умножителей (КЭУ) и микроканальных пластин (МКП).

Основным физическим процессом, определяющим усилительные свойства канального умножителя, является вторичная электронная эмиссия. Вошедшие в цилиндрический канал электроны под действием ускоряющего продольного электрического поля движутся по параболическим траекториям, непрерывно сталкиваясь со стенкой канала. При каждом соударении эмитируется случайное количество вторичных электронов со случайной энергией, которые вылетают в случайном направлении. Поэтому процесс умножения электронов достаточно строго может быть смоделирован на основе статических методов, в частности, метода Монте-Карло. На выходе канала от одного вошедшего электрона образуется импульс из нескольких тысяч и даже десятков тысяч электронов, что и определяет коэффициент усиления канала.

Математическое моделирование случайных параметров эмитированных электронов реализуется методом Монте-Карло. Определенные трудности возникают при моделировании угловых распределений вторичных электронов. Направление эмиссии удобно задавать в сферической системе координат.

нат: r , θ , ω (полярный радиус, широта, долгота). Расчет траектории движения электронов в канале целесообразно проводить в декартовой системе координат, в которой ось Oz совпадает с осью цилиндра. Поэтому сгенерированные методом Монте-Карло углы θ , ω следует перевести в направляющие косинусы $\cos \alpha_x$, $\cos \alpha_y$, $\cos \alpha_z$ декартовой системы. Если начало координат обеих систем совпадает, то переход реализуется по известным соотношениям [1]. Однако генерация электронов происходит в произвольных точках на внутренней поверхности цилиндрического канала, т.е. при $z = \text{const}$ на окружности, лежащей в плоскости Oxy , и стандартные формулы преобразования сферических координат в декартовые непригодны.

Рассмотрим методику вывода соотношений для направляющих косинусов, справедливых для любого положения точки генерации $P(x_0, y_0, z_0)$. Пусть электрон эмитируется из произвольной точки P , расположенной на внутренней поверхности стенки канала, в направлении единичного вектора e , который определяется углами θ и ω (рисунок). На этом рисунке: α – плоскость генерации, HP – нормаль к плоскости ϕ , PL и PM – проекции вектора e на плоскости Oxy и α соответственно. Чтобы найти направляющие косинусы $\cos \alpha_x$, $\cos \alpha_y$, $\cos \alpha_z$ этого вектора, достаточно найти его координаты, т.к. $e = \{ \cos \alpha_x, \cos \alpha_y, \cos \alpha_z \}$. Введем обозначения: $PK = e$, $PH = R$, $PN = n$, $NL = b$, $LK = c$.



К выводу соотношений для направляющих косинусов.

Очевидно, что при любых θ и ω выполняется равенство:

$$\vec{e} = \vec{n} + \vec{b} + \vec{c}, \quad (1)$$

поэтому для решения задачи требуется определить значения этих векторов в декартовой системе координат.

Определим вектор n , который является нормалью в точке вылета к соприкасающейся плоскости ϕ , т.к. совпадает с радиусом. Обозначим угол

между векторами \vec{n} и \vec{L} через δ_x , между векторами \vec{n} и \vec{j} – через δ_y , где \vec{i} и \vec{j} – базисные векторы. Вместо вектора \vec{n} удобно использовать направляющий вектор \vec{R} , т.к. они совпадают по направлению. Координаты векторов: $\vec{R} = \{-x_0, -y_0, 0\}$, $\vec{i} = \{1, 0, 0\}$, $\vec{j} = \{0, 1, 0\}$. Находим углы между векторами [1]

$$\cos \delta_x = \frac{\vec{i} \cdot \vec{R}}{|\vec{i}| \cdot |\vec{R}|} = -\frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}};$$

$$\cos \delta_y = \frac{\vec{j} \cdot \vec{R}}{|\vec{j}| \cdot |\vec{R}|} = -\frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}}.$$

Из рисунка находим:

$$n = e \cos \theta = \cos \theta,$$

$$n_x = \cos \delta_x \cdot \cos \theta = -\frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cdot \cos \theta,$$

$$n_y = \cos \delta_y \cdot \cos \theta = -\frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cdot \cos \theta;$$

$$\vec{n} = \left\{ -\frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cos \theta, -\frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cos \theta, 0 \right\}. \quad (2)$$

Найдем теперь вектор \vec{b} .

Вектор \vec{b} повернут на $+90^\circ$ относительно вектора \vec{H} .

Пусть угол между \vec{b} и \vec{i} равен β_x , между \vec{b} и \vec{j} равен β_y . Тогда по соотношениям между тригонометрическими функциями разных аргументов имеем [1]:

$$\cos \beta_x = -\sin \delta_x, \quad \cos \beta_y = -\sin \delta_y.$$

Из рисунка следует:

$$b = d \sin \omega = e \cdot \sin \theta \cdot \sin \omega = \sin \theta \cdot \sin \omega.$$

Отсюда получим:

$$b_x = b \cos \beta_x = \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cdot \sin \theta \cdot \sin \omega,$$

$$b_y = b \cos \beta_y = -\frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cdot \sin \theta \cdot \sin \omega,$$

откуда следует

$$\vec{b} = \left\{ \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \sin \theta \sin \omega; -\frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \sin \theta \sin \omega; 0 \right\}. \quad (3)$$

Найдем вектор \vec{c} . Из рисунка следует:

$$c_x = 0, c_y = 0, c_z = d \cos \omega = \sin \theta \cdot \sin \omega,$$

следовательно

$$\vec{c} = \{0, 0, \sin \theta \cos \omega\}. \quad (4)$$

Подставляя (2), (3) и (4) в (1), получим:

$$e = \left\{ \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cos \theta + \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \sin \theta \sin \omega; \right. \\ \left. -\frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cos \theta - \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \sin \theta \sin \omega; \sin \theta \sin \omega \right\}.$$

Теперь можно записать выражения для направляющих косинусов:

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_x &= \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \sin \theta \sin \omega - \frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cos \theta, \\ \cos \alpha_y &= -\frac{x_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \sin \theta \sin \omega - \frac{y_0}{\sqrt{x_0^2 + y_0^2}} \cos \theta, \\ \cos \alpha_z &= \sin \theta \sin \omega. \end{aligned} \right\} \quad (5)$$

Поскольку точка эмиссии $P(x_0, y_0, z_0)$ электронов всегда находится на внутренней поверхности цилиндра, то выполняется равенство

$$x_0^2 + y_0^2 = R^2.$$

Поэтому формулы для направляющих косинусов можно записать в виде:

$$\left. \begin{aligned} \cos \alpha_x &= \frac{y_0}{R} \sin \theta \sin \omega - \frac{x_0}{R} \cos \theta, \\ \cos \alpha_y &= -\frac{x_0}{R} \sin \theta \sin \omega - \frac{y_0}{R} \cos \theta, \\ \cos \alpha_z &= \sin \theta \sin \omega. \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

ЛИТЕРАТУРА

Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. М.: Наука, 1970.

ТОКОПРОВОДЯЩИЕ СЛОИ В ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ГАЛЬВАНОПЛАСТИКЕ

В работе сделан обзорный анализ научно-исследовательских поисков усовершенствования токопроводящих слоев на диэлектрические воскодержжащие материалы, используемые для нанесения декоративных гальванических покрытий.

Электрохимическое формирование – гальванопластика – это метод изготовления изделий путем электроосаждения металла на форму. Основным назначением художественной гальванопластики является воспроизведение (репродуцирование), изготовление копий со скульптуры, выполняемое с полным сохранением объемных размеров и фактуры скульптуры.

Основным элементом для электрохимического формирования является форма, на которую должен быть осажден металл определенной толщины. Наиболее удобны в гальванопластике формы из воска, их применение обеспечивает высокую степень точности репродукции. Простота изготовления восковых форм, точность воспроизведения, дешевизна этих композиций делают их наиболее распространенными в художественной гальванопластике. Недостаток – невозможность многократного использования. Чтобы использовать восковые формы для гальванического копирования, необходимо сделать их поверхность электропроводящей, что осуществляется нанесением электропроводящего слоя. Нанесение такого слоя на формы из диэлектриков является одной из основных операций технологии гальванопластики. От этой операции зависит скорость начальной стадии процесса электролиза, определяющая качество поверхности наращиваемого металла. Чтобы наносимый слой не ухудшал точность гальванорепродукции, он должен быть очень тонким.

В зависимости от способа получения электропроводного подслоя различают химико-гальванические, лакокрасочно-гальванические, конденсационно-гальванические и другие покрытия диэлектриков. По назначению гальванические металлопокрытия, получаемые на диэлектриках, делят на защитно-декоративные и специальные. Электропроводность можно придать механическим натиранием или химическим путем.

Наиболее распространенным и дешевым материалом для механического нанесения электропроводящего слоя является графит (графитирование); применяются и порошкообразные металлы: медь, бронза, серебро и золото.

Химический способ придания электропроводности заключается в выделении на поверхности формы меди, серебра или золота из их солей.

Механический – к указанному способу относится натирание форм графитовой пудрой (графитирование) и покрытие металлическими порошками.

Существует несколько сортов графита; наиболее приемлем для создания электропроводящего слоя на формах – чешуйчатый графит.

Применяемый для натирания форм графит должен удовлетворять требованиям ГОСТ 4408–48, отличаться чистотой, не иметь посторонних приме-

сей, не быть крупночешуйчатым или матовым (матовый графит – землистый или так называемый сажевый – можно употреблять только как наполнитель для восковых форм).

Предварительно графит обрабатывают. Обычный мелкий чешуйчатый графит размалывают в фарфоровой шаровой мельнице с водой или растирают в фарфоровой ступке; наиболее мелкий графит – коллоидный – измельчают в коллоидной мельнице. Из размолотого графита удаляют содержащиеся в нем обычно окислы железа, для чего замешивают в сметанообразную массу с водой и добавляют соляной кислоты; через сутки графит осаждается на дне сосуда. Воду сливают, графит многократно промывают водой до полного удаления кислоты, затем сушат, растирают шпателем и просеивают через тонкое металлическое или шелковое сито с числом отверстий не менее 400 на мм². Наиболее мелкий графит используется для небольших и очень точных копий: для копий большого размера можно применять более крупный графит, так как он обладает повышенной электропроводностью.

Следует отметить, что графит, в отличие от меди, бронзы, серебра и золота, имеет значительное удельное сопротивление. При небрежном графитировании омическое сопротивление графита может еще более возрасти. Для уменьшения омического сопротивления графита его сушат при температуре не выше 350 °С. Время сушки графита в зависимости от температуры может быть различным. Чем ниже температура, тем длительнее процесс сушки: при 350° время сушки 15 минут, при 65° – 4 часа, при 25° – около 24 часов.

Его следует наносить плотным слоем, чтобы частицы графита хорошо соприкасались между собой.

Для повышения электропроводности графита, что ускоряет наращивание первого слоя металла, применяют химические способы обработки графита.

По одному из них графит смешивают с эфирным раствором азотно-кислого серебра и после нанесения на форму подвергают действию яркого света.

Можно заранее обработать графит серебром: смешивают его с раствором азотно-кислого серебра в дистиллированной воде, затем сушат, разрыхляют и насыпают на помещенное под источником света стекло, на котором перемешивают. Азотно-кислое серебро восстанавливается до металлического, обволакивая каждую частицу графита [1].

Более эффективный способ обработки заключается в том, что графит, смоченный азотно-кислым серебром, подвергают прокаливанию, для чего 100 г предварительно обработанного графита разводят в виде суспензии в растворе 10—15 г азотно-кислого серебра и 200 г дистиллированной воды. Высушив графит, прокаливают его при красном калении в закрытом тигле. После охлаждения такой прокаленный «серебряный графит» разрыхляют и снова просеивают через мелкое сито.

Аналогичным образом получают «золоченый графит»: 100 г обработанного и просеянного графита замешивают с 0,2 г хлористого золота в 200 г серного эфира, затем сушат и подвергают действию яркого света.

Существует прием обработки графита и после графитирования гальванопластических форм. В густую пастообразную водную суспензию графита вводят азотно-кислое серебро и после нанесения на форму подвергают действию сероводорода; азотно-кислое серебро переходит в сернистое.

Можно добавлять порошкообразное серебро и непосредственно к графиту. Для получения такого серебра можно пользоваться контактным способом: 2—3 г азотно-кислого серебра растворяют в 1 л дистиллированной воды и в раствор бросают кусочки меди, на которой выделяется металлический порошок серебра. Раствор следует взбалтывать для освобождения кусочков меди от уже выпавшего на нее порошка серебра, затрудняющего дальнейшее выделение. По окончании реакции раствору дают отстояться до выпадения на дно всей взвеси — серебра. Жидкость сливают, а порошок металлического серебра несколько раз промывают водой, сушат и добавляют к графиту.

Существует также способ предварительного опыления тонкого слоя графита серебром или золотом в камере катодного распыления металла.

Главным недостатком графита как электропроводящего материала для гальванопластических форм является его высокое омическое сопротивление, которое может колебаться от 350 до 2000 Ом, что зависит от сорта графита, его чистоты и влажности. Наносимый на восковые формы материал плохо сцепливается с поверхностью, склонен к отслаиванию и смывается при окутывании в электролит. Необходимо длительное графитирование. Способ графитирования форм для гальванопластического репродуцирования скульптуры не механизирован, так как формы, снятые со скульптур, обычно глубоко и резко профилированы, вследствие чего в каждом случае требуется индивидуальная ручная обработка графитом[2].

Способ образования электропроводящего слоя нанесением бронзовых порошков менее распространен, чем графитирование, так как бронзовые порошки прочно пристают только к подогретым восковым композициям. Исключение составляет серебряный порошок, который связывается сравнительно прочно с любым материалом форм.

Бронзовые порошки предварительно обезжиривают в эфире, затем при помощи кисти натирают ими форму, после чего 15—25 %-процентным раствором спирта полностью смачивают всю ее поверхность. Немедленно после смачивания сливают спирт с формы и наливают на нее подогретый до 30—35° раствор, состоящий из 6 г азотно-кислого серебра и 37,5 г цианистого калия в 1 л дистиллированной воды. Когда окраска поверхности формы изменится, раствор сливают и наливают свежий. После того как форма приобретает серый цвет, который больше уже не изменяется, последнюю порцию раствора сливают, а форму тщательно промывают водой.

Для нанесения серебряного порошка можно пользоваться суспензией порошкообразного серебра, наносимого тонким слоем мягкой кистью или непосредственным натиранием сухого порошка на формы. Для приготовления порошкообразного серебра используется азотно-кислое серебро. Для этого растворяют 1 вес. часть азотно-кислого серебра в 20 вес. частях воды и постепенно вливают в раствор азотно-кислого серебра раствор поваренной соли; образовавшийся творожистый осадок хлористого серебра отделяют от жидкости деконтацией или фильтрованием и несколько раз промывают водой; промытый осадок хлористого серебра затем заливают 5-процентным раствором серной кислоты, в этот же сосуд бросают кусочки цинка[3].

В процессе восстановления хлористое серебро превращается в тончайший порошок серебра. По восстановлении хлористого серебра в металличе-

ское его отделяют от жидкости, промывают водой и затем используют в виде жидкой пасты или порошка, наносимого на металлизированные формы.

К способу механического нанесения металлического слоя относится также выклеивание полости формы свинцовой, латуинной или алюминиевой фольгой, накладываемой на нитролак или щелочной лак. Этот способ пригоден только при репродуцировании скульптур с грубой фактурой. При репродуцировании таких скульптур для создания электропроводящего слоя можно пользоваться и расплавленным алюминием, наносимым распылением на поверхность полости формы равномерным и тонким слоем. Слой алюминия, переходящий при этом способе на готовую металлическую скульптуру, стравливается в горячем едком натре. Для растворения алюминия берется водный раствор едкого натра 200 г/л. Для силумина концентрация едкого натра берется 400 г/л, для дюралюминия – 500 г/л. Кроме того, алюминий и силумин могут быть растворены в 30-процентной соляной кислоте, подогретой до 30–40°.

Химические способы – восстановление металлов из водных растворов их соединений (меднение, никелирование, серебрение, бронзирование). Существует множество различных способов такого серебрения; все они основаны на восстановлении серебряной соли в металлическое серебро, некоторые из них применены и в гальванопластике.

Для химической металлизации требуется очень тщательная подготовка поверхности форм. Формы должны быть не только очищены от пыли или иных загрязнений, но и промыты дистиллированной водой, обезжирены.

Для повышения смачиваемости формы предварительно промывают не менее 1–2 мин спиртом, затем 2–5 мин раствором следующего состава:

Олово двуххлористое.....5 г
Соляная кислота (уд. в. 1,19).....40 мл
Дистиллированная вода 1 л

Промыв затем форму дистиллированной водой, приступают к серебрению. Предварительно готовят два раствора.

№ 1. Азотно-кислосеребро.....40 г
Дистиллированная вода.....1 л
№2. Пирогаллол.....7 г
Лимонная кислота.....4 г
Дистиллированная вода.....1 л

Перед работой смешивают 1 часть раствора № 1 и 5 частей раствора № 2 и наливают на форму. После того как раствор примет бурый цвет, его сливают, форму промывают дистиллированной водой и повторяют операцию серебрения вторично. По окончании серебрения форму сушат.

Для серебрения парафиновых форм предварительно готовят их в растворе щелочи, потом в плавиковой кислоте, после чего дополнительно обрабатывают 10-процентным раствором хлористого олова. После этого приступают к серебрению, пользуясь раствором такого состава (в мл):

Раствор азотно-кислого серебра 10%-ный.....140
Раствор аммиака 25%-ный100
Раствор едкого натра 3,5%-ный.....750

В этот раствор вводят восстановитель в количестве 7—8% (по объему).
Рецепт восстановителя:

Сахар.....100 г
Серная кислота (уд. в. 1,84).....10 г
Дистиллированная вода.....1л.

Можно покрывать формы и сернистым серебром. Для этого обработанную двуххлористым оловом форму обливают (или смазывают кистью) раствором аммиачного серебра:

Азотно-кислое серебро.....100 г
Аммиак 25 %-ный.....25 мл
Спирт этиловый.....30 мл
Дистиллированная вода.....20 мл

Смоченную форму просушивают и помещают в камеру с сероводородом или обдувают сероводородом в вытяжном шкафу.

Для получения паров сероводорода в фарфоровую чашечку насыпают кусочки сернистого железа и обливают соляной кислотой. При обдувании форм из пульверизатора на дно пузырька наливают сернистый аммоний и вставляют пульверизатор так, чтобы отводная трубка его была на некотором расстоянии от жидкости.

Под действием сероводорода на нанесенном слое аммиачного серебра образуется тонкая пленка сернистого серебра, обладающего довольно высокой электропроводностью. Выше описывались способы нанесения электропроводящего слоя на формы и изделия на основе серебра.

Следует также рекомендовать применение электропроводящего никелевого слоя, который наносится из водного раствора серно-кислого никеля и пиридина при восстановлении металлического никеля гидросульфитом натрия. Восковая или иная форма из непроводящего материала предварительно обрабатывается двуххлористым оловом, после чего форму покрывают слоем никеля в растворе следующего состава:

Серно-кислый никель (1%-ный) 100 мл
Пиридин (0,5%-ный) по объему
Гидросульфат натрия (62%-ный) 6 г

Температура раствора 30°; рН = 6,6. Время осаждения металла 3 часа. Осажденный слой обладает хорошей адгезией даже при отсутствии обработки формы двуххлористым оловом.

Гальванические металлопокрытия восковых диэлектриков получили широкое распространение для защитно-декоративной отделки разнообразных изделий и для технических целей при изготовлении различных машин и приборов (особенно радиотехнических и электронных). Применение таких покрытий позволяет заменять легкие сплавы и цветные металлы (например, цинковые сплавы при изготовлении многих изделий сложной конфигурации), резко снижать массу и себестоимость конструкций, соединять детали пайкой, придавать их поверхности свойства металлов[1].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Одноралов Н. В.* Декоративная отделка скульптуры и художественных изделий из металла. М.: Изобраз. искусство, 1989. 208 с.; ил.

2. Бахчисарайцян Ю.В. Борисоглебский Г.К. Практикум по прикладной электрохимии. Л.: Химия, 1990 304с.:ил.

3. Халилов И.Х. Гальванотехника для ювелиров: Практик. Пособие. Саратов: Изд-во Сарат. ун-та. 2003 60с.:ил.



УДК 537.8

Ст. преп. ГРИНЮК В. К.

О РЕЛАКСАЦИОННЫХ КОЛЕБАНИЯХ МАГНИТНЫХ МОМЕНТОВ ВИХРЕВЫХ ЭЛЕКТРОНОВ В ПЕРЕМЕННОМ МАГНИТНОМ ПОЛЕ В БЕРИЛЛИИ РАЗЛИЧНОЙ ЧИСТОТЫ

В проведенных исследованиях произведена оценка возможности метода идентификации примесно-структурного состояния по релаксационной поляризации вихревых электронов в металлической среде. Объектом исследования были сорта бериллия различной чистоты от 99,00 вес. % до 99,9999 вес. %. Показано, что рекомендуемый автором метод не уступает по точности обычно применяемому методу контроля по остаточному электросопротивлению при 40 °К, хотя его эффективность зависит от степени чистоты металла.

Обычно при исследовании примесных изменений в металлах отдают предпочтение методу остаточного электросопротивления как основному [1]. В данной работе предпринята попытка исследовать релаксационную поляризацию магнитных моментов вихревых токов для контроля примесного состояния металлической среды в связи с необходимостью разработки метода как альтернативного измерению остаточного электросопротивления при низких температурах.

По теории, развитой Ландау Л. Д. и сотрудниками в работе [2], плотность вихревых электронных потоков, при действии на металл переменного электромагнитного поля, зависит от глубины проникновения поля в металл δ , частоты поля ω и от его проводимости σ , что следует из анализа решения системы уравнений Максвелла в виде:

$$\operatorname{rot} \vec{H} = \frac{4\pi}{c} \vec{E}, \quad (1)$$

$$\operatorname{rot} \vec{E} = -\frac{1}{c} \frac{d\vec{B}}{dt}. \quad (2)$$

Здесь все величины имеют обозначения в соответствии с работой [2] для переменного электромагнитного поля с напряженностями \vec{E} и \vec{H} , а величина c – скорость света в вакууме.

В случае квазистационарного поля можно написать дополнительно равенства:

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0 \quad (3) \text{ и } \operatorname{rot} \vec{H} = 0, \quad (4)$$

причем

$$\operatorname{rot} \vec{H} = \frac{4\pi}{c} \sigma \vec{E}. \quad (5)$$

Величину напряженности поля \vec{H} можно найти, решая совместно равенства (1), (2). При этом получим, что:

$$\frac{4\pi}{c} \frac{d\vec{B}}{dt} = \operatorname{rot} \frac{\vec{H}}{\sigma}. \quad (6)$$

Если $\sigma = \text{const}$, то множитель $1/\sigma$ можно вынести за знак rot , при этом:

$$\operatorname{rot} \operatorname{rot} \vec{H} = -\Delta \vec{H}, \quad (7)$$

$$\operatorname{div} \vec{B} = \operatorname{div}(\mu \operatorname{div} \vec{H}) = 0, \quad (8)$$

где μ – относительная магнитная проницаемость среды.

Соотношение (8) подтверждает ранее написанное условие (3) для величины \vec{B} .

С учетом равенств (7) и (8) получим:

$$\Delta \vec{H} = \frac{4\pi\mu\sigma}{c^2} \frac{d\vec{H}}{dt} \quad (9)$$

и система уравнений Максвелла для вектора \vec{H} принимает вид:

$$\Delta \vec{H} = \frac{4\pi\mu\sigma}{c^2} \frac{d\vec{H}}{dt}, \quad (10)$$

$$\operatorname{div} \vec{H} = 0, \quad (11)$$

что позволяет найти величину \vec{H} .

При этом: $\delta = \sqrt{\frac{c^2}{\sigma\omega}}$.

Для нахождения временной зависимости напряженности \vec{H} удобно решить равенство (10) в комплексной форме:

$$\Delta \vec{H} = -\frac{4\pi i \sigma \omega}{c^2} \vec{H}. \quad (12)$$

Решения уравнения (12) будут иметь различный вид при $\sigma \gg \ell$ и $\sigma \ll \ell$, где ℓ – толщина металла, в который входит поле. При этом справедливы равенства:

$$\delta = \frac{c}{\sqrt{2\pi\sigma\omega}}, \quad k = \frac{1+i}{\delta}. \quad (13)$$

Здесь κ – некоторый коэффициент, важный в теории переменного магнитного момента вихревых электронов, наведенного внешним полем. Для цилиндрического образца металла диаметром a величина поляризации α , обусловленная переменным магнитным моментом, может быть найдена в рамках теории Ландау Л. Д. и сотрудников из соотношений вида:

$$\alpha = \alpha' + i\alpha'', \quad (14)$$

$$\alpha = \frac{1}{4\pi} \left[1 - \frac{2}{ka} \frac{J_1(ka)}{J_0(ka)} \right], \quad (15)$$

где $J_1(ka)$, $J_0(ka)$ есть функции Бесселя, комплексного аргумента 1-го и нулевого порядка.

Вывод соотношений (14) и (15) осуществлен с учетом внешнего поля \vec{H} , направленного вдоль оси образца. Исходные уравнения в форме Максвелла имеют величины в абсолютной системе единиц.

Преобразуя равенства (14), (15) разложением функций Бесселя в ряд по степеням ka , можно получить расчетные соотношения для α в виде:

$$\alpha' = -\frac{4a^4 \sigma^2 \omega^2}{12c^4}, \quad (16)$$

$$\alpha'' = \frac{a^2 \sigma \omega}{8c^2} \quad (17)$$

при низких частотах, когда $\delta \gg a$ или в виде:

$$\alpha' = -\frac{1}{4\pi} \left(1 - \frac{c}{a\sqrt{2\pi\sigma\omega}} \right), \quad (18)$$

$$\alpha'' = \frac{c}{4\pi a \sqrt{2\pi\sigma\omega}} \quad (19)$$

при высоких частотах, когда $\delta \ll a$.

Величина энергии внешнего поля, поглощенной при индуцированной поляризации, по мнению авторов работы [2], будет пропорциональна мнимой части комплексного аргумента α , т. е. величинам $|\alpha''|$ в каждом случае при

$\delta \gg a$ и $\delta \ll a$. Величины производных $\frac{d}{d\omega}(|\alpha^*|) > 0$ при $\delta \gg a$, $\omega \ll \omega_0$ и $\frac{d}{d\omega}(|\alpha^*|) < 0$ при $\delta \ll a$, $\omega \gg \omega_0$.

Таким образом, зависимость $|\alpha^*| = f(\omega)$ имеет выраженный релаксационный характер с пиком функции $f(\omega)$ при $\omega = \omega_0$, где ω_0 – частота релаксации Дебая [3]. Заметим, что в общем случае функция $f(\omega)$ будет реально определена примесно-структурным состоянием поглощающей среды.

Реально разумные частоты электромагнитного поля, обычные в ВЧ-устройствах, позволяют дать оценку величин δ из соотношения (13). При этом удобно в качестве величин для σ выбрать значения при $T \cong 4$ °К, в частности из [1], когда «примесная» добавка проводимости почти полностью определяет значение σ . При этом получим для исследуемых бериллиевых образцов $\Delta\delta = \delta_{\max} - \delta_{\min} \cong 1,2$ см, что дает $\Delta\delta \gg a$. Для нахождения $|\alpha^*|$ можно использовать соотношение (17). Здесь значения $\alpha^*(\omega)$ для соответствующих образцов приведены в табл. 1 (по данным авторов).

Таблица 1

Чистота металла, %	99,00	99,60	99,96	99,99	99,999	99,9999
Проводимость $\sigma_{сзс} \times 10^7$	2,79	6,98	73,5	279	2790	27800

На рис. 1 приведены графики зависимостей $-\ln\alpha^* = f(\omega)$ для всех значений проводимостей в табл. 1. Из этих графиков следует, что найденная функция $f(\omega)$ аддитивно возрастает с увеличением чистоты металла (см. рис. 1).

Таким образом, можно ожидать достаточно надежную идентификацию исследуемых образцов по «примесному» состоянию нахождением функций $-\ln\alpha^* = f(\omega)$ для каждого состояния. Вид этих функций установим при исследовании ЭПР-спектроскопии поглощения энергии переменного электромагнитного поля.

$$\delta = \frac{c}{\sqrt{2\pi\sigma\omega}}, \quad k = \frac{1+i}{\delta}, \quad (13)$$

здесь k – некоторый коэффициент, важный в теории переменного магнитного момента вихревых электронов, наведенного внешним полем. Для цилиндрического образца металла диаметром a величина поляризации α , обусловленная переменным магнитным моментом, может быть найдена, в рамках теории Ландау Л. Д. и сотрудников, из соотношений вида:

$$\alpha = \alpha' + i\alpha'', \quad (14)$$

$$\alpha = \frac{1}{4\pi} \left[1 - \frac{2}{ka} \frac{J_1(ka)}{J_0(ka)} \right], \quad (15)$$

где $J_1(ka)$, $J_0(ka)$ есть функции Бесселя, комплексного аргумента 1-го и нулевого порядка.

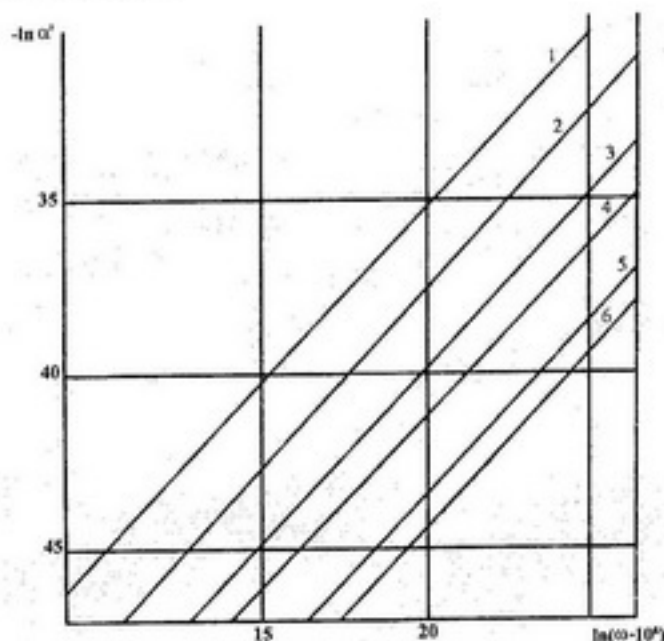


Рис. 1. Графики зависимости $-\ln \alpha' = f[\ln(\omega \times 10^6)]$ для бериллия различной чистоты: (1-6) для значений 99,9999-99,00 вес, %.

при низких частотах, когда $\delta \gg a$ или в виде:

$$\alpha' = -\frac{1}{4\pi} \left(1 - \frac{c}{a\sqrt{2\pi a \omega}} \right),$$

$$\alpha'' = \frac{c}{4\pi a \sqrt{2\pi a \omega}}$$

при высоких частотах, когда $\delta \ll a$.

Величина энергии внешнего поля, поглощенной при индуцированной поляризации, по мнению авторов работы [2], будет пропорциональна мнимой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дьяконов И. Г., Папиров И. И., Дихинский Г. Ф. Физика металлов и металловедение. 1965.
2. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Электродинамика сплошных сред. Изд. физ.-мат.лит. М., 1959.
3. Киттель Ч. Введение в физику твердого тела. Изд. физ.-мат.лит. М., 1963.

Вывод соотношений (14) и (15) осуществлен с учетом внешнего поля \vec{H} , направленного вдоль оси образца. Исходные уравнения в форме Максвелла имеют величины в абсолютной системе единиц.

Преобразуя равенства (14), (15) разложением функций Бесселя в ряд по степеням ka , можно получить расчетные соотношения для α в виде:

$$\alpha' = -\frac{4a^4 \sigma^2 \omega^2}{12c^4},$$

$$\alpha'' = -\frac{a^2 \sigma \omega}{8c_2}$$

Канд. техн. наук., доц. ГОНЧАРОВ И. Н.,
д-р техн. наук, проф. КОЗЫРЕВ Е.Н.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСИЛИТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ВТОРИЧНО-ЭМИССИОННЫХ КАНАЛОВ НАРУШЕННОЙ ФОРМЫ СЕЧЕНИЯ

Рассматриваются результаты автоматизированного исследования коэффициентов электронного усиления отдельных каналов эллиптической формы сечения различной конфигурации микроканальных пластин (МКП), используемых в качестве детекторов и усилителей электронных потоков.

Визуальный анализ с помощью электронного микроскопа показывает, что форма сечения отдельных каналов МКП, как правило пограничных по многожильной структуре (МЖС), вследствие различных технологических воздействий, может отклоняться от круглой и принимать вид эллипса. Распределение электрических полей, поведение вторичных электронов в таких каналах, условия их старта со стенок при функционировании МКП будут носить особый характер. Это в свою очередь может повлиять на количество каскадов, каскадные коэффициенты усиления, их вариации и в конечном итоге на усилительную способность подобных дефектных каналов.

В [1] отмечается, что усиление эллиптического канала можно рассматривать, как усиление эквивалентного круглого канала с диаметром, определенным при условии равенства площадей сечений эллиптического и эквивалентного круглого канала. Если a и b большая и малая полуоси эллипса, то:

$$S = \pi ab; \quad d_3 = 2\sqrt{ab}; \quad \alpha_3 = l/d_3,$$

где S – площадь сечения эллиптического канала, м^2 ;
 d_3 – диаметр эквивалентного круглого канала, м ;
 α_3 – калибр канала,
 l – длина канала, м .

Несложные расчеты показывают, что d_3 в большинстве случаев оказывается несколько меньше диаметра каналов правильной формы, поэтому калибр дефектного канала несколько больше. Канал с d_3 больше нормы при определенных $U_{\text{МКП}}$ и выходных токах будет усиливать слабее каналов правильной формы. Поскольку видоизмененными, как правило, бывают пограничные каналы МЖС, то возможно проявление дефекта чистоты поля зрения электронного изображения «темная сотовая структура», которая при росте $U_{\text{МКП}}$ может постепенно терять контраст и переходить в «светлую».

Разработанная и реализованная в виде программного продукта модель поведения электронов в канальном умножителе позволила провести автоматизированное исследование процессов усиления в каналах непосредственно

эллиптического сечения любых соотношений большой и малой полуосей, а также эллипсов искаженной формы.

Рассматривались каналы 10-микронной МКП с нарушением сечения в пределах, близких к технологическим допускам:

1) сечение в виде эллипса с большой полуосью $a = 5,5$ мкм и малой полуосью $b = 4,5$ мкм. Эквивалентный диаметр такого эллипса практически совпадает со средним диаметром каналов $d_c = 9,5$ мкм;

2) сечение в виде эллипса с $a = 6$ мкм и $b = 4$ мкм. Отклонение d_s такого канала относительно среднего d_c равно минус 2 %;

3) сечение в виде эллипса неправильной формы, составленного из полуокружности с диаметром 8 мкм и полуэллипса с $a=8$ мкм и $b=4$ мкм.

Расчет электрического поля в объеме канала эллиптической формы с учетом граничных условий производился на основе уравнения Лапласа (1). Среди учитываемых начальных условий следует отметить толщину МКП = 400 мкм; $U_{МКП} = 500-900$ В; коэффициенты вторично-эмиссионной эффективности каналов равны: $\beta = 0,23+0,25$; $\gamma = 0,05$; зазор МКП – экран = 0,5 мкм; $U_{МКП-экp} = 5$ кВ; глубина запыления металлизации на входе – 2 мкм, на выходе – 15 мкм; зарядовые явления в канале не учитывались.

$$\frac{\partial^2 U}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 U}{\partial z^2} = 0, \quad (1)$$

где U – потенциал поля, В;

x, y, z – значения координат, м.

Условия прохождения электронов в канале при расчете были схожи с соответствующими факторами модели Геста [2], однако в данном случае учитывались еще и граничные условия на входе и выходе канала.

Полученные расчетные значения коэффициентов усиления M и их распределения сведены в таблицу. Здесь представлены отношения усиления каналов различных сечений к усилению канала среднего диаметра $d_c=9,5$ мкм и соответствующим d_s .

Выводы

1. Практически все каналы эллиптического сечения уступают по своей усилительной способности каналам правильной круглой формы.

2. Различия в величине значений M эллиптических каналов в сравнении с круглыми возрастают с увеличением эксцентриситета эллипса-сечения.

3. Различия в усилении рассматриваемых дефектных каналов имеют место не только в сравнении с круглыми каналами среднего сечения, но и в несколько меньшей степени с каналами эквивалентного диаметра. Теория приведения в соответствие значений M эллиптических и эквивалентных им круглых каналов весьма приближена. Она учитывает только фактор калибра, но не берет во внимание особенности траекторий электронов, движущихся в дефектных каналах, изменения в условиях их движения.

4. Интересное явление удалось пронаблюдать на примере с каналом, рассматриваемом в разделе 2 таблицы, при $\beta = 0,23$, $\beta = 0,24$ и $U_{МКП} = 800, 900$ В. В данных случаях усиление каналов с d_s в большей степени контрастирует с

Характеристики усиления сигнала у каналов эллиптической формы сечения

Параметры канала	Расчисляемая характеристика	$\beta=0,22$						$\beta=0,23$						$\beta=0,24$					
		$U_{\text{кпл}}, В$						$U_{\text{кпл}}, В$						$U_{\text{кпл}}, В$					
		500	600	700	800	900		500	600	700	800	900		500	600	700	800	900	
1. $a=5,5 \text{ мм}$, $b=4,5 \text{ мм}$ $d_f=9,5 \text{ мм}$	$M_{\text{ср}}$	36,7	129,2	503,8	1480,1	4697,5	84,1	300	1365,4	2370	7345	131,6	451,3	2089,2	5241,9	16758			
	Дисперсия D	1188	$1,1 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^5$	$1,1 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^7$	5423	$4,5 \cdot 10^4$	$9,3 \cdot 10^5$	$3,2 \cdot 10^6$	$2,8 \cdot 10^7$	9654	$1,4 \cdot 10^5$	$1,5 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^7$	$2 \cdot 10^8$			
	СКВО σ	34,5	102,8	319	1061,1	3834,3	73,6	212,6	960,6	1794,2	5305,3	98,3	373,8	1229	3472	14020			
	Относит. флукт. $\delta(M)$	0,94	0,8	0,63	0,72	0,82	0,88	0,71	0,7	0,76	0,72	0,75	0,83	0,59	0,66	0,84			
	Сиг/шум ψ	1,06	1,25	1,59	1,39	1,22	1,14	1,41	1,43	1,32	1,39	1,33	1,2	1,69	1,52	1,2			
	$M_{\text{ср}} / M \text{ } \varnothing 9,5\%$	-12,8	-18,3	-25,7	-15,8	-25,1	-4,5	-2,7	-1,8	-24,8	-28,9	-31,2	-25,3	-32,7	-13,9	-19,7			
	$M_{\text{ср}}$	36,59	118,6	427,3	1214,2	2424,8	69,3	206,4	807,8	1875	4149	103,7	392,2	1132,5	3277	8374			
	Дисперсия D	1216	$1,2 \cdot 10^6$	$1,5 \cdot 10^7$	$5,5 \cdot 10^8$	$4,2 \cdot 10^9$	4216	$2,9 \cdot 10^4$	$3,4 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^6$	$1,3 \cdot 10^7$	6848	$8 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^6$	$5,1 \cdot 10^7$	$3,1 \cdot 10^8$			
	СКВО σ	34,9	107,7	393,4	740,4	2051,4	64,9	169,6	583	1308,8	3572,4	82,8	283,2	1024	2252	5585			
	Относит. флукт. $\delta(M)$	0,95	0,91	0,92	0,61	0,85	0,94	0,82	0,72	0,7	0,86	0,8	0,72	0,9	0,69	0,67			
2. $a=6 \text{ мм}$, $b=4 \text{ мм}$ $d_f=9,31 \text{ мм}$	Сиг/шум ψ	1,05	1,1	1,09	1,64	1,18	1,07	1,22	1,39	1,43	1,16	1,25	1,38	1,11	1,46	1,5			
	$M_{\text{ср}} / M \text{ } \varnothing 9,5\%$	-13,1	-24,7	-37	-44,7	-61,3	-21	-65,6	-41,9	-40,5	-59,8	-46,1	-35,1	-63,4	-46,2	-59,9			
	$M_{\text{ср}}$	29,9	118	448,2	959,6	2355	76,2	200,2	900,3	1351,6	4615	71,2	326,8	1282,7	1635,1	7625,4			
	Дисперсия D	961	$6,3 \cdot 10^3$	$8,3 \cdot 10^4$	$4,3 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^6$	3866	$2,7 \cdot 10^4$	$4,6 \cdot 10^5$	$8,9 \cdot 10^6$	$1,2 \cdot 10^7$	3354	$6 \cdot 10^4$	$9,9 \cdot 10^5$	$4,2 \cdot 10^6$	$3,3 \cdot 10^7$			
	СКВО σ	31	79,2	287,7	658,4	1612,6	62,2	162,9	678,9	943,6	3495,5	57,9	243,9	993,6	2053	5753			
	Относит. флукт. $\delta(M)$	1,04	0,67	0,64	0,68	0,69	0,82	0,84	0,75	0,7	0,76	0,81	0,75	0,76	1,26	0,75			
	Сиг/шум ψ	0,97	1,49	1,56	1,46	1,45	1,23	1,19	1,33	1,43	1,32	1,23	1,34	1,32	0,8	1,34			
	$M_{\text{ср}} / M \text{ } \varnothing 9,5\%$	-29	-25,4	-33,9	-45,3	-62,4	-13,5	-35,1	-35,3	-57,1	-55,3	-62,8	-46,1	-58,5	-73,1	-63,5			
	$M_{\text{ср}}$	-16	-1,1	-32	-39,8	-57,7	-3,5	-34,4	-29,7	-61,4	-59	-47	-30,1	-61,4	-78,7	-63,8			
	3. Эллипс неправ. формы $a=6 \text{ мм}$, $b=4 \text{ мм}$ $d_f=9,31 \text{ мм}$																		

M эллиптических каналов. Это можно объяснить следующим образом: фактор калибра канала эквивалентного диаметра при определенных $U_{МКП}$ в зависимости от значения β приводит к превышению его усилительных способностей относительно канала среднего – более крупного диаметра. Как видно из таблицы, при $\beta = 0,24$ данное явление наступает уже при $U_{МКП} = 700$ В.

Исходя из этого следует отметить, что в некоторых установленных в ходе данных расчетов условиях, при определении усилительной способности вторично-эмиссионного канала эллиптического сечения некорректно прибегать к его идентификации с каналом круглого сечения эквивалентного диаметра d_e .

5. В соответствии с п.4 можно сделать вывод, что усиление каналов эллиптического сечения в отличие от круглых каналов с диаметром меньше среднего при росте $U_{МКП}$ не поменяет знак контраста и не перейдет из темного дефекта чистоты поля зрения электронного изображения (например, элементов темной сетки) в светлый.

6. Как следует из таблицы, разница в усилении между круглыми и эллиптическими каналами возрастает с увеличением $U_{МКП}$ и степени отклонения сечения от круглого. Значения дисперсии величин M относительно близки к соответствующим величинам каналов правильной формы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алкацева Т. Д. Закономерности формирования и минимизация дефектов электронного изображения микроканальных пластин. Дисс. канд. техн. наук: Владикавказ, 1999. 247 с.

2. Кейзан Б. Достижения в технике передачи и воспроизведения изображений. М.: Мир, 1978. Т.1. 335с.



УДК 69.057.5

Д-р техн. наук, проф. КАСАЕВ Г.С.

К ВОПРОСУ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОПАЛУБОЧНЫХ РАБОТ

Разработана конструкция объемно-переставной опалубки, которая в отличие от применяемых в строительстве, является более прочной, устойчивой, оборачиваемой, технологичной, легкой и надежной.

В последние годы в нашей стране и за рубежом при строительстве зданий и сооружений стали широко применять бетон и железобетон.

Из общего объема возводимых бетонных и железобетонных конструкций на долю монолитных и сборно-монолитных приходится более 60 %. Это объясняется тем, что здания и сооружения из монолитного бетона и железобетона более прочны, долговечны, сейсмоустойчивы, повышаются их тепло-технические, изоляционные свойства, снижаются эксплуатационные затраты. В монолитных конструкциях практически нет проблем стыков. Применение монолитного бетона снижает расход металла на 10-20 %, а бетонной смеси – на 8-12 %.

Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций является комплексным процессом, состоящим из следующих простых строительных процессов:

- изготовление опалубки
- установка опалубки
- изготовление арматурных сеток, каркасов
- монтаж арматуры
- приготовление бетонной смеси
- транспортирование бетонной смеси
- бетонирование
- выдерживание бетона
- демонтаж опалубки

Из рассмотренных составляющих комплексного процесса наиболее трудоемкими являются опалубочные работы. Поэтому первоочередной задачей, стоящей перед учеными и специалистами-технологами, является совершенствование конструкции опалубочной системы, снижение трудовых затрат на монтажно-демонтажные опалубочные работы.

Предлагаемая конструкция объемно-переставной опалубки является более прочной, устойчивой, легкой, оборачиваемой, надежной и технологичной. Опалубка включает несколько секций. Каждая секция представляет собой пространственную раму 1 (рис. 1), состоящую из двух звеньев. Звено 2 состоит из вертикальной (стеновой) 3 и горизонтальной (потолочной) 4 опалубочных панелей. Панели шарнирно 5 сочленены между собой. Устойчивость звена рамы обеспечивается регулируемыми подкосами 6, прогонами 11

и распорками 12. С помощью телескопического подкоса 7 горизонтальная (потолочная) панель переводится в проектное положение.

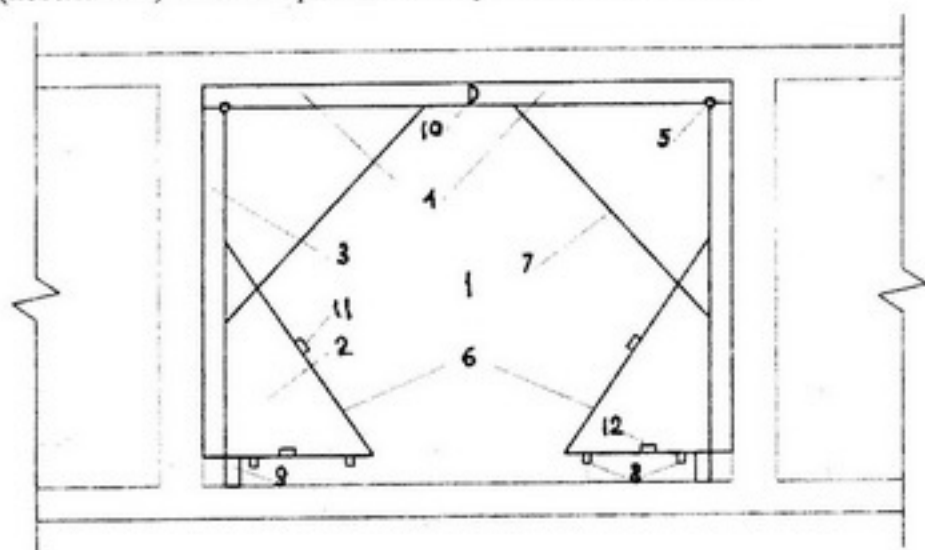


Рис. 1. 1 – пространственная рама; 2 – звено; 3 – вертикальная панель; 4 – потолочная панель; 5 – шарнир; 6 – регулируемый подкос; 7 – телескопический подкос; 8 – катки (ролики); 9 – домкрат; 10 – защелка; 11 – прогон; 12 – распорка.

Для перекачивания опалубки по перекрытию пространственная рама снабжена роликами 8.

В транспортном положении (рис.2) потолочная панель опускается и опирается на регулируемые подкосы 6. Монтаж объемно-переставной опалубки осуществляется в два этапа.

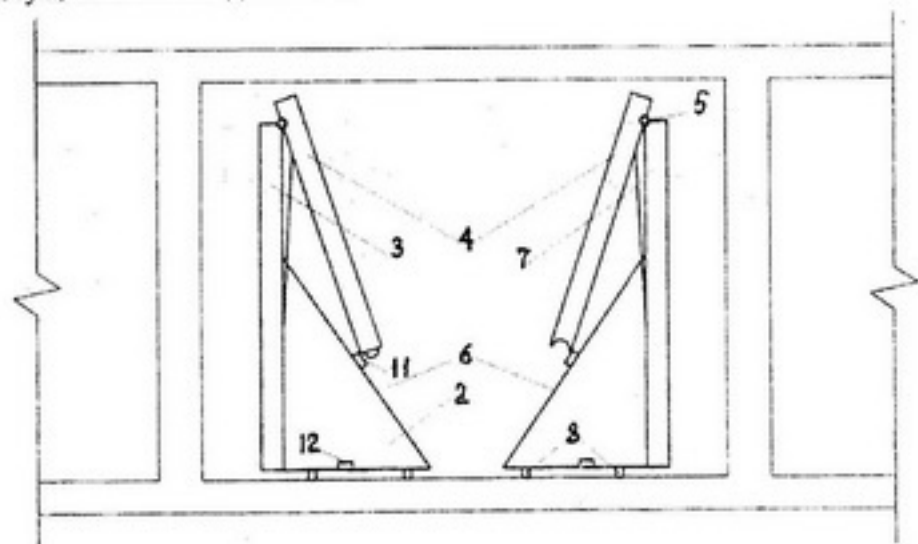


Рис. 2. 1 – пространственная рама; 2 – звено; 3 – вертикальная панель; 4 – потолочная панель; 5 – шарнир; 6 – регулируемый подкос; 7 – телескопический подкос; 8 – катки (ролики); 9 – домкрат; 10 – защелка; 11 – прогон; 12 – распорка.

Первый этап. Звено опалубки подкатывают к месту установки; с помощью двух домкратов 9 выставляют по высоте вертикальную (стенную) панель. Регулируемыми подкосами 6 вертикальная опалубочная панель приводится в проектное (вертикальное) положение; телескопическими подкосами 7 потолочная панель устанавливается в проектное (горизонтальное) положение. Аналогично осуществляется монтаж второго звена секции опалубки. Сборка секции опалубки завершается стыковкой потолочных панелей с помощью защелки 10.

Второй этап. С помощью домкратов регулируемых и телескопических подкосов секция опалубки окончательно приводится в проектное положение.

Секции между собой соединяются замками.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНиП 3.03.01-87.
2. Сборник материалов региональной научно-технической конференции. Владикавказ, 2007



УДК 693.5

Д-р техн. наук, проф. КАСАЕВ Г.С.

О КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА БЕТОННЫХ РАБОТ

В статье рассматривается существующий метод контроля качества бетонных работ, предлагается более эффективный и надежный экспресс-метод оценки качества бетона на основе ультразвукового способа.

В последние годы в нашей стране и за рубежом в промышленном и гражданском строительстве наряду со сборным бетоном и железобетоном возрастают объемы строительства из монолитного бетона.

К преимуществам строительства зданий и сооружений из монолитного бетона относятся:

- возведение зданий любой формы и сложности;
- использование строительных кранов небольшой грузоподъемности;
- упрощение выбора транспортных средств;
- повышение эффективности применения технических средств устройства монолитных конструкций;
- снижение себестоимости строительства.

Как известно, устройство монолитных бетонных и железобетонных конструкций состоит из совокупности технологически связанных и последовательно осуществляемых строительных процессов:

- подготовка основания
- монтаж опалубки
- установка арматуры (арматурной сетки, каркаса)
- укладка бетонной смеси
- технологический перерыв
- демонтаж опалубки

Ведущим процессом из них является укладка бетонной смеси. Поэтому особое внимание необходимо уделять контролю качества бетонирования.

Качество бетонной конструкции зависит от качества приготовления бетонной смеси, транспортирования бетонной смеси перед укладкой, непосредственно укладки бетонной смеси в опалубку.

Качество приготовления бетонной смеси зависит от многих технологических факторов и в первую очередь от правильного подбора её состава, качества выбранных компонентов бетонной смеси – вяжущего, мелкого и крупного заполнителей, водоцементного отношения.

Бетонная смесь должна быть подобрана в соответствии с проектом производства работ. Чтобы исключить расслоение бетонной смеси необходимо чтобы удельная масса крупного и мелкого заполнителя были близки по величине.

В соответствии со СНиП 3.03.01.87 г. качество приготовленной бетонной смеси в бетономешалках циклического или непрерывного действия с принудительным или гравитационным перемешиванием определяется по величине прочности на сжатие путем испытания отобранных бетонных образцов (кубиков в возрасте 28 суток).

Такая методика оценки качества имеет ряд недостатков:

- производится выборочный контроль;
- нет оперативности в оценке прочности бетона.

Следовательно, существующая методика оценки качества не является надежной и достаточно эффективной.

Предлагаемая методика контроля качества приготовления бетонной смеси является оперативной и основана на ультразвуковом методе. Практически в каждом замесе путем замера в нескольких характерных зонах (трех – четырех) в течение 2–3 минут можно определить степень однородности и плотности бетонной смеси.

В процессе транспортирования необходимо сохранить проектную однородность и подвижность бетонной смеси. С этой целью её следует доставлять на строительную площадку автобетоновозами и автобетоносмесителями.

Регламентируемая строительными нормами и правилами оценка качества бетонирования по отобранным бетонным образцам позволяет определить лишь качество бетонной смеси перед укладкой.

Предлагаемая методика дает возможность быстро и надежно оценивать качество бетонной смеси перед укладкой её в опалубку и в процессе бетонирования дифференцированно.

Погрешности в контрольных замерах незначительны и составляют 2÷3%. Следовательно, предлагаемый экспресс-метод оценки качества бетонирования является достаточно простым, надежным, эффективным; обеспечивает строгое соблюдение технологической дисциплины и создает предпосылки для возможности управлять бетонными работами.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Атаев С.С.* Технология индустриального строительства из монолитного бетона. М., 1989 .
2. Технология строительных процессов. Под редакцией Данилова Н.Н. М., 2000 г.
3. *Касаев Г.С.* Технология возведения зданий и сооружений. Часть 2. Владикавказ, 2007 .



УДК 69.059.25:624.21

*Канд. техн. наук, доц. МАНУКЯН А. Х.,
инж. АСАТРЯН А. З.,
асп. АКОПОВ А. П.,
асп. ОГАНЕСЯН А. Х.*

РАСЧЕТ НЕСУЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ПЕШЕХОДНОГО МОСТА ПО ул. ПАШКОВСКОГО В г. ВЛАДИКАВКАЗЕ

Пешеходный мост в г. Владикавказе по ул. Пашковского расположен в исторической части города и является памятником архитектуры начала XX в. Мост, соединяющий два берега р. Терек, и в наши дни пользуется большой популярностью среди горожан. Утром и вечером можно наблюдать интенсивное пешеходное движение по данному мосту, несмотря на то, что объект находится в эксплуатации без капитального ремонта более 100 лет и в настоящее время его состояние признано аварийным [1].

Согласно [1] принято решение произвести усиления моста путем заключения его в железобетонную обойму толщиной 3–5см методом торкретирования по арматурным сеткам и каркасам, установленным на очищенное старое бетонное сечение.

В [2] приведены его основные дефекты и пути их устранения без изменения архитектурных особенностей, для чего были разработаны расчетные схемы и произведены расчеты усилий, возникающих в конструкциях сооружения. Из трех возможных расчетных схем обоснованно исключена [1].

Поэтому для расчета основных несущих конструкций (продольных ребер) были разработаны 2 расчетные схемы. Первая – мост рассчитывается как неразрезная балка переменного сечения, опирающаяся на две промежуточные шарнирно-подвижные опоры, и защемленная на крайних опорах (рис. 1). Вторая – как рама, с жестко защемленным на крайних опорах ригелем переменного сечения и двумя промежуточными стойками, жестко соединенными с ригелем (рис.2). В обеих схемах приняты геометрические характеристики старого сечения, то есть без учета железобетонной обоймы.

Как в первой, так и во второй схемах принято жесткое защемление на крайних опорах трехпролетного строения моста. Это обусловлено тем, что крайние пролеты моста связаны с мощными береговыми устоями из бетона, которые выполняют роль противовесов, способных разгружать крайние пролеты.

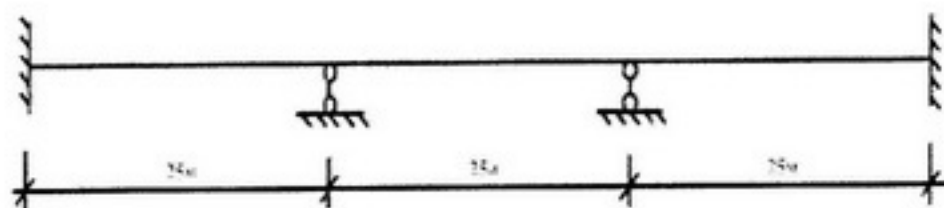


Рис. 1. Расчетная схема 1.

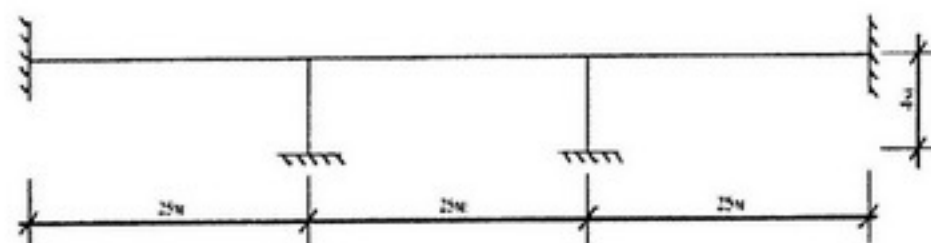




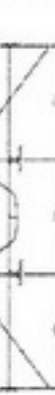






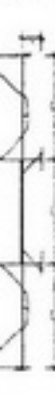
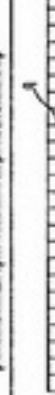

Рис. 2. Расчетная схема 2.

Расчеты выполнялись на действие следующих видов нагрузок: собственного веса пролетного строения и веса усиливающей железобетонной обоймы; пешеходной нагрузки в разных пролетах; снеговой равномерно распределённой нагрузки и сейсмической нагрузки. В расчетах использована программа SCAD Office 11. Результаты расчетов представлены эпюрами изгибающих моментов и их численными величинами в опорных и пролетных сечениях (таблица). При этом приняты следующие обозначения моментов: M_{1-1} ; M_{1-2} ; M_{3-1} ; M_{3-2} – опорные моменты в крайних пролетах; M_{2-1} ; M_{2-2} – опорные моменты среднего пролета; M_1 ; M_2 ; M_3 – пролетные моменты соответственно первого, второго и третьего пролетов (см. табл.).

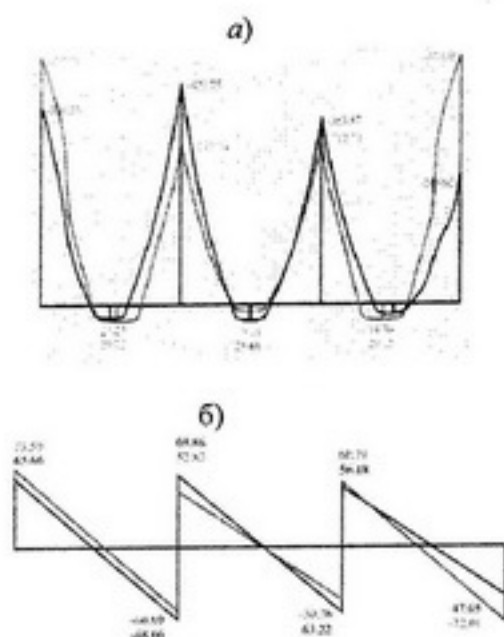
Суммируя эпюру изгибающих моментов от постоянной нагрузки с эпюрами от возможных временных нагрузок, получим огибающие эпюры моментов (рис.3а, рис.4а) для двух расчетных схем. Аналогично получим огибающие эпюры поперечных сил (рис.3б, рис.4б).

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что наибольшие усилия имеют место в первой расчетной схеме, то есть при расчете моста как неразрезной балки переменного сечения. При этом доля усилий от собственного веса (старое сечение плюс железобетонная обойма) соизмерима с суммарной долей усилий от возможных временных нагрузок и составляет:

$$\sum \frac{g}{V} = 0,96.$$

№	Нагрузка, расчетная схема	Схема загрузки, эпюра моментов	Опорный момент, кН м						Пролетный момент, кН м				
			M _{1,1}	M _{1,2}	M _{2,1}	M _{2,2}	M _{3,1}	M _{3,2}	M ₁	M ₂	M ₃		
4	Пешеходная												
	Схема 1		71,66	-79,52	-79,52	-79,52	-79,52	-79,52	71,66	0	12,66	0	
	Схема 2		31,92	-35,44	-83,68	-83,68	-35,44	-31,92	31,92	0	8,31	0	
	Пешеходная												
5	Схема 1		159,05	-7,87	-7,87	-7,87	-7,87	-7,87	-159,05	24,22	-7,87	24,22	
	Схема 2		-112,4	-51,63	-3,51	-3,51	-51,63	-112,4	9,64	-3,51	9,64		
	Снег												
	Снег												
6	Схема 1		-8,85	-8,85	-8,85	-8,85	-8,85	-8,85	-8,85	0,49	0,49	0,49	
	Схема 2		-18,68	-18,68	-18,68	-18,68	-18,68	-18,68	-18,68	1,02	1,02	1,02	
	Снег												
	Снег												

№	Нагрузка, расчетная схема	Схема загрузки, эпюра моментов	Опорный момент, кН м						Пролетный момент, кН м		
			M _{1,1}	M _{1,2}	M _{2,1}	M _{2,2}	M _{3,1}	M _{3,2}	M ₁	M ₂	M ₃
7	Сейсм-ая с учетом пешеходной, снеговой, собственной веса		-64,02	-60,28	-60,28	-49,49	-49,49	-46,69	6,1	5,39	4,43
			-12,49	-7,37	-7,37	4,8	4,8	11,39	1,83	3,64	0
			9,62	-4,56	-4,56	-5,31	-5,31	8,58	0	1,24	0
	Схема 1 (3 формы колебания)		-58,92	-55,59	-57,87	-46,83	-51,82	-48,71	5,61	5,12	4,62
			-4,05	2,92	2,92	0,88	0,88	-3,13	0,47	-0,3	-0,3
			6,55	-0,68	-6,07	-5,31	-0,68	8,58	0	0,94	0



*Д.р техн. наук, проф. БАСИЕВ К.Д.,
асп. АЛБОРОВ А.Д.,
асп. ТИБИЛОВ О.В.,
асп. ТЕБИЕВ Р. А.*

КОРРОЗИОННОЕ РАСТРЕСКИВАНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Авторами проведены исследования и выявлены закономерности развития поверхностных трещин, характерных для трубопроводных конструкций в агрессивных средах, и их рост при циклическом нагружении.

Коррозионное растрескивание под напряжением подземных трубопроводов давно признано серьезной проблемой, относящейся к числу фундаментальных научных и технических задач, решение которых позволит предупредить чрезвычайные ситуации катастрофического характера. Несмотря на интенсивные исследования этой проблемы, причины и механизмы стресс-коррозионного разрушения трубной стали до настоящего времени окончательно не выяснены. В первую очередь это связано с комплексным характером стресс-коррозионного процесса, в котором взаимодействует множество разнородных факторов. К настоящему времени известно, что стресс-коррозия возникает на тех участках трубопроводов, где одновременно наблюдаются три фактора:

- соответствующий уровень действующих напряжений (с учетом внутренних остаточных напряжений в структуре металла);
- металлургическая неоднородность трубной стали;
- агрессивная окружающая среда околотрубного пространства.

Замечено, что если трещина или группа трещин металла достаточно велики и определенно ориентированы, а локальное напряженное состояние, в котором они находятся, имеет довольно высокий уровень, то дефект может вызвать неустойчивое, быстро развивающееся разрушение. В этом случае можно говорить, что дефект на участке зарождающегося разрушения критический. Для того чтобы незначительный дефект достиг критических размеров, требуется некий развивающий механизм, при действии которого в течение определенного времени размер дефекта постепенно увеличивается. Очевидными механизмами роста дефекта являются усталость и коррозия, а также, весьма вероятно, водородная хрупкость и коррозия под напряжением [1, 2].

Для понимания механизма коррозионного растрескивания под напряжением и определения оптимальных режимов эксплуатации поврежденного трубопровода необходимо знать как растет трещина при циклическом нагружении, при изменении температурных условий эксплуатации, воздействии коррозионной среды и т. д.

При проведении исследований и разработке методики оценки склонности металла труб и сварных соединений к стресс-коррозионному растрески-

ванию необходимо использовать образцы-модели, наиболее полно отражающие действительную работу реальных трубопроводов.

В СКГМИ разработан полукольцевой образец-модель, вырезанный из реальной трубы и моделирующий условия работы нефтегазопроводов и их сварных соединений. Образец не только отражает действительную работу металла трубы, но и обладает всеми её конструктивно-технологическими признаками, в частности, такими как кривизна, толщина стенки, технологическая наследственность и при наличии сварных соединений сохраняет поле остаточных напряжений. При нагружении образца статической нагрузкой в его рабочей зоне создаётся напряженно-деформированное состояние, характерное для реальной трубы, упругая энергия рабочей зоны моделирует упругую энергию поверхности реального трубопровода. Однородное поле напряжений сохраняется на всём пути следования коррозионно-усталостных трещин как по поверхности образца, так и по его толщине, вплоть до достижения ими предельно допустимых размеров. Образец-модель представлен на рис. 1. В центральной части образца расположена "рабочая зона", служащая для непосредственного исследования механо-коррозионной прочности.

Площадь "рабочей зоны", определяемая областью однородного поля напряжений, составляет более 75 % площади центральной части.

Коррозионная ячейка состоит из химически нейтральных по отношению к коррозионной среде материалов и обеспечивает возможность подвода газа (инертного или агрессивного) и коррозионной среды, отбора проб, а также герметичность в процессе испытаний. Объем коррозионной ячейки обеспечивает удельный объем коррозионной среды более 30 мл на 1 см² рабочей поверхности образца; при этом площадь экспонируемой поверхности образца не выходит за пределы его "рабочей зоны".

Коррозионные среды, применяемые при испытании к стресс-коррозионному растрескиванию, должны соответствовать требованиям ГОСТ 2694-84. В качестве коррозионной среды могут быть использованы суспензии грунтов, отобранных с мест аварий магистральных газопроводов, а также модельные электролиты, имитирующие составы грунтовых вод. Учитывая то, что состав грунтовых вод представлен солями хлористого натрия и кальция, в качестве лабораторного коррозионного раствора использовался водный раствор хлористого натрия. Степень минерализации раствора была обоснована тем, что наибольшая скорость коррозии при атмосферном и повышенном давлении наблюдается в растворах с концентрацией NaCl около 3 %. Для подкисления раствора использовали соляную кислоту. Выбор кислоты обусловлен тем, что при диссоциации она добавляет в электролит ионы H⁺ и Cl⁻. Ионы хлора адсорбируются на поверхности корродирующего металла и изменяя строение двойного электрического слоя или разрушая защитную пассивирующую пленку, могут увеличивать скорость коррозии. В качестве буферного раствора использовали уксусную кислоту (CH³COOH), а также пищевую углекислоту по ГОСТ 8050-64, поставляемую в баллонах под давлением 60–70 атмосфер, которой путем барботажа насыщали лабораторный раствор. При подкислении лабораторного раствора (3 % NaCl + 0,5 % CH³COOH + CO²) соляной кислотой его pH = 5,5 изменился до pH = 2.

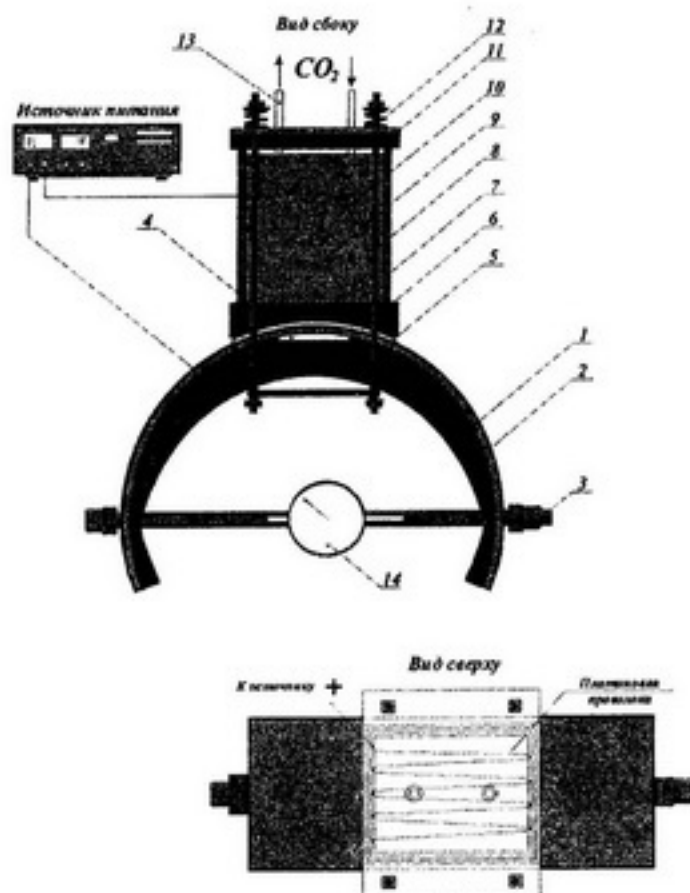


Рис. 1. Полукольцевой образец с коррозионной камерой в процессе испытания при постоянной нагрузке: 1 – металл трубы, 2 – вставка, 3 – стяжной болт, 4 – проточка, 5 – прокладка из вакуумной резины, 6 – нижняя виниловая крышка, 7 – стенки ячейки из органического стекла, 8 – захваты, 9 – лабораторный раствор, 10 – газоотводящая труба, 11 – верхняя виниловая крышка, 12 – пружина, 13 – газоотводящая трубка, 14 – индикатор.

Испытуемые образцы подвергали тарировке, т.е. устанавливали соответствие между величиной прикладываемого усилия (или перемещения) и величиной возникающих на внешней поверхности образцов напряжений. Для этих целей может быть рекомендован электротензометрический метод определения деформаций и напряжений, при реализации которого тензодатчики наклеивают в центральной части образца по двум взаимно перпендикулярным направлениям, соответствующим направлениям главных напряжений.

Для изучения и выявления закономерностей развития поверхностных трещин, наиболее характерных для трубопроводных конструкций в агрессивных средах, испытанию были подвергнуты образцы-модели, изготовленные из нефтегазопромысловых труб (сталь 20 и X46) $D=219 \times 10$ мм. Вставку образцов изготавливали из более прочной марки стали в целях исключения разрушения самой вставки, а также для моделирования упругой энергии реального трубопровода.

Для исследования влияния напряжений на коррозионное растрескивание (КР) трубных сталей, рабочая зона образца подвергалась действию механических напряжений и коррозионной среды (рис. 2). Рабочая зона образца из трубной стали была разбита на 10 зон с целью определения природы зарождения стресс-коррозионных трещин при изменяющемся поле механических напряжений по поверхности образца.

Изменяющееся поле напряжений было получено расчетно-экспериментальным путем и зависело от степени закрепления рабочей зоны образца из трубной стали с жесткой вставкой.

В зонах 4+7 в стали 20 и Х46 после длительной выдержки в коррозионной среде трещины не были выявлены при визуальном осмотре. Интенсивное зарождение трещин было зафиксировано в зонах 2+4 и 8+9, т.е. в зонах, характеризующихся максимальными механическими напряжениями.

Среднее количество начальных трещин на поверхности образца на 1 см^2 в стали 20 соответствует 3, а в стали Х46 – 18. Средняя длина начальных трещин для стали 20 – 17 мм, а для стали Х46 – 1,5 мм. Размеры трещин определяли с помощью бинокулярного микроскопа МБИ-3, с увеличением в 2 и 8 раз.

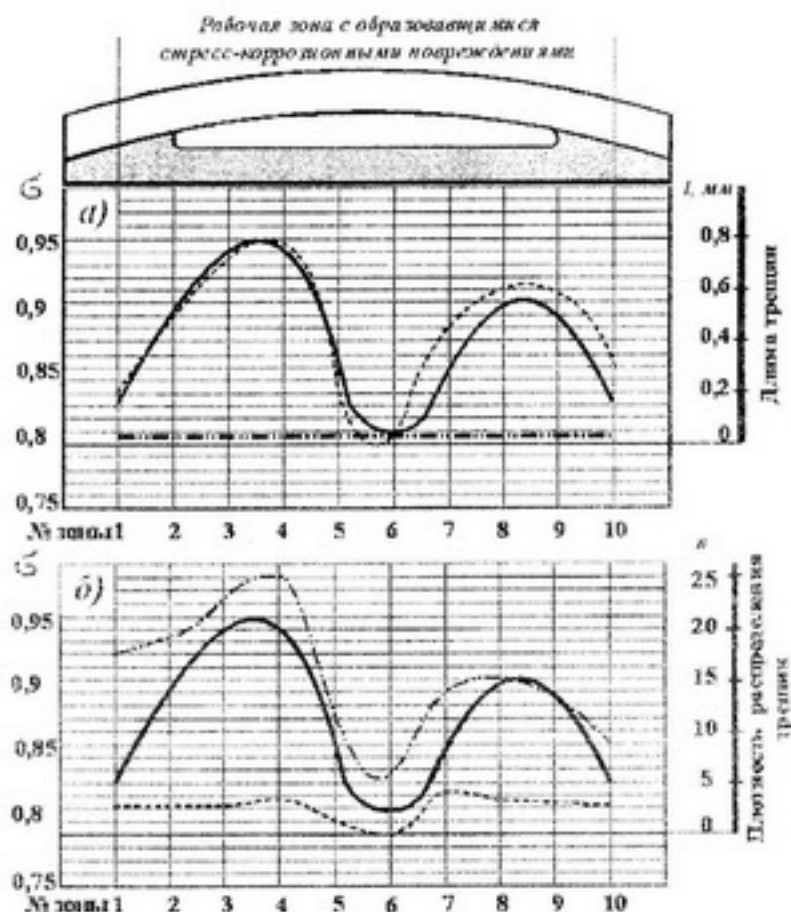


Рис. 2. Зависимость длины (а) и плотности (б) распределения трещин от уровня напряжений в металле, — — линия напряжений, - - - - ст. 20, — · — · — Х46.

На рис. 3 представлена фотография стресс-коррозионных трещин на поверхности образца после испытания стали марки Ст.20 и Х46. На участке длиной 60 мм может располагаться 10 – 15 продольных трещин, зародившихся на наружной поверхности и ориентированных перпендикулярно действию главных напряжений, глубиной 2 – 3 мм. Раскрытие наиболее глубоких трещин было практически постоянным по длине.

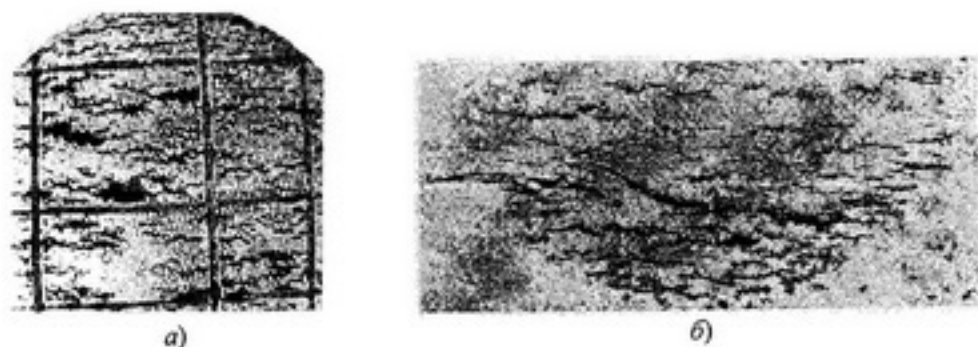


Рис. 3. Стресс-коррозионное разрушение после испытаний из стали марки Ст.20 (а) при увеличении в 8 раз (x8) и Х46 (б) при увеличении в 2 раза (x2).

Присутствие дефектов разной глубины свидетельствует о разных стадиях их развития при исследовании в коррозионном растворе. На ранней стадии повреждаемости они имеют вид коротких разобленных микротрещин, окруженных зоной пористости шириной не более 20–30 мкм. В дальнейшем отдельные микротрещины сливаются и поврежденная зона расширяется.

Анализируя полученные данные, можно предположить, что неравномерность микродеформации локализует коррозионные процессы на поверхности металла труб, контактирующей с агрессивной средой, вследствие более высокого уровня напряжений в местах с максимальной деформацией. Этим объясняется зарождение колоний стресс-коррозионных трещин на поверхности металла труб.

Образование стресс-коррозионных трещин на полукольцевых образцах зависит от уровня напряжений в металле и от марки трубной стали.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Анучкин К.П., Горицкий В.Н., Мирошниченко Б.И.* Трубы для магистральных трубопроводов. М.: Недра, 1986. 231с.
2. *Красовский А.Я., Красико В.Н.* Трещиностойкость сталей магистральных трубопроводов. Киев: Наукова думка. 1990. 176 с.

УДК 622:577.4

*Канд. техн. наук, доц. ХУБАЕВА Г.П.,
асс. БОСИКОВ И.И.*

ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ К ПОСТРОЕНИЮ И АНАЛИЗУ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭКОСИСТЕМ

В статье представлены основные подходы к построению и анализу математических моделей. Уточнена схема для ситуации моделирования в биологии и экологии. Определена цель моделирования.

Моделирование является общепризнанным средством познания действительности. Этот процесс состоит из двух больших этапов – разработки модели и анализа разработанной модели. Моделирование позволяет исследовать суть сложных процессов и явлений с помощью экспериментов не с реальной системой, а с ее моделью. В области создания новых систем моделирование является средством исследования важных характеристик будущей системы на самых ранних стадиях ее разработки. Рождение и становление методологии математического моделирования пришлось на конец 40-х-начало 50-х годов XX века, оно возникло с появлением первых компьютеров.

Широкое применение математических методов позволяет поднять общий уровень теоретических исследований, дает возможность проводить их в более тесной связи с экспериментальными исследованиями. Математическое моделирование может рассматриваться как новый метод познания, конструирования, проектирования, который сочетает в себе многие достоинства, как теории, так и эксперимента [1].

Идея моделирования заключается в замещении изучаемого объекта его аналогом. Информационные модели представляют характеристики объекта в виде данных в некой системе. Математические модели формализуют закономерности динамики объекта в виде численных соотношений. При этом реализуется фундаментальное понятие наблюдаемости, которое можно трактовать как возможность для внешнего наблюдателя получать информацию о прошлом состоянии объекта, на ее основе предвидеть его поведение в будущем и управлять им. Эту модель в самом общем виде можно представить как набор правил для вычисления предсказываемых значений неких характеристик моделируемого объекта [2].

Компьютерное моделирование является сегодня обязательным этапом в принятии ответственных решений во всех областях деятельности человека в связи с усложнением систем, в рамках которых человек должен действовать и которыми он должен управлять. Математическое моделирование становится в настоящее время одной из важнейших составляющих научно-технического прогресса. Без применения этой методологии в развитых странах не реализуется ни один крупномасштабный технологический, экологический или эко-

номический проект. Целью моделирования, в конечном счете, является принятие адекватных управленческих решений [1].

Модели распределения концентрации вредных веществ (уравнения диффузии)

Общее решение

$$c(x, t = \tau) = \frac{2m_0 A_0}{\sqrt{B_0}} \cdot e^{2C_0} \int_{\sqrt{B_0/t}}^{\infty} \exp \left[-\xi^2 - \frac{B_0 D_0}{\xi^2} \right] d\xi; \quad (1)$$

$$A_0 = \frac{1}{8\pi^{3/2} \sqrt{K_1 K_2 K_3}}; \quad B_0 = \sum_{i=1}^3 (x_i - x'_i)^2 / 4K_i; \quad (2)$$

$$C_0 = \sum_{i=1}^3 (x_i - x'_i) u_i / 4K_i; \quad (3)$$

Частные случаи

1. Среда в зоне рассеяния неподвижна, $\tau = t$:

$$u = 0 \rightarrow C_0 = D_0 = 0; \quad c(x, t) = \frac{m_0 A_0 \sqrt{\pi}}{\sqrt{B_0}} \left[1 - \Phi \left(\sqrt{\frac{B_0}{t}} \right) \right]. \quad (4)$$

2. Среда в зоне рассеяния изотропна: $K_1 = K_2 = K_3 = K$; $\tau = t$:

$$c(x, t) = \frac{m_0}{4\pi K R} \left[1 - \Phi \left(\frac{R}{\sqrt{4Kt}} \right) \right], \quad R = \sqrt{\sum_{i=1}^3 (x_i - x'_i)^2}. \quad (5)$$

3. Режим установившийся: $\tau = t \rightarrow \infty$. 4. $\tau = t \rightarrow \infty$, $u = 0$.

$$c(x) = \frac{m_0 A_0 \sqrt{\pi}}{\sqrt{B_0}}. \quad (6)$$

Модели распределения концентрации вредных веществ (уравнения дисперсионного обмена)

Модель общего решения

$$c(x, t) = \frac{M}{(2\pi)^{3/2} \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3} \exp \left\{ - \frac{[(x_1 - x'_1) - u_1 \tau]^2}{2\sigma_1^2} - \frac{[(x_2 - x'_2) - u_2 \tau]^2}{2\sigma_2^2} - \frac{[(x_3 - x'_3) - u_3 \tau]^2}{2\sigma_3^2} \right\}. \quad (7)$$

$$c(\underline{x}, t) = \frac{M'}{2\pi \cdot \sigma_1 \sigma_2} \exp \left\{ -\frac{[(x_1 - x'_1) - u_1 \tau]^2}{2\sigma_1^2} - \frac{[(x_2 - x'_2) - u_2 \tau]^2}{2\sigma_2^2} \right\}, \quad (8)$$

$$c(\underline{x}, t) = \frac{M''}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_1} \exp \left\{ -\frac{[(x_1 - x'_1) - u_1 \tau]^2}{2\sigma_1^2} \right\}. \quad (9)$$

Константы для расчета коэффициентов K_1, K_2, K_3

Класс устойчивости	$\psi_{1,2}$	ψ_3
A	89,1 / 91,5	315 / 128
B	89,1 / 48,4	315 / 46,1
C	42,1 / 22,9	128 / 8,67
D	22,3 / 12,1	20,7 / 1,07
E	10,5 / 6,81	10,1 / 0,325
F	10,5 / 3,03	10,1 / 0,092

Примечание. Значения констант $\psi_{1,2}$ и ψ_3 в числителе соответствуют городской застройке, а в знаменателе сельской местности.

Схема для ситуации моделирования в экологии

1. Моделирование начинается со сбора новой или ревизии существующей информации об объекте.

2. Параллельно происходит процесс определения и уточнения целей и задач моделирования. Первые два этапа взаимосвязаны.

3. Следующий этап связан с организацией ввода и хранения данных в компьютере (факторный метод).

4. Следующий этап – анализ и обработка данных. Выбор и нахождение критериев. В ряде аспектов его полезно вести параллельно с вводом данных.

5. Построение математических моделей функционирования объекта и анализ свойств моделей составляет содержание следующего этапа. В соответствии с целями исследования решаются различные математические задачи, проверяется адекватность моделей объекту исследования.

6. Последний этап является постмодельным. На основе модельного анализа свойств объекта подводятся итоги, делается оценка состояния объекта и при необходимости принимаются решения по управлению объектом (если управление возможно и необходимо).

От результатов моделирования, качества и количества внемодельной информации зависит значимость модельных разработок в принятии решений [3,4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Хомяков Д. М., Хомяков П. М. Основы системного анализа. М.: Издательство механико-математического факультета МГУ им. Ломоносова, 1996. 108 с.

2. Рыков А. С. Модели и методы системного анализа: принятие решений и оптимизация: Учебное пособие для вузов. М.: МИСИС, Издательский дом «Руда и металлы», 2005. . 352 с.

3. Хомяков Д. М., Искандарян Р. А. Информационные технологии и математическое моделирование в задачах природопользования при реализации концепции устойчивого развития // Экологические и социально-экономические аспекты развития России в условиях глобальных изменений природной среды и климата. М.: Геос, 1997. С. 102–119.

4. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. 488с.

5. Болдин М. В., Симонова Г. И., Тюрин Ю. Н. Знаковый статистический анализ линейных моделей. М.: Наука, 1997.

6. Реймерс Н. Ф., Яблокова А. В. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы. М.: Наука, 1982. . 145 с.



УДК 504.54.056

*Д-р с.-х. наук, проф. ОСИКИНА Р.В.,
асп. ОСИКИН Д.Е.*

ОПТИМИЗАЦИЯ ГОРОДСКИХ ЛАНДШАФТОВ МЕТОДОМ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ

В статье даны рекомендации по оптимизации антропогенно преобразованной природной городской среды путем использования естественных преобразовательных функций растительности.

Города являются мощными источниками техногенных эмиссий, поставляющими их не только в городскую среду, но и в пригородные и региональные миграционные потоки.

Экологическая опасность загрязнения природной среды крупных промышленных городов и мегаполисов мира стала одной из самых актуальных проблем современности. Многие города по интенсивности загрязнения и площади распространения аномалий загрязняющих веществ в различных природных средах уже сейчас представляют собой техногенные геохимические и биогеохимические провинции.

Крупные промышленные города являются центрами концентрации не только населения, но и значительных масс техногенных веществ, поступающих в городскую среду с промышленными, транспортными и муниципальными выбросами, отходами и стоками. Находясь в городской среде эти продукты производственно-хозяйственной деятельности человека формируют техногенные геохимические аномалии загрязняющих веществ в различных компонентах ландшафта. Такие аномалии служат вторичными источниками поступления поллютантов в пригородные зоны, увеличивая тем самым радиус действия загрязнения экосистем вокруг промышленных центров.

Интенсивная техногенная нагрузка в городах обусловлена чрезмерной концентрацией промышленных производств, быстрым ростом численности

транспортных средств, низким уровнем внедрения энергосберегающих и малоотходных технологий и рядом других экологических, экономических и социальных причин, негативно влияющих не только на городскую среду, но и на здоровье населения [1, 2, 3, 7, 8].

Оценка состояния загрязнения природной среды столицы РСО-Алания – города Владикавказа показала, что больше половины жителей проживают в неблагоприятных экологических условиях. К районам с неблагоприятными экологическими условиями относится восточная, северо-восточная и юго-восточная части города. В максимально дискомфортных условиях находятся жители вблизи промышленных объектов (заводов «Электроцинк», «Победит» и др.), а также автомагистралей. Однако при неблагоприятных метеоусловиях, когда снижается рассеивание, концентрация вредных веществ, выбрасываемых промышленными предприятиями и автотранспортом, достигает экстремально высокого уровня на всей территории города.

Известно, что основные биогеохимические особенности промышленного, транспортного и муниципального воздействий на среду города связаны с формированием техногенных биогеохимических аномалий, т.е. с локальным увеличением концентрации загрязняющих веществ в различных компонентах урбозкосистем [7, 8].

Огромное значение имеет техногенная миграция, во многом определяемая приуроченностью к той или иной функциональной зоне города. С этим связаны многие количественные параметры техногенного загрязнения, характер трансформации и деградации биологического круговорота и др.

Все городские ландшафты могут быть улучшены с помощью фитомелиорации. Мелиорация (улучшение) городских ландшафтов в целях повышения их устойчивости заключается в использовании (как правило, комплексном) биотических средств – мелиорантов (фитомелиорантов – сообществ автотрофов – высших растений и водорослей, лишайников; зоомелиорантов – сообществ некоторых гетеротрофов – животных; протомелиорантов – главным образом редуцентов) и абиотических (технических) средств [4].

Фитомелиорацией называется оптимизация антропогенно преобразованной природной городской среды путем использования естественных преобразовательных функций растительности. Фитомелиорация напрямую связана с созданием устойчивых культурных ландшафтов. Фитомелиорация города выполняет несколько важнейших функций: мелиоративную, saniрующую, рекреационную, инженерно-защитную, архитектурно-планировочную и эстетическую. Прежде всего, она направлена на улучшение состояния почв, поскольку развитие растений (в первую очередь деревьев) зависит от объема почвенной толщи, занимаемой корнями, наличия почвенной влаги и питательных веществ в этой толще.

Saniрующая функция фитомелиорации заключается в создании таких фитоценозов, которые могут обеспечить улучшение санитарно-гигиенических условий жизни, в том числе отдыха жителей. Saniрующая функция во многом зависит от структуры фитоценозов. Ее составным элементом является улучшение воздуха, прежде всего продуцирование кислорода в городе, где его потребление постоянно растет [5].

Одна из задач фитомелиорации – достижение термического комфорта в приземном слое воздуха. На тепловой комфорт человека влияет не только

температура воздуха (комфортны температуры в пределах 16–22° С), но и влажность, и скорость ветра. Освежающее действие на воздух одного растущего в хороших условиях здорового дерева равноценно работе 10 комнатных кондиционеров. Рост влажности воздуха, обусловленный испарением влаги растительным покровом, воспринимается человеком как понижение температуры.

Фитомелиорация оказывает существенное влияние на оптимизацию движения воздуха в городе, на латеральные потоки ветра, что, в свою очередь, воздействует на транспирацию (испарение воды растениями). Фитомелиорация ослабляет солнечную энергию, проникающую через атмосферу, влияет на освещенность территорий и зданий [5].

Выявлена значительная роль городских фитоценозов в снижении воздействий пыли и газов на человека. Деревья, кустарники и травы улавливают пыль из воздуха, когда тот проходит через естественный лабиринт веток и листья. Летом на поверхности листьев, веток и ствола задерживается до 50 % пыли, зимой – до 37 %. Осевшая на растениях пыль смывается затем осадками, попадая на почву или в ливневую канализацию. Растения также отфильтровывают воздух от вредных примесей газов и дымов, в результате чего токсические газообразные и пылевидные загрязняющие вещества проникают в ткани листовой пластинки и клеточные органеллы и накапливаются там.

Зеленые насаждения примерно в три раза увеличивают число легких отрицательно заряженных ионов в воздухе [6].

Установлено, что в городском воздухе содержится значительно больше болезнетворных бактерий, чем в воздухе сельской местности. Это является следствием выделения растениями в воздух летучих веществ — фитонцидов. Степень фитонцидности воздуха зависит от противобактериальной активности растений, количества выделяемых ими активных веществ, вегетационного состояния растений, инсоляции, температуры и движения воздуха и др.

Шумозащитная фитомелиорация оказывает существенное влияние на снижение уровня шумов в городе, действующих на прохожих и жильцов.

Озелененные и обводненные территории города с большими объемами и поверхностями парков, садов, скверов, водоемов, существенно изменяют тепловой и влажностный балансы. Хорошо развитые зеленые насаждения снижают разницу между температурами воздуха в городе и окрестностях, способствуют появлению постоянных воздушных течений, созданию благоприятных микроклиматических условий (рост влажности, снижение запыленности, охлаждение горячего летнего воздуха и др.). Городские зеленые насаждения благоприятно влияют на предупреждение водной и ветровой эрозии, связанной с изменением городской поверхности (асфальтирование, регулирование стока и т.д.).

Эстетическая функция фитомелиорации города исключительно ценна для людей. В период экологизации деятельности человека и перехода к устойчивому развитию состояние природы города является критерием экологизации общественного сознания. Отношение к природе в городе ярко свидетельствует об уровне экологического воспитания и образования, гуманности людей, понимании ими ценности природы. Фитоценозы оказывают наиболее сильные эстетические воздействия. Фитомелиорация позволяет существенно гуманизировать негативный облик современного города путем введения

привычных и приятных для человека природных форм. Специальный подбор растений дает возможность позитивно влиять на зрение, слух, обоняние и даже на осязание.

Фитомелиорация существенно повышает рекреационный потенциал города. Особенно сильно она должна влиять на рекреационную зону, располагающуюся вблизи мест жилья, работы. Здесь в наибольшей степени должны проявляться санирующая и эстетическая функции фитомелиорации.

Городская фитомелиорация может играть важнейшую инженерно-защитную роль, противодействуя ряду негативных латеральных потоков (снеговых, пылевых, дымовых, водных, водно-почвенных), а также фитодренажную роль на переувлажненных почвах. Кроме того, фитомелиорация – это существенная часть экологической ландшафтной архитектуры города.

В системе фитомелиорации определенную позитивную роль могут играть интродуценты – растения из других регионов. Интродукция издавна и успешно применяется при озеленении городов. Использование для городского озеленения растений, произрастающих в различных ботанико-географических зонах Земли, часто определяется их толерантностью к климатическим условиям. В процессе интродукции растений почвенные условия менее важны, чем климатические. Как показывает опыт, при интродукции растений из более южных и теплых регионов, негативное влияние оказывают низкие температуры, заморозки. Основное условие хорошей интродукции таких растений – их морозостойкость, т. е. способность переносить отрицательные температуры. Лучше всего интродуцируются виды, произрастающие в климатических условиях, не очень сильно отличающихся от условий мест их интродукции. Лучше вводить растения из областей-аналогов или из географически и экологически близких областей.

Природные и улучшенные культурные ландшафты являются основой экологического каркаса города – объединенных зелеными коридорами, зелеными клиньями и переходящих друг в друга участков природы различной площади.

Культурные ландшафты города, улучшенные с помощью фитомелиорации, могут стать устойчивыми островами здоровой среды жизни в сложной мозаике городских ландшафтов. Как правило, зеленые и промышленные зоны распределены в плане города неравномерно и во многом случайно. Это не позволяет создать хороший экологический каркас и в итоге – нужное, экологически обоснованное качество среды. В этом случае необходимы замещающие длительные экологические реставрация и реконструкция.

Культурные зеленые коридоры можно создавать в сложившейся структуре городской застройки следующими способами:

- снос малоценных зданий и сооружений и устройство на их месте зеленых коридоров;
- перевод линейных инженерных объектов под землю при неглубоком заложении и выполнение зеленых коридоров на ранее занятой ими территории;
- строительство специальных коридоров (переходов) над и под магистралями. Эти переходы представляют собой грунтозаполненные конструкции с регулярными железобетонными ящиками на верхней поверхности. После выполнения гидроизоляции ящики засыпают почвой, в которой высаживают кустарники, цветы и травы.

Экологичная городская среда играет важнейшую роль не только в обеспечении высокого качества жизни населения и экологического равновесия, но и в экологическом воспитании жителей города, удовлетворении их потребностей и поддержании более устойчивого развития городов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазычев В. Л. Городская среда: технология развития / В. Л. Глазычев, М. М. Егоров, Т. В. Ильина. М.: Лада, 1995. 240 с.
2. Городская среда: принципы и методы геоэкологических исследований / под ред. А. Н. Антипова. Иркутск: Инст-т географии, 1990. 223 с.
3. Городская среда: проблемы существования / под ред. А. А. Высоковского и Г. С. Каганова. М.: ВНИИТАГ, 1990. 190 с.
4. Исаченко А. Г. Оптимизация городской среды / А. Г. Исаченко. М.: Мысль, 1984. 264 с.
5. Кучерявый В. А. Урбоэкологические основы фитомелиорации / В. А. Кучерявый. М.: Информация, 1991. Ч. 1. 375 с., Ч. 2. 288 с.
6. Одум Ю. Экология / Ю. Одум. М.: Мир, 1986. Т. 1, 328 с.; Т.2. 376 с.
7. Проблемы качества городской среды / Под ред Г. М. Лаппо и Т. В. Бочкаревой. М.: Наука, 1989. 192 с.
8. Среда обитания человека, здоровье, работоспособность, методы оценки и анализа / И. С. Асаснок, Е. В. Новиков, В. П. Филонов и др. Минск: Знание, 1997. 85 с.



УДК 504.53.062.4

*Д-р техн. наук, проф. КЕЛОЕВ Т. А.,
асп. ОСИКИН Д. Е.*

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ЭРОЗИИ ПОЧВ

В статье дается описание основных физико-химических процессов в почвах, их состав, развитие почвенного профиля и воздействие грунтовых вод, причины возникновения эрозии и экономический ущерб, причиняемый водной и ветровой эрозией. Приводятся также расчёты стоимости общего ущерба в результате потери питательных веществ в почве и годовые потери гумуса по степеням смывности почв.

Почвы, представляющие собой исходное звено в обеспечении продуктами питания всех наземных живых организмов, образуются из выветренных коренных пород или рыхлых поверхностных отложений в результате их взаимодействия с атмосферным воздухом, водой и под влиянием жизнедеятельности растений, животных и микроорганизмов. Только одновременное

наличие таких природных агентов как кислород, вода и органические вещества может обеспечить высокий уровень биологической активности почв.

Мощность сформировавшегося почвенного слоя, где все процессы находятся в состоянии относительного равновесия, может варьироваться от нескольких сантиметров до нескольких метров. Цвет, структура и состав почвы определяются климатическими условиями, особенностями рельефа, составом материнских пород, и в свою очередь почвы определяют характер растительного покрова. Для почвенного профиля характерно наличие более или менее отчетливо выраженных зон по вертикали, однако совместное воздействие корней растений (скрепляющее) и роющих организмов (разрыхляющее) в той или иной степени изменяет структуру почвы, сохраняя ее, тем не менее, относительно массивной. Что касается состава почвы, то он определяется присутствием четырех главных компонентов: минеральной основы, органического вещества, воды и воздуха [1, 4, 7].

Большинство минеральных компонентов поступает в почву в результате выветривания и разрушения материнской породы. Иногда содержание минеральной основы может возрастать за счет частиц, приносимых ветром или водными потоками. Минеральные компоненты, составляющие, как правило, около 50 % объема почвы, представляют собой частицы песчаной алевритовой и глинистой размерности. Структура и состав почвы зависят главным образом от количественных соотношений этих фракций.

Песчаные почвы – рыхлые, легкие, хорошо проницаемые, легко выщелачиваются. Глинистые почвы – тяжелые, вязкие в мокром состоянии и довольно твердые в сухом, слабопроницаемые, выщелачиваются медленно. Третья разновидность почв, для которой принят термин «пылеватые», развита большей частью на аллювиальных равнинах. В этих почвах алеврит, ил и глина представлены приблизительно в равных количествах; они легкие, плодородные и хорошо поддаются обработке. Структура почв на возделанных землях изменяется после вспашки, в результате чего в почвах повышается пористость. Добавка гумуса и удобрений также изменяет структуру почвы. Глинистым минералам присуще свойство так называемого основного обмена: оно состоит в том, что эти минералы способны создавать свободные связи и вступать в химические реакции с различными катионами, образуя нестойкие соединения, в которых одни катионы могут замещаться другими, находящимися в растворе. Глинистые минералы, связанные с органическими молекулами, образуют отрицательно заряженные частицы (мицеллы), способные абсорбировать H^+ , Ca^{2+} , K^+ , MO^{2+} , NH^+ и другие катионы. Обменные свойства почвы определяются количеством ионов, которые она способна удерживать. Бактерии могут служить катализаторами в некоторых обменных процессах.

Продукты разрушения органических веществ, аккумулирующихся в поверхностном слое почвы, перерабатываются организмами, которые питаются отбросами и падалью, и разлагаются в результате жизнедеятельности червей, бактерий и грибов. Таким путем происходит распад растительных и животных соединений на более простые органические соединения и смешивание их с минеральными компонентами почвы, вследствие чего почва приобретает более темную окраску, а структура ее претерпевает ряд изменений. Органические компоненты почвы, составляющие несколько процентов от общей ее массы, получили общепринятое в настоящее время название «гумус» [4].

В окислительной обстановке органические соединения распадаются в конце концов на воду и углекислый газ. Там, где почвы становятся анаэробными (организмы, способные жить и развиваться при отсутствии свободного кислорода) в результате слабого дренирования или слишком быстрого накопления гумуса, бактериальное разложение может оказаться заторможенным и распад на конечные продукты не завершается. В химически активной почвенной среде, особенно там, где органические вещества быстро аккумулируются и грунтовые воды становятся кислыми, такие металлы как железо, марганец, кобальт, уран, ванадий могут образовывать комплексные металлорганические соединения, достигая при этом иногда токсичных концентраций.

В высокопористых почвах вода и воздух составляют в совокупности около 50 % их объема. Поскольку почвенный слой залегает, как правило, выше уровня грунтовых вод, не испытывает постоянного влагонасыщения, содержание воды в пустотах изменяется в зависимости от дождей и испарения. В районах умеренного выпадения дождей вода обычно проникает сквозь почвенный слой и поступает в более глубокие горизонты. Задержке влаги в почве способствует присутствие гумуса, а также ощутимых количеств тонкозернистой фракции, что повышает воздействие капиллярных сил. В засушливом климате, где происходит сильное испарение влаги, почвенные воды под влиянием капиллярных сил могут подниматься вверх и испаряться, не принося практически никакой пользы [1, 4, 5].

Грунтовые воды выносят как анионы, так и катионы неорганических веществ, выделяющихся в результате протекающих в почве реакций; в воду поступают также органические соединения, образующиеся в процессе разложения гумуса. Когда почва хорошо дренирована, кальций, щелочи и магний вымываются вниз – по направлению к зеркалу грунтовых вод, причем на мицеллах они замещаются ионами водорода. Процесс выщелачивания приводит к обеднению верхнего слоя почвы, который теряет элементы, необходимые для жизни растений.

Почвенные пустоты, в которых отсутствует вода, обычно заполняются воздухом, непосредственно связанным с атмосферой. Почвенный воздух насыщен влагой, а количество в нем углекислого газа несколько более высокое, чем в атмосфере. Содержание кислорода в почвенном воздухе (около 20 %), как правило, вполне достаточное, чтобы обеспечить полное разложение органических веществ и воспрепятствовать тем самым образованию избыточного количества гуминовых кислот, задерживающих процессы бактериального разложения.

Почвы, обедненные кислородом, приобретают серую или черную окраску, неприятных запах и часто оказываются неплодородными. Быстрое накопление органического вещества в условиях дефицита кислорода приводит к образованию гуминовых кислот, к приостановлению бактериальной деятельности, накоплению торфа и, следовательно, в конечном счете, к формированию угля.

Большинство растений не способны извлекать непосредственно из почвенного воздуха азот, составляющий почти 80 % объема атмосферы и являющийся необходимым для жизни элементом. Годный для обменных процессов азот в форме солей аммония NH_4 , содержащихся в почвенных коллоидах, легко окисляется до нитратов (солей азотной кислоты) и, поскольку

большинство нитратов растворимо, выносятся в процессе выщелачивания. Благодаря тому, что фиксирующие азот бактерии находятся в симбиозе (сожительство организмов разных видов) с корнями бобовых растений, посадки этих растений используют для сохранения плодородия почвы.

Самый верхний почвенный слой (зона А), часто выщелоченный, но обогащенный гумусом, резко отличается от подстилающего его слоя (зона Б), в котором минеральные компоненты почвы иногда являются переотложенными и от нижележащего слоя зоны В, который постепенно переходит в неизменные коренные породы.

Воздействие потоков грунтовых вод и развитие почвенного профиля зависят от типа почвы и климатических условий. Поэтому региональное распространение основных типов почв в общих чертах соответствует климатическим зонам. Менее значительные колебания типов почв обусловлены составом коренных пород и характером рельефа. В горных районах изменения климата по вертикали вызывают соответствующие вариации состава и структуры почвы. Локальные отклонения от нормы, связанные, например, с оползаниями почв или с небольшими задержками их дренирования, могут также заметно изменить развитие почвенного профиля.

Наиболее продуктивные сельскохозяйственные зоны на земном шаре находятся в условиях умеренного и умеренно теплого климата, где развиты бурые подзолы (подзолистые почвы) и темноцветные черноземы. В этих почвах значительная скорость бактериального разложения и активный характер реакций с участием минеральных компонентов сами по себе обеспечивают образование достаточного количества питательных веществ. Для этих почв процесс выщелачивания в зоне А оказывается незначительным, а в зоне Б замедляется формирование твердых корок. Высокий уровень плодородия может поддерживаться внесением в почву удобрений, питательные вещества которых переходят в хорошо усвояемое растениями состояние при активном воздействии почвенных ценозов.

В зрелой почвенной системе живой растительный покров не только извлекает из подстилающего слоя питательные вещества, но и в свою очередь обогащает почву, благодаря чему поддерживается определенное равновесие. На этот естественный баланс воздействуют природные факторы – климатические и геологические, в том числе и некоторые отрицательные. Но более разрушительными оказываются изменения, которые вызывает деятельность человека. Для поддержания устойчивого почвенного режима приходится, во-первых, внимательно следить за сохранением стабильных физических свойств почвы и, во-вторых, обеспечивать ее необходимыми питательными веществами. Стабильность почвы определяется состоянием ее растительного покрова, благодаря которому частицы почвы соединяются, образуя достаточно плотный слой, способствующий замедлению оттока дождевых осадков. В пределах этого же целостного слоя идет образование гумуса, также удерживающего почвенную влагу [9].

Уничтожение растительного покрова, что может случиться в естественных условиях в результате засухи, наводнений или пожаров, обычно сопровождается ускорением оползания почвы вниз по склонам, а также развитием речной или ветровой эрозии.

Чересчур интенсивный выпас домашнего скота, вырубка лесов и возделывание только злаковых культур приводят, как правило, к обнажению почвенного слоя и в результате этого к эрозии почвы.

Эрозия почв причиняет большой экономический ущерб народному хозяйству.

В общем виде под ущербом принято понимать фактические или возможные убытки из-за нетехнологического использования природного ресурса или дополнительные затраты на возмещение этих убытков. Поэтому мерой при экономической оценке ущерба от эрозии почв должно выступать количество труда, необходимого для его покрытия. Результаты почвоохранной и сельскохозяйственной деятельности необходимо оценивать с учетом затрат не только живого и прошлого труда на производство, но также и будущего труда на восстановление потерянного за год плодородия почвы, обеспечив, таким образом, принцип согласованности экономических и экологических интересов общества. Теоретической основой такого подхода является вывод экономической теории о том, что возмещенные природные ресурсы должны рассматриваться как запас экономических благ, т.е. как составная часть национального богатства страны. Постоянное восстановление плодородия почв является объективным условием роста урожайности возделываемых культур.

Необходимость определения величины ущерба от эрозии почв вытекает прежде всего из экономической потребности общества в сравнительном анализе затрат на восстановление плодородия почвы с расходами на профилактику эрозионных процессов, а также из потребности общей эколого-экономической народнохозяйственной деятельности, при которой эффекты включают не только стоимость продукции, но и сокращение ущерба плодородию почвы, а затраты наряду с производительными – также допущенный ущерб [6].

Физическая сущность ущерба от эрозии почв включает:

– прямой ущерб – результат процесса смыва, размыва и дефляции (выдувание, сдувание) почв. Он выступает в форме потерь плодородия почвы (вес отчужденного мелкозема и содержащихся в нем гумуса и питательных веществ) и в форме потерь самой площади сельскохозяйственных угодий;

– косвенный ущерб – отрицательные последствия водной и ветровой эрозии почв. Он проявляется в форме: недобора урожая сельскохозяйственных культур из-за пониженного плодородия почв; потерь семян и минеральных удобрений, смываемых со склонов угодий или выдуваемых при дефляции; перерасхода материально-технических ресурсов из-за повышенной плотности почвы на эродированных землях; заиления водоемов.

Необходимо различать общий и годовой прямой ущерб. Общим следует считать потери плодородного слоя почвы и самой площади земли, разрушенной оврагами за весь период нетехнологического использования эрозионно-опасных угодий. Общий ущерб – это основа для определения прямого годового ущерба, который составляет его определенную часть.

Годовой прямой ущерб есть потери плодородия почвы (смыв и дефляция) и площади угодий, разрушенных приростом оврагов из-за нетехнологического использования земли в настоящее время (вес отчужденного за год мелкозема, содержащихся в нем питательных веществ и разрушенная оврагами площадь в гектарах).

Косвенный ущерб всегда выступает как годовой, так как только в годовом объеме возможно его сопоставление с валовым сбором сельскохозяйственной продукции, затратами на ее производство, валовым (национальным) и чистым доходом.

Годовой ущерб от эрозии почв (прямой и косвенный) с помощью противозерозийных мероприятий может быть частично или полностью предотвращен. При частичном предотвращении имеет место остаточный ущерб. Таким образом, годовой ущерб от эрозии – это потери трудовых и материально-технических ресурсов на восстановление утраченного за год плодородия почв, их перерасход за счет снижения урожайности культур и усложнения условий работы на эродированных землях.

Главными составными частями годового ущерба от эрозии почв сельскому хозяйству являются: недобор урожая на эродированных землях и потери материально-технических ресурсов на восстановление утраченного плодородия за счет годового смыва, выдувания и разрушения оврагами.

Допущенный недобор продукции – это безвозвратная потеря, которая не может быть предотвращена противозерозийными мероприятиями. Ожидаемый недобор продукции и прямой ущерб (потери почвы от смыва и дефляции) могут быть предотвращены внедрением почвозащитной системы земледелия.

Обе части годового ущерба от эрозии (прямого и косвенного) в натуральном выражении представляют собой в экономическом смысле потребительские стоимости, которые входили (до утраты) или вошли бы (как годовой результат производства) в состав национального богатства страны; являясь потребительскими стоимостями, они качественно различны и количественно не сопоставимы. Поэтому для обеспечения сравнимости прямой и косвенный ущерб следует выразить в стоимостной форме.

Стоимость потерянного эродированными землями плодородия (с учетом площади, разрушенной оврагами) определяется по величине потерь экономических ресурсов на их восстановление при современной технике и технологии производства этих работ. На площади оврагов учитывается не только ущерб от потери плодородного слоя почвы, но и самой поверхности земли, которая должна быть соответствующим образом спланирована.

Для определения суммы перерасхода средств за счет снижения урожайности на эродированных землях недобор продукции необходимо оценить по расчетным (кадастровым) ценам, учитывающим общественную стоимость продукции в условиях официального плодородия почв.

Применение кадастровых цен необходимо для объективной оценки размера капитальных вложений, которые общество в оптимальных объемах должно выделить на защиту почв от эрозии (в виде величины остаточного ущерба в приведенных затратах – разность между полным годовым ущербом и его предотвращенной частью).

Для определения удельного веса (доли) ущерба от эрозии почв в валовой продукции растениеводства, анализа эффективности использования земли рекомендуются сопоставимые цены ЦСУ РФ.

Косвенный ущерб (недобор продукции) в соответствующих ценах и прямой годовой ущерб, выраженный в прямых или приведенных затратах, рекомендуется сложить. Суммарная величина ущерба – недобора в кадастровых

ценах и приведенные затраты на восстановление плодородия почвы рекомендуется применять только для оценки фактического уровня использования земли с народнохозяйственной позиции по областям, природным зонам, крупным регионам и республикам в целом.

Все прочие составные части ущерба от эрозии почв (потери семян и удобрений, удорожание машинно-тракторных работ, заиление водоемов, засекание посевов во время пыльных бурь, занос пойм и лесных полос мелкоземом, расходы на освоение земель после выполаживания оврагов и др.) рекомендуется принять в объеме до 10 % суммарной величины прямого и косвенного ущерба.

Для практических целей необходимо определить натуральные и стоимостные показатели ущерба от эрозии. По прямому годовому ущербу учитываются потери почвы, гумуса, питательных (азота, фосфора и калия) веществ и по стоимости — прямые и приведенные затраты на восстановление плодородия почв, потери чистого дохода. По косвенному ущербу: недобор основной и побочной продукции в натуре и в условных (зерновых, кормовых) единицах; по стоимости — в оценке основной и побочной продукции по сопоставимым и кадастровым ценам.

Прямые затраты денежных средств на восстановление плодородия почвы рекомендуется определять по укрепленным нормативам расхода на приобретение, транспортировку, хранение и внесение в почву органических и минеральных удобрений.

Приведенные (полные) затраты или общественная себестоимость работ по восстановлению утраченного плодородия почвы рассчитываются путем увеличения прямых затрат на 56 %. Это означает, что доля капитальных вложений, относимая на приведенные затраты при нормативном коэффициенте абсолютной экономической эффективности капиталовложений ($E = 0,14$), равна 56 % годовых прямых затрат.

Годовые потери чистого дохода за счет прямых затрат на восстановление плодородия эродированных земель определяются путем их умножения на коэффициент 0,335. Принципиальным положением является то, что в масштабах республики или страны восстановление эродированных земель может быть осуществлено за счет чистого дохода общества, распределенного на накопление. Поэтому при отсутствии потерь от эрозии вся сумма была бы использована на общественные капитальные вложения и согласно установленному единому по народному хозяйству нормативу общей экономической эффективности капитальных вложений ($E = 0,14$) она обеспечила бы в среднем 14 % чистого дохода на вложенные средства. Кроме того, при мелиорации эродированных земель сумма прямых затрат на эти цели выступает как осуществленные капитальные вложения в прирост основных фондов сельского хозяйства и они (фонды) в течение ряда лет должны перенести свою стоимость на сельскохозяйственную продукцию. Следует принять обычный срок погашения капитальных затрат на фитомелиорацию земель, равный 8 годам, что составит 0,125 от стоимости всех капиталовложений на эти цели. Необходимо учесть также нормативный коэффициент общей экономической эффективности капитальных вложений в отрасли сельского хозяйства ($E = 0,07$). Таким образом, из-за выделения капитальных вложений на ликвидацию прямого годового ущерба (восстановление земель) из госу-

дарственного фонда накоплений общество потеряет в конечном счете чистого дохода 0,335 от общей суммы (0,14 + 0,125 + 0,07).

Для определения величины потерь чистого дохода по косвенному ущербу на народнохозяйственном уровне из стоимости валовой продукции недобора в кадастровых ценах следует вычесть общественную себестоимость недополученного урожая (приведенные затраты на уборку, транспортировку и доработку продукции).

При определении прямого ущерба от водной эрозии почв следует использовать следующую исходную информацию и ее источники:

– площадь эродированных земель и оврагов (принимается по данным земельного учета по видам угодий, закрепленных за хозяйством). Так как площадь оврагов по угодьям не распределена, условно рекомендуется принять, что ими разрушено 10–20 % пашни (площадь, входившая ранее в пахотные земли) и 80–90 % площади естественных кормовых угодий;

– средняя глубина гумусного горизонта ($A+B$) устанавливается исходя из его мощности по основным типам несмытых почв, исключая разности, не подвергающихся эрозии (болотные, лугово-болотные и др.)

Для определения средневзвешенной глубины гумусного горизонта в качестве весов следует принять общие площади почв каждого типа. Расчеты выполняются для горизонтов A и B (отдельно) по каждому виду угодий.

Аналогично по эталону несмытой почвенной разности и удельному весу площадей почв (с учетом всех степеней эродированности) определяют все другие исходные показатели: объемную массу почвы, содержание в ней гумуса, азота, фосфора и калия.

По обобщенным данным различных научных учреждений, в том числе Северо-Кавказского научно-исследовательского института горного и предгорного сельского хозяйства и Горского ГАУ, установлено, что по сравнению с несмытыми почвами на слабоэродированных угодьях потеряно 25 % гумусного горизонта A ; на средних по эродированности – 75 %; на сильносмытых – весь горизонт A и 75 % горизонта B , а на площади оврагов – весь гумусный и гумусированный горизонты ($A+B$) [2–8].

На основе средней мощности гумусного и переходного горизонтов ($A+B$) по типам полнопрофильных почв, доли его уменьшения в зависимости от эродированности и объемного веса почвы данного типа, рассчитывают вес потерянной почвы (общий ущерб) с 1 га.

Вес потерянной почвы (Q) определяют как произведение мощности несмытого горизонта (H) на его отчужденную долю (0,25 и 0,75 горизонта A соответственно для слабо- и среднесмытых разностей, весь горизонт A и 0,75 горизонта B – для сильносмытых почв и весь горизонт $A+B$ – для оврагов) и на объемную массу (g); для выражения потерь в т/га проводится перерасчет на 10000. Например, вес потерянной почвы составит:

для слабосмытых почв:

$$Q_{\text{сл}} = 0,25 H_A g_A \cdot 10000 \text{ (т/га)} \quad (1)$$

для среднесмытых почв:

$$Q_{\text{ср}} = 0,75 H_A g_A \cdot 10000 \quad (2)$$

для сильноосмытых почв:

$$Q_{\text{сн}} = (H_{\text{АгЛ}} + 0,75 H_{\text{ВгВ}}) \cdot 10000, \quad (3)$$

для оврагов

$$Q_{\text{о}} = (H_{\text{АгЛ}} H_{\text{ВгВ}}) \cdot 10000, \quad (4)$$

Расчет веса потерянной почвы по степеням смытости осуществляется для каждого вида угодий (пашня, сады, пастбища) как на 1 га, так и на всю эродированную площадь. При этом отдельно (для горизонтов *A* и *B*) вес почвы определяется только для сильноосмытых угодий и угодий, разрушенных оврагами. По весу потерянной почвы (на 1 га и на всю площадь), в зависимости от степени эродированности почв и усредненным показателям их физико-химической характеристики, рассчитывают удельные (на 1 га) и общие (на всю площадь) потери гумуса валовых питательных веществ (азота, фосфора, калия) как произведение веса отчужденной почвы на долю содержащихся в ней питательных веществ.

Обобщенные данные научных исследований свидетельствуют о том, что для восстановления 1 т гумуса необходимо внести в почву, в зависимости от зоны, от 10 до 40 т/га органических удобрений [10, 11].

На основе количества потерянных с почвой питательных веществ определяют потери веса минеральных удобрений. Для этого утраченное количество общих азота, фосфора и калия переводят в туки путем умножения на коэффициенты: для азотных удобрений – 2,86 (содержанием N – 0,349); для фосфорных – 5,35 (содержание P_2O_5 – 0,187); для калийных удобрений – 2,4 (содержание K_2O – 0,416).

Стоимость общего ущерба по прямым затратам в результате потери питательных веществ определяют как произведение общего веса органических удобрений и туков, требующихся для компенсации потерь плодородия, на расходы, связанные с приобретением, транспортировкой, хранением и внесением их в почву. Расчет выполняют по угодьям и степеням смытости на 1 га и на 1 т почвы.

На площади оврагов ущерб складывается не только из потерь плодородного слоя почвы и содержащихся в ней питательных веществ, но и затрат на их выполаживание.

Количество гумусного слоя и питательных веществ в среднегодовом (за много лет) смыве и смыве за последние годы не одинаковы, т.е. наблюдается тенденция их уменьшения. Современные эродированные почвы беднее: слабосмытые по содержанию азота и гумуса – на 15 %; среднесмытые – на 28% (горизонт *A*), а сильноосмытые – на 70 % (горизонт *B*) по сравнению с незэродированными. Наличие валового фосфора в эродированных почвах также ниже соответственно на 8; 14 и 35 %.

Годовые потери гумуса ($Q_{\text{гн}}$) по степеням смытости почв рассчитывают по формуле:

$$Q_{\text{гн}} = b Q_{\text{н}} DC \text{ (т/га)},$$

где b – доля годовых потерь от общего веса отчужденной почвы;

Q_n – вес потерянной почвы за весь период проявления эрозии (т/га);

D – доля гумуса, оставшегося в почве, соответствующая степени смывости (0,85 – для слабосмытых почв; 0,72 – для среднесмытых; 0,3 (горизонт B) – для сильносмытых почв);

C — содержание гумуса (в долях единицы к весу несмытой почвы соответствующего горизонта).

Годовые потери плодородия от роста оврагов определяют с учетом прироста разрушенных земель. Для этого сначала годовой прирост площади оврагов распределяют по угодьям соответствующей степени эродированности, а затем находят потери почвы, гумуса и других питательных веществ (в отчужденном плодородном слое). Средний прирост оврагов за год в настоящее время может быть принят равным от 0,5 до 2,5 % к их площади. При наличии в отдельных регионах более точных данных или научно-исследовательских материалов, основанных на государственном учете земель, они должны быть использованы для определения прямого ущерба от прироста оврагов.

Потери веса почвы (Q_{no}) на 1 га за счет прироста оврагов рекомендуется рассчитывать по формуле:

$$Q_{no} = [(0,75H_{AgA} + H_{BgB})слS_{сн} + (0,25H_{AgA} \cdot H_{BgB})срS_{ср} + (0,25H_{BgB})снS_{сн}]10000 \text{ (т/га)},$$

где $S_{сн}$, $S_{ср}$, $S_{сн}$ – площади годового прироста разрушенной оврагами земли (на каждом виде угодий по степени смывости в долях единицы).

Потери веса гумуса, азота, фосфора и калия на площади прироста оврагов составят сумму произведений веса почвы по каждой степени смывости на содержание в ней соответствующих питательных веществ.

На основе потерь гумуса и питательных веществ в результате прироста оврагов рассчитывают потребное количество органических и минеральных удобрений для их восстановления.

Величину прямых затрат на восстановление годовых потерь почвы от смыва и оврагообразования на гектар и на всю площадь (прямой годовой ущерб) определяют по угодьям всех степеней смывости и в среднем по каждому угодью в отдельности как сумму произведений веса органических и минеральных удобрений на их стоимость (прямые затраты на приобретение, хранение, доставку и внесение на поля) плюс произведение площади годового прироста оврагов на стоимость их выполаживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурыкин А. М. О темпах эрозии и почвообразования // Почвоведение. 1966. №6. С. 79–92.
2. Бясов К. Х. Защита почв от эрозии // Система ведения сельского хозяйства в Северной Осетии. Орджоникидзе, 1986. С. 125–128.
3. Бясов К. Х. Эрозия почв в Северной Осетии и меры борьбы с ней. Орджоникидзе, 1986. 167 с.
4. Вильямс В. Р. Почвоведение. М., 1947. 447 с.
5. Захаров С. А. Почвы // Природные условия Северо-Кавказского края. Ростов-на-Дону, 1925.

6. *Заславский М. Н.* Эрозиоведение. М., 1983. 320 с.
7. *Калоева Н. И.* Агрономическая характеристика основных типов и подтипов почв СО АССР // Тр. ГСХИ. Т. 28. Орджоникидзе, 1969.
8. *Калоева Н. И.* Экологические аспекты улучшения почв // Тезисы докладов 2-й международной конференции "Безопасность и экология горных территорий". Владикавказ, 1995.
9. *Льгов Г. К.* Методические указания по производству комплексного агрономического обследования почв сельскохозяйственных угодий. М., 1994.
10. *Соболев С. С.* Защита почв от эрозии и повышение их плодородия. М., 1954.
11. *Черомисиков Г. А.* Эродированные почвы и их продуктивное использование. М., 1986.
12. *Юзефацук Ч.* Агротехнические и мелиоративные приемы защиты почв от эрозии в Польше // Эрозия почв и борьба с ней. М., 1980. С. 258–268.



УДК 94 (470)

Канд. истор. наук, доц. ДАРЧИЕВА С.В.

**РЕФОРМЫ, РЕВОЛЮЦИЯ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
СЕВЕРОКАВКАЗСКИХ ДЕПУТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ
РОССИИ (1905–1906 гг.)**

В статье рассматривается проблема обеспечения согласованности в действиях всех звеньев бюрократического аппарата России в начале XX века. Бурные события первой российской революции показали, что вопрос о государственных преобразованиях из области абстрактных рассуждений должен превратиться для государственных деятелей в задачу первостепенной важности.

Реформы и революция – альтернативные способы разрешения назревших общественных и государственных проблем. 1905 г. для России – это точка отсчета реформ государственного устройства или же точка отсчета падения самодержавия. Не вступая здесь в дискуссию, по существу, отметим, что важные перемены в государственном строе Российской Империи произошли в результате революции 1905г. Однако неспособность и нежелание царя и правительства идти по пути последовательного реформаторства привели в феврале 1917 г. к падению самодержавия. Права и функции первого народного представительства были ограниченными, что, естественно, не могло не сказаться на эффективности его работы. Дума, став способом выявления насущных общественных потребностей и ареной межпартийной борьбы, в своей деятельности неоднократно обращалась и к проблемам национальной политики и межнациональных интересов. Дума стала центром, где встретились все национальные вопросы империи, а у депутатов, посланных народами, появилась надежда на разрешение проблем. Уже в первые дни работы Думы при обсуждении содержания думского ответного адреса на царскую тронную речь проявилась острота национальных проблем. Ответный адрес должен был представлять «заявление о политических намерениях» большинства новоизбранной Думы. В заявлении сразу же было обозначено программное требование, в котором предлагалось начать обсуждение национального вопроса вслед за разрешением неотложных политических требований: амнистии, отмены смертной казни, гражданского равноправия и демократических свобод. 15 мая 1906 г кадеты представили в Думе проект закона о гражданском равноправии. Для лидирующей партии решение этого вопроса имело принципиальное значение, так как «в России должен установиться принцип равноправия народов, ее населяющих, и государство должно основываться на их братстве и взаимовыгодном партнерстве...». По мнению выступавших, «народное представительство, не должно забывать, что Россия – это многонациональная держава» [1]. Депутат от Терской области Т.Э. Эльдарханов в

своим выступлении подчеркнул приоритет защиты национальных прав «маленьких народностей, у которых нет культуры, нет, кроме свободной прошлой жизни, ничего для борьбы с темной силой, которая надвинулась на нас». По мнению депутата, счастье и мир для этих народностей наступят тогда, когда им «дадут устроить свою жизнь самим». Решение национального вопроса посредством национально-территориальной автономии и самоуправления входило в противоречие с идеями государственности, понимаемой имперски. На это расхождение обратил внимание саратовский депутат С.А. Котляревский. «Самое роковое, – говорил он, – это утрата идеи государственности, утрата сознания общности, участия отдельных классов, отдельных национальностей ... в этих государственных целях» [2]. В ходе обсуждения разница во взглядах сказывалась неоднократно. Предложение петербургского профессора Н.И. Кареева внести «в адрес выражения», которые указывали бы на «то, что Россия населена разными народами, которые имеют «свои» территории и «свои земли», встретило возражения, и было отвергнуто Думой» [3]. В центре внимания депутатов от Северного Кавказа были два основных вопроса: земельный и проблема гражданского равноправия подданных Российской Империи (которая подразумевала и сохранение самобытности национальных окраин). Сосредоточение множества народов на небольшой территории, дефицит земель порождали неизбежные конфликты, непонимание между ними. Обсуждение аграрных проектов впервые ярко показало корни межнационального противостояния в регионе. Этому во многом способствовало правительство Российской Империи, которое проводило антинародную внутреннюю политику, а в национальных окраинах вдобавок еще и дискриминационную в отношении к нерусским народам. Так, например, во Владикавказском округе Терской области власти скупали тысячами десятин земли у горских землевладельцев переселенцам из внутренних губерний России [4]. На это обращали внимание депутаты самых разных политических групп с трибуны Думы. Но, пожалуй, самым ярким и эмоциональным было выступление депутата от Терской области А.П. Маслова в прениях по аграрному вопросу в июне 1906 г. «Основным противоречием здесь (в Терской обл.- С. Д.), отметил депутат, является крайне неравномерное распределение земли между казаками, местными крестьянами, землевладельцами и пришлым русским населением, так называемым иногородними» [1]. С думской трибуны депутаты от Терской области: Т.Э. Эльдарханов, А.П. Маслов, говорили о междоусобной войне в регионе. Главные ее причины последний оратор видел в политике грубой русификации, разделении и натравливании народов друг на друга, в их бесправии, а также произволе кавказской администрации. Это подтвердили данные докладчика по запросу депутата Н.Н. Черносвитова. Он вскрыл изъяны системы управления кавказским краем, бюрократизм, низкую квалификацию и нравственный уровень местного чиновничьего аппарата – от руководства до переводчиков [1]. Депутат Т.Э. Эльдарханов отмечал: «... главная причина, что на Кавказе имеют место разбой, грабежи, убийства – в бюрократии. Управляют нами военные чины, отбросы армии, совершенно не заинтересованные в деле.... Только экзекуции, штрафы, высылки людей без суда и следствия, – вот их мера». Следует отметить, что Т.Э. Эльдарханов всегда стремился предотвратить конфликты между народами Северного Кавказа. В каждом своем выступлении с думской

трибуны он подчеркивал, что «Все те отрицательные явления, которые совершаются на Кавказе, как-то столкновение наций, которые не питают друг к другу никакой вражды, отношения эти – плод провокации наших отцов-бюрократов». Все эти запросы, а также выдвинутые депутатами 1-ой Думы законопроекты, остались нереализованными в связи с роспуском 8 июля 1906 г. парламента. 2-ая Государственная дума начала свою работу 20 февраля 1907 г. Под влиянием изменения политической обстановки в стране и неудачного опыта 1-ой Думы либеральные партии частично пересматривают свою предвыборную и парламентскую тактики. Кадеты намеревались, создав компактное большинство, уделить основное внимание законодательной работе в области реформы местного самоуправления на широких демократических началах, аграрной реформе и расширению прав самой Думы. Октябристы, напротив, окончательно определяют свое место как правительственной партии, продолжается их сближение с правительством П. А. Столыпина, с которым они связывают возможность проведения в стране умеренно-буржуазных реформ. Правовая защищенность граждан в государстве, где неоспорим приоритет прав человека независимо от его этнической, конфессиональной и какой-либо иной принадлежности, безусловно, снимает большинство проблем национального развития. Но реальное обеспечение прав человека в Российской империи, в том числе прав национальностей, было весьма далеко от идеалов демократии. Первые сдвиги в сторону либерализации политического режима, происшедшие под давлением революции, стимулировали стремление оппозиционных сил добиваться дальнейшего расширения политических прав и свобод, в том числе в этноконфессиональной сфере, фокусировавшей многие общественные противоречия. В ответ на правительственные законопроекты, затрагивавшие лишь часть национальных проблем, думская оппозиция внесла законодательные предложения, предполагавшие серьезную демократизацию национальной жизни. В частности, 18 мая 1907 г. проект основных положений об отмене ограничений в политических и гражданских правах был подписан 173 депутатами, в том числе членами национальных фракций (Польское коло, мусульманская группа), представителями Прибалтики, Украины, Белоруссии и Кавказа. Основными требованиями проекта были: безоговорочная отмена всех «действующих законов, распоряжений и постановлений, которыми установлены изъятия из общих для всех законов в зависимости от принадлежности к той или другой национальности или вероисповеданию» [1]. В объяснительной записке к законопроекту говорилось, что сохранение ограничений в правах, связанных с национальностью или вероисповеданием, противоречит основам правового строя и способствует «развитию самых грубых инстинктов в темных и малосознательных слоях населения». Но демократический потенциал законодательных инициатив думцев оказался вновь нереализованным. Перечисленные выше законопроекты не устраивали правительство, ориентированное на стабилизацию политического режима после потрясений 1905 г. без каких-либо серьезных изменений. Национальный фактор мог оказать существенное влияние на положение в стране, и поддержка депутатами Думы требований «инородцев» Российской Империи о равноправии во всех сферах усиливала конфликтность в отношениях правительства и народного представительства. Но правительство не собиралось останавливаться на указанных мерах. «В области самоуправ-

ления министерство коснулось трех важнейших вопросов: вопроса земского и городского представительства, их компетенции и об отношении к самоуправлению со стороны администрации. Вносимый в Думу проект о земском представительстве строит его на принципе налогового ценза, расширяя тем самым круг лиц, принимающих участие в ней культурного класса землевладельцев, компетенция же органов самоуправления увеличивается передачею им целого ряда новых обязанностей, а отношение к ним администрации заключается в надзоре за законностью их действий» [1].

Внимание членов Думы также привлекали проблемы регионального самоуправления. Заметную законодательную активность проявил во 2-ой Думе депутат от Терской области М.А. Караулов. Аграрный вопрос во 2-ой Государственной думе по-прежнему оставался главным, вокруг которого развернулись основные дебаты. Обсуждение аграрного вопроса, как и в 1-ой Думе, инициировало выступления представителей национальных регионов. Социал-демократы, в том числе И.И. Покровский, представлявший Терскую область, и кубанский депутат Л.Ф. Герус, также отстаивали отчуждение частновладельческой земли без выкупа и передачи ее в распоряжение земств, но только не настоящих, а тех, которые будут избираться всеобщим голосованием. Кроме того, левые партии считали, что нынешняя Дума не имеет права решать земельный вопрос в окончательной форме, что сначала он должен быть решен на местах, в земельных комитетах. Думе этот вопрос они не доверяли. Об этом также говорил в своем выступлении терский депутат Г.А. Горбунов.

Депутаты Северного Кавказа Б. Султанов, И.И. Покровский, Т.Э. Эльдарханов, Л.Ф. Герус, Г.А. Горбунов, С.А. Широкий прямо связывали аграрный вопрос с проблемой национального равноправия, гражданских свобод и регионального демократического самоуправления. Депутат от Кубанской области С.А. Широкий, выступая в Думе в марте 1907 г., отмечал, что аграрный вопрос должен решать народ в представительных учреждениях. Эту же идею развил в своем выступлении депутат от Дагестанской области и Закавказского округа Б. Султанов. За время работы 2-ой Думы эта комиссия так и не успела выработать закон о земле. Большую часть времени депутаты потратили на общие разговоры о землепользовании. Когда началась действительно плодотворная работа комиссии, летом 1907 г., Дума прекратила свою работу и была распущена. Подводя итоги деятельности депутатов Северного Кавказа в Думе, можно отметить, что они придавали особое значение, разработке национальных проблем, обращая внимание парламента на неразрешенные противоречия в сфере национальных отношений и намечая меры по оздоровлению ситуации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Государственная дума. Первый созыв: Стенографические отчеты. Сессия 1. Т. 1. СПб., 1906, стб.1050-1051.
2. *Ледницкий А.А.* Национальный вопрос в Государственной Думе // Первая Государственная Дума. Вып. 1. Политическое значение первой Думы. СПб., 1907. С. 158.
3. *Циунчук Р. А.* Государственная Дума имперской России: Проявление этноконфессиональных интересов и формирование новых национальных политических элит // Исторические записки. М., 2001. № 4. С.235.

4. Дзидзов В. Д. Экономическое и общественно-политическое состояние Северной Осетии в начале XX в. (1900–1917 гг.). Владикавказ, 2002. С.75.

5. Государственная Дума. Первый созыв: Стенографические отчеты. Сессия 1. Т. 1. СПб., 1906, стб.992.



Канд. юр. наук., доц КАИРОВА А.И.,
асп. ГЕТОЕВА А.С.,

НАЦИОНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО И ЕГО ФУНКЦИИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Национальное государство – это исторически переходящий тип организации публичной власти. Он предшествует, как нам представляется, более универсальным масштабным социальным союзам с более высокой степенью внутренней однородности и интегрированностью всех его членов.

Современное государство нуждается в совершенствовании социально-политического статуса и институционально-правового положения, изменении существующих функций, эволюционное расширение которых привело к противоречию как с интересами гражданского общества, так и с целями международного развития. Это чревато значительным снижением степени эффективности при выполнении государством даже самых насущных его функций как внутреннего, так и международного масштаба.

Динамика развития современного государства предполагает сохранение его доминирующих позиций в международных отношениях, но его развитие в условиях глобализации сопровождается институциональными и статусными уступками. Масштабы этих трансформаций будут определяться способностью адаптации внутренних свойств государства к изменениям внешней глобализирующейся среды.

Важно определиться с тем, что же такое глобализация. Если в определении понятия государства все более или менее ясно, то нельзя сказать этого о понятии «глобализация».

Исследователи приходят к выводу о том, что глобализация – это новый передел мира, ставший возможным в результате гигантских общественно-политических катаклизмов, происшедших в мире на рубеже тысячелетий, а глобализм – новая идеология, созданная для объяснения и оправдания строительства новой мировой империи во главе с США, их мирового господства. Наиболее точную дефиницию дает А.Н.Чумаков: «Глобализация – процесс универсализации, становления единых для всей планеты Земля структур, связей и отношений в различных сферах общественной жизни. Глобализация выступает также и как явление, и как феномен, когда она воспринимается в качестве объективной реальности, которая заявляет о себе замкнутостью

глобального пространства, единым мировым хозяйством, всеобщей экологической взаимозависимостью, глобальными коммуникациями и т.п., и которая в таком качестве никем не может быть проигнорирована»¹. В области права глобализация выражается в формировании новых юридических отношений, норм и институтов.

Следует учитывать тот факт, что современная глобализация – это процесс не только не завершённый, неравномерное развитие которого сопровождается противоречивыми сопутствующими явлениями. Если оценивать темпы глобализации, то это процесс стремительного развертывания изменений, процесс ускоряющейся необратимой модернизации.

В изучении развития государства в условиях глобализации и поиске наиболее оптимальных путей функционирования государства значительная роль принадлежит концепции устойчивого развития. Необходимым условием дальнейшей эволюции человечества и государства как способа организации его жизнедеятельности является развитие, отвечающее требованиям стабильности и устойчивости, способное решить глобальные экономические, экологические, ресурсные, политические и культурные проблемы. Одной из ключевых целей развития признается формирование открытого общественного устройства, включающего следующие основные компоненты: рыночное хозяйство, гражданское общество и правовое государство как предпосылки реализации потенциала каждого человека.

Национальное государство выступает и как надэтническая, и как полиэтничная, и как мультикультурная общность людей, характеризующаяся высокой степенью интегрированности основных социокультурных групп. Для такого государства характерно наличие достаточно хорошо развитого гражданского сообщества с формальным законодательно оформленным равенством его членов и санкционированной государством сферой частной активности. В этом отчасти реализуется внутренняя функция государства. Государственная политика, проводимая при наличии этих компонентов, соответствует национальным интересам, сформированным в результате компромисса внутри этого социума и выявленных посредством демократических процедур.

Важное, если не сказать определяющее, значение имеет суверенитет, состоящий из синтеза суверенитета народа, нации и государства. Современному этапу развития государства, определяемого как национальное государство, соответствует индустриальный характер экономики, построенный на основе либерального капитализма и основанный на предпринимательской инициативе широкого слоя свободных собственников.

Эффективное функционирование современного государства невозможно без развитой инфраструктуры внутренней и внешней коммуникации (информационной, транспортной), без высокой интенсивности миграционных потоков, территориальной доступности.

Для политической стабильности в государстве необходима общенациональная идеология, ясная для понимания и разделяемая и принятая большинством граждан. Для достижения этого должен быть найден консенсус боль-

¹ Чумаков А.Н. Глобализация. Контуры целостного мира. – М., 2009, с.31.

шинством представленных в обществе политических элит (партий), а также сформирована единая система политических и моральных ценностей.

Легитимизация статуса национального государства предполагает факт международного признания. Подобная статусная характеристика возможна даже при недостаточно высокой степени сплоченности национального самосознания общества. Этот факт зачастую играет второстепенную роль во внешней среде.

В государстве, в котором отражены тенденции современности, публичная власть носит светский характер, но при гарантии на свободу совести и вероисповедания.

В эпоху индустриального общества все более четкие контуры приобретает значимость правового государства. Предпосылкой правового государства является наличие гражданского общества. Структуры гражданского общества, находясь в постоянном взаимодействии с органами государства, артикулируют свои интересы, принимая участие в выработке политических решений.

Изменения, произошедшие в мире за последние десятилетия, в основном проявились в формировании новой глобальной политической системы, которая должна стать универсальной инфраструктурой управления мировыми процессами. К сожалению, эти процессы характеризуются как негативные в связи с возрастающей угрозой международного терроризма и других глобальных проблем современности. В этой связи вполне уместно предположить, что глобальный порядок на фоне этих явлений можно использовать как базовую положительную категорию.

Глобальный порядок определяется как объективно складывающаяся в эпоху глобализации, на основе реализации норм международного права или иных нормативных актов всеобщего действия, система взаимоотношений между участниками международных отношений, характеризующаяся распределением между ними взаимных прав и обязанностей. Основными участниками этих отношений выступают национальные государства, реализующие свои внешние функции.

Функциональная сущность глобального порядка заключается в его регулирующем значении, в выстраивании особой управленческой модели по принципу вертикальной иерархии, неотъемлемыми элементами которой являются субъекты управления и подчинения. Основу глобального порядка составляют международно-правовые нормы. Но при этом глобальный порядок не следует отождествлять с правопорядком. В его основе лежат не только правовые нормы, он результат деятельности не только государств с их принудительной силой, ему не свойственна четкая формальная определенность.

Глобальный порядок – это еще не результат, а лишь начавшийся процесс движения общества в направлении построения идеальной модели международных отношений. Среди черт переходного периода, свидетельствующих о промежуточном состоянии существующего мирового порядка и характеризующих процесс глобализации, можно выделить наиболее значимые.

Современное состояние государства характеризуется повышением влияния международного права на развитие внутреннего права, что повлечет за собой выравнивание и унификацию национальных правовых систем, усилит между ними взаимозависимость. Как следствие этого процесса, право стано-

вится одним из средств воздействия глобализации на государство. Международное право выступает в качестве своеобразной инфраструктуры, обеспечивающей расширение пространства глобализации, проникая даже в закрытые правовые системы.

Глобальный порядок является совершенно новой политико-правовой реальностью, который в отличие от существовавшего ранее действительно является всеобщим порядком, носит менее выраженный формализованный характер при большей ответственности субъектов за результаты своей деятельности.

Тенденция к доминированию международного права над внутренним создает условия для расширения прав и свобод человека и гражданина, защищаемых и гарантированных международным правом.

Другим проявлением установления глобального порядка является расширение национальной юрисдикции конкретного государства, выходящей за рамки его территории, заключающейся в гипертрофированном понимании ответственности или судебном преследовании – экстрадиции иностранных граждан даже в том случае, если совершенные ими преступления ограничены территорией других государств.

Свидетельством глоболизирующегося мира является появление новых общих или специальных органов международной юрисдикции, в том числе и уголовных (судов, трибуналов), национальных и международных неправительственных организаций – правозащитных, религиозных, экологических, благотворительных. Этот процесс заставляет уже иначе рассматривать саму сущность государства и его функций, так как оно утрачивает монополию на легитимное насилие. С возрастанием роли международных и иных негосударственных институтов само государство утрачивает монополию на реализацию властных функций.

Все это свидетельствует о том, что происходит усиление роли международных организаций, приобретающих характер наднациональных. Государства как субъекты международных отношений становятся все менее эффективными в конкуренции с новыми негосударственными субъектами, хотя пока еще остаются основой современного миропорядка.

Господствующими тенденциями мирового развития становятся: утверждение экономической взаимозависимости государств; возрастание неравенства между регионами мира; снижение возможности преодоления разрыва между индустриально развитыми и развивающимися странами; нивелирование роли государственного суверенитета; определяющее влияние базовых монополий; стандартизация моделей потребления культурных ценностей и образцов поведения; появление лидеров прогресса – центров глобализации.

Одним из проявлений глобализации является расширение непосредственного взаимодействия между структурами гражданского общества разных государств, неподконтрольных национальным правительствам.



О КОМПЛЕКСНОМ СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ И КУРСОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В статье обосновывается применение новых видов методического обеспечения и форм организации курсового проектирования на практических занятиях и при выполнении студентами самостоятельной работы. Приводится содержание электронной версии комплекта подготовительного материала и рекомендации по его применению в учебном процессе.

Курсовое проектирование является одним из видов учебной работы и выполняется студентами при изучении специальных дисциплин с целью приобретения навыков самостоятельной работы, что в конечном итоге является основной задачей вузов. Количество и содержание курсовых проектов планируют в соответствии с целью и задачами дисциплин. Прием курсовых проектов выполняется комиссионно и таким образом защита студентами курсовых проектов и работ преобразуется в эффективную форму итогового контроля знаний.

В учебных планах обучения студентов по специальности 270102 «Промышленное и гражданское строительство» и 270301 «Архитектура» планируется изучение дисциплин технологии строительного производства соответственно в 5-ом и в 6-ом семестрах. Курсовое проектирование студенты выполняют в 6-ом семестре. Для студентов специальности ПГС планируются практические занятия в объеме 18 ч (5-ый семестр) и 32 ч (6-ой семестр), а для специальности АРХ – 16 ч (6-ой семестр).

Результаты курсового проектирования определяются в основном качеством методического обеспечения и уровнем организации равномерной и ритмичной работы студентов в течение семестра. На современном этапе развития образования эти характеристики учебного процесса приобретают существенное значение, т. к. отсутствие распределения студентов на места работы по итогам успеваемости, предлагаемые услуги для несамостоятельного выполнения курсовых проектов и работ, снижение стремления к знаниям у определенной части студентов, а также большой объем трудоемкой механической и кропотливой работы в курсовом проектировании обуславливают приобретение слабых знаний и несвоевременную сдачу курсовых проектов и работ.

С учетом приведенных особенностей учебного процесса на современном этапе развития образования целесообразно совершенствование курсового проектирования осуществлять по следующим направлениям:

1. Разработка методического обеспечения по курсовому проектированию, предоставляющего студентам такие возможности для умственного труда, когда проектирование выполняется с высоким уровнем производи-

тельности труда и при этом несамостоятельное выполнение курсового проекта или работы становится для большинства студентов нецелесообразным.

2. Приведение организации практических занятий и курсового проектирования в соответствие с научной организацией педагогического труда.

Основной составляющей частью методического обеспечения по технологии строительного производства является учебное пособие по курсовому проектированию «Технологическое проектирование процессов земляных работ» [1]. В учебном пособии приведены теоретические разделы, содержание и примеры разработки учебных технологических карт выполнения строительных работ на основе вариантного проектирования, нормативно-справочные данные, запись компьютерных программ и инструкции к их использованию, поясняется сущность и приводятся примеры технологического проектирования с использованием табличного метода расчета параметров строительных процессов.

В связи с тем, что структура типовых и рабочих технологических карт на выполнение строительных работ совпадает, то и структура учебных технологических карт должна также совпадать со структурой типовых технологических карт. Поэтому в состав методического обеспечения введен комплект подготовительного материала, состоящий из следующих разделов:

1. Комплект пояснительной записки для беловых записей (67 с., 4,92 МБ).

2. Комплект пояснительной записки для черновых записей (25 с., 8,51 МБ).

3. Образцы графической части двух вариантов курсового проекта в системе AUTOCAD (1,39 МБ).

4. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы. М.: Стройиздат, 1988, Владикавказ, 2008 (106 с., 4,04 МБ).

5. Компьютерные программы для вариантного проектирования комплектов машин (0,05 МБ).

Общий объем электронной версии комплекта подготовительного материала составляет 47,1 МБ.

Целесообразность разработки и применения разделов комплекта подготовительного материала обосновывается следующими положениями.

Раздел 1

В начале курсового проектирования преподаватель показывает студентам образец курсового проекта или работы, поясняя содержание и структуру пояснительной записки и графической части. В дальнейшем образец целесообразно использовать для анализа результатов расчета, выполнения пояснительных записей и оформления пояснительной записки и графической части.

Изучение образцов на занятиях, консультациях и на кафедральных стендах оказывает студентам определенную помощь. Применение каждым студентом на практических занятиях и в домашних условиях комплектов пояснительной записки для беловых и черновых записей, в которых распечатано общее содержание, приведены поясняющие записи о нахождении исходных данных в учебном пособии и в ЕНиРе, формулы и рисунки, значительно упрощает выполнение курсовых проектов и работ.

В связи с новым требованием об обязательном выполнении пояснительной записки в машинописном варианте необходимо создать студентам усло-

вия для постепенного перехода на этот вид оформления пояснительных записок. Поэтому в комплекте пояснительной записки некоторые разделы обозначены только названием этих разделов, а их содержание студент разрабатывает самостоятельно, а затем набирает и распечатывает этот текст. Если студент имеет навыки набора текста и внесения параметров в приведенные формулы, то возможно выполнение пояснительной записки в машинописном варианте в целом.

Как следует из количества страниц пояснительной записки (92 с.) и объема содержащейся на них информации (13,43 МБ), значительная часть комплекта пояснительной записки предоставляется в машинописном варианте, что освобождает студентов от трудоемкой механической и кропотливой работы и позволяет сосредоточить внимание каждого студента на выполнении расчетов и анализе полученных результатов. При этом записи и расчеты целесообразно сначала выполнять в карандаше.

В связи с тем, что в состав дипломного проекта, как правило, входит технологическая карта на разработку котлована, в этом разделе также приводится комплект пояснительной записки для дипломного проекта. Этот комплект выполнен в беловом варианте и с учетом приобретенных навыков курсового проектирования и имеющейся у дипломника возможностью просмотреть комплект пояснительной записки курсового проекта, объем комплекта уменьшен до 35 с.

Разделы 2 и 3.

Состав комплекта для черновых записей и его объем выявлен на основании анализа типовых ошибок, допускаемых студентами при выполнении расчетов и, как следствие, приводящих к восстановлению страниц.

В этот комплект также включены два варианта графической части проекта и таким образом в течение всего периода проектирования у всех студентов имеется полная информация о содержании и структуре проекта, а сущность проектирования сводится к привязке комплекта пояснительной записки и графической части проектов к условиям выполнения строительных работ, которые указаны в задании курсового проекта.

Образцы графической части двух вариантов курсового проекта выполнены в системе AUTOKAD, что позволяет студентам привязать (переработать) эти варианты к условиям производства земляных работ, указанным в задании на курсовой проект. Если необходимо получить консультацию у преподавателя, студент выполняет распечатку соответствующего фрагмента графической части или графической части в целом на формате А4. После получения консультации вносятся исправления и выполняется распечатка на формате А1.

Разделы 4 и 5.

Введение сборника норм и расценок в состав комплекта необходимо для выполнения расчетов в домашних условиях, что создает дополнительные удобства для студентов дневной и особенно заочной форм обучения. Эта возможность является реальной, т. к. большинство студентов имеют персональные компьютеры.

Введение компьютерных программ вариантного проектирования также создает условия для выполнения расчетов как в компьютерных классах, так и в домашних условиях.

С целью оценки уровня повышения производительности труда студентов при вычерчивании графической части курсового проекта вручную, с применение машинной графики и с использованием комплекта подготовительного материала был проведен экспертный опрос студентов, результаты которого приведены в таблице.

Характеристика способов вычерчивания графической части курсового проекта

№ п.п.	Способ выполнения, уровень знаний	Трудоемкость работы, чел.-ч		Уровень производительности труда, %
		без комплекта	с комплектом	
1	2	3	4	5
1	Вручную в карандаше: – навыки:	36	20	180
2	Машинная графика: – умения – навыки	246	111	220
		18	9	200

Как следует из результатов экспертного опроса студентов, при использовании графической части комплекта значительно возрастает производительность труда студентов. При этом трудоемкость работы уменьшается от 9 чел.-ч до 135 чел.-ч, и соответственно продолжительность работы сокращается от 2,2 до 33,8 рабочих дней при средней продолжительности одного внеаудиторного рабочего дня, равной 4 ч.

Совершенствование организации курсового проектирования выполнено на основе рационального применения табличного метода технологического проектирования ручного и механизированного процессов земляных работ на практических занятиях и на рейтинг-контроле в 5-ом семестре и применения комплектов пояснительной записки и табличного метода на практических занятиях в 6-ом семестре.

Сущность табличного метода состоит в использовании таблиц-плакатов, содержащих наименования параметров, их обозначения и формулы для расчета параметров [2]. При этом размер шрифта надписей и параметров в сочетании с цветным исполнением обеспечивает достаточную видимость записей для студентов одной академической группы.

Комплект плакатов для технологического расчета одного строительного процесса состоит из плаката исходных данных, содержащих наименования и обозначения 11-ти параметров, и двух плакатов, содержащих наименования и обозначения 26-ти параметров. Плакаты имеют размер 0,61x1,19 м, что увязано с размерами стандартной аудиторной доски.

При выполнении расчетов плакаты вывешиваются на пропорциональном расстоянии друг от друга, что необходимо для выполнения меловых записей количественных значений параметров, приведенных на плакате, или выполнения расчетов по формулам, также приведенным на плакатах. В результате принятого размещения плакатов достигнуто рациональное использование поля аудиторной доски и сохранение всех меловых записей до завершения

расчетов, что удобно как для анализа результатов, так и для нахождения и исправления ошибок. Дополнительным преимуществом метода является то, что хорошая наглядность параметров и формул на плакатах исключает вопросы, возникающие у студентов при выполнении всех записей в меловом варианте.

В соответствии с содержанием дисциплины разработаны и изготовлены 4-е комплекта плакатов для выполнения технологических расчетов параметров ручных и механизированных строительных процессов по принятой продолжительности процесса и по принятому числу рабочих или количеству строительных машин. Распечатка плакатов выполнена на ватмане с последующим двухсторонним ламинированием.

Комплекты плакатов также применяются при проведении рейтинг-контроля. При этом студенты записывают только номера позиций, обозначения, расчеты и полученные величины, что уменьшает затраты времени на решение задач.

В соответствии с новой формой организации курсового проектирования студенты в 5-ом семестре выполняют распечатку комплектов пояснительной записки и сдают преподавателю. В 6-ом семестре они получают у преподавателя комплекты и приступают к курсовому проектированию на соответствующих практических занятиях. При этом к доске вызывается студент, который приступает к выполнению своего варианта курсового проекта, руководствуясь своим комплектом пояснительной записки, будет продолжать проектирование у доски на следующих занятиях. Одновременно другие студенты выполняют проектирование своих вариантов. В этом случае студентам удобно проверить результаты проектирования и не менее важно то, что все студенты академической группы могут самостоятельно и активно, равномерно и ритмично выполнять курсовые проекты в течение семестра.

В процессе проектирования 6-тикратного применяется табличный метод расчета параметров, который студенты усвоили в 5-ом семестре.

На завершающем этапе проектирования студенты забирают свои комплекты и в домашних условиях подготавливают пояснительную записку и графическую часть проекта к сдаче преподавателю на проверку.

Эффективность применения комплекта подготовительного материала для курсового проектирования в сочетании с новыми формами организации проведения практических занятий, рейтинг-контролей и выполнения курсовых проектов и работ в 2008–2009 учебном году характеризуется следующими показателями:

1. Повысился уровень знаний студентов по дисциплине "технологии строительных процессов" и процент студентов, защитивших проекты и работы на «хорошо» и «отлично», составил более 80 % на «ПГС» и 100 % на «АРХ».

2. Увеличилось число студентов, активно и самостоятельно выполнивших курсовое проектирование, а процент студентов с недостаточной самостоятельной работой уменьшился до 3 %.

3. Увеличился процент студентов, сдавших курсовые проекты и работы до начала экзаменационной сессии, до 70 % на «ПГС» и до 95 % на «АРХ».

4. Увеличилось число студентов, применяющих комплект подготовительного материала в дипломном проектировании.

Заключение

На основании полученных результатов можно сделать вывод о целесообразности применения на практических занятиях и в курсовом проектировании табличного метода расчета технологических параметров строительных процессов и комплекта подготовительного материала при изучении дисциплин технологии строительного производства студентами дневной и заочной форм обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Уваров В. Ф., Краснюк Л. В. Технологическое проектирование процессов земляных работ: Учебное пособие для вузов. Изд. 2-е, доп. Москва: Издательство АСВ, 2007. 272 с. Ил.

2. Уваров В. Ф., Краснюк Л. В. О применении раздаточного материала на практических занятиях: Труды СКГМИ (ГТУ), вып. 12. Владикавказ: Издательство «Терек», 2005.



УДК 574

Асс. ГЕВОРКОВА Г.И.

ПРОБЛЕМА ПРАВСТВЕННОСТИ В КОНТЕКСТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭТИКИ

Для решения экологических проблем современности необходимо формирование новой экологической этики, в структуре которой наметились разные подходы к определению экологической нравственности.

Экологические проблемы входят в нашу жизнь вне зависимости от национальных, социальных или экономических особенностей населяющих нашу планету народов. Относительная стабильность в одних регионах не является залогом их стабильной экологической ситуации в будущем. Ощущение нестабильности, которое рождается в подобных ситуациях, способствует развитию таких негативных явлений, как коллективный эгоизм, неуважение и нетерпимость по отношению к ценностным приоритетам более благополучных в социально-политическом и экономическом плане стран. В связи с этим необходимо всячески поддерживать желание и стремление создавать жизненно необходимые ценности общечеловеческой экологической культуры. Однако данный процесс будет невозможен без учёта национально-психологической, социально-политической и экономической специфики жизни народов.

Зёрна нового универсального экологического мышления и поведения не смогут прижиться в неподготовленной к их восприятию почве. Всё упирается в неумолимый фактор времени, который необходим ряду стран для формирования благоприятных условий процесса оптимизации отношений человека, общества и природы. Поэтому все научные разработки, направленные на

подведение теоретической базы под концепцию коэволюционного развития человечества и биосферы, должны вестись в нескольких направлениях.

Решение таких задач видится возможным лишь на междисциплинарном уровне. Необходима кооперация естественно-научной и гуманитарной областей знаний, что позволит избежать узкопрофильного подхода в решении главной задачи – формировании новой, универсальной эколого-этической системы человечества.

Среди её основных функций можно выделить регламентирующую и аксиологическую. При этом последнюю можно назвать основополагающей, т. к. в поведенческих стереотипах общества или отдельных его индивидов заложены ценностные приоритеты, которые формировались под воздействием географических, исторических, национально-культурных факторов на протяжении длительного времени.

Мир парадоксален и противоречив во всех своих проявлениях: жизнь и смерть, материальное и духовное, биологическое и социальное. Последнее противоречие составляет суть человеческого естества. Человек, являясь венцом эволюции природы, в то же время выступает её главной разрушающей силой. «Главная экологическая проблема находится не в озоновом слое Земли, а в ценностно-этических представлениях человека и общества»[1]. Успех в решении глобальных экологических проблем является прямым следствием целенаправленного процесса формирования новой экологической этики, в структуре экологической культуры населения.

Может показаться, что само понятие «экологическая этика» включает в себя этические принципы человечества, преломленные или сфокусированные на экологической проблематике, аналогом может послужить профессиональная этика, которая не выводится из специфики знаний той или иной профессии, а скорее используется при решении её вопросов.

Существует другой подход, в котором предпочтение отдаётся специально-научным знаниям, в том числе биологии и экологии. Будучи естественной наукой, экология описывает то, что происходит. Этика же предписывает, что должно быть. Таким образом, простое сочетание этих понятий скрывает в себе множество вопросов, одним из которых является вопрос о выявлении связующих звеньев между естествознанием, характеризующимся с позиции рационального и нравственностью, как фактор духовного.

Следует отметить, что в самой природе понятие «нравственные ценности» не существует, лишь человек придаёт миру ценностное значение. То, что приобретёт из окружающего мира статус ценности, во многом зависит от внутреннего содержания социального окружения человека. Под окружением следует понимать весь огромный спектр социального бытия человека, включающий в себя культурные, политико-правовые, этнические и другие взаимосвязи человека.

Длительное время считалось, да и продолжает считаться сейчас, что доминирующим фактором во взаимоотношениях общества и природы является человек с его неутолимой жадностью познания, творческого преобразования действительности. Однако несмотря ни на что, законы природы продолжают воздействовать на людей вне зависимости от их воли. Одним из них является закон о гомеостазисе.

Любая экосистема, в том числе и наша планетарная, основана на рециркуляции, включая и энергетический баланс. Но всё же экосистемы по своей природе не являются статичными образованиями, скорей они имеют дина-

мичный характер. Возникает определённый баланс между уравновешивающими и отклоняющими от этого состояния элементами и процессами, что, в конечном счёте, способствует эволюции жизни на Земле. И в этом случае человек, включённый в планетарную экосистему, выступает в качестве двух ипостасей – стабилизирующей, с одной стороны, и дестабилизирующей, с другой.

Желание человека достичь устойчивого состояния, как в социальной жизни, так и во взаимоотношениях между обществом и природой, имеет глубокие корни.

Американский учёный Холмс Ролстон III выделяет два подхода к идее экологической нравственности, основывающихся на двойственном понимании источников нравственности. В первом случае акцент делается на связи гомеостаза с нравственностью. Во втором случае внутренняя связь прослеживается между нравственным долгом и идеей «целостности экосистем».

В работе Пола Сизрса «Устойчивое состояние: природный закон и нравственный выбор» говорится о прямой зависимости благополучного существования человечества от его способности согласовывать своё поведение с природным окружением, помогать, а не мешать осуществлению важнейших жизненных циклов природы. Тем самым отношение человека и общества к экологическим законам выступает основным критерием нравственности человека.

Таким образом, уровень экологической нравственности населения будет зависеть от способности новых экологических парадигм стать мотивационным фактором в деятельности человека.

На определённом этапе развития экологическая нравственность рассматривалась с позиции приспособления к окружению на основе экологической информации. В конце 60-х годов XX века Гаррет Хардин выстраивает свою модель новой этики. Трансформационный процесс, по его мнению, должен основываться на перестройке нравственности, в основе которой должны лежать экологические знания.

Применяя метод экстраполяции, Хардин сравнивает новую этику с моделью деревенских пастбищ, суть которой заключается в следующем. Пока крестьяне пасут свой скот на пастбище и не пытаются увеличить его поголовье, корма хватает всем, пастбище справляется с нагрузкой. Но как только кто-нибудь из крестьян попытается укрепить своё экономическое положение за счёт увеличения численности скота, то пастбище не выдержит. Аналогичное происходит и с планетарной экосистемой, ресурсы которой в той же мере ограничены, как и ресурсы пастбища. Стремление народов повысить свой жизненный статус за счёт увеличения антропогенного воздействия на природу, в конечном итоге приведёт к сбою экосистемных циклов, к нарушению самого главного в экологической теории – закона о гомеостазисе. Выход из сложившейся тупиковой ситуации Хардли усматривает в ограничении частных интересов, т. е. в какой-то степени речь идёт об ограничении свободы действий личности. Но данный тип ограничений нельзя сравнивать с насильственным отчуждением, скорее это осознанный компромисс между личностными и социальными интересами. Хочется заметить, что этическая концепция Хардли очень сильно перекликается с гоббсовским взглядом на вопрос о взаимодействии и борьбе личного и общественного. Тем самым проблема

гомеостаза, в концепции Хардди, выступает как нравственный постулат новой экологической этики.

Однако следует отметить, что сведение всего разнообразия этических принципов к вопросу гомеостаза, можно назвать не вполне удачной попыткой редуцирования нравственно-этической системы человечества.

Представленные выше эколого-этические системы можно отнести к биоцентрическим, т. к. в них чётко прослеживаются экологические парадигмы, характерные для этой мировоззренческой системы. Но при более глубоком рассмотрении, мотивационная сущность деятельности человека по-прежнему строится на тех же принципах антропоцентризма, для которых свойственна утилитарная и в какой-то степени гедонистическая направленность. Кажется, что на современном этапе человечеству наконец пришло осознание хрупкости, конечности природных возможностей, однако и это не избавляет наши поведенческие стереотипы от прагматического содержания. Только в данном случае на первое место выходит уже не полезность, выгода использования природных факторов с целью удовлетворения постоянно увеличивающихся потребностей (хотя и это имеет место), а полезность с позиции сохранения окружающей среды, как необходимого условия для выживания человека как биологического вида. Отсюда следует ложный вывод о том, что мы должны сохранять гармонию и разнообразие природных экосистем лишь из эгоцентрических побуждений. Может быть поэтому такое сведение экологической ответственности к эгоистическим интересам человека не позволяет разрушить существующий долгое время барьер между человеком и средой его обитания, не позволяет более эффективно проводить в жизнь различные экологические программы, охватывающие все сферы общественной жизни.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канке В.А. *Философия*. М., 1996. С. 256.
2. *Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности*. М., 1990.



УДК 336.71

Канд. эконом. наук, доц. ТАНДЕЛОВА О. М.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ТРАСТОВЫХ УСЛУГ

Рассматриваются основные виды трастовых услуг, предоставляемых коммерческими банками юридическим и физическим лицам.

Среди основных финансовых услуг коммерческих банков особое место занимают трастовые операции, которые представляют собой доверительные отношения между коммерческими банками и их клиентами (юридическими и физическими лицами).

Трастовые услуги, предоставляемые банками, включают три основные группы операций: распоряжение наследством, в связи с опекой, агентские услуги. Трастовые услуги носят как финансовый, так и юридический характер. Такие операции, как правило, осуществляют специальные отделы коммерческих банков, которые называют траст-отделами, т.е. доверительными отделами банков. К преимуществам при проведении трастовых операций банками относят опыт, непрерывность деятельности, финансовую ответственность, обязательность, специализацию, коллегиальность, беспристрастность и адаптивность.

Ряд трастовых операций связан с весьма крупными суммами денег или со значительным имуществом. Кроме того, трастовые операции должны производиться быстро и очень точно. Поэтому банки со своими траст-отделами более приспособлены для выполнения таких операций.

Суть траста, или трастовых операций, состоит в следующем. Владелец крупного состояния или ценностей, например, выделяет конкретную сумму денег или пакет ценных бумаг наследнику (сыну, дочери) на условии, что последний должен ежегодно получать часть дохода от указанного капитала, а по достижении совершеннолетия получить весь выделенный капитал. С этой целью владелец состояния заключает с третьим лицом (банком) соглашение, по которому это лицо берет на себя владение всей суммой капитала и вкладывает его в активы, приносящие доход, обязуясь постоянно выплачивать часть дохода на содержание наследника по согласованной схеме, а по достижении совершеннолетия или прохождении определенного периода времени выплатить ему полностью всю сумму капитала.

В соответствии с указанной схемой владелец капитала или состояния является дарителем или создателем траста, а третья сторона, управляющая капиталом или наследством на доверительной основе, именуется доверенным лицом, наследник называется выгодоприобретателем по трасту, или бенефициаром. Сделка между создателем траста и доверенным лицом называется доверительным или трастовым соглашением.

Одна из функций банков в области трастовых операций – управление персональными трастами, т.е. предоставление трастовых услуг физическим лицам. Такие операции возникают как соглашение между доверителем и доверенным лицом и связаны в основном с передачей имущества доверенному лицу, которое в дальнейшем владеет имуществом в интересах доверителя. Владение и распоряжение состоянием или капиталом после его смерти в интересах наследников представляет собой наиболее распространенный вид доверительных услуг, которые проводят банки для физических лиц.

Если речь идет об имуществе, то в этом случае составляется доскональная опись имущества, уплачиваются долги, налоги и другие расходы, а оставшаяся сумма распределяется между указанными наследниками в соответствии с законом. Если в оставленном завещании определено доверенное лицо (например, банк), судебные власти назначают распорядителем это лицо или учреждение (банк). При отсутствии завещания суд, как правило, сам определяет доверенное лицо – администратора или учреждение. Управление имуществом в форме траста имеет юридическую основу: в виде завещания, специального соглашения, распоряжения суда. Для физических лиц наиболее распространены завещательный траст, прижизненный траст и страховой траст, управляемые банком.

Оформление доверенности осуществляется несколькими способами, один из них – составление завещания. В этих целях доверенное лицо (скажем, банк) распоряжается имуществом и распределяет доход между назначенными получателями. Такой метод носит название завещательного траста. Он учреждается согласно распоряжению покойного, изложенному в завещании, и управляется банком в интересах бенефициара.

Сущность прижизненного траста состоит в том, что какое-то лицо переводит деньги или передает ценности в управление банку и поручает ему выплачивать доход в течение жизни, а после смерти – его наследникам. По нему доверитель заключает соглашение с трастовым отделом банка и, соответственно, передает ему определенное имущество – траст. В этом случае банк осуществляет хранение, инвестирование, а также имеет право распоряжаться доходом и основной суммой в соответствии с соглашением. В ряде случаев сам доверитель сохраняет определенный контроль над трастом и может аннулировать соглашение или изменить его условия. Иногда соглашение не может быть расторгнуто и доверитель лишается права контроля. В таких случаях траст превращают в дар, на который распространяется закон о налогах с дарственного имущества.

Прижизненный траст представляет собой частную договоренность между доверителем и доверенным лицом (банком). При этом характер и масштабы соответствующих активов не оглашаются. Завещание, наоборот, связано обязательно с гласностью, и поэтому все активы, которые подлежат утверждению, гласны для широкой публики. Для многих частных лиц тайна, которая обеспечивается траст-отделом банка, очень ценна. Одна из важнейших функций банка состоит в оказании помощи частным лицам в планировании передачи наследства.

Страховой траст возникает, если какое-то лицо назначает траст-отдел банка доверенным лицом по страховому полису и поручает ему выплачивать страховую сумму после его смерти одному наследнику (например, жене), а

после ее смерти – детям. Если указанное лицо само оплачивает страховую премию – это нефундированный страховой траст. Если при передаче имущества в траст банка последний оплачивает страховую премию по полису из доходов, получаемых с имущества, – это фундированный страховой траст.

Другим важным аспектом деятельности банков по обслуживанию доверительных интересов клиентов является опекуновство и обеспечение сохранности имущества. Эти операции банков распространяются, как правило, на несовершеннолетних, которые считаются неспособными в области управления и владения имуществом. В случае, когда несовершеннолетний наследует определенную собственность, назначается опекун, который распоряжается ею в интересах несовершеннолетнего. Часто эта обязанность возлагается на траст-отделы коммерческих банков, которые выступают в роли опекунов собственности и преследуют цель не допустить ее расточительства.

Кроме чисто трастовых операций и услуг, коммерческие банки в лице своих траст-отделов выполняют также агентские функции для физических лиц, в которые входят сохранение активов, управление собственностью и юридическое обслуживание. Эти отношения отличаются от трастовых, при которых собственность передается доверенному лицу, в данном случае – банку, а при выполнении агентских функций право собственности сохраняется за владельцем имущества. В данном случае одно лицо уполномочило другое, в частности траст-отдел банка как агента действовать от своего имени. Агентство организуется на договорных началах, и поэтому банк заключает агентское соглашение с клиентом.

Особенность агентского соглашения состоит в том, что оно не является столь подробным и детализированным, как трастовые отношения, и может быть аннулировано с меньшими формальностями и затратами.

Большое место в деятельности коммерческих банков по линии трастовых операций занимают услуги юридическим лицам – фирмам, компаниям, корпорациям и предприятиям. Значительная часть услуг, предоставляемых банками компаниям и корпорациям, включает следующие:

- управление пенсионными фондами корпораций;
- участие в прибыли;
- выпуск облигаций;
- образование фондов погашения задолженности;
- выпуск облигаций, обеспеченных ценными бумагами, хранящимися на условиях траста.

Выполнение этих услуг позволяет банкам для работы с юридическими лицами создать следующие трасты: корпоративный, траст наемных работников, институционный траст, коммунальный траст.

Корпоративный траст организуется в форме закладываемого в банке имущества для обеспечения выпуска облигаций компании или корпорации.

Траст наемных работников имеет форму либо пенсионного фонда, либо участия в прибылях. В первом случае руководство компании (иногда и ее работники) вносит денежные средства в фонд, управляемый банком, для покупки аннуитетов или выплат работникам при достижении ими пенсионного возраста. Если работники вносят деньги в фонд, его именуют пенсионным трастом с участием. Если вносят деньги не работники, а предприниматели, его называют трастом без участия.

Институционный траст могут создавать высшие учебные заведения и передавать банку на доверительное управление причитающиеся им ценности в целях инвестирования в доходные активы и управления в интересах этих заведений.

Коммунальный траст учреждает в банке группа лиц, проживающая в определенной местности, в пользу местной общины (сельской, городской и т.д.)



УДК 336.71

Канд. эконом. наук, доц. ДЖИОЕВА О.О.

ПУТИ И МЕРЫ ПО АКТИВИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО КЛИМАТА

В данной статье рассматриваются пути и меры активизации инвестиционного климата России, направленные на формирование в стране как общих условий развития цивилизованных рыночных отношений, так и специфических, относящихся непосредственно к решению задачи привлечения инвестиций.

Притоку в инвестиционную сферу частного национального и иностранного капитала препятствуют политическая нестабильность, инфляция, несовершенство законодательства, неразвитость производственной и социальной инфраструктуры, недостаточное информационное обеспечение. Взаимосвязь этих проблем усиливает их негативное влияние на инвестиционную ситуацию. Слабый приток прямых иностранных инвестиций в российскую экономику объясняется разногласиями между исполнительной и законодательной властями, центром и объектами федерации, наличием межнациональных конфликтов в самой России и войн непосредственно на ее границах, социальной напряженностью (забастовки, недовольство широких слоев общества ходом реформ), разгулом преступности и бессилием властей, неблагоприятным для инвесторов законодательством, инфляцией, спадом производства, непрерывным падением курса рубля и его не конвертируемостью и др.

Российское правительство в последние годы проявляло в отношении зарубежных компаний скорее двойственность, чем радушие. Официальная политика предписывает оказывать поддержку прямым зарубежным инвестициям, но на практике зарубежные фирмы испытывают невероятные трудности, пытаясь вложить капитал в российскую экономику. Российское законодательство не имеет устоявшейся базы, коммерческая деятельность наталкивается на множество бюрократических преград, а кроме того, складывается впечатление, что многие российские политики просто боятся прямых зарубежных инвестиций. Некоторые в России убеждены, что иностранные инвестиции – это не более чем "надувательство", и зарубежные компании откровенно эксплуатируют российскую экономику.

Привлечение инвестиций (как иностранных, так и национальных) в российскую экономику является жизненно важным средством устранения инвестиционного "голода" в стране. Особую роль в активизации инвестиционной деятельности должно сыграть страхование инвестиций от некоммерческих рисков. Важным шагом в этой области стало присоединение России к Многостороннему агентству по гарантиям инвестиций (МИГА), осуществляющему их страхование от политических и других некоммерческих рисков. Важное условие, необходимое для частных капиталовложений (как отечественных, так и иностранных), – постоянный и общеизвестный набор догм и правил, сформулированных таким образом, чтобы потенциальные инвесторы могли понимать и предвидеть, что эти правила будут применяться к их деятельности. В России же, находящейся в стадии непрерывного реформирования, правовой режим непостоянен. Потребность страны в иностранных инвестициях составляет 10–12 млрд долл. в год. В ближайшей перспективе законодательная база функционирования иностранных инвестиций будет усовершенствована принятием новой редакцией Закона об инвестициях, Закона о концессиях и Закона о свободных экономических зонах. Большую роль сыграет также законодательное определение прав собственности на землю. Для облегчения доступа иностранных инвесторов к информации о положении на российском рынке инвестиций был образован Государственный информационный центр содействия инвестициям, формирующий банк предложений российской стороны по объектам инвестирования.

Для стабилизации экономики и активизации инвестиционного климата требуется принятие ряда кардинальных мер, направленных на формирование в стране как общих условий развития цивилизованных рыночных отношений, так и специфических, относящихся непосредственно к решению задачи привлечения инвестиций.

Среди мер общего характера в качестве первоочередных следует назвать:

- достижение национального согласия между различными властными структурами, социальными группами, политическими партиями и прочими общественными организациями;
- радикализация борьбы с преступностью;
- торможение инфляции всеми известными в мировой практике мерами за исключением невыплаты трудящимся зарплаты;
- пересмотр налогового законодательства в сторону его упрощения и стимулирования производства;
- мобилизация свободных средств предприятий и населения на инвестиционные нужды путем повышения процентных ставок по депозитам и вкладам;
- внедрение в строительство системы оплаты объектов за конечную строительную продукцию;
- запуск предусмотренного законодательством механизма банкротства;
- предоставление налоговых льгот банкам, отечественным и иностранным инвесторам, идущим на долгосрочные инвестиции с тем, чтобы полностью компенсировать им убытки от замедленного оборота капитала по сравнению с другими направлениями их деятельности;
- формирование общего рынка республик бывшего СССР со свободным перемещением товаров, капитала и рабочей силы.

В числе мер по активизации инвестиционного климата необходимо отметить:

- принятие законов о концессиях и свободных экономических зонах;
- создание системы приема иностранного капитала, включающей широкую и конкурентную сеть государственных институтов, коммерческих банков и страховых компаний, страхующих иностранный капитал от политических и коммерческих рисков, а также информационно-посреднических центров, занимающихся подбором и заказом актуальных для России проектов, поиском заинтересованных в их реализации инвесторов и оперативном оформлении сделок "под ключ";
- создание в кратчайшие сроки Национальной системы мониторинга инвестиционного климата в России;
- разработка и принятие программы укрепления курса рубля и перехода к его полной конвертируемости.



УДК 001.895:338.45

Асп. МЕДВЕДЕВ А.С.

ПОНЯТИЕ, СУЩНОСТЬ, СТРУКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Рассмотрено понятие категории "капитал", этапы его развития. Дана характеристика сущности интеллектуального капитала, выделены особенности данной категории.

Модернизация экономики предъявляет особые требования к оздоровлению экономической ситуации в России. Его основой может стать развитие инновационного потенциала современного предприятия, включающего совершенствование интеллектуального капитала.

Известно, что природа капитала, его сущность приковывала к себе внимание экономической мысли на протяжении столетий. В зависимости от уровня развития производительных сил, производственных отношений люди по-разному отвечали на вопрос о том, что такое капитал. Этапы развития категории "капитал" представлены на рисунке.

Капитал, с нашей точки зрения, выражает отношения собственности по поводу конкретной совокупности материально-вещественных, информационных, денежных, трудовых факторов, необходимых для формирования, использования и развития данной экономической системы. Объединение перечисленных элементов в систему преобразует природу каждого из них: они становятся органической частью капитала. Совокупность факторов производства определяется многими условиями, среди них – характер производства, его начальный уровень, территориальное расположение, характер транспортных связей и др. Это может быть экономическая система, связанная с различ-

ными отраслями промышленности или конкретным производством товара или оказанием услуг (промышленным, банковским и т.п.). Все это потребует разного количества и разного сочетания факторов производства.



Этапы развития категории "капитал".

Рассматривая экономические категории "человеческий капитал" и "интеллектуальный капитал", основанные на месте и функциях человека в экономической системе, его способности к труду, можно сделать вывод, что они имеют много общего. В то же время исторически они используются для исследования различных сторон участия человека в экономических отношениях.

В современных условиях и на ближайшее будущее единственный фактор, развитие которого имеет достаточно обширный ресурс как по качественным параметрам, так и по временным – это человеческий капитал.

Понятно что качественное преобразование труда отдельных работников требует более точного определения понятия "интеллектуальный капитал". К тому же нужно отметить, что при его определении необходимо учитывать единство существующих категорий.

Большое внимание определению и исследованию сущности категории "интеллектуальный капитал" оказывают ученые на современном этапе развития рыночной экономики.

При характеристике понятия "интеллектуальный капитал" необходимо выделить следующие особенности данной категории:

- В современных условиях интеллектуальный капитал определяет главные тенденции экономического роста.
- Формирование интеллектуального капитала требует от самого человека и всего общества значительных и все возрастающих затрат.
- Интеллектуальный капитал в виде знаний, навыков, опыта может быть накапливаемым.
- По мере накопления интеллектуального капитала его доходность повышается до определенного предела, ограниченного верхней границей активной трудовой деятельности (активного трудового возраста), а потом резко снижается.
- Характер и виды инвестиций в интеллектуальный капитал обусловлены историческими, национальными, культурными особенностями и традициями.
- Инвестиции в интеллектуальный капитал должны обеспечивать его обладателю получение более высокого дохода.

• Вложения в интеллектуальный капитал дают довольно значительный по объему, длительный по времени и интегральный по характеру экономический и социальный эффект.

• Использование интеллектуального капитала всегда контролируется самим индивидом независимо от источника инвестиций на его развитие.

• Функционирование интеллектуального капитала, степень отдачи от его применения обусловлены свободным волеизъявлением субъекта, его индивидуальными интересами и предпочтениями, его материальной и моральной заинтересованностью, ответственностью, мировоззрением и общим уровнем культуры, в том числе и экономической.

В современных условиях интеллектуальный капитал включает в свой состав индивидуальный интеллектуальный капитал, формируемый в рамках отдельных производственных единиц, единство которого на макроуровне есть совокупный интеллектуальный капитал.

С точки зрения технологической совокупности, интеллектуальный капитал нации представляет собой создание обществом определенных материально-технических условий для формирования и развития производительных способностей людей. На развитие совокупного интеллектуального капитала страны непосредственно влияют такие факторы, как затраты на образование, науку, культуру, здравоохранение, охрану окружающей среды, улучшение условий труда, инвестиции в производство и сферу сбыта. Чтобы существовать, интеллектуальный капитал должен осуществлять непрерывное движение, развитие.

В несколько ином ракурсе характеризует мыслительный багаж общества понятие "интеллектуальная культура". Представляется, что здесь на первый план выходит качество потенциала, способ получения знаний, их связь с эстетическими и нравственными принципами. Говоря об интеллектуальной культуре, нужно иметь в виду характер и стиль мышления, предполагая, что он связан с духовным климатом общества.

В экономической социологии существует интегративное понятие экономической культуры, под которой понимается совокупность профессиональных знаний и навыков, хозяйственных нравов и обычаев, норм и ценностей данного сообщества, необходимых для выполнения людьми своих общественно значимых экономических ролей.

Заметим, проблемы нравственности особо остро стоят в нашем еще не в полной мере структурированном обществе. Правовой вакуум, слабость государственных институтов, призванных охранять законность, оставляют, например, за любым экономическим субъектом свободу нравственного выбора.

Развитие экономической системы, то есть разрешение противоречий, обусловленных вероятностной духовной природой интеллектуальной деятельности человека, прямо зависит от движения интеллектуального капитала. Интеллектуальный капитал выступает как управляющая система для экономической системы.

Таким образом, интеллектуальный капитал представляет собой социально-экономическую систему, характеризующуюся специфическими свойствами, обусловленными духовной природой его факторов. Основой интеллектуального капитала является способность к труду, на определенном этапе своего развития позволяющая устойчиво создавать избыточную прибавочную стоимость.

Личность работника, уникальность его свойств становится интегральным показателем качественного развития способности к труду как основы интеллектуального капитала.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванюк И. А.* Воспроизводство интеллектуального капитала в современных маркетинг-системах. <http://publish.cis2000.ru>
2. *Иноземцев В. Л.* За пределами экономического общества. М.: "Academia" – "Наука". 2008. 640с.



УДК 657

*Д-р техн. наук, проф. КУМАРИТОВ А.М.,
канд. экон. наук, доц. ОСМАНОВА А.М.*

МСФО И РАЗВИТИЕ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА В РОССИИ

Развитие бизнеса, сопровождающееся возрастанием роли международной интеграции в сфере экономики, предъявляет определенные требования к единообразию и понятности применяемых в разных странах принципов формирования и алгоритмов исчисления прибыли, налогооблагаемой базы, условий инвестирования, капитализации заработанных средств и т.п.

На сегодняшний день появилось большое число транснациональных корпораций, имеющих отделения в разных странах мира и нуждающихся в унификации учета для консолидации финансовых отчетов. В результате глобализации международных хозяйственных связей возникла необходимость гармонизации национальных систем бухгалтерского учета. Потенциальные инвесторы из зарубежных государств, банкиры и промышленники, которые желали вложить свои средства в экономику другого государства, должны без проблем знакомиться с финансовыми отчетами возможных объектов инвестирования. Кроме того, унификация и гармонизация правил бухгалтерского учета позволила бухгалтерам разных стран работать в других странах.

Интеграция России в мировую экономику свидетельствует о неизбежности реформирования российской системы бухгалтерского учета и приближения ее к международным стандартам. Именно поэтому, сегодня перед профессиональным сообществом стоит задача изучать международные стандарты и четко понимать, как они применяются на практике.

Следует отметить, что международные стандарты финансовой отчетности (МСФО) представляют собой свод компромиссных и достаточно общих вариантов ведения учета. МСФО не являются догмой, нормативными документами, регламентирующими конкретные способы ведения бухгалтерского

учета и нормы составления отчетности. Они носят лишь рекомендательный характер, т.е. не являются обязательными для принятия. На их основе в национальных учетных системах могут быть разработаны национальные стандарты с более детализированной регламентацией учета определенных объектов.

Международные стандарты бухгалтерского учета представляют собой совокупность положений, разработанных Комитетом международных бухгалтерских стандартов (IASB), членами которого являются бухгалтеры из более 80 стран (Irbg.ru – Сайт Института профессиональных бухгалтеров России).

Международные стандарты были разработаны с целью удовлетворения потребностей большинства пользователей, принимающих экономические решения (например, о приобретении, сохранении или продаже пакетов акций).



Создатели Комитета по Международным стандартам финансовой отчетности.

Комитет по Международным стандартам финансовой отчетности, или, Комитет по Международным бухгалтерским стандартам был создан профессиональными бухгалтерскими организациями ряда стран как независимый орган частного сектора в 1973 году (рисунок). В 1998 г. была закончена работа над основными стандартами. Боль-

шинство стандартов представляет собой нечто среднее между практикой, принятой в США (US GAAP – общепринятые бухгалтерские принципы США) и Великобритании (UK GAAP – общепринятая бухгалтерская практика Великобритании). Европа стремится к централизации и унификации. Директивы ЕС по учету – это документы, разработанные в рамках деятельности Европейского Сообщества в целях унификации правил раскрытия финансовой информации в бухгалтерской (финансовой) отчетности.

Пользователи МСФО сгруппированы в семь основных групп – инвесторы, служащие, кредиторы, поставщики, покупатели, правительство, общественность. Стандарты являются международно-признаваемыми, а также позволяют избежать привязки к модели учета какой-либо отдельной страны. В полной мере международными стандартами руководствуются только ТНК (транснациональные корпорации), для которых применять национальные методы учета каждой страны не представляется возможным.

Отличительной чертой системы бухгалтерского учета в экономически развитых странах является нежесткая регламентация процедурной стороны. У них нет единого национального плана счетов, единого методологического центра, потока инструктивных материалов, обязательных к исполнению.

На предприятиях западных стран учет ведется, как правило, следующим образом: каждое предприятие само выбирает для себя методологические и технические приемы бухгалтерского учета.

Бухгалтерский учет служит для защиты прав и интересов собственника, в то время как в России он направлен, прежде всего, на соблюдение норм налогового законодательства. Разные ориентиры и условия хозяйствования порождают соответствующие особенности. Так, например, при отечественном учете бухгалтеры стремятся порой зависить себестоимость и, как следствие, снизить прибыль и налог на прибыль. В западных компаниях бухгалтеры, наоборот, часто пытаются зависить прибыль для получения более привлекательной картины для инвесторов (акционеров) и кредиторов.

Кроме того, в методологическом плане учет на Западе подразделяется на финансовый и управленческий. *Финансовый учет* – процесс подготовки информации, пользователями которой могут быть и внешние заинтересованные лица. *Управленческий учет* – процесс подготовки информации, необходимой управленческому персоналу для планирования и контроля текущей деятельности предприятия [1].

При ведении западного учета используются постоянные счета (активы, пассивы и капитал акционеров) и временные счета (доходы, расходы, прибыли и убытки). Остатки по постоянным счетам показываются в балансе, остатки по временным счетам закрываются на постоянные счета. В отличие от российских стандартов учета, стандарты IAS/GAAP не предписывают обязательного плана счетов. Каждая компания разрабатывает свой собственный план счетов, наиболее подходящий для масштабов и особенностей ее деятельности. В соответствии с основными принципами группировки балансовых статей активы располагаются в порядке убывания их ликвидности, обязательства – в порядке возрастания сроков погашения, собственный капитал показывается по принципу возрастания его подверженности различным изменениям. В российской бухгалтерии каждой записи по дебету соответствует запись по кредиту, что дает возможность отследить хозяйственную операцию. В западном учете не используется метод "красное сторно", который позволяет уменьшить неправильные обороты.

Вопрос перехода на международные стандарты финансовой отчетности стоит в обсуждении российских профессионалов с 1991 года. В 1998 принята государственная программа, согласно которой российский учет приближается к международному. Постановление Правительства 283. Принятая в 1998 году программа реформирования бухгалтерского учета в соответствии с МСФО одним из методов достижения цели программы ставит максимально полное и добросовестное освоение концепции и содержания МСФО широкой бухгалтерской общественностью [ipbr.ru].

Одним из принципов, являющимся обязательным в МСФО, но не всегда применяемым в российской системе учета, является приоритет содержания над формой представления финансовой информации. В соответствии с МСФО содержание операций или других событий не всегда соответствует тому, каким оно представляется на основании их юридической или отраженной в учете форме. Согласно российской системе учета операции учитываются строго в соответствии с их юридической формой. В МСФО же бухгалтерские проводки отражаются исходя из экономической сущности операции.

Примером, когда форма превалирует над содержанием в российском учете, является случай кражи автомобиля: компания по российским стандартам не имеет возможности списать автомобиль до тех пор, пока не поступят документы из милиции о краже и не пройдет срок исковой давности. По МСФО такой автомобиль, согласно профессиональному мнению бухгалтера, будет списан на убытки немедленно.

Другим важным принципом МСФО является отражение затрат, отличающееся от российского учета. МСФО предписывают следовать принципу соответствия, согласно которому затраты отражаются в периоде ожидаемого получения дохода, в то время как в российском учете затраты отражаются после выполнения определенных требований в отношении документации. Необходимость наличия обязательной документации зачастую не позволяет российским предприятиям учесть все операции, относящиеся к определенным периодам. Эта разница приводит к различиям в моменте учета этих операций.

На сегодняшний день принято много нормативных документов, свидетельствующих о серьезных намерениях по переходу на принятую в международной практике систему учета и статистики. Знание принципов и методов бухгалтерского учета по международным стандартам актуально, прежде всего, для находящихся на территории Российской Федерации дочерних предприятий, представительств и филиалов иностранных компаний; для российских предприятий как объектов инвестирования, для аудиторских фирм, проверяющих такие компании. Иностранные инвесторы, партнеры или контрагенты заинтересованы в получении данных в понятном для них виде.

Применение международных стандартов бухгалтерского учета позволит любому предприятию:

- оперативно получать информацию, доступную и понятную иностранным партнерам;
- проводить анализ финансово-хозяйственной деятельности, дающий более реалистичную оценку состояния дел предприятия;
- сравнивать свое финансовое положение с финансовым положением аналогичных иностранных компаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сотникова Л.В. Бухгалтерская отчетность организации. М.: Информационное агентство «ИПБР-БИНФА». 2007.
2. Программа реформирования бухгалтерского учета в соответствии с международными стандартами финансовой отчетности (утверждена Постановлением Правительства РФ от 06.03.1998 г. № 283).
3. Патров В.В., Бочкарева И. И., Левина Г.Г. Бухгалтерский учет: Учебное пособие по подготовке и аттестации профессиональных бухгалтеров / Под общ. ред. Патрова В.В. М.: Издательский дом БИНФА. 2007.
4. ПБУ (1-20)- 12-е издание. М.: ИНФРА-М. 2007.
5. Профессиональный бухгалтер России (Сборник нормативных документов). М.: Издательский Дом БИНФА. 2007.

ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В СОСТАВЕ КЛАСТЕРА

Рассмотрены методы оценки эффективности функционирования промышленного кластера, проанализированы выгоды предприятия в случае обособленного развития и при вхождении его в кластерное образование.

В условиях усиливающейся конкуренции в экономике России и выхода предприятий на мировые рынки, первостепенное значение приобретает управление эффективностью функционирования предприятий, вынужденных искать благоприятные возможности долговременного взаимодействия, интегрирования между собой с целью нейтрализации и распределения рисков, повышения устойчивости своего положения на рынке [1]. В результате такого взаимодействия хозяйствующих субъектов создаются разнообразные формы объединенной деятельности, выступающие как в виде простой суммы отдельных предприятий (например, взаимодействующих в производственном процессе создания продукции), так и в виде единой, действующей в тесной взаимосвязи хозяйственной системы (например, в виде холдинга, корпорации, кластера) [2].

Считается, что интегрированные структуры предприятий более эффективны и устойчивы, они обладают широкими возможностями для осуществления стратегии развития и модернизации. Вместе с тем, значительно усложняется управление группами предприятий, обусловленное увеличением масштабов объединенной деятельности; разнородностью объектов управления и их слабой связанностью между собой; отсутствием единых стандартов управления и т.д.

В этой связи актуальной задачей при формировании интегрированных групп предприятий в форме кластера в настоящее время является разработка методов оценки их эффективности, как с позиции выгодности отдельного предприятия, так и со стороны группы объединенных предприятий. Практическое решение этой задачи позволит минимизировать затраты и в то же время обеспечить эффективность управления интегрированной организацией.

Считаем целесообразным рассмотреть выгоды и затраты предприятия в двух вариантах: в случае обособленного развития и при вхождении его в объединенную форму деятельности – кластер.

В обоих случаях в высококонкурентной экономике развитие предприятий возможно на основе разработки инновационных продуктов, выгодного взаимодействия с другими фирмами и осуществления крупных организационных изменений, необходимых для освоения новых методов и возможностей. Приверженность развитию на обособленной основе ведет к повышению издержек на создание новых видов продукции и их вывод на рынок, создание новых производственных мощностей и т.п. Аналогичные затраты неизбежны

и в условиях интегрированной формы деятельности, однако в этом случае затраты на вхождение в кластер и результаты деятельности предприятия не всегда могут быть детально просчитаны, т. к. возникают новые виды затрат и проявляют свое влияние иные факторы. Именно из-за неясности взаимосвязи дополнительных платежей и факторов часто считают, что автономная форма деятельности обходится дешевле, чем в условиях группы. Однако и данное утверждение справедливо далеко не всегда, поскольку и при определении суммы затрат на автономную деятельность следует делать поправку на риски, их компенсацию и т.д.

Важным мотивом формирования кластера является ожидание роста доходов, текущей стоимости или рыночной цены акций для акционеров, повышение эффективности. Иными словами, кластеризация означает появление ряда преимуществ, недоступных отдельно взятым хозяйственным единицам.

Промышленный кластер ориентирован, как правило, на горизонтальную интеграцию [3], при этом каждый входящий в него объект должен быть идентичным по направлению деятельности, иметь совместимые производственно-технологические ресурсы, рыночные возможности, которыми могло бы воспользоваться кластерное образование. Для участника кластера это потенциально способствует:

- сокращению производственных издержек, снижению непроизводственных затрат времени и минимизации себестоимости продукции;
- снижению трудоемкости и материалоемкости на единицу продукции;
- расширению масштабов операций;
- повышению эффективности использования оборудования;
- мобильности в распределении финансовых ресурсов;
- распространению (диффузии) инновации в другие предприятия кластера;
- повышению качества технологических, организационных и кадровых решений.

Кластер способен увеличивать доходы участников за счет усиления и ускорения денежных потоков. Интеграционный эффект от формирования кластера и присоединения к нему предприятий можно выразить следующим выражением [4]:

$$I_{\text{кст}} = ДП_{\text{уд}} + ДП_{\text{мд}} + ДП_{\text{ср}} + ДП_{\text{дл}} + ДП_{\text{мр}} + Э_{\text{ин}} + ДИ,$$

где $ИД_{\text{уд}}$ – дополнительная прибыль от улучшения взаимодействия и управляемости деятельности предприятий;

$ДП_{\text{мд}}$ – дополнительная прибыль от расширения масштабов деятельности;

$ДП_{\text{ср}}$ – дополнительная прибыль от снижения риска за счет снижения трансакций, улучшения процессов разделения и кооперации;

$ДП_{\text{дл}}$ – за счет диверсификации деятельности;

$ДП_{\text{мр}}$ – дополнительная прибыль за счет возможностей модернизации и обновления производства;

$Э_{\text{ин}}$ – экономия текущих производственных издержек;

$ДИ$ – дополнительные инвестиции на развитие.

Рассчитать эффект кластеризации ($\mathcal{E}_{кл}$) можно используя стандартную формулу дисконтирования денежных потоков:

$$\mathcal{E}_{кл} = \sum_{t=1}^T \frac{\Delta ДП_t}{(1+r)_t},$$

где $\Delta ДП_t$ – разница к моменту t между денежными потоками кластера и суммой денежных потоков каждого предприятия-участника отдельно;
 r – коэффициент планируемой нормы рентабельности.

Приращение денежных потоков определяется следующим выражением:

$$\Delta ПДП_t + \Delta ПД_t - \Delta ПЗ_t - \Delta ПН_t - \Delta ПИ_t,$$

$\Delta ПДП_t$ – приращение денежных потоков в результате кластеризации;

$\Delta ПД_t$ – приращение доходов в результате кластеризации;

$\Delta ПЗ_t$ – рост затрат;

$\Delta ПН_t$ – приращение налоговых отчислений;

$\Delta ПИ_t$ – приращение инвестиций.

Уровень интеграции в кластере ($K_{интег}$) можно оценить на основе следующих коэффициентов:

$$K_{интег}^1 = \frac{ОП_{кл}}{ООП},$$

где $ОП_{кл}$ – годовой объем поставок по кооперации среди предприятий кластера;

$ООП$ – общий годовой объем поставок по кооперации, получаемый всеми предприятиями-участниками кластера;

$$K_{интег}^2 = \frac{КПП_{кл}}{КПК},$$

где $КПП$ – количество предприятий-участников кластера, потребляющих продукцию (сырье, материалы, комплектующие) других его участников;

$КПК$ – общее количество предприятий-участников кластера;

$$K_{интег}^3 = \frac{ПМ_{вн}}{ПМ_{об}},$$

где $ПМ_{вн}$ – суммарная производственная мощность предприятий кластера, обеспечивающая внутреннее потребление;

$ПМ_{об}$ – суммарная производственная мощность всех предприятий кластера;

$$K_{интег}^4 = \frac{ЧР_{вн}}{ЧР_{об}},$$

где $ЧР_{\text{кл}}$ – численность работников предприятий, участвующих в процессах производства между участниками кластера;

$ЧР_{\text{об}}$ – общая численность работников предприятий кластера.

Для оценки эффективности всей хозяйственной деятельности предприятия применяется известный ресурсный показатель – общая рентабельность активов предприятия. В качестве полученного результата примем сумму чистой прибыли (Π) предприятия за исследуемый период, а за затраты – все вложения предприятия за исследуемый период, т. е. его активы (A). Таким образом, рентабельность деятельности обособленного предприятия ($P_{\text{он}}$) можно исчислить по следующей формуле:

$$P_{\text{он}} = \frac{\Pi}{A}.$$

Для предприятия, предполагающего войти в группу взаимодействующих хозяйствующих субъектов, желательно, чтобы рентабельность ($P_{\text{ин}}$) возросла за счет образования интеграционных и синергических факторов, или $P_{\text{ин}} > P_{\text{он}}$. При этом величина прироста рентабельности (ΔP): $\Delta P = P_{\text{ин}} - P_{\text{он}}$, для предприятия, входящего в кластер, показывает, соответствует или нет запланированным значениям эффективность деятельности при использовании всех ресурсов кластера.

Интегральная рентабельность функционирования самого кластера ($P_{\text{кл}}$) показывает, какой интегральный экономический эффект получен производственно-технологической группой от использования всех его активов. Для определения рентабельности деятельности кластера можно использовать следующую формулу:

$$P_{\text{кл}} = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_{\text{кли}}}{\sum_{i=1}^n A_{\text{кли}}},$$

где $\Pi_{\text{кли}}$ – прибыль i -го предприятия кластера;

$A_{\text{кли}}$ – активы i -го предприятия кластера;

n – число предприятий в кластере.

При вхождении дополнительного предприятия в кластер его общая рентабельность не должна снижаться, поэтому целесообразно соблюдение следующего условия $P_{\text{кл}(n+1)}$ и $\Pi_{\text{кл}(n+1)}$ достигаемого в случае, если $\Pi_{\text{кл}(n+1)} > \Pi_{\text{кл}}$, где $P_{\text{кл}(n+1)}$ и $\Pi_{\text{кл}(n+1)}$ – соответственно рентабельность и прибыль кластера с дополнительным предприятием. Данные условия фактически означают, что на этапах формирования или расширения кластера его результат деятельности (в данном случае, прибыль) должен прирастать с большей скоростью, чем прирост его активов.

На эффективность кластера существенное влияние оказывает его организационная структура, поэтому при формировании кластера возникает необходимость рассмотрения преимуществ и недостатков различных организаци-

онных структур. Считаем, что для кластера однозначно не приемлема структура в виде бюрократической организации, которая характеризуется следующими особенностями: высокой степенью разделения труда, развитой иерархией управления, многочисленными нормами и правилами поведения; создается, как правило, в виде вертикальной пирамидальной конструкции, функционирующей как единое целое на скалярной основе; является как бы застывшей во времени структурой, теряет гибкость, т.е. способность быстро приспосабливаться к новым быстро меняющимся внешним и внутренним условиям существования. Поскольку кластер состоит из ряда отдельных самостоятельных предприятий, которые взаимодействуют на основе взаимных интересов, к ним бюрократические процедуры управления не могут быть применены.

Широко распространенные на практике линейные и функциональные организационные структуры также могут применяться отдельными предприятиями. Для интегрированных образований данные организационные структуры не подходят в связи с тем, что направлены преимущественно на регулирование отношений и взаимосвязей по типу: «руководитель – подчиненный».

Рассмотрим возможности дивизиональных и матричных организационных структур, которые все более широко применяются для решения нелинейных проблем управления предприятиями на современном этапе нестабильной экономической ситуации [5]. Данные организационные структуры обладают необходимой адаптивностью и гибкостью, они способны быстро приспосабливаться к быстро меняющимся внешним и внутренним условиям существования организации.

Дивизиональная организационная структура управления имеет ряд достоинств и недостатков. К положительным сторонам относятся: возможность децентрализации, высокая степень самостоятельности дивизионов и составляющих звеньев (предприятий), что весьма важно для кластера; высокая степень выживаемости в условиях современного рынка; развитие у управляющих дивизионов предпринимательских навыков. К недостаткам дивизиональной организационной структуры относятся: появление дублирующих функций в дивизионах; частичная потеря контроля над деятельностью дивизионов; отсутствие одинакового подхода к управлению различными дивизионами со стороны единого руководящего органа.

Матричная организационная структура, как правило, не имеет постоянной формы, а создается, в основном, для быстрого внедрения нескольких новшеств одновременно. Она также имеет свои плюсы и минусы. В число достоинств матричной структуры следует отнести: возможность оперативной ориентации на потребности клиентов; снижение финансовых затрат и времени на разработку, апробацию и внедрение различных новшеств. В числе недостатков данной организационной структуры следует отметить: подрыв принципа единоначалия и, как следствие, необходимость со стороны руководства постоянного отслеживания баланса в управлении сотрудниками, которые одновременно подчиняются и руководителю проекта, и своему непосредственному начальнику; опасность возникновения конфликтов между руководителями проектов и начальниками подразделений, из которых они получают специалистов для реализации своих проектов; большая сложность в управлении и координации деятельности организации в целом.

Несмотря на рассмотренные недостатки наиболее приемлемыми и перспективными для использования в кластерных образованиях являются организационные структуры управления, построенные по дивизионному и матричному типам. Именно они способны адекватно и оперативно реагировать на изменения, происходящие не только внутри кластера, но и во внешней среде.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорян А.И. Проблемы интеграции российских компаний в международную конкуренцию // Промышленная политика в Российской Федерации. 2009. № 3–6. С. 66–74.

2. Воронов А., Буряк А. Кластерный анализ – база управления конкурентоспособностью на макроуровне // Маркетинг. 2003. №1. С. 13.

3. Лапыгин Ю.Н., Корчажская Д.А. Организация производственного взаимодействия на основе реализации кластерных принципов // Экономика региона (электронный журнал) / Отв. ред. Ю.Н. Лапыгин. Владимир: ВлГУ. 2005. №3. С. 32–36.

4. Орехов С.А. Диверсифицированные корпоративные объединения: проблемы статистического анализа. М.: Буквица, 2001.

5. Крылов В. Процессы децентрализации и дивизионализации управления в промышленных компаниях США // Проблемы теории и практики управления. 1999. № 4. С. 109–112.



УДК 336.221

Асп. САКИЕВА В. Э.

МАЛЫЙ БИЗНЕС: ВОПРОСЫ НАЛОГООБЛОЖЕНИЯ

Реализация социально-ориентированной модели рыночной экономики России невозможна без создания эффективного сектора малого предпринимательства. Именно с малым бизнесом связаны надежды на рыночную адаптацию большинства населения, формирование влиятельной группы экономических интересов, которая является основой гражданской ответственности, социально-экономической устойчивости и политической стабильности.

Налогообложение малого предпринимательства на современном этапе развития налоговой системы претерпевает значительные изменения. В соответствии с Налоговым кодексом РФ специальным налоговым режимом признается особый порядок исчисления и уплаты налогов и сборов в течение определенного периода времени, применяемый в случаях и в порядке, установленных Налоговым кодексом РФ и принимаемыми в соответствии с ним

федеральными законами. Данная формулировка достаточно полно характеризует юридическое понятие специального налогового режима. Вместе с тем, в экономическом смысле она не указывает на какую-либо специфическую особенность такого порядка исчисления и уплаты налогов.

Положительным моментом выступает то, что специальный налоговый режим позволяет наряду с льготным налогообложением упростить порядок взимания налогов. В конечном счете, это позволит обеспечить достижение положительного результата как в развитии субъектов малого предпринимательства, так и в проведении эффективной налоговой реформы в России.

К числу отрицательных последствий введения новых специальных налоговых режимов можно отнести то обстоятельство, что они приводят к предоставлению преимуществ одним хозяйствующим субъектам за счет других. Это нарушает основополагающие принципы построения налоговой системы и часто приводит к результатам, прямо противоположным тем, ради достижения которых устанавливались эти налоговые режимы.

В последнее десятилетие малое предпринимательство постоянно сталкивается с множеством трудностей, которые заставляют его действовать сообразно со складывающейся ситуацией и нередко вне правового поля, придумывать хитроумные схемы занижения налогов или вовсе ухода от их уплаты.

Субъекты малого предпринимательства являются стабильным источником налоговых поступлений, важнейшим способом преодоления дотационности местных бюджетов, малое предпринимательство является необходимым и неотъемлемым субъектом рынка, что особенно важно в условиях экономического кризиса.

Анализируя зарубежный и отечественный опыт развития малого предпринимательства можно указать на следующие преимущества малого предпринимательства: более быстрая адаптация к местным условиям хозяйствования; большая независимость действий субъектов малого предпринимательства; гибкость и оперативность в принятии и выполнении принимаемых решений; относительно невысокие расходы при осуществлении деятельности, особенно затраты на управление; большая возможность для индивидуума реализовать свои идеи, проявить свои способности; более низкая потребность в первоначальном капитале и способность быстро вводить изменения в продукцию и процесс производства в ответ на требования местных рынков; относительно более высокая оборачиваемость собственного капитала.

Государством неоднократно применялись меры для развития малого бизнеса. Это отражается в ходе принятия в 1995 г. Федерального закона "О государственной поддержке предпринимательства РФ" и в 1996 г. Федерального закона "Об упрощенной системе налогообложения, учета и отчетности для субъектов малых предприятий". Однако данные законы не проявили себя в полной мере и не обеспечили решения задач наиболее полного учета объектов обложения индивидуальных предпринимателей и малых предприятий. Очередным шагом для дальнейшего развития данного сектора рынка, а также логичным продолжением упрощенной системы налогообложения был закон "О едином налоге на вмененный доход для определенных видов деятельности", принятый Госдумой в 1998 г.

Что касается вмененного налога, нужно отметить, что вмененное налогообложение не является «изобретением» нашей страны, его применяют многие

страны. Во Франции, например, подобный налог, введенный сразу после Второй мировой войны, был рассчитан на вовлечение малых организаций в цивилизованные рамки налогообложения, но при относительно низких ставках. Налог просуществовал до 1998 г., затем был отменен. Во-первых, потому, что во Франции действует весьма эффективная система налогового контроля. Во-вторых, решая фискальные задачи, вмененный налог почти не содержит стимулирующих элементов. В-третьих, уровень экономического развития Франции позволяет использовать типично рыночные объекты налогообложения: прибыль, имущество.

Установленный законодательством Российской Федерации специальный налоговый режим в виде упрощенной системы налогообложения предоставляет субъектам малого предпринимательства возможность снижения налогового бремени, упрощения учета и отчетности, сокращения документооборота.

Упрощенная система налогообложения обладает рядом преимуществ по сравнению с общим режимом. Так, например, ряд налогов, такие как налог на прибыль организации (налог на доходы физических лиц для индивидуальных предпринимателей), налог на имущество организаций (налог на имущество физических лиц для индивидуальных предпринимателей), НДС заменяются единым налогом, с сохранением обязанности выплат страховых взносов в пенсионный фонд и оплаты больничных листов в предусмотренном порядке. Данное обстоятельство значительно упрощает ведение налогового учета и сдачу налоговой отчетности, так как обязанность вести налоговый учет и сдачу налоговой отчетности по каждому, указанному выше, налогу в отдельности заменяется необходимостью проведения указанных мероприятий только в отношении одного налога.

Также немаловажным фактом является упрощение бухгалтерского учета для налогоплательщиков, применяющих упрощенную систему налогообложения. Данное упрощение заключается в том, что отпадает необходимость ведения громоздкого бухгалтерского учета с использованием различных ведомостей, регистров, журналов, с заменой его бухгалтерским учетом с использованием Книги учета доходов и расходов, в которой порядок ведения бухгалтерских записей максимально упрощен. Данное обстоятельство позволяет сэкономить деньги на оплату услуг бухгалтера, приобретение канцелярских товаров и специализированного программного обеспечения, т.к. бухгалтерский учет по предложенной схеме может производить сам индивидуальный предприниматель, руководитель малого предприятия или другое уполномоченное лицо, не имеющее специального образования или опыта работы, без использования дорогостоящей вычислительной техники.

В целом можно констатировать, что спецрежимы экономически выгодны налогоплательщикам.

СХЕМЫ МИНИМИЗАЦИИ НАЛОГА НА ИМУЩЕСТВО

Несовершенство налогового законодательства, жесткость фискального контроля и налогового бремени, непродуманность налогового администрирования и неумение правительства эффективно использовать собранные налоги вынуждают предпринимателя принимать меры по сохранению своего имущества.

Уклонение от уплаты налогов в последние годы приобрело массовый характер. Но это не просто стремление предпринимателя получить сверхприбыль. Это еще и реакция налогоплательщика на недостатки налоговой политики государства.

Примечательно, что право налогоплательщика на снижение налогового бремени всеми законными способами прямо подчеркивается в п.3 Постановления КС РФ от 23.05.003 г. № 9-п:

«...В случае, когда законом предусматриваются те или иные льготы, освобождающие от уплаты налогов и позволяющие снизить сумму налоговых платежей, применительно к соответствующим категориям налогоплательщиков обязанность платить законно установленные налоги предполагает необходимость их уплаты лишь в той части, на которую льготы не распространяются и именно в этой части на таких налогоплательщиков возлагается ответственность за неуплату законно установленных налогов.

То есть, недопустимо установление ответственности за такие действия налогоплательщика, которые хотя и имеют своим следствием неуплату налога либо уменьшение его суммы, но заключаются в использовании представленных налогоплательщику законом прав, связанных с освобождением на законном основании от уплаты налога или с выбором наиболее выгодных для него форм предпринимательской деятельности, и соответственно оптимального платежа».

Сегодня существует достаточно много схем минимизации имущественного налогообложения организаций. Например, наиболее простым способом избежания уплаты налога на имущество организации является переход этой организации на специальный режим налогообложения.

В случае, если приобретается дорогостоящее оборудование или недвижимость, то их можно купить от имени компании, зарегистрированной в регионе, в котором установлена низкая ставка налога на имущество, или от имени фирмы, имеющей право на льготу в каком-либо регионе. Ведь налог на имущество является региональным. Поэтому, если компания не ведет свою деятельность по месту нахождения имущества (не создает постоянные рабочие места, то есть обособленные подразделения), то налог с этого имущества уплачивается по ставке того региона (субъекта РФ), в котором зарегистрирована компания.

В большинстве регионов налог на имущество взимается по максимальной ставке 2,2 %. Однако в некоторых регионах ставка налога составляет 1,

1,8 %. Кроме того, в некоторых регионах установлены пониженные ставки по налогу на имущество для отдельных категорий налогоплательщиков. А в ряде регионов установлены дополнительные льготы по налогу на имущество в части, зачисляемой в региональный бюджет.

Схема, основанная на выборе низконалоговой территории, заключается в следующем. Предположим, что компания «А» планирует приобрести недвижимость. Для того чтобы оптимизировать налоговые платежи по налогу на имущество, покупку необходимо оформить на организацию (фирму «Б»), которая пользуется региональной льготой или уплачивает налог по низкой ставке. При этом фирма «Б» не должна вести деятельность по местонахождению приобретаемой недвижимости: тогда она либо будет уплачивать налог с этой недвижимости только в местный бюджет, либо уплачивать налог по невысокой ставке. Затем фирма «А» арендует приобретенную фирмой «Б» недвижимость и использует ее для своей производственной деятельности.

Необходимо также учитывать возможные неудобства, связанные с управлением фирмой, зарегистрированной в другом регионе (например, необходимость сдачи отчетности в местные налоговые органы и другие проблемы, требующие дополнительных затрат).

Также достаточно часто используются приемы, связанные с минимизацией стоимости имущества. Например, это списание стоимости материалов, переданных в производство.

В своей учетной политике предприятие определяет порядок списания на затраты стоимости расходных материалов. Обычно используются методы списания FIFO, LIFO или по средней стоимости.

При применении метода LIFO стоимость списанных материалов максимальна, так как списываются последние купленные партии, которые, как правило, дороже более ранних. Себестоимость продукции повышается, а прибыль снижается. Стоимость материалов на остатке меньше, соответственно, налог на имущество также снижается. Метод LIFO весьма выгоден, особенно в условиях инфляции.

Также применяется переоценка стоимости основных средств. Она является важным элементом в оптимизации налога на имущество предприятий.

Сейчас формируется тенденция, когда многие компании начинают активно пользоваться предоставленным им правом и приводят восстановительную стоимость основных средств в соответствие с данными о рыночной стоимости. Провести переоценку можно либо в конце года, предшествующего отчетному, либо в первом квартале отчетного года. В последнем случае результаты переоценки отражаются в отчетности за первый квартал.

При переоценке необходимо иметь в виду, что абсолютно достоверно определить реальную рыночную стоимость имущества сегодня практически невозможно. Поскольку введение договорных, а потом и свободных цен привело к тому, что, например, однотипное оборудование отличается по учетной стоимости в несколько раз в зависимости от периода приобретения. С учетом этого предприятие при помощи специалистов оценочных фирм может значительно снизить стоимость основных средств. Однако не следует забывать, что изменение их цены влечет изменение валюты баланса и, соответственно, чистых активов предприятия. А это, в свою очередь, способно вызвать недоверие у инвесторов и кредиторов.

Еще один способ, связанный с минимизацией стоимости имущества – консервация основных средств. Зачастую на балансе предприятия числятся неисправные и морально устаревшие основные средства и материалы, предназначенные для выпуска продукции, снятой с производства. Если у предприятия есть производственные фонды, в которых оно не нуждается, но по каким-то причинам не может списать, а налог на имущество по ним тяжелое бремя, то самое время эти фонды законсервировать. Для этого достаточно приказа руководителя о переводе фондов на консервацию. Другая схема минимизации основана на разделении основного средства на несколько объектов. В этом случае разные части основного средства можно учесть как отдельные объекты и быстрее списать на затраты. Как следствие, фирма экономит не только на налоге на имущество, но и на налоге на прибыль. Однако применить этот способ можно только в том случае, если фирма покупает несколько основных средств, представляющих собой единый комплекс. При этом правомерность этой схемы не вызывает подозрений ни у бухгалтеров, ни у чиновников.

Немалый интерес представляет более сложная схема минимизации налога на имущество, которая предполагает использование договора лизинга.

В соответствии с нормами НК РФ, только один вид хозяйственных договоров допускает учет основных средств на балансе организации, которой не принадлежит данное основное средство – это договор лизинга.

Дело в том, что согласно п.1 ст.11 Закона «О финансовой аренде (лизинге)» собственником лизингового имущества является лизингодатель. В то же время, п.1 ст.19 названного закона предусмотрено, что право собственности на лизинговое имущество может быть передано лизингополучателю после истечения договора лизинга (как в аренде с правом выкупа) либо до истечения по соглашению сторон. С другой стороны, п.1 ст.31 данного закона предусматривает, что предмет лизинга подлежит учету на балансе лизингодателя или лизингополучателя по соглашению сторон. А учет предмета лизинга с переходом права собственности на него не связаны друг с другом названным законом.

То есть, рождается финансовая схема, для реализации которой требуется, как минимум, два аффилированных лица (либо просто связанных экономическими интересами), которая среди прочих достоинств, позволяет избавиться от налога на имущество организации.

Так, лизингодатель заключает договор с лизингополучателем, предметом которого являются основные средства, приобрести которые лизингодатель только планирует, после чего лизингодатель заключает договор купли-продажи с продавцом указанного имущества, извещая его, что договор заключается специально для лизинговых целей (в этом случае лизингодатель и лизингополучатель будут нести солидарную имущественную ответственность перед продавцом, так что особых возражений со стороны продавца поступить не должно). Затем лизингодатель передает в фактическое владение и пользование имущество лизингополучателю (отдельными договорами между лизингополучателем и лизингодателем можно предусмотреть совместное пользование имуществом) по акту приемки-передачи, одновременно сняв это имущество со своего баланса и передав его на баланс лизингополучателя. При этом договором лизинга должно быть установлено, что право

собственности сохраняется за лизингодателем, а переход имущества в собственность лизингополучателя вообще не предусматривается договором (переход права собственности лизингового имущества от лизингодателя к лизингополучателю по истечении договора лизинга не является обязательным, а регулируется соглашением сторон).

Плюсы варианта оптимизации налоговых платежей через договор лизинга:

- имущество не выбывает из собственности предприятия, может быть использовано в качестве залога (для привлечения инвестиций);
- не возникает обязанности платить налог на имущество.

К минусам следует отнести необходимость приобретения новых основных средств при наличии имеющихся.

Для реализации данной схемы нужны следующие условия. Необходимы два предприятия (на общей системе налогообложения) и одно – не аффилированное и обязательно применяющее УСН или ЕНВД. Одно предприятие заключает договор лизинга со вторым предприятием, в соответствии с которым третье предприятие (то самое, применяющее УСН или ЕНВД) покупает у первого имущество, получает его в собственность и сдает в лизинг первому с обратным переходом права собственности на это имущество. При этом учет данного имущества должен производиться на балансе лизингодателя до истечения срока действия договора лизинга. Такую схему называют «возвратным» лизингом.

Таким образом, в настоящее время существует немало схем минимизации налога на имущество организаций. При этом каждая организация вправе использовать (или не использовать) любые из них в соответствии с особенностями собственной хозяйственной деятельности.



УДК 336

Канд. экон. наук, доц. ШЕЛКУНОВА Т.Г.

ГОСУДАРСТВО И РЕНТНЫЕ ОТНОШЕНИЯ В НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ

Рассмотрены некоторые аспекты экономики рентных отношений и проблемы государственной политики платного недропользования.

Развитие и совершенствование рентных отношений в минерально-сырьевом комплексе в РФ приобретает все большую актуальность. Для решения важных и неотложных социально-экономических преобразований необходимо принятие нового варианта развития добывающего сектора страны, не ущемляющего права и экономические интересы и государства, и недропользователей. Это должно повлиять на рост эффективности всей экономики РФ.

Рентные отношения регулируют горно-земельные отношения между государством и недропользователями в рамках действующей системы права (горного, гражданского, административного и пр.), традиций и сложившихся социально-экономических приоритетов. Экономика рентных отношений включает источники и условия формирования горной ренты, ее формы и виды, методы учета и расчета, систему управления собственностью на недра и добытые полезные ископаемые, налоговые и неналоговые формы ее изъятия и присвоения, а также направления использования горной ренты [1].

В то же время на сегодня, вследствие неразработанности механизмов извлечения и реинвестирования ресурсной сырьевой ренты, государство несет огромные убытки при экспорте сырья с низкой добавленной стоимостью.

В так называемый переходный период в результате массовой приватизации подавляющее большинство предприятий горно-добывающей промышленности перешло в частную собственность. При приватизации горных предприятий в их уставный капитал не включалось богатство участков недр, так как действующие месторождения не отдавались горным предприятиям в собственность, а были переданы им только в пользование на основании надлежащим образом оформленных лицензионных документов. Как известно, при добыче полезных ископаемых на месторождениях, лучших по природно-географическим и социально-экономическим условиям, возникает дифференциальная горная рента. Поскольку в процессе приватизации законодательно не была четко определена форма собственности на добытые ПИ, *de facto* выручка от их реализации, включающая дифференциальную горную ренту, становилась частной собственностью акционеров горного предприятия, то есть произошла приватизация ренты в соответствии с их долями акций в уставном капитале. Поэтому требование отнять и поделить ренту равносильно деприватизации или, что то же самое, национализации. Какими бы несовершенными ни были законы, по которым осуществлялась приватизация, ее надо признавать и принимать как свершившийся факт, конечно, если при этом не нарушалось действовавшее на тот момент законодательство [2].

Экономика рентных отношений включает источники и условия формирования горной ренты, ее формы и виды, методы учета и расчета, систему управления собственностью на недра и добытые ПИ, налоговые и неналоговые формы ее изъятия и присвоения, а также направления использования горной ренты. При этом создание экономических основ системы рентных отношений мы будем рассматривать на примере лишь горной (нефтяной) ренты, вокруг которой в последнее время разгорелись дискуссии в нашей стране.

Особенностью рентных платежей является то, что в отличие от универсализированных налоговых платежей они должны быть индивидуализированы, дифференцированы по месторождениям и стадиям разработки месторождения. Применение налоговой системы, рассчитанной на отсутствующие в природе «средние» условия, приводит к тому, что ряд месторождений «недооблагается» налогами и платежами, а ряд – «переоблагается». Инвестор в сфере недропользования, производя рентные платежи, отдает государству как собственнику часть горной ренты, отсутствующей в других отраслях экономики. При этом инвестору должна обеспечиваться приемлемая норма прибыли, а сверхприбыль следует взимать при помощи дифференцированных

рентных платежей. В недропользовании, где каждое месторождение отличается от других по качеству, удаленности и другим условиям добычи полезных ископаемых, необходимо определить индивидуальную цену каждого предоставляемого государством в право пользования участка недр, то есть ренту. Создание такой модели в системе налогообложения недропользования позволит коренным образом перестроить экономическую ситуацию в стране за счет перераспределения налогообложения труда и капитала в сторону ресурсной сырьевой ренты. Это в первую очередь возможно реализовать за счет изменения системы налогообложения добывающих предприятий на основе разработки нормативов рентабельности для каждого отдельного месторождения [3].

Дифференциация месторождений в зависимости от издержек производства и добычи сырья, заключающаяся в учете индивидуальных особенностей, местоположения и качественного состава добываемых ресурсов и других условий, даст возможность определить величину изъятия рентных платежей непосредственно по предприятиям, месторождениям и скважинам. Завершающим этапом полного взимания рентных платежей в недропользовании должно быть введение непосредственной зависимости рентных платежей от рентной оценки природно-сырьевых ресурсов. Взимание государством горной ренты возможно осуществлять неналоговым методом при заключении лицензионного соглашения. Переход к лицензионному методу изъятия дифференциальной ренты у недродобывающих компаний, взимаемой уже на стадии заключения контракта сразу или по частям, является более выгодным и предпочтительным для государства. Предварительный размер ренты может определяться уже на уровне конкурсных торгов, где компании будут предлагать государству свою плату за освоение месторождений. В результате введения предлагаемого механизма лицензионного изъятия рентные платежи в доход государства будут взиматься с компании-недропользователя в виде выплаты всей стоимости запасов месторождения за вычетом издержек и предпринимательского дохода или по частям в виде авансовых платежей.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Клюкин Б.* Горные отношения в странах Западной Европы и Америки (Англия, Канада, США, Франция, ФРГ). М., 2000, С. 49.
2. *Кимельман С., Андрюшин С.* Проблема горной ренты в современной России // Вопросы экономики. 2004, № 2.
3. *Буздалов И.* Природная рента как категория рыночной экономики // Вопросы экономики. 2004, № 3. С. 27–28.
4. *Кимельман С., Андрюшин С.* Горная рента: экономическая природа, факторы формирования и механизмы изъятия // Финансы. 2004, № 5.

УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ СУБЪЕКТОВ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ

Условия формирования социальной системной ответственности, существующие в пространстве современной России, определяют необходимость расширения состава применяемых стратегий и инструментов развития ответственности.

Субъекты экономических отношений, взаимодействующие в расширяющемся хозяйственном пространстве и имеющие дело с высокими технологиями, человеческим капиталом и мощными вертикалями власти и управления, призваны обладать адекватной мерой ответственности перед современным обществом за все результаты своих действий.

Специфика современного этапа развития России заключается в наложении процессов рыночной трансформации, интеграции национальной экономики в состав глобального мирового хозяйства, а также процесса глобального финансового кризиса. Данное обстоятельство существенным образом актуализирует потребность в разработке и реализации адекватных форм социально ответственного взаимодействия субъектов различных экономических отношений. В условиях нарастающего влияния глобального финансового кризиса дефицит ответственности порождает недоверие, бегство капиталов, рецессию, потерю рабочих мест и другие негативные последствия.

Вместе с тем многие существенные аспекты проблемы социальной ответственности субъектов экономических отношений остаются недостаточно разработанными. Выделим в данном отношении прежде всего трактовку содержания и форм проявления социальной ответственности.

Необходимо разграничивать широкую и узкую трактовки самого понятия социальной ответственности. В широком, философском смысле слова социальная ответственность определяется как субординация частных целей общественным целям, частной деятельности – общественной деятельности, и, соответственно, частных результатов – общественным результатам. Л. Шестов следующим образом характеризует поведение субъектов, наделенных властью и пытающихся осмыслить свою ответственность: «Большинство, если не все исторические деятели были безответственны, ибо всякий, кто берет на себя ответственность, – если он человек, а не Бог – парализует этим в себе нерв деятельности и осуждает себя на праздность и размышления» [1, с. 130].

Однако большинство субъектов общественно-хозяйственной жизни не склонны предаваться праздности и бесплодным размышлениям, а настроены вполне прагматично. Именно такой подход лежит в основе узкой, сугубо экономической трактовки социальной ответственности.

Смысловым ядром узкой трактовки социальной ответственности служит положение о формировании особых обязательств субъектов экономических отношений перед институционально-хозяйственной системой, в которой они существуют, мыслят и действуют. Сам факт формирования обязательств

субъекта перед системой отношений раскрывает природу интересующей нас категории – социальная ответственность представляет собой системную характеристику деятельности каждого отдельно взятого субъекта экономических отношений, отражающую меру участия данного субъекта в реализации общественных целей, какими бы далекими эти цели ему не представлялись.

Раскроем некоторые существенные аспекты указанной системной характеристики. Прежде всего отметим, что социальная ответственность предполагает наличие некоторого вполне определенного баланса обязательств и возможностей платить по ним. Отсюда вытекают три существенных для нашего исследования вывода:

- во-первых, нельзя призывать к ответственности того, кто по своему общественному положению не имеет достаточных для расчетов по своим общественным обязательствам ресурсов;

- во-вторых, любые маргинальные субъекты не могут существовать в качестве участников хозяйственного процесса, облеченных социальной ответственностью;

- в-третьих, принцип взаимосвязи и адекватности обязательств и возможностей их оплачивать нашел отражение в теории учета. В бухгалтерском балансе воплощено равновесие между потенциалом и обязательствами экономического субъекта, активным достоянием организации и пассивными источниками формирования имущества. Указанное обстоятельство отмечает М. Кутер: «Бухгалтерский баланс можно сравнить с моментальным снимком финансового состояния предприятия, на котором нашли отражение два равновеликих изображения: чем располагает предприятие (имущество, классифицированное по функциональному признаку); за счет каких источников появилось данное имущество (капитал собственника и привлеченный капитал) [2, с. 257].

Покажем, каким образом социальная ответственность корреспондируется с важнейшими экономическими отношениями. Применительно к собственности правомерно утверждать, что она связана с определенным бременем социальных обязательств, причем характер такого бремени обусловлен природой отношения собственности.

Владея и распоряжаясь имущественным комплексом, собственник обременен адекватными обязательствами по использованию такого комплекса без ущерба для других субъектов системы экономических отношений, в какой бы точке хозяйственного пространства эти участники не располагались. Если вернуться к бухгалтерскому балансу, то учетная операция, осуществленная в любой точке начатого собственником хозяйственного процесса, отразит равновесие между доходными возможностями принадлежащего ему имущественного комплекса и возникающими по отношению к иным лицам обязательствами.

Несколько иначе социальная ответственность корреспондируется с властью, обладание которой, с одной стороны, ставит субъект власти выше всех, кто ему подчинен. На первый взгляд здесь не возникает никаких обязательств. Но, с другой стороны, власть обусловлена доверием, связана с определенными имущественными ожиданиями тех, кто находится во власти. В современном обществе основанием экономической власти становится знание,

поэтому субъект власти обременен знанием жизненных потребностей своих подчиненных, то есть, соответствующими обязательствами перед ними.

Если вернуться к бухгалтерскому балансу, то учетная операция, осуществленная в любой точке процесса действия экономической власти (например, власти государства, собирающего налоги), отражает равновесие между доходными возможностями господства над налогоплательщиками и соответствующими бюджетными обязательствами, складывающимися по отношению к данным субъектам. Собирая налоги, государство обременяет себя ответственностью за должное обеспечение общих потребностей людей, платящих налоги.

В обоих рассмотренных выше случаях способ формирования, способ реализации и, наконец, мера социальных обязательств экономических субъектов складываются по-разному – в полном соответствии с природой и характером системы экономических отношений, в пространстве которой действуют данные субъекты.

Необходимо принимать во внимание и фактор времени, учитывать принадлежность экономических субъектов к определенной эпохе. Ответственность собственника капитала, вложившего его в «высокие технологии», несопоставима с ответственностью владельца мануфактуры. Аналогично общественная ответственность современного государства, организованного по принципам представительной демократии, несопоставима с социальной ответственностью тоталитарного государства, хотя декларируемая забота последнего о своих подданных зачастую возвышает его в глазах самих подданных.

Необходимо учитывать также фазу эволюционного процесса, в которой находится система экономических отношений. В транзитивном состоянии, в котором находится хозяйственная система России, социальная ответственность экономических субъектов неустойчива и зачастую выражена неадекватным образом. И общество, и действующие в нем переходные фигуры не нашли еще ни способы, ни меру социальной ответственности.

Переходные формы социальной ответственности обременены по-своему – генетической связью с прежней централизованной экономикой, в которой безраздельно господствовало государство [3]. Рыночная трансформация социальной ответственности происходит достаточно медленно и трудно.

Социальная ответственность в современной России крайне медленно уходит от государства и перераспределяется между более широким кругом экономических субъектов, к которым следует отнести собственников капитала, местные сообщества, домохозяйства, представительные общественные организации и, наконец, отдельных людей.

Описанная ситуация противоречива:

– с одной стороны, государство остается перегруженным теми обязательствами, которые не обеспечены доходными возможностями, что инициирует поиски дополнительных доходных возможностей и экспансию государства в отношении собственности;

– с другой стороны, такое закрепление социальной ответственности за государством обуславливает множество негативных последствий – от перегрузки государства до полной или частичной потери социальной ответственности, которая при переходе из одного качественного состояния в другое размывается.

Для транзитивной экономики характерно образование масштабных зон незакрепленной ни за кем конкретно (фиктивной) социальной ответственности, в которых за многие общественно значимые результаты трансформационного процесса и восстановительного роста некому отвечать.

Для того, чтобы определить содержание социальной ответственности, рассмотрим связи данного понятия с фундаментальными категориями экономической теории:

- социальная ответственность представляет собой одну из системных характеристик экономической деятельности (труда, предпринимательства, управления и т.п.);

- социальная ответственность отражает системное качество взаимодействия субъектов, отношений власти и собственности;

- социальная ответственность формируется и изменяется (как правило, возрастает) в процессе обобществления экономических отношений;

- социальная ответственность детерминирует определенный способ включения ресурсов и факторов экономической деятельности в систему общественного хозяйства, который обеспечивает защиту воспроизводства всей системы социально-экономических отношений;

- социальная ответственность устанавливает определенные отношения между ресурсами и факторами экономической деятельности, с одной стороны, и результатами данной деятельности, с другой стороны;

- социальная ответственность обременяет экономических субъектов определенного рода системными обязательствами, возникающими перед обществом. Такие обязательства представляют собой оборотную сторону полномочий, которыми обладают субъекты экономических отношений;

- социальная ответственность есть продукт отражения объективно необходимых потребностей функционирования и развития системы экономических отношений, то есть, императив, который обладает различными формами закрепления – с помощью норм права, традиций, корпоративных стандартов деятельности и т.п.;

- социальная ответственность тесно связана с определенной группой потребностей общества, удовлетворение которых лежит в основе сознательного ограничения свободы деятельности субъектов экономических отношений; такие потребности вменяются субъектам в обязательном порядке [4].

Обобщая приведенные выше положения, содержание социальной ответственности можно определить как способ включения ресурсов, факторов и результатов деятельности различных экономических субъектов в систему хозяйства, который состоит во вменении указанным субъектам обязательств по удовлетворению общественных потребностей, корреспондирующих с результатами их деятельности и обусловленных достигнутым уровнем обобществления экономических отношений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шестов Л. Власть ключей // Шестов Л. Соч. Т. 1. М.: Наука, 1993.
2. Кутер М. И. Теория и принципы бухгалтерского учета. М.: Финансы и статистика, Экспертное бюро, 2000.

3. *Маркс К.* Капитал. Т.1 // Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.23.

4. *Самойленко В.П.* Формирование социальной ответственности субъектов ,власти и собственности в условиях глобализации экономических отношений. Ростов н/Д.: СКНЦ ВШ, 2005.



УДК 316

*Канд. социолог. наук, доц. КАСАЕВА Л. В.***АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЕТЕЙ-СИРОТ**

Система работы с детьми в государственных учреждениях зависит от множества факторов социально-психологического, объективного и субъективного характера и не всегда способствует успешной адаптации личности.

Дети-сироты – проблемная группа и не только в психологическом плане. Ребенок, лишённый эмпатийного общения в семье, с близкими людьми, перенёсший жестокое обращение – это то, что можно считать частью начального капитала, сопровождающего стартовые позиции. В обычных условиях, как правило, начальный адаптационный потенциал даёт семья: социальный статус, воспитание, здоровье, образование и многое другое, что не всегда можно измерить, описать, а иногда даже уловить, например, психологические характеристики.

Отмечаются основные типы адаптации человека через приспособления к существующим обстоятельствам путём встраивания в среду или изменения себя (активность человека в этом случае направляется на лучшее и всё более полное приспособление к среде за счёт своих собственных резервов и личностных ресурсов) и самоустранение, уход из среды, если невозможно принять ценности окружения как свои и не удалось изменить и покорить окружающий мир.

Существующая система работы с детьми в государственных учреждениях зависит от множества факторов социально-психологического, объективного и субъективного характера и не всегда способствует успешной адаптации личности. Применяются наказания: от оскорбления словом до лишения питания, избивания, помещения в психиатрическую больницу, перевод из обычного детского дома в коррекционный. В детских учреждениях получают травмы, в том числе от побоев воспитателей и старших детей, а также производственные. Здесь, с одной стороны, болезни лечат, но с другой – недолечивают и провоцируют. Всё это может повлиять на дальнейшее физическое развитие ребёнка и его умственные способности. Если для раннего детства, проведённого в государственных учреждениях, удачно найден «госпитализм», то сами выпускники характеризуют его как армию, тюрьму, каторгу.

Устройство и практика системы сиротских учреждений подтверждают концепцию дисциплинарного общества Мишеля Фуко для России. Детей изолируют и надзирают на нескольких уровнях: приют, собственно детское учреждение, а также больница, в том числе психиатрическая. Причём последняя используется часто как средство наказания за нарушение установленных правил.

У ребёнка в государственном учреждении нет чувства постоянного дома. Некоторым детям приходится менять до 5–6 населённых пунктов, включая место

рождения и обучения после окончания школы. В 15–18 лет подростки вынуждены уходить из детского дома практически в неизвестность, решать проблему жилья, прописки. Для некоторых закончить учебу – это начать скитаться. К статусу сироты добавляется статус мигранта, а стало быть, статус маргинала и чужака.

Дети-сироты становятся мигрантами в раннем возрасте и сохраняют этот статус в течение многих лет, доказывая, что миграция не географический факт, а социальное явление. Домашние связи у сирот разрушаются несколько раз :

- 1) собственно домашние связи и разлучение с родственниками ;
- 2) домашние связи, когда ребёнок начинает считать детское учреждение – домом, а воспитателей и детей – родственниками.

Подобные переезды оставляют психологическую травму на всю жизнь. Переезд из одного учреждения в другое для одних воспитанников – ожидание чего-то нового, для других – страх перед будущим. Те, кого обижали в детском доме, ждут, что жизнь переменится к лучшему.

Стартовые позиции детей-сирот обусловлены уровнем психического и физического здоровья, а также воспитанием и образованием, в том числе полученными в государственном учреждении.



УДК 378.14

Ст. препод. УМАХАНОВА И. М.

МЕСТО УЧЕНИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТА

Рассмотрено значение познавательных процессов и мотивации в учебной деятельности студентов.

Для высшей школы представляет интерес проблема формирования учебной деятельности. Речь здесь идет о том, чтобы научить студентов учиться, что важнее, чем вооружение их конкретными предметными знаниями. Большая сложность состоит в самостоятельном отборе содержательного материала, подлежащего усвоению. Это невозможно сделать без определенного объема знаний психологического и педагогического характера. Поэтому очень важно выявление тех психолого-педагогических факторов, которые особенно влияют на успешность учебной деятельности студентов.

В процессе учебной деятельности и посредством ее достигаются основные цели подготовки специалистов. Она влияет на развитие психических процессов и свойств студента, на приобретение их профессионально важных знаний.

Основным в учебной деятельности является решение учебных задач, совершенствование учебных действий. Она характеризуется целями, мотивами,

познавательными процессами, начиная с восприятия информации и заканчивая функционированием сложных творческих процессов.

Учение студента – это прежде всего напряженная умственная деятельность. Её интенсивность зависит от многих факторов: содержания и сложности задач, уровня знаний, интеллектуальных умений и навыков, общих психологических установок личности, мотивов. Положительная роль мотивов и установок в интенсификации учебной деятельности требует целеустремленной мобилизации студентов в ходе педагогического процесса, четких инструкций о предстоящей работе. Поэтому важными факторами, влияющими на повышение успеваемости студентов, являются: создание стимулов в получении знаний, четкая организация учебного процесса, разработка заданий, развивающих активность студентов.

Студенческий возраст – возраст достаточно высокого развития познавательных процессов, проявляющихся в достаточно устойчивом внимании, в способности наблюдать, в умении следить за логически развивающейся мыслью лектора. Психические познавательные процессы играют важную роль в обучении студентов. Усвоение знаний, выработка убеждений, практические действия основываются на работе психических процессов, особенно мышления.

У молодежи студенческого возраста хорошо развита словесно-логическая память. Студент склонен к размышлению, рассуждению, к поискам решения проблем.

Учитывая познавательное значение ощущений, важно строить учебный процесс, включая в деятельность студентов слуховые, двигательные, зрительные и другие ощущения. Это улучшает запоминание и усвоение учебного материала.

По сравнению с ощущением более сложным процессом является восприятие. Некоторые свойства восприятия, например осмысленность, ярко проявляются в успешности овладения студентами учебным материалом. Так полнее и точнее воспринимается хорошо понятый материал. Восприятие его облегчается, если изучаемый объект выделяется, подчеркивается преподавателем.

Результаты учебной деятельности студентов зависят от памяти, таких её процессов, как запоминание, сохранение, воспроизведение. Память и её виды в студенческом возрасте развиваются разнонаправленно. Студенты не всегда правильно понимают разницу между кратковременной и долговременной памятью, и что от самостоятельной работы зависит развитие долговременной памяти.

Запоминание учебного материала зависит от установок и приемов деятельности студентов. Часто студенты пользуются самыми простыми методами в запоминании, т.е. повторяют непрерывно одно и то же, слабо пользуются логическим запоминанием. Не всегда студенты знакомы с методами мнемической деятельности.

Повышение эффективности всей деятельности студентов по выполнению учебных задач зависит от внимания. Усвоение знаний возможно только при достаточно устойчивом и сосредоточенном внимании. Внимание удерживается только на том, что является значительным для учащихся, а значимое зависит от интереса и потребностей. Общая познавательная потребность

связана с получением не слишком трудного и не слишком легкого материала. Новизна и оптимальная трудность – наилучшие способы усвоения знаний.

Объем учебных нагрузок в вузе таков, что нужны достаточно сильные мотивы, чтобы их успешно преодолеть. Учиться без желания и учение приобретает смысл внешне навязанной работы. Без достаточно сильных мотиваций невозможно достижение успехов в учебе. Положительными мотивами учения являются: чувство долга, интерес к учебе, понимание значимости овладения профессией, удовлетворение от познания нового материала.

На мотивацию учения влияют: содержание знаний, методика преподавания, личность преподавателя, взаимоотношения в студенческом коллективе.

Положительные мотивы работы могут быть мобилизованы, если приучать студента к мысли, что его самостоятельная работа начинается в ходе учебного занятия, а не после него, что преподавателю нужно не просто присутствие студента на занятии, а его стремление вникнуть в изучаемый материал.



УДК 316

Канд. социолог. наук, доц. ПИЛИЕВА Д. Э.

ЦЕННОСТНЫЕ ОРИЕНТИРЫ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ

Рассмотрено как ценностные ориентации личности обуславливают ее направленность и определяют ее позицию по отношению к тем или иным явлениям действительности, выполняют роль регуляции социального поведения. Приведены обобщенные результаты социологического исследования, определяющие базовые ценности, актуальные для молодежи республики.

Становление личности современного молодого человека проходит в сложных условиях российского рынка. Каждой личности присуща индивидуальность, специфическая иерархия ценностей, которые служат связующим звеном между духовной культурой общества и духовным миром личности.

Ценностные ориентации личности включают в себя многогранность взаимоотношений человека с окружающей действительностью. Осознание собственных ценностей является внутренним психологическим механизмом, формирующим те или иные предпочтения личности.

Ценностный мир каждого человека огромен и разнообразен. Однако существуют ценности, которые являются главенствующими в любой сфере деятельности. К ним в первую очередь можно отнести: порядочность, честность, образованность, интеллигентность. Снижение значимости этих ценностей вызывает в любом обществе серьезное беспокойство.

Под ценностным самоопределением мы понимаем процесс формирования ценностного поля личности, какие ценности формируют стержень в структуре ценностного сознания и как они влияют на жизненные стратегии

молодёжи. В условиях перехода к рыночным отношениям многие вступающие в жизнь оказались в сложной ситуации. Неопределенность и неуверенность в завтрашнем дне, невозможность удовлетворить свои потребности за счет хорошей работы, рост безработицы – все это приводит к "запрограммированному неблагополучию". Так называемая "рыночная экономика" очень жестока к молодым, слабо приспособленным к тяготам жизни, привыкшим к постоянной опеке. В результате кризиса ценностей в российском обществе в последнее время ценностные ориентации молодежи претерпевают существенные изменения. Всевозрастающая уверенность молодого поколения в собственных силах выступает стержнем в ценностной системе индивидуализма, материального благополучия, зачастую отодвигая на задний план ценности духовного плана, принципы взаимопомощи.

Молодые люди решают для себя проблемы самоопределения и самоутверждения. Возможности выбора типа образа жизни, своего «стиля жизни», предоставляемые обществом, порождают проблемы самоопределения личности как в профессиональной сфере, так и в личной жизни. Эти проблемы самоопределения (как найти себя, сформировать свой стиль жизни, найти свою профессию и т.д.) особенно актуальны именно для молодежи, хотя, конечно, с ними сталкиваются и люди более старшего возраста.

В системе ценностных ориентаций на сегодняшний день наблюдается феномен гипертрофированного стремления иметь материальные блага, не обеспеченные равнозначным стремлением эти блага создавать. Процесс адаптации к изменившимся социально-экономическим условиям, по результатам нашего исследования, по мнению большинства из них (63,45 %), ими переносится намного легче, чем представителями старшего поколения. Это объясняется тем, что молодые люди не успели усвоить ценности «взрослого мира», стать материально состоятельными оставаясь, как и прежде, иждивенцами в родительской семье.

Почти каждый третий респондент в качестве наиболее привлекательного жизненного положения выбрал для себя вариант «иметь возможность жить в достатке при минимальных усилиях». На вопрос о том, каким требованиям должна отвечать, с их точки зрения, идеальная профессия, 40,3 % ответили: «должна давать возможность для самореализации человека»; 38,3 % считают, что идеальной профессия может быть в том случае, если она дает возможность «хорошо зарабатывать, особо себя не утруждая», и лишь 15,6 % высказали мнение, что идеальная профессия должна «удовлетворять внутренним запросам человека».

Для большинства молодых людей достаточно велико значение материального благосостояния. Только 9,8 % респондентов не задумывались над вопросом «В какой степени для Вас значимо быть богатым?», 69,4 % ответили «значимо», а 12,4 % – очень значимо. Стремление получить прибыль побуждает молодых людей (44,8 %) заниматься в основном предпринимательской деятельностью.

Результаты нашего исследования свидетельствуют, что среди базовых ценностей, актуальных для молодежи, сегодня оказывается на самых верхних ступенях иерархии, несмотря на низкий рейтинг ценности «быть образованным, духовно богатым человеком», образование. Это позволяет утверждать, что ценность образования заключается в его значении как способа приобре-

тения социального статуса, а не самой образованности. Было бы не совсем верно относить высокий ранг образования в молодежной среде только за счет стремления к знаниям. Стимулирующими факторами могут стать: желание получить хорошо оплачиваемую работу, боязнь безработицы, стремление избежать призыва в армию.

Мотивацией выбора учебного заведения для основной части молодежи (56,4 %) являются: материальный интерес, связанный с будущей работой, интерес к специальности, самореализация, желание проявить свои способности. Для этой части опрошенных характерен осознанный выбор учебного заведения. 43,6 % имели сложности в выборе учебного заведения. Для них личное желание не всегда совпадало с возможностями, и многие вынуждены были обучаться той специальности, которая им не нравилась.

Необходимо отметить интерес молодежи не только к вузовскому, но и послевузовскому образованию (аспирантура, докторантура). Это в основном связывается с тем, что имея научное звание, будет легче найти работу, а также возможность получить прибавку к заработной плате за звание. Уровень образования населения – важнейший показатель, влияющий на все стороны жизни человека – рождаемость, смертность, брачность, разводимость, миграционные процессы, трудовую и социальную активность, культурный уровень, моральный облик и другие. Высокий уровень образования населения той или иной территории притягивает к себе инвестиции, капитальные вложения в развитие различных отраслей хозяйства. Как следствие – быстрое экономическое освоение территории, развитие промышленности и сельского хозяйства.

В обществе сегодня сложилось и усугубляется положение, когда наличие образования не гарантирует стабильную работу и адекватную заработную плату, не обеспечивает достаточный жизненный уровень. Казалось бы, усиливающаяся неостребованность образованности и способностей человека должны были привести к возникновению процесса девальвации ценности образования в сознании молодежи. Однако проведенные в последние 10 лет многочисленные исследования свидетельствуют, что при любом состоянии народного хозяйства, культуры, науки страны, претендовать на высшие и близкие к ним позиции, тем самым удерживать за собой привилегированное положение в обществе всегда было и будет связано с достаточно высоким уровнем образования. Престиж образования сохраняется, хотя этому интенсивно препятствуют объективные условия сегодняшней жизни.

Обозначенные тенденции в ценностном сознании молодежи республики не могут не настораживать. Между доминирующим стремлением к богатству (с наличием которого респонденты связывают свои жизненные перспективы), с одной стороны, а с другой – невозможность трудоустройства, неадекватная оплата труда, а зачастую явное нежелание включаться в сферу трудовой деятельности (позиция «жить в достатке, особо себя не утруждая») – все это на фоне дисфункции институтов морали, нравственности и общественных идеалов способствует «выталкиванию» молодежи в антиобщественные структуры и сферу девиантного поведения.

Многочисленные исследования подтверждают, что чем отчетливее проявляется рассогласование экономического и социального развития, тем выше преступность. Анализ причин роста девиации основывается на анализе общих причин кризисных явлений в обществе, вызванных диспропорциями

экономического, политического и социального развития. На структуру девиации влияет региональная специфика социально-экономической обстановки. Она выступает точным критерием состояния общества, возрастая в периоды неустойчивого социально-экономического положения страны. В эти периоды повышается удельный вес преступлений против жизни и здоровья граждан, самоубийства.

В перечне проблем, больше всего беспокоящих молодежь, проблема «взаимоотношений с родителями» заняла 10-ое место, ценность семьи не вошла даже в десятку приоритетных ценностей, заняв лишь 13-е место, 39,4 % респондентов вообще не задумывались над вопросом: «Как Вы считаете, сможете ли реализовать себя в жизни?». Относительно критериев, значимых при выборе спутника жизни, большинство респондентов (41,4 %) высказали мнение, что «будущие супруги должны любить друг друга». Удельный вес тех, кто считает, что супруги «прежде всего должны уважать друг друга», в два раза меньше (28,9 %). 18,1 % считают, что «брак должен строиться «по расчету».

Таким образом, анализ исследования наводит на мысль, что процесс трансформации ценностей современной молодежи сегодня ориентирован на западный образ жизни в условиях рынка, где поощряются индивидуализм, мобильность, предприимчивость, материальный успех. Молодежь ориентируется прежде всего на ценности, обеспечивающие комфортность существования в условиях микросреды. Наблюдается возрастание значимости материальной составляющей, господство прагматических настроений, усиление индивидуалистических позиций.

У значительной части молодых людей сегодня наблюдаются элементы иждивенчества, беззаботности, политического безразличия и мещанской психологии. На преодоление этих и других недостатков и должна быть направлена работа с молодежью, которая включала бы в себя выявление ценностных ориентаций, жизненных перспектив молодежи, проведение глубокого самоанализа, самооценки жизненных позиций, целей, структурирование личностных ценностей.

Много сложных задач приходится решать молодому человеку на пороге взрослой жизни. Трудно проходит и сам процесс взросления. Не все и не всегда проходит гладко, не обходится без жизненных тупиков, не всегда правильно выбираются формы и методы самоутверждения. И как важны своевременная необходимая помощь и верные ориентиры на этом нелегком пути!

Сегодня возникает необходимость формирования у молодого поколения такого качества, как жизнеспособность. Жизнеспособность – это способность человека выжить, не деградируя в жестких условиях социальной и природной среды, духовно развиваться и самореализоваться в непростых условиях перемен. Для этого необходимо быть готовым к переменам в жизни, обладать высокой степенью социальной активности, быть компетентным в политической ситуации в стране, психологически сильной и устойчивой личностью, обладать высокой степенью терпимости к различным превратностям жизни, мнению других людей, к их национальным и культурным различиям, но вместе с тем проявлять социальную мобильность. Его должны отличать оптимизм, порядочность, гуманность, деловая хватка, умение работать в коллективе.

СЕМЕЙНАЯ ЖИЗНЬ В КОНТЕКСТЕ НАРОДНОЙ АФОРИСТИКИ ОСЕТИН

(на примере пословично-поговорочного жанра осетин)

В статье рассматривается семейная жизнь, нашедшая отражение в пословично-поговорочном жанре осетин. Очерчиваются общие контуры темы статьи. Относительно подробно освещается место и роль матери в семейной жизни.

Фольклор (устное народно-поэтическое творчество) возникает в обществе и отражает его присущими ему идейно-художественными средствами. Пословицы и поговорки составляют один из жанров фольклора – народную афористику.

Она выполняла и выполняет в обществе многообразные функции: дидактические, эстетико-поэтические, коммуникативные. «Можно предположить, – пишет В. Верховин, – что в этом фольклорном материале концентрированно выражены философия и прагматика многих поколений и безымянных авторов, не уступающая в известном смысле мудрости научного знания» [1].

Одной из особенностей народной афористики является то, что в ней конкретика народной мудрости, с одной стороны, универсальна и общезначима, с другой – уникальна точностью и неповторимостью выражения.

Объектом интереса, внимания народной афористики являются предметы, явления и процессы природы в их связи с человеком и обществом. Последнее рассматривается народной афористикой как субстанциональная основа человека, человечности, альфой и омегой появления, становления, развития человека. В определенном смысле народная философия является своеобразной антропологией – учением о человеке на уровне обыденно-практического сознания.

Обыденно-практическое сознание (народная антропология, в данном случае) рассматривает, анализирует человеческий индивид по возрастным характеристикам, по его принадлежности к определенному полу, его роли в семье и обществе, среди родственников и друзей, по его отношению к труду.

Пристальное внимание народная философия уделила жизни семьи, семейно-брачным отношениям. Это вытекало как из познавательной, художественно-эстетической, так и, в особенности, из прагматической и дидактической (этической) функций народной философии, так как именно в семье появляется человек и начинается его социализация. «Семья, – писал А.Хачирти, – приобщает только что родившегося человечка к материнской речи, а через нее – к несметным богатствам культуры, к знаниям и навыкам, накопленным человеческой историей».

Семья, семейная жизнь была и является сложным общественно-историческим явлением. С давних пор она является объектом изучения исследователей: философов, экономистов, социологов, психологов, юристов, демографов, этнографов и фольклористов.

Семейная жизнь вместе со своими радостями и горестями оставила глубокий и яркий след в художественной литературе и искусстве, в мировом фольклоре. Важное место занимает она и в фольклоре осетин, в том числе и в народной афористике. И, видимо, в этом нет ничего удивительного, так как человек рождается, растет и воспитывается, начинает понимать мир в кругу самых близких ему людей. Именно в родительном доме человек познает ласку и любовь матери, строгость отца, нежность сестры и преданность брата. Отсюда начинается его «плавание» по волнам жизни.

Обобщая семейную жизнь, народная философия обратила свой взор на ее различные стороны – аспекты. При этом она опирается прочно на наивный реализм и стихийную диалектику. Вместе с тем, надо подчеркнуть, что народная философия на семейную жизнь не смотрит отстраненно, безучастно. Пословицы воздействуют на ум и на эмоциональный мир человека, способствуя его духовно-нравственному развитию.

Рассматривая семенную жизнь эпохи патриархата, народная философия раскрывает место и роль матери и отца (родителей) в семейной жизни, обстоятельно рассматривает перипетии взаимоотношений супругов. В лаконичных выражениях народного сознания свое место нашли мысли о непреходящей ценности потомства (детей, внуков) в жизни родителей. Свой след в народных афоризмах нашли взаимоотношения снохи и свекрови, снохи и золовки, снохи и деверя, своячениц. Народная мудрость высветила роль племянника, место зятя и других родственников в жизни семьи. Ей не чужды экзистенциальные чувства вдовы и незамужней девушки, тоскливо ожидающей своего «принца». Народное сознание не забыло сатирически взглянуть на примачество и многоженство, на незавидную судьбу неженатого мужчины.

Рассмотрим теперь подробнее отношение народного сознания к роли матери, которая раскрывается в ее связях с супругом и другими членами семьи. Не будет преувеличением, если скажем, что посредством афоризмов народная мудрость сложила гимн матери-женщине. Патриархальное сознание, наступая на свое собственное горло, выше ставит и ценит женщину-мать, чем отца-мужчину.

Народное сознание, рассматривая, например, жизненные условия ребенка-сироты, пришло к выводу, что лучше не иметь отца, чем мать, выразив его в виде пословицы: «Мадаёй сидзæр æцæг сидзæр, фыдаёй сидзæр æрдаёг сидзæр» «Матери нет – круглый сирота, отца нет – наполовину сирота» [2].

Народная мудрость использует новые средства выразительности, чтобы выявить новую грань в образе матери. С этой целью она сравнивает родителей с Солнцем и Луной в афоризме «Мады æрдаё сабитæн – хур, фыды æрдаё маёй» «Сердце матери для детей – Солнце, сердце отца – Луна» [2]. Тонко подметил в этой связи профессор А. Хачирти, что «материнство это особый дар женщине, и это далеко не то же самое, что отцовство» [3].

Дар материнства – это такая ипостась женщины, которая позволяет ей влиять по доброму на жизнь своего потомства и с того света. «Мады арм маёрдырдыгаёй дæр аудь» «Ладонь матери и с того света согревает» [2].

Народная мудрость на этом не исчерпала свои эмоционально-интеллектуальные ресурсы по поводу матери. Она высказала еще ряд глубоких, художественно ярких мыслей, среди которых особо стоит пословица: «Мады ад-ныфсдаёттаёг, мады уарзт – тыхдаёттаёг» «Материнская забота – вдохновляет, материнская ласка – силу дает» [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Верховин В.И.* Деньги в русском фольклоре (опыт социологического анализа). Вестник МГУ, Серия 18. Социология и политология. 1997, № 4.
2. *Ирон æмбисæндтæ.* Орджоникидзе, 1976.
3. *Хачирти А.* Аланика («Мудрость народа»). Владикавказ, 1999.



УДК 316

Д-р социолог. наук, проф. *ДЗАГКОЕВ К. С.*,
канд. социолог. наук, доц. *ДЗАГКОЕВ А. К.*

СТРАТЕГИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭТНОПОЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ РОССИИ

В статье рассматриваются концептуальные основы стратегии развития Северного Кавказа, в контексте современных этнополитических процессов России. Обосновывается необходимость поиска таких способов социального бытия, которые были бы оптимально совместимы с сохранением окружающей среды и правом на жизнь будущих поколений.

Радикальные антропогенные изменения в биосфере ставят все более жесткие ограничения для жизни человека. В этих условиях чрезвычайно актуализируется проблема устойчивого развития как адаптации общества к биосферным ограничениям и поиска таких способов социального бытия, которые были бы совместимы с сохранением окружающей среды и правом на жизнь будущих поколений.

На Северном Кавказе горы составляют большую часть его территории. Это обстоятельство позволяет с полным на то основанием рассматривать этот край как горную территорию и в контексте такого территориально-природного статуса строить все проекты и программы его развития.

Северный Кавказ, на территории которого проживают более 12 процентов населения страны, является самым сложным в социально-экономическом, этнополитическом и традиционно-культурном отношении регионом. В виду своего геополитического расположения и этноконфессиональной структуры населения Северный Кавказ занимает особое место в этнополитических процессах, происходящих в России. Эти обстоятельства не могли не отразиться на содержании и характере социальных процессов, происходящих в России на переломном этапе ее развития.

Можно также говорить о том, что и в практике управления регионом Северного Кавказа политика России в XXI веке строится преимущественно на «коротких программах», конъюнктурных установках, «суете», без выделения приоритетов, выявления перспективных ресурсов развития и поэтапных мер решения постоянно возникающих проблем.

Крайне отрицательную роль играет и безработица, которая в этом регионе является одной из самых высоких. А ведь социальная практика свидетельствует, что безработица – это не только материальные издержки семьи и общества, но и генерация социального неравенства, превращение людей в маргиналов и никому ненужных изгоев общества. С безработицей в основном связана и криминогенность в регионе. Не секрет, что и контингент боевиков и преступных группировок пополняется преимущественно из числа безработных и малообеспеченных слоев населения. Другая часть способной молодежи, не найдя поддержки и востребованности, уезжает из Северного Кавказа в другие края и государства, сокращая тем самым носителей тех культурно-традиционных ценностей, которые донесли до нас предки в неимоверно трудных условиях прошедших тысячелетий.

Все вышесказанное подводит нас к осознанию того положения, что выход Северного Кавказа на орбиту мировых цивилизационных процессов лежит через преодоление нынешнего конфронтационного состояния и поиски нового качественного состояния кавказского феномена.

Социальная практика индустриально развитых стран свидетельствует, что в условиях повышенной нестабильности факторов внешней и внутренней среды, нарастания неустойчивости и неопределенности, сходных с современным положением Северного Кавказа, выход из исторического тупика нужно искать на пути стратегического целеполагания, мышления и управления. Основные элементы такой стратегии можно было бы выразить следующим образом:

- определение долгосрочных целей и задач социальной системы и утверждение курса практических управленческих действий;
- правильная концентрация ресурсов на главных направлениях, распределение их с учетом перспектив развития;
- выявление приоритетных программ и проектов, которым предстоит осуществлять прорыв в антикризисном управлении и «самортизировать» трудности вхождения народов Северного Кавказа в противоречиво складывающийся миропорядок.

Дальнейшая поляризация социальных позиций различных групп населения края, острота социальной, межэтнической напряженности и конфликтности, а также масштаба вынужденной миграции и проблем, вызванных ею, требуют от государства не фрагментарных управленческих решений, а целостной программы, представляющей совокупные меры экономического, политического, научного, миграционного и социально-адаптационного характера.

В экономической сфере – это:

- разработка и реализация современных экономических технологий, проектов и программ, способствующих активизации экономического потенциала народов Северного Кавказа, обеспечение максимальной занятости населения;
- установление равноправных и справедливых распределительных отношений как между различными социальными группами и слоями, так и между различными северо-кавказскими субъектами Российской Федерации;
- переход в сфере экономики и управления на стратегическое мышление и целеполагание;
- выявление наиболее оптимальных форм и путей интеграции народов Северного Кавказа в пределах единого экономического пространства региона и достижение максимальной самообеспеченности, самодостаточности.

В политической сфере – это:

– разработка новой политической доктрины на Кавказе, которая отражала бы реальности постсоветского развития России и складывающегося соотношения сил, интересов ее национальной безопасности в этом регионе и обеспечения их адекватной защиты и утверждения;

– прогнозирование этнополитических конфликтов и разработка технологии их разрешения в конкретно-исторических условиях Северного Кавказа и ментальности населяющих его народов;

– творческое использование и наполнение новым содержанием огромного опыта минувших поколений, связанного с разрешением проблем, возникающих на межличностном, межэтническом, межконфессиональном уровнях, с регулированием гражданских споров и неурядиц, установление атмосферы доверия и добрососедства, поиск компромиссных вариантов.

В социокультурной сфере – это:

– реализация проектов и программ, способствующих повышению уровня жизни населения региона;

– устранение социальных предпосылок возникновения кризисных ситуаций путем существенного увеличения финансирования этой сферы;

– учет существующих взаимосвязей жизни этносов и их религий, поддержка миротворческой деятельности всех традиционных для региона вероисповеданий, усилий религиозных организаций, направленных на достижение межэтнического согласия на Северном Кавказе;

– стимулирование бережного отношения учреждений культуры к традиционным для региона верованиям, их социальному, этническому и нравственному наследию;

– противостояние агрессии отдельных религиозных групп, нарушающих государственное законодательство, наносящих вред духовному состоянию общества.

В сфере научных исследований проблемы – это:

– научное обоснование новых концептуальных принципов и оценок при решении жизненно важных проблем региона Северного Кавказа в соответствии с современной экономической, социально-культурной и этнополитической ситуацией. В равной мере сложное переплетение различных, подчас крайне противоречивых, процессов в этом многонациональном и поликонфессиональном крае требует отказа от ряда устоявшихся стереотипов, переоценки и переосмысления адекватных методов исследования;

– утверждение идеи настоятельной необходимости сопряжения и координации творческих усилий ученых разного профиля, изучающих современный феномен Северного Кавказа, четкое их подчинение единой стратегической цели – вывод Северного Кавказа из исторического тупика и интеграция его в российские и мировые цивилизованные процессы. Кавказоведческие исследования по сей день носят во многом несистематизированный характер, ведутся разрозненно, вне единой строгой канвы, усилия ученых практически не согласовываются;

– сосредоточение усилий ученых на анализе современной проблематики и разработке экономической и социально-политической стратегии развития Северного Кавказа. Преимущественная ориентированность на прошлое в ущерб исследованиям современной проблематики – существенный недостаток в научных изысканиях ученых региона.

Вся стратегия устойчивого развития горных территорий Северного Кавказа должна строиться на концепции не просто привлекательности в качестве источника богатств и удовольствий, а как живого и ранимого организма, красота, гармония и равновесие которого складывались миллионы лет и поэтому требуют к себе в высшей степени бережного и рационального отношения.

Государственная политика в отношении горных территорий должна строиться с учетом того факта, что территории гор в нашей стране характеризуются высокой плотностью этнокультурного и биологического разнообразия. Для всех горных территорий страны характерны более острые проблемы социально-культурного развития, ухудшение состояния окружающей среды, истощение части ресурсов и невысокий уровень жизни. И здесь следует назвать главное назначение всех программ и проектов устойчивого развития горных территорий – это человек и удовлетворение его жизненных и социальных потребностей, обеспечение ему достойной жизни с предоставлением современных образовательных, медицинских и культурных услуг. В противном случае он покинет горы, и тогда даже само понятие «устойчивое развитие горных территорий» перейдет в виртуальный мир.

Такой исход можно было бы назвать преступлением нынешних поколений перед предками и потомками: перед предками – потому, что в невероятно трудных условиях они находили общий язык с суровыми горами и донесли до нас их неземную красоту, перед потомками – потому, что мы лишили бы их возможности увидеть «живые» горы, любоваться их красотами и пользоваться уникальными богатствами. Полагаем, что любой здравомыслящий человек такую перспективу гор отвергнет не задумываясь.

Однако для предотвращения подобной, прямо скажем, гуманитарной катастрофы недостаточно одних чувств и эмоций. И даже самые мощные экономические ресурсы одного из субъектов горных территорий не в состоянии приостановить происходящий сегодня процесс природной коррозии и социальной дезадаптации горных территорий. В лучшем случае это возможно, если горные территории будут признаны общенациональным, природным, гуманитарным и культурным достоянием всего общества и государства. Необходимо создать условия для развития горных территорий, чтобы всё российское общество и международное сообщество изменило свое негативное отношение к Северному Кавказу как к очагу конфликтов и вернуть объективный и привлекательный образ гор и самобытности горных народов. Только такое понимание горных территорий поможет выработать эффективную политику их устойчивого развития на основе стратегического управления и целеполагания.



УДК 316

Канд. пед. наук., доц. *РЕВАЗОВ В. Ч.*

КАРЕЕВ Н. И. – КАК ПЕРВЫЙ СИСТЕМАТИЗАТОР СУБЪЕКТИВНОЙ ШКОЛЫ В РУССКОЙ СОЦИОЛОГИИ

Среди русских ученых обществоведов особое место занимает историк социологии, первый систематизатор субъективной школы в со-

циологии – академик Кареев Николай Иванович. Он определил междисциплинарные связи социологии и других гуманитарных наук, так: социология – это особая наука находящаяся в тесной связи с историей, социальной психологией, антропологией, обладая при этом теоретико-методологическим приоритетом. Кареев Н. И. является автором создания схематической генеалогии социологической мысли в России.

В истории отечественного обществознания особое место занимает известный русский ученый, почетный академик АН СССР, первый систематизатор субъективной школы в социологии Кареев Николай Иванович (1850-1931г.г.). Кареев предлагал новые для своего времени решения проблем философии, истории в методологии общественных наук. Достаточно сказать, что он первым стал заниматься у нас типологическим анализом, выяснять особенности обобщения в исторической и других сферах бытия. Кареев регистрировал процесс возникновения и развития социологии в нашей стране и за рубежом как исследователь и историограф. Об этом свидетельствует его своеобразная концепция истории социологии, ставшая началом так называемой «русской традиции историко-критического анализа социологических учений».

Данная концепция структурно была представлена в книге «Введение в изучение социологии» (1897), а затем вплоть до конца 20-х годов XX века использовалась в рецензиях на труды многих русских и западных ученых [1].

Авторская концепция представляла собой работу по истории социологии по мере развития последней на рубеже двух веков, в виде самоаттестации науки. В таком качестве, по его убеждению, история социологии призвана помочь теоретическим изысканиям в этой молодой отрасли знания.

Как большинство позитивистов того времени, Н. И. Кареев считал родоначальником социологии О. Конта, полагая, что его взгляды и идеи были односторонне использованы представителями всех последующих направлений немарксистской социологии. Отсюда – классификация направлений и школ на основе проблемного подхода. Кареев предложил несколько типологических направлений, до сих пор применяемых исследователями: марксистская и немарксистская социология, в последней – позитивизм и антипозитивизм, в позитивизме – натуралистическая и психологическая тенденции. Сам он был сторонником позитивистского психологического редукционизма, в соответствии с положениями которого давал оценку другим направлениям и определял судьбу всей социологической мысли[2].

Исходя из этого, главной целью историка социологии является унификация побед и промахов науки, обеспечивающая методологическую помощь теоретику данной отрасли знания.

Подобный подход отвергал широко бытовавшее среди представителей академической исторической науки мнение о необходимости соблюдения временной дистанции для того, чтобы события могли стать предметом исторического изучения.

Следующий историографический вопрос – междисциплинарные связи социологии и других гуманитарных наук. В конце XIX–начале XX в. эта проблема была крайне актуальной. Далекое не сразу стало ясно, что здесь нет единой формулы: соотношение различных научных дисциплин носит кон-

кретно-исторический характер и постоянно изменяется по мере как их дифференциации, так и интеграции. Н.И.Кареев определил указанное соотношение следующим образом: социология – это не социальная философия, не довесок к биологии или психологии, а особая наука, которая находится в тесном союзе с историей, социальной психологией, политической экономией, антропологией и другими науками о человеке, обладая при этом теоретико-методологическим приоритетом. Историк социологии обязан на конкретном материале проиллюстрировать становление подобного союза и все его исторические метаморфозы. Эту же задачу позднее пытались разрешить в своих обзорах М.Ковалевский, П. Сорокин [3].

Н.И. Кареев был инициатором создания в нашей стране социологического общества, секций, кафедр, принимал активное участие в их работе, преподавал в «Русской школе общественных наук» в Париже. И так как социология в университетах царской России практически не читалась, то именно история социологии осуществляла пропаганду социологии, способствовала ее академической легализации. Итогом многолетнего интереса Кареева к логическому развитию социологической науки стала рукопись «Основы русской социологии», работа над которой длилась 10 лет с 1919г. по 1929г.

Личное знакомство со многими русскими социологами придает труду Кареева характер «живого наблюдения». Учет личностного момента в историографическом исследовании идей крайне важен. Изучение биографических сведений о социологах, ознакомление с их архивами, перепиской помогает преодолеть малопродуктивное противопоставление «специфика – абстрактность». В рукописи масса интересных деталей подобного рода. Да и общую линию развития немарксистской социологии (рост субъективизма, идеалистического психологизма и т. п.) Кареев, пожалуй, ухватил и передал достоверно, выдерживая хронологические рамки, появление наиболее серьезных работ, фиксируя новые повороты в эволюции социологической мысли, борьбу и кризис ряда направлений [4].

Схематическая генеалогия социологической мысли в России охватывает, по Карееву, следующие, далеко не простые науковедческие вопросы: периодизацию и классификацию направлений, описание становления объяснительной части теории и прогноз ее будущего развития. В решении этих вопросов обнаруживается как повторение ранних концептуальных принципов ученого, так и некоторые новации.

Старый классификационный критерий он теперь применяет только к магистральным, на его взгляд, линиям русской социологии – субъективной школе и марксизму – и в соответствии с этим решает проблему периодизации. Первый период характеризуется Кареевым как возникновение и господство субъективной школы, борющейся с социологическим натурализмом, и охватывает время с 60-х г. до середины 90-х годов 19 века; второй же он делит на два подпериода: до 1917 г. – сосуществование и борьба марксистской и немарксистской социологии, нарастание интеграции в последней, систематизация наследия субъективной школы и третий период с 1917 г. – победа и лидерство марксистской социологии, ставшей на длительное время условием широкой интеграции «экономизма» и «психологизма» в ближайшем будущем [5].

За последние десятилетия в странах Европы и Америки усилился интерес к философско-исторической и социологической культуре дореволюционной России. Изучаются работы русских философов и социологов XIX – начала XX вв., некоторые их идеи берутся на вооружение современными социологами. Вклад Н. И. Кареева в историю русской социологии огромен: являясь историографом социологии он помогает разобраться и понять специфику процессов, происходивших в российском обществе на рубеже двух веков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кареев Н. И. Основы русской социологии // Социологические исследования. 1995. № 8. С. 122–129.
2. Погодин С. Н. «Русская школа» историков: Н. И. Кареев, И. В. Лучицкий, М. М. Ковалевский. СПб., 1997.
3. Золотарёв В. П. Историческая концепция Н. И. Кареева: содержание и эволюция. Л.: Изд-во ЛГУ, 1988.
4. Кареев Н. И. Основы русской социологии. СПб.: Лимбах, 1996.
5. Гнатюк О. Л. Русская политическая мысль начала 20 века: Н. И. Кареев, П. Б. Струве, И. А. Ильин. СПб., 1994.



УДК 316

Асс. СКЯЕВА И. В.

МНОГОДЕТНАЯ СЕМЬЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ ЖИЗНИ

В статье рассматриваются проблемы демографии, репродуктивного поведения населения РСО-Алания в контексте социальных процессов.

Современная демографическая ситуация является результатом инерционного воздействия демографических тенденций предыдущих лет. Подтверждением тому служит пример из отечественной демографической истории. С середины 1960-х годов наше население перестало воспроизводить себя, а депопуляция (сокращение населения числом родившихся и умерших) пришла к нам только в 1992 году. Несмотря на снизившуюся ниже пороговых значений рождаемость, демографическое развитие тогда еще советского общества благодаря накопленному демографическому потенциалу долгое время сохраняло положительные значения общего прироста населения. Однако спустя почти 30 лет запас демографической прочности, созданный высокой рождаемостью прежних поколений, был полностью исчерпан.

На сегодняшний день схожие процессы наблюдаются во всех без исключения европейских странах, включая недавних демографических лидеров: мусульманскую Албанию, исламизированную Францию и католическую Ирландию. Ни одна европейская страна сегодня не может похвастаться рождаемостью, обеспечивающей хотя бы простое воспроизводство. Многие из

этих стран, сохраняя инерционный, а кое-где лишь миграционный прирост населения, уже давно перешли в фазу латентной депопуляции (численность населения еще не сокращается, но смертность уже превышает рождаемость), за которой после истощения запаса демографической прочности и прекращения миграционной подпитки неминуемо последует вымирание европейской популяции.

Россия тоже могла бы дольше задержаться в фазе латентной депопуляции и отсрочить лет на 10 сокращение численности своего населения, но...

Речь идет лишь о простом воспроизводстве населения – то есть о достижении демографической стабилизации, когда население численно не растет, но и не сокращается, демонстрируя так называемый нулевой прирост. Достижение хотя бы минимального демографического роста, который сегодня необходим России как воздух, предполагает более высокие коэффициенты рождаемости. Процесс нарастания демографического неблагополучия, вызывающий постоянное повышение минимальных показателей рождаемости, необходимых для выхода из демографической ямы, связан с негативными изменениями половозрастного состава населения. Низкая рождаемость минувших лет приводит общество к ситуации стремительного снижения численности женских репродуктивных контингентов, что автоматически провоцирует дальнейшее снижение рождаемости уже в самом близком будущем.

Так, благодаря некоторому «бэби-буму» 1986–1987 гг. численность женщин в наиболее активном репродуктивном возрасте (20–29 лет), постепенно возрастая, должна составить к 2012 году около 12 млн человек. Однако уже к 2025 году, когда в брачный возраст начнут вступать малочисленные контингенты, родившиеся в период демографического кризиса, численность 20–29-летних женщин составит всего 6,5 млн [1].

Совершенно очевидно, что для достижения хотя бы простого воспроизводства в условиях почти двукратного сокращения родительского потенциала потребуются в два раза больше демографических усилий в виде успешных родов.

Недооценка определяющей роли рождаемости в демографическом развитии социума приводит некоторых специалистов к чрезмерному преувеличению масштабов и значения смертности как составляющей депопуляции.

В России, особенно среди мужских трудоспособных групп, демографическая ситуация действительно неблагополучна и вызывает необходимость проведения срочных мер.

Вместе с тем важно учесть, что даже более высокие показатели смертности и более низкая или схожая продолжительность жизни в ряде других российских регионов (Алтай, Бурятия, Тува и т. д.) не мешают названным субъектам иметь положительные показатели естественного воспроизводства за счет более высокой рождаемости. С равной убедительностью приоритет рождаемости в демографическом развитии общества подтверждают как отечественная демографическая история, так и международная статистика населения.

Отечественная социальная история приводит в качестве примера демографическую ситуацию, сложившуюся накануне проведения первой переписи населения Российской Империи (1896–1897 гг.). Тогда средняя продолжительность жизни в 50-ти губерниях европейской России составляла всего 30,5

лет (сегодня этот показатель более чем в два раза выше). Но благодаря своей высокой рождаемости Российская Империя в те годы занимала первое место в мире по темпам роста населения [2].

К аналогичным выводам исследователей приводят и данные зарубежных исследователей. В наши дни самая высокая продолжительность жизни наблюдается в Японии – 81 год (78 лет для мужчин и 85 лет – для женщин). Однако даже столь фантастическая для России продолжительность жизни не смогла спасти Японию от неминуемого вымирания по причине низкой, почти такой же, как в России рождаемости: суммарный коэффициент рождаемости в Японии – 1,4, в России – 1,3. Сегодня Япония, несмотря на свое «долгожительство», демографический аутсайдер и к тому же обладатель самой старой в мире возрастной структуры населения. Доля людей старше 65 лет в Японии составляет 20 % населения, в России – 14 % [3].

В то же время ряд стран африканского континента (Ангола, Замбия, Мозамбик, Сьерра-Леоне и т.д.), имея рекордно низкую для XXI века продолжительность жизни (39–40 лет) и повышенную детскую и младенческую смертность, которая по названным странам в среднем в 9,2 раза превосходит аналогичный российский показатель, тем не менее за счет высокой рождаемости (4–6 детей на одну женщину репродуктивного возраста) обладают самыми высокими в мире показателями демографического роста: от 1,38 % годового прироста населения в Мозамбике до 2,45 % – в Анголе [3]. Для сравнения отметим, что в России при продолжительности жизни в 1,7 раза выше упомянутых африканских государств, население не растет, а убывает со скоростью 0,4–0,5 % в год.

Часто звучат заявления о том, что нужно пошире распахнуть двери для инокультурных мигрантов, что только инокультурная миграция является важным средством демографического спасения, но при этом умалчивают о геополитических, социальных и национально-культурных издержках этого.

Подобные заявления звучат особенно нелепо на фоне обострения межнациональной напряженности во многих российских городах, систематически провоцируемого этнической преступностью и другими «благами» неконтролируемой миграции.

Впрочем проблема характерна не только для России. Прочувствовав на себе все «прелести» непродуманной миграционной политики, даже самые либеральные страны начали вводить жесткие ограничения для иммигрантов. Только за последний год ужесточение миграционных правил наблюдалось в США, Франции, Австралии, Великобритании, Голландии, Испании, Германии и т.д.

В нашей же стране ситуация обострилась настолько, что власти на самом высоком уровне вынуждены были признать необходимость борьбы с этнической преступностью и регулирования миграционных потоков.

В то же время – при всей справедливости сказанного выше – с точки зрения демографии важна не столько очевидная конфликтность миграции и ее геополитические и социально-культурные угрозы, сколько влияние этого процесса на демографические тенденции. И здесь необходимо, прежде всего, отметить механическую и искусственную сущность миграции, которая способна лишь временно и, что называется, аномальным образом повысить численность того или иного населения. Однако такие необдуманные действия

обычно приводят к деформации этноконфессиональной и половозрастной структуры общества, что в первом случае ведет к социальному дискомфорту коренных жителей, а во втором – помимо всего прочего – к всплеску преступности, в том числе на сексуальной почве (среди мигрантов, въезжающих в Россию, преобладают неженатые мужчины молодых возрастных групп).

Но самое главное – миграция практически не влияет на рождаемость. Даже в случае с приезжими из традиционно многодетных регионов, ситуация в корне меняется уже в следующем, а иногда и в первом поколении, когда срабатывает механизм социального подражания и тренды рождаемости в мигрантской среде выравниваются по аналогии с репродуктивной моделью коренных жителей. К сожалению, не они прививают нам свою демографическую культуру, а мы «заражаем» их своими демографическими установками.

По прогнозу, разработанному на кафедре социологии семьи и демографии МГУ им. М.В. Ломоносова, в случае ежегодного привлечения иностранцев в размере 0,7 % от нынешней численности (около одного миллиона человек) и при дальнейшем отказе от стимулирования рождаемости коренного населения, в страну в период 2010–2070 гг. придут около 50 млн иммигрантов. Но в итоге к 2070 году население России, при дальнейшем снижении рождаемости, сократится до 61 млн и будет состоять наполовину из приезжих и их потомков. Таким образом, при либерализации миграционных законов и попытках таким путем «решить» демографическую проблему, заявленные цели ликвидации убыли российского населения, мягко говоря, не достигаются. Впрочем, говорить о российском населении тогда можно будет лишь в прошедшем времени.

Следовательно, сегодняшние призывы к исключительно иммиграционной политике, в качестве средства улучшения демографической ситуации, носят сугубо политический характер, не имеющий никакого демографического значения.

Идея «материнского капитала» при всех имеющихся недостатках имеет ярко выраженный позитивный вектор. Но даже в рамках экономического блока семейно-демографической политики – а этот блок не должен доминировать и, уж тем более, быть единственным, – одного «материнского капитала» недостаточно для решения столь сложной и запущенной проблемы.

Учитывая, что полноценная семья одновременно выступает единственной системой воспроизводства людей, незаменимой и решающей школой социализации, а также безальтернативной кузницей кадров для всех без исключения общественных макросистем, вполне справедливо заключить, что общество в высшей степени заинтересовано в полноценной реализации семей присущих ей функций, выраженных в рождении, воспитании и материальном обеспечении подрастающего поколения. И если верно данное суждение, то можно предложить следующие меры:

1. Восстановление семьи в качестве производственной, самодостаточной и самообеспечиваемой ячейки общества. Создание надлежащих условий для развития новой для современности семейно ориентированной формы экономической активности, позволяющей достичь единства работы и домашнего очага для людей, т.е. поощрение и развитие надомного труда.

2. Система налогообложения, прожиточный минимум, трудовые отношения, кредитная политика, жилищно-коммунальное обслуживание, пенси-

онное обеспечение и весь экономический инструментарий – должны стать социально-экономическими рычагами по отношению к семье и деторождению.

3. Необходимость включения репродуктивного труда в экономику России. Слагаемые репродуктивного труда, включающие процессы беременности, рождения, ухода, воспитания, дошкольного обучения – первичной социализации и т.д., не могут оцениваться ниже любого другого участия в производственно-экономической деятельности общества со всеми вытекающими отсюда социально-экономическими последствиями: соответствующей оплатой труда, социальными гарантиями, пенсионным обеспечением, стимулированием продвижения в карьере (в данном случае семейной), вознаграждением за достижение успехов и т.д.

Определенное движение в данном направлении уже успешно начато, что свидетельствует о положительных, правда, пока немногочисленных, изменениях управленческого сознания. Так, «Норильский никель», обеспечивая своим металлургам ежемесячную заработную плату в размере 30 тысяч рублей, одновременно пошел на принятие решения о ежемесячных выплатах их неработающим на производстве женам, имеющим детей, по 11 тысяч рублей. С 1998 года в компании действует программа «Материнское право», смысл которой заключается в том, что работницы, имеющие детей в возрасте до 7 лет, могут уволиться и заниматься воспитанием своих детей. РАО «Норильский никель» ежемесячно выплачивает им фиксированную материальную помощь до поступления ребенка в школу.

По расчетам экономистов компании, сумма выплат работницам по уходу, воспитанию, обучению детей в домашних условиях перекрывает те потери, которые предприятия могли бы понести в результате всех больничных и отпусков «по уходу за ребенком». Но самое главное – дети растут под постоянным материнским присмотром [4].

4. Необходимость учета семейного статуса родителя, занятого во внесемейной экономике, его вложений в будущее экономическое развитие (приток новых кадров на рынок труда, рост потребительской активности, развитие новых технологий и т.д.) и другие социальные сегменты (укрепление обороноспособности, развитие и освоение стратегически важных территорий, формирование пенсионных и иных фондов и т.д.), которые возрастают пропорционально числу рожденных и воспитанных им детей.

5. Целенаправленное формирование положительного образа многодетной семьи, создание единого информационно-рекламного центра.

Многодетная семья в современном мире социально несостоятельна, т.к. имеет низкий уровень жизни и не может обойтись без государственной поддержки.

Нужен компромисс, который сейчас может быть достигнут между семьей, с одной стороны, и современным потребительским обществом в технократическом государстве, с другой. Конечно, этот компромисс не учитывает, да и не может пока учесть, главного, что есть в семье – любовь и вера друг в друга, и возможности их сохранить при переводе семьи на экономические рельсы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегия демографического развития России/Под ред. В.Н. Кузнецова и Л.Л. Рыбаковского. М., 2005.
2. *Менделеев Д.И.* К познанию России. М.: Айрис-пресс, 2002.
3. The world factbook.
4. *Ильшев А.М., Лаврентьев И.В.* Стратегия включения репродуктивного труда в экономику России. М.: ИД «Финансы и кредит», 2005.



**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПОДОБИЯ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССА
ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ**

Процесс формирования мировоззрения есть функция, определяемая во времени и зависящая от величины учебно-воспитательного воздействия и свойств самого человека воспринимать это воздействие и преобразовывать его в себе подобно индуктивному элементу.

Становление и развитие мировоззрения человека не представляет собой некую неопределенность, стихию, не поддающуюся достаточно четкой характеристике. Существуют определенные ступени развития человека, в частности, возрастные, связанные с получением им образования и пр., которые свидетельствуют о появлении у него вполне определенных мировоззренческих принципов. Мировоззрение возникает и формируется в процессе различных форм социализации личности. Развитие мировоззренческих принципов происходит по-разному, но так или иначе на определенных этапах жизни человека эти принципы характеризуют его. В этом смысле мы и говорим о мировоззрении данного человека, ни в какой мере не исключая, а напротив, предполагая реальные возможности его развития. Вопрос, следовательно, состоит в том, чего достиг человек в своем мировоззренческом развитии и в каком направлении осуществляется это развитие в дальнейшем. Во многом характер мировоззрения зависит от того, насколько самостоятелен человек в осмысливании своих жизненных позиций, насколько разумен он в выборе жизненных приоритетов, насколько ответственен он в своих решениях. В одной и той же социальной среде могут сосуществовать люди с различными мировоззренческими позициями. Социальная среда оказывает свое влияние на всех, без исключения, людей. Это влияние во многом стихийно. Вместе с тем, человек способен осознанно ориентироваться в условиях этого влияния, и у разных людей эта осознанность выражается в разной степени. Если отвлечься от многочисленных субъективных, сугубо личностных факторов, то оказывается, что уровень образованности человека, в значительной степени его гуманитарной образованности, играет важнейшую роль в формировании его мировоззренческих взглядов. Поэтому студенческие годы как время интенсивной учебной работы человека, время получения им высшего образования, в том числе гуманитарных знаний, играют особую роль в формировании мировоззрения. Становление мировоззрения – сложный, многозначный, внутренне связанный процесс, в котором участвуют, действуют и взаимодействуют самые разнообразные факторы. Все эти факторы воздействуют с неодинаковой силой и эффективностью. Проблема заключается в том, как

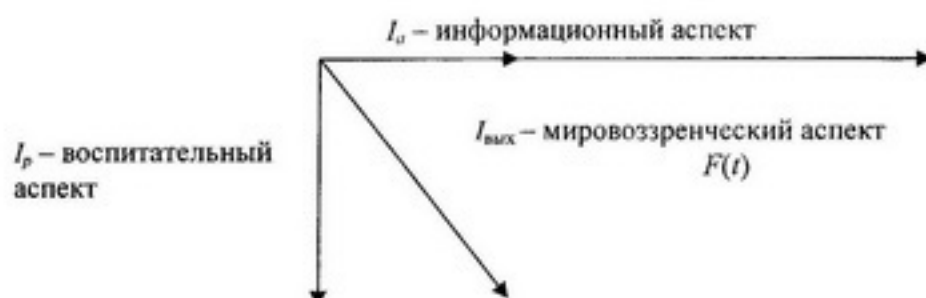
сделать этот процесс управляемым. Один из возможных путей решения – создание адекватной модели с уже известными характеристиками, так как многочисленные исследования, проводимые при изучении разнообразных научных проблем, основываются на методах моделирования и теории подобия. Опыт педагогической работы и наблюдения позволяют провести аналогию поведения студентов, как изучаемого объекта и поведения материалов, имеющих различные свойства в переменном электромагнитном поле.

Человек постоянно находится под воздействием информационного поля, меняется лишь его частота и интенсивность. Попробуем смоделировать процесс формирования мировоззрения студента в ходе обучения техническим дисциплинам и выявим факторы, влияющие на этот процесс. Критерием качества преподавания является разница между количеством информации, поступающей обучаемому, и количеством информации, усвоенной им. При этом под «усвоением» понимается такая степень полноты овладения учебным материалом, что студент может использовать остаточные знания для решения предъявленных ему практических задач. Но объем поступающей информации не может быть величиной бесконечной и степень ее усвоения ограничивается степенью обучаемости студента, в аналогии с материалами, где электропроводность не зависит от напряжения (от разности потенциалов) и от тока, а определяется лишь свойствами самого материала и условий его использования. Поток информации, воздействующий на студента извне (считая его как разность потенциалов между уровнем информированности студента и необходимым объемом знаний по данному вопросу) и поток информации, проходящий через осознание студента, при этом часть информационного воздействия на студента имеет инерционный характер, так как воспитательное воздействие преломляется в сознании любого человека со временем.

Математически мировоззрение никак не может быть скалярной величиной, так как оно имеет задаваемое направление и величину. Информационный поток имеет активный характер, так как новая поступающая информация определяется степенью ее освоения, а воспитательная составляющая информационного потока имеет реактивный характер, т.е. отставание (определяемое фактором консерватизма) на 90° , результирующая суммы векторов и будет вектором мировоззрения. В электронике аналогом такой системы является соленоид, если представить это математически, получим следующие сопоставления:

Электромагнитное поле	Учебно-воспитательное информационное поле
$U(t)$ – напряжение (разность потенциалов)	$Z(t)$ Величина педагогического (информационного) воздействия
Активная составляющая тока I_a Реактивная составляющая тока I_p Выходной ток $I_{\text{вых}}$	Информационный аспект воздействия, воспитательный аспект воздействия, мировоззренческий аспект $F(t)$
Комплексное сопротивление индуктивности переменному току X	Степень обучаемости и восприимчивости α

Векторные диаграммы



Обозначим количество поступающей информации $F(t)$, количество информации, которое он усвоил $Z(t)$. Их взаимосвязь определяется зависимостью

$$Z(t) = \alpha F(t),$$

где α – коэффициент пропорциональности, характеризующий данного студента (или в среднем), если поток информации постоянный, то $F(t) = at$, где $a = \text{const}$. Тогда получаем:

$$Z(t) = \alpha at.$$

Однако равенство справедливо лишь на начальном этапе обучения, когда скорость усвоения меняется незначительно.

В ходе непрерывного обучения скорость усвоения информации уменьшается, так как часть усвоенной информации забывается. Величину потерянной информации можно описать произведением $mZ\Delta t$, m – коэффициент пропорциональности забывания, следовательно:

$$\Delta Z = \alpha \Delta F - mZ\Delta t.$$

Проинтегрировав это уравнение, получим:

$$\beta Z + \gamma Z = a,$$

производная потока информации

$$F(t)/dt = a,$$

а коэффициенты

$$\beta = 1/\alpha, \gamma = m/a.$$

При обучении стремимся:

$$Z(t) = F(t) \text{ т.е. } \alpha = 1 \text{ или } m = 0,$$

в идеале вся поступающая информация усваивается без забывания, тогда введем понятие – сила умозаключения обучаемого, она будет пропорцио-

нальна потоку усвоенной информации, определяет значение коэффициента a . За счет собственных умозаключений поток усвоенной информации может оказаться больше переданной информации. Сила умозаключений преобразует поступающую информацию в собственный опыт и формирует личное отношение к полученной информации – мировоззренческий аспект по данному вопросу.

Итак, процесс формирования мировоззрения есть функция, определяемая во времени и зависящая от величины учебно-воспитательного воздействия (не зависимо от того то ли это учебно-воспитательный процесс, то ли это накопление жизненного опыта) и свойств самого человека воспринимать это воздействие и преобразовывать его в себе подобно индуктивному элементу. Одной из особенностей поведения индуктивности в высокочастотном электромагнитном поле это увеличение сопротивления по аналогии, чем больший информационный поток воздействия на человека, тем сильнее его отторжение, т.е. сопротивление этому внешнему воздействию, точнее сказывается проявление консерватизма, отчуждения всего нового. В электронике это называется сохранением стабильной работы, иначе происходит сгорание элемента.

Студент, преобразуя внешнее воздействие, сам является активным участником учебно-воспитательного процесса, по принципу, что посеешь то и пожнешь.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ховрин А.* Социальное партнерство в вузе // Журнал «Высшее образование в России», №8, 2007.
2. *Потеев М. И.* Практикум по методике обучения во вузах. М.: «Высшая школа», 1990.
3. *Долженко О. В.* Современные методы и технология обучения в техническом вузе. М.: «Высшая школа», 1990.
4. *Хоровиц П., Хилл У.* Искусство схемотехники. М.: «Бином пресс», 2009.



Содержание

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

- Музаев И. Д., Музаев Н. И. Постановка и решение начально-краевой задачи движения воды в прудке хвостохранилища с учетом внутренних гравитационных волн 3

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

- Золоева Т. А. Некоторые правовые проблемы информатизации республики Северная Осетия-Алания 12
- Томаев М. X. Метод декомпозиции программной системы, функционирующей в операционной среде Windows 15
- Хадзарагова Е. А. Исследование системы управления с заданной иерархической структурой 19
- Асланов М. А., Герандокова В. А. Применение технологии виртуальных приборов в лабораторном практикуме 22

ГЕОЛОГИЯ И ГОРНОЕ ДЕЛО

- Лолаев А. Б., Акопов А. П., Оганесян А. X., Сумин М. Н. Модельные исследования намыва ограждающих конструкций хвостохранилища. 24
- Атаджания К. А., Кодзаев Ю. В. Связь изменения состава околожильных пород с процессами формирования руд 29
- Клыков Ю. Г. Гранулометрические характеристики минерального сырья 34
- Гудиева И. Н. Некоторые вопросы аппроксимации поверхностей случайной формы геометрическими примитивами 38
- Кожиев Х. X. Концентрация горных работ и число выемочных единиц с позиций усреднения рудной массы 42

ОБОГАЩЕНИЕ И МЕТАЛЛУРГИЯ

- Гагиева З. А., Воропанова Л. А. Состав сорбируемых на макропористом анионите марки АМ-2Б ионов молибдена 45
- Воропанова Л. А., Пухова В. П., Гагиева З. А. Сорбция ионов молибдена (VI) из водного раствора кожицей фасоли 49
- Амбалова Ф. В. К вопросу о влиянии температуры на закономерности соосаждения цинка с никелем на катоде в процессе электролитического рафинирования никеля..... 51
- Рутковский А. Л., Болотаева И. И. Анализ систем идентификации с антиинтуитивным поведением с использованием активно-пассивного эксперимента 53

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И МЕХАНИКА

Лапинский Г.С. Логистический подход к электроэнергетическому комплексу России.....	57
Петров В. Ю. Анализ инцидентов на электростанциях РСО-Алания.....	61
Агаев В. С. Перспективы развития инновационных проектов в энергетике.....	65
Петров Ю.С., Саханский Ю.В. Предупреждение втекания блуждающих токов в электровзрывную цепь в процессе её монтажа.....	70
Дзгоев А.Э, Кумаритов А.М. Разработка основных алгоритмов технологического процесса обработки данных коммерческого учёта потребления электроэнергии в регионе.....	73

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА И ЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

Гринюк В. К., Коротков П. К., Созаев В. А. О возможности техноконтроля толщин сверхтонких Al_2O_3 -нанопокровов при прямом простреле их электронами энергий 0,6–1,4 кэВ.....	78
Кодзасова Т. Л. Бесконтактный способ определения ϵ и $tg\delta$ тонких и сверхтонких диэлектрических и сегнетоэлектрических плёнок в диапазоне частот 100– 10^6 Гц.....	82
Дедегкаев А. Г., Кабышев А. М. Микропроцессорная система охранной сигнализации.....	84
Яблочкина Г. И., Агаев В. В. Влияние поверхностных процессов на фотолуминесценцию p-InP.....	87
Перепелицын В. В., Желокhov И. Е., Перепелицына А. С. Вывод соотношений для направляющих косинусов вторичных электронов.....	89
Кодзаева М. Б. Токопроводящие слои в художественной гальванопластике.....	93
Гринюк В. К. О релаксационных колебаниях магнитных моментов вихревых электронов в переменном магнитном поле в бериллии различной чистоты.....	98
Гончаров И. Н., Козырев Е. Н. Моделирование усилительной способности вторично-эмиссионных каналов нарушенной формы сечения.....	103

АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

Касаев Г. С. К вопросу совершенствования опалубочных работ.....	107
Касаев Г. С. О контроле качества бетонных работ.....	109
Манукян А. Х., Асатрян А. З., Акопов А. П., Оганесян А. Х. Расчет несущих конструкций пешеходного моста по ул. Пашковского в г. Владикавказе.....	111
Басиев К. Д., Алборов А. Д., Тибилев О. В., Тебиев Р. А. Коррозионное растрескивание подземных трубопроводов под влиянием механических напряжений.....	117

ЭКОЛОГИЯ

Хубаева Г. П., Босиков И. И. Основные подходы к построению и анализу математических моделей экосистем	122
Осикина Р. В., Осикин Д. Е. Оптимизация городских ландшафтов методом фитомелиорации.....	125
Келоев Т. А., Осикин Д. Е. Эколого-экономическая оценка ущерба от эрозии почв.....	129

ГУМАНИТАРНЫЕ НАУКИ

Дарчиева С. В. Реформы, революция и деятельность северокавказских депутатов Государственной Думы России (1905–1906 гг.).....	140
Каирова А. И., Гетоева А. С. Национальное государство и его функции в условиях глобализации.....	144
Уваров В. Ф., Краснюк Л. В. О комплексном совершенствовании учебного процесса практических занятий и курсового проектирования	148
Геворкова Г.И. Проблема нравственности в контексте экологической этики	153

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Танделова О. М. Основные виды трастовых услуг.....	157
Джигоева О. О. Пути и меры по активизации инвестиционного климата	160
Медведев А. С. Понятие, сущность, структура интеллектуального капитала промышленных предприятий.....	162
Кумаритов А. М., Османова А. М. МСФО и развитие бухгалтерского учета в России.....	165
Хубецова З. Х. Прикладные проблемы функционирования интегрированных предприятий промышленности в составе кластера	169
Сакиева В. Э. Малый бизнес: вопросы налогообложения	174
Тотрова З. Р. Схемы минимизации налога на имущество	177
Шелкунова Т. Г. Государство и рентные отношения в недропользовании.....	180
Торчинова О. В. Условия формирования социальной ответственности субъектов экономических отношений.....	183

СОЦИОЛОГИЯ

Касаева Л. В. Адаптационный потенциал детей-сирот.....	188
Умаханова И. М. Место учения в деятельности студента.....	189
Пилieва Д. Э. Ценностные ориентиры современной молодежи.....	191
Алборов Н.М. Семейная жизнь в контексте народной афористики осетин.....	195
Дзагкоев К. С., Дзагкоев А. К. Стратегия устойчивого развития Северного Кавказа в контексте современных этнополитических процессов России.....	197

Ревазов В.Ч. Кареев Н.И. – как первый систематизатор субъективной школы в русской социологии.....	200
Скяева И. В. Многодетная семья в современных условиях жизни.....	203

РАЗНОЕ

Тибиева С.А. Применение метода подобия для изучения процесса формирования мировоззрения.....	209
--	-----