

# Информатика, вычислительная техника и управление

УДК 517.977.56

## СИНТЕЗ АЛГОРИТМОВ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА СТАЛЬНОЙ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ЗАГОТОВКИ ПРИ НЕПОЛНОМ ИЗМЕРЕНИИ СОСТОЯНИЯ

*М.Х. Артур*

Самарский государственный технический университет  
Россия, 443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 24

*Рассматривается задача синтеза оптимального управления процессом периодического индукционного нагрева стальной цилиндрической заготовки в системе с обратной связью по температуре, измеряемой в одной из точек по объему заготовки. В качестве критерия оптимальности используется взвешенная сумма интегральных квадратичных ошибок приближения температурного поля к заданному распределению и энергетических затрат на реализацию процесса управления. Поведение температурного поля описывается одномерным уравнением Фурье с нелинейными граничными условиями, учитывающими теплопотери за счет конвекции и излучения. Для синтеза алгоритма управления используется метод динамического программирования, основанный на принципе оптимальности Беллмана.*

**Ключевые слова:** *объект с распределенными параметрами, синтез оптимального управления, индукционный нагрев, динамическое программирование, измеритель состояния.*

### **Введение**

В настоящее время одним из наиболее широко используемых в промышленности видов термической обработки металлов является индукционный нагрев, который обладает следующими несомненными преимуществами по сравнению с другими видами термической обработки: высокой скоростью нагрева, относительно низким энергопотреблением, меньшими потерями металла в окалину и трудозатратами на эксплуатацию, возможностью встраивания в технологическую линию производственного комплекса и относительной простотой автоматизации производственных операций [1, 2].

Возмущения, возникающие в процессе индукционного нагрева, могут привести к несоблюдению требуемых температурных кондиций заготовки и впоследствии к браку изготавливаемых изделий. Минимизировать создаваемые возмущениями отклонения от требуемого поведения температурного поля можно с помощью системы оптимальной стабилизации с обратной связью по температуре заготовки.

В статье формулируется и решается задача поиска алгоритма оптимального

управления процессом периодического индукционного нагрева стальной цилиндрической заготовки в системе с обратной связью по температуре, измеряемой в одной из точек по объему заготовки. Для синтеза алгоритма оптимального управления процессом нагрева заготовки, представляющей объект с распределенными параметрами (ОРП), применялся метод динамического программирования, основанный на принципе оптимальности Беллмана. Для моделирования поведения температурного поля в процессе индукционного нагрева с оптимальным управлением использовался метод конечных разностей.

### **Постановка задачи синтеза алгоритма оптимального управления в замкнутой системе автоматического регулирования**

Рассмотрим задачу синтеза алгоритма оптимального управления процессом индукционного нагрева в замкнутой системе, обеспечивающего минимальное в квадратичной метрике отклонение изменяющегося во времени  $t$  и по пространственной координате  $x$  температурного поля цилиндрической заготовки  $\Theta(x, t)$  от требуемого равномерного температурного распределения  $\Theta_{req}$  за конечное время  $t_{end}$ .

Применительно к процессам периодического осесимметричного индукционного нагрева цилиндрической заготовки, длина которой значительно превышает ее радиус, можно пренебречь распределением температурного поля по длине заготовки и использовать одномерное уравнение теплопроводности для описания изменения во времени радиального распределения температуры. В исследуемом случае замкнутая система представляет собой систему оптимальной стабилизации, которая минимизирует отклонения от заданного поведения температурного поля заготовки, реализуемого в основной системе программного управления. Вследствие малости отклонений можно пренебречь зависимостью от температуры теплофизических свойств материалов и использовать для описания поведения температурного поля в процессе индукционного нагрева уравнение следующего вида [3]:

$$\frac{\partial \Theta(x, t)}{\partial t} = a \frac{\partial^2 \Theta(x, t)}{\partial x^2} + \frac{a}{x} \frac{\partial \Theta(x, t)}{\partial x} + \frac{1}{c\gamma} F(x, t) \quad (1)$$

с краевыми условиями:

$$\Theta(x, 0) = \Theta_0(x); \quad (2)$$

$$\frac{\partial \Theta(0, t)}{\partial x} = 0;$$

$$\lambda \frac{\partial \Theta(x_R, t)}{\partial x} = \alpha(\Theta_{amb} - \Theta(R, t)) + \sigma_{SB} \varepsilon_{st} \left( (\Theta_{amb}^4 - \Theta^4(R, t)) \right) \quad (3)$$

$$0 < t \leq t_1,$$

где  $\lambda$  – теплопроводность;

$c$  – теплоемкость;

$\gamma$  – плотность;

$a = \lambda/c\gamma$  – коэффициент температуропроводности стали;

$\Theta_{amb}$  – температура окружающей среды;

$\sigma_{SB}$  – постоянная Стефана – Больцмана;

$\varepsilon_{st}$  – степень черноты стали;

$\alpha$  – коэффициент теплообмена;

$F(x, t)$  – мощность внутренних источников тепла, которая может быть

представлена в следующем виде:

$$F(x, t) = W(x)F^*(t), \quad (4)$$

где  $F^*(t)$  – сосредоточенное управляющее воздействие;  
 $W(x)$  – функция пространственного распределения внутренних источников тепла следующего вида [2]:

$$W(x) = \hat{\xi} \frac{ber'^2(\hat{\xi}x/R) + bei^2(\hat{\xi}x/R)}{(ber\hat{\xi}ber'\hat{\xi} + bei\hat{\xi}bei'\hat{\xi})}, \quad (5)$$

где  $\hat{\xi} = R\sqrt{2\pi f \mu_{abs} \sigma}$ ;

$f$  – частота питающего индуктор тока,

$\mu_{abs}$  – абсолютная магнитная проницаемость;

$\sigma$  – удельная электропроводность стали.

В качестве характерного квадратичного критерия оптимальности рассмотрим функционал качества следующего вида:

$$I = \int_0^{t_{end}} S(t) dt \rightarrow \min, \quad (6)$$

где  $S(t)$  имеет следующий вид [4]:

$$S(t) = \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} \omega_1(x, \xi) (\Theta(x, t) - \Theta_{req}) (\Theta(\xi, t) - \Theta_{req}) dx d\xi + \omega_2 \int_{x_0}^{x_R} F^2(x, t) dx \quad (7)$$

и  $\omega_1(x, \xi)$ ,  $\omega_2$  – весовые коэффициенты.

В связи с тем, что отклонения температурного поля  $\Theta(x, t)$  от требуемого значения  $\Theta_{req}$  малы и минимизация этих отклонений входит в критерий оптимальности, можно пренебречь ограничениями на поведение температурного поля заготовки  $\Theta(x, t)$  и управляющего воздействия  $F^*(t)$  [4].

Исходя из сказанного можно сформулировать следующую задачу: для объекта, описываемого уравнением (1) с краевыми условиями (2) и (3), необходимо найти оптимальный алгоритм управления с обратной связью  $F^*(t)$ , обеспечивающий минимум критерия оптимальности (6).

### Алгоритмы оптимального управления

Для построения замкнутых систем управления объектами с распределенными параметрами желательно иметь информацию об управляемой величине в каждый момент времени и в каждой точке пространственной области, занимаемой объектом. Однако полную информацию о функции состояния ОРП получить практически невозможно. Таким образом, для ОРП можно осуществить только неполное измерение состояния объекта, характеризуемого бесконечным количеством управляемых величин с помощью конечного числа измерителей [5]. Однако для рассматриваемого случая индукционного нагрева, когда мощность внутренних источников тепла представлена в виде произведения изменяющегося во времени сосредоточенного управляющего воздействия и заранее фиксируемой функции распределения внутреннего управления (5), можно синтезировать внутреннее сосредоточенное управляющее воздействие по сосредоточенным сигналам измерения состояния системы в отдельных фиксированных точках пространственной области [4].

Исследуем случай с одним точечным измерителем состояния, выходом которого является температура  $\Theta_M(t)$  в одной фиксированной точке заготовки  $x_M$

(способ ее выбора будет пояснен далее). Будем считать процесс измерения безынерционным, следовательно, сигнал с выхода измерителя можно представить в следующем виде [4]:

$$\Theta_M(t) = \int_{x_0}^{x_R} G_M(x) \Theta(x, t) dx, \quad (8)$$

где функция Грина точечного измерителя  $G_M(x)$  представляет собой  $\delta$ -функцию:

$$G_M(x) = \delta(x - x_M), \text{ при } x_M \in [x_0, x_R]. \quad (9)$$

Алгоритм оптимального управления можно найти с помощью метода динамического программирования, основное уравнение которого имеет следующий вид:

$$\min_{F^*(t)} \left( \frac{dV}{dt} + S(t) \right) = \left( \frac{dV}{dt} + S(t) \right)_{F^*(t)=F_{opt}^*(t)} = 0, \quad (10)$$

где  $F_{opt}^*(t)$  – оптимальное управление;

$V$  определяется следующим выражением:

$$V = \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} v(x, \xi) (\Theta_M(t) - \Theta_{req})^2 dx d\xi, \quad (11)$$

$v(x, \xi)$  – подлежащая определению функция пространственных координат [4]. Поскольку  $\Theta_M(t)$  – сосредоточенный сигнал, не зависящий от пространственных координат, то согласно (11) [4]

$$V = (\Theta_M(t) - \Theta_{req})^2 \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} v(x, \xi) dx d\xi = Z (\Theta_M(t) - \Theta_{req})^2, \quad (12)$$

$$Z = \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} v(x, \xi) dx d\xi.$$

С учетом уравнения измерения (8) выражение (12) можно записать следующим образом:

$$V = \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} G_M(x) Z G_M(\xi) ((\Theta(x, t) - \Theta_{req})(\Theta(\xi, t) - \Theta_{req})) dx d\xi. \quad (13)$$

Если выполняется равенство

$$v(x, \xi) = G_M(x) Z G_M(\xi), \quad (14)$$

то можно, используя методику, предложенную в [4], найти решение поставленной задачи.

При выполнении условия

$$x_0 < x_M < x_R \quad (15)$$

можно, используя уравнение модели объекта (1) и соотношение (13), после простых преобразований получить при  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\delta(x_0 - x_M)}{x_0} = 0$  [6] следующее выражение

для производной  $dV/dt$ :

$$\begin{aligned} \frac{dV}{dt} &= \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} L(v) (\Theta(x, t) - \Theta_{req}) (\Theta(\xi, t) - \Theta_{req}) d\xi dx + \\ &+ \frac{1}{c\gamma} \int_{x_0}^{x_R} F(x, t) \left[ \int_{x_0}^{x_R} [v(x, \eta) + v(\eta, x)] (\Theta(\eta, t) - \Theta_{req}) d\eta \right] dx, \end{aligned} \quad (16)$$

где

$$L(v) = a \left( \frac{\partial^2}{\partial x^2} v(x, \xi) \right) - \left( \frac{\partial}{\partial x} \frac{a}{x} v(x, \xi) \right) + a \left( \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} v(x, \xi) \right) - \left( \frac{\partial}{\partial x} \frac{a}{\xi} v(x, \xi) \right). \quad (17)$$

Оптимальное управление находится из условия минимизации суммы  $(dV/dt) + S$  по  $F$ , которое без учета ограничений на управляющее воздействие сводится к равенству

$$\frac{\partial(dV/dt) + S}{\partial F} = 0; \quad \text{для всех } t \in (0, t_{end}), \quad (18)$$

принимающему после простых преобразований в соответствии с (4) следующий вид:

$$\int_{x_0}^{x_R} \left\{ 2\omega_2 F^*(t) W^2(x) + \frac{1}{c\gamma} W(x) \int_{x_0}^{x_R} [v(x, \eta) + v(\eta, x)] (\Theta(\eta, t) - \Theta^*) d\eta \right\} dx = 0 \quad (19)$$

для всех  $t \in (0, t_{end})$ .

Приравнявая к нулю выражение в фигурных скобках под знаком интеграла (19), получим алгоритмы оптимального управления в искомой форме закона обратной связи по управляемой функции состояния:

$$F_{opt}^*(t) = - \left( Z / \omega_2 c\gamma \int_{x_0}^{x_R} W^2(x) dx \right) (\Theta(x_M, t) - \Theta_{req}) W(x_M). \quad (20)$$

Подставляя найденное выражение (20) в уравнение (1) и решая уравнение с начальными и граничными условиями вида (2), (3), можно найти температурное поле в процессе оптимального индукционного нагрева.

Используя основное уравнение метода динамического программирования (10), найдем весовой множитель  $\omega_1(x, \xi)$ , для которого можно обеспечить выполнение определяющего равенства (14) при  $Z = const \neq 0$ . Для этого преобразуем уравнение (10) с учетом (20) и получим выражение следующего вида:

$$\begin{aligned} \left( \frac{dV}{dt} + S(t) \right)_{F=F^*} &= \int_{x_0}^{x_R} \int_{x_0}^{x_R} \left\{ L(v) + \omega_1(x, \xi) - \right. \\ &- \left. \left[ 1 / 4\omega_2(c\gamma)^2 \int_{x_0}^{x_R} W^2(x) dx \right] \left[ \int_{x_0}^{x_R} W(\eta) [v(\eta, x) + v(x, \eta)] d\eta \int_{x_0}^{x_R} W(\eta) [v(\eta, \xi) + v(\xi, \eta)] d\eta \right] \times \right. \\ &\left. \times (\Theta(x, t) - \Theta_{req}) (\Theta(\xi, t) - \Theta_{req}) dx d\xi \right\} = 0. \end{aligned} \quad (21)$$

Равенство (21) обеспечивается для всех  $t \in (0, t_{end})$  равенством нулю подинтегральной функции в фигурных скобках формулы (21):

$$L(v) + \omega_1(x, \xi) - \left( \frac{1}{4\omega_2(c\gamma)^2} \int_{x_0}^{x_R} W^2(x) dx \right) \times \left\{ \int_{x_0}^{x_R} W(\eta) [v(\eta, x) + v(x, \eta)] d\eta \int_{x_0}^{x_R} W(\eta) [v(\eta, \xi) + v(\xi, \eta)] d\eta \right\} = 0. \quad (22)$$

Преобразовав (22) с учетом (9), (14) и (17), получим для  $\omega_1(x, \xi)$  выражение следующего вида:

$$\begin{aligned} \omega_1(x, \xi) = & \left( Z^2 / \omega_2(c\gamma)^2 \int_{x_0}^{x_R} W^2(x) dx \right) \left( W^2(x_M) \delta(x - x_M) \delta(\xi - x_M) \right) - \\ & - Z \left[ \delta(\xi - x_M) \left( a \frac{\partial^2}{\partial x^2} \delta(x - x_M) - \frac{\partial}{\partial x} \frac{a}{x} \delta(x - x_M) \right) + \right. \\ & \left. + \delta(x - x_M) \left( a \frac{\partial^2}{\partial \xi^2} \delta(\xi - x_M) - \frac{\partial}{\partial \xi} \frac{a}{\xi} \delta(\xi - x_M) \right) \right]. \end{aligned} \quad (23)$$

Подставив полученное выражение в (7), после ряда преобразований получим следующую формулу для расчета  $S(t)$  в зависимости от  $\Theta(x_M, t)$  [4]:

$$\begin{aligned} S(t) = & \frac{Z^2 W^2(x_M)}{\omega_2(c\gamma)^2 \int_{x_0}^{x_R} W^2(x) dx} (\Theta(x_M, t) - \Theta_{req})^2 + \omega_2 F^{*2}(t) \int_{x_0}^{x_R} W^2(x) dx - \\ & - 2Z (\Theta(x_M, t) - \Theta_{req}) \left( a \frac{\partial^2}{\partial x^2} (\Theta(x_M, t) - \Theta_{req}) + \frac{a}{x_M} \frac{\partial}{\partial x} (\Theta(x_M, t) - \Theta_{req}) \right). \end{aligned} \quad (24)$$

Таким образом, найденный алгоритм управления (20) обеспечивает в соответствии с (6), (24) минимум взвешенной суммы отклонения температуры в точке измерения от требуемой и энергетических затрат, а также минимум первой и второй производных отклонения температуры в точке измерения от требуемой по пространственной координате.

### Численное решение задачи

Численное решение уравнения (1) при найденном алгоритме оптимального управления (20) с краевыми условиями (2), (3) было получено методом конечных разностей для следующих параметров процесса индукционного нагрева: радиус цилиндра  $R = 0,05$  м, время нагрева  $t_{end} = 70$  с, коэффициент теплопроводности  $\lambda = 28,7$  Вт/(м $^\circ$ С), плотность  $\gamma = 7486$  кг/м $^3$ ; удельная теплоемкость  $c = 647$  Дж/К, относительная магнитная проницаемость  $\mu = 1$ , удельная электропроводность  $\sigma = 8,2 \cdot 10^5$  См/м, постоянная Стефана – Больцмана  $\sigma_{SB} = 5,67 \cdot 10^{-8}$  Вт $\cdot$ м $^{-2} \cdot$ К $^{-4}$ , температура окружающей среды  $\Theta_{amb} = 20$   $^\circ$ С, приведенная степень черноты заготовки  $\varepsilon_{st} = 0,7$ , коэффициент теплообмена  $\alpha = 10$  Вт/(м $^2 \cdot$   $^\circ$ С), требуемая температура  $\Theta_{req} = 1200$   $^\circ$ С;  $\omega_2 = 1 \cdot 10^{-12}$  м $^5$ /с $\cdot$ Вт $^2$ ,  $Z = 1$  К $^{-2}$ .

Исходя из требований практической реализации замкнутой системы управления процессом индукционного нагрева с точечным измерителем состояния в качестве точки измерения предпочтительно выбрать точку на поверхности заготовки  $x_M = x_R$ . Однако это недопустимо в связи с наложенным ограничением (15), поэтому была выбрана точка  $x_M = 0,99 R$ , температура в которой пренебре-

жительно мало отличается от температуры в точке на поверхности заготовки.

Учет нелинейных граничных условий (3) существенно повышает точность расчета в условиях, когда температура поверхности заготовки значительно превышает температуру окружающей среды.

Система уравнений, полученная после аппроксимации производных в (1) – (3) конечными разностями, была решена методом прогонки в программном пакете MatLab [7].

Результаты численного решения задачи представлены на рис. 1–3. На рис. 1 показано распределение температурного поля по радиусу заготовки в моменты времени  $t = 0$ ,  $t = 0,3 t_{end}$ ,  $t = 0,6 t_{end}$ ,  $t = t_{end}$ ; рис. 2 демонстрирует изменение температуры в процессе индукционного нагрева в точках  $x = 0$ ,  $x = 0,5 R$ ,  $x = x_M$ ,  $x = R$ .

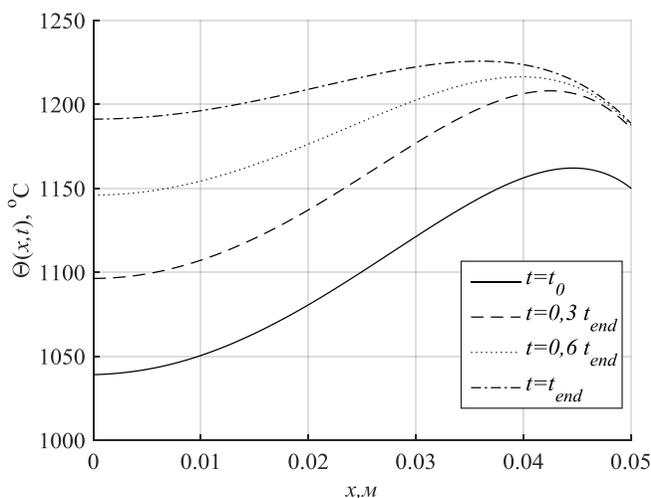


Рис. 1. Распределение температурного поля по радиусу заготовки в моменты времени  $t = 0$ ,  $t = 0,3 t_{end}$ ,  $t = 0,6 t_{end}$ ,  $t = t_{end}$

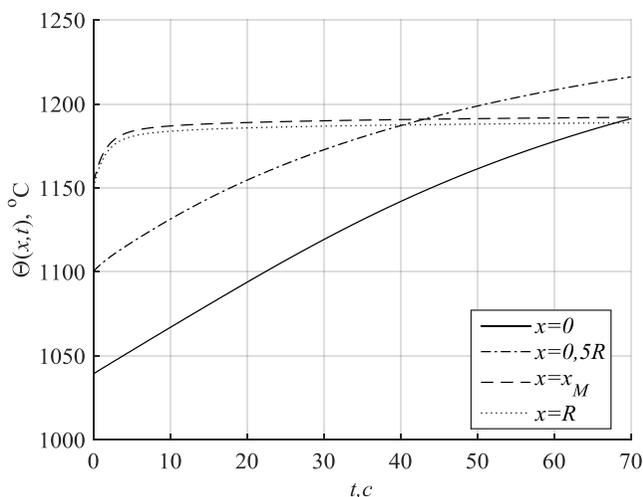


Рис. 2. Изменение температуры в процессе индукционного нагрева в точках  $x = 0$ ,  $x = 0,5 R$ ,  $x = x_M$ ,  $x = R$

Из представленных данных видно, что температуры в точке измерения  $\Theta(x_M, t)$  и на поверхности заготовки  $\Theta(R, t)$  практически совпадают на протяжении всего процесса нагрева, максимальное отклонение от требуемого распределения в конечный момент времени не превышает  $26^\circ\text{C}$ , погрешность нагрева в точке измерения меньше  $10^\circ\text{C}$ . На рис. 3 представлено изменение сосредоточенного управляющего воздействия в процессе нагрева.

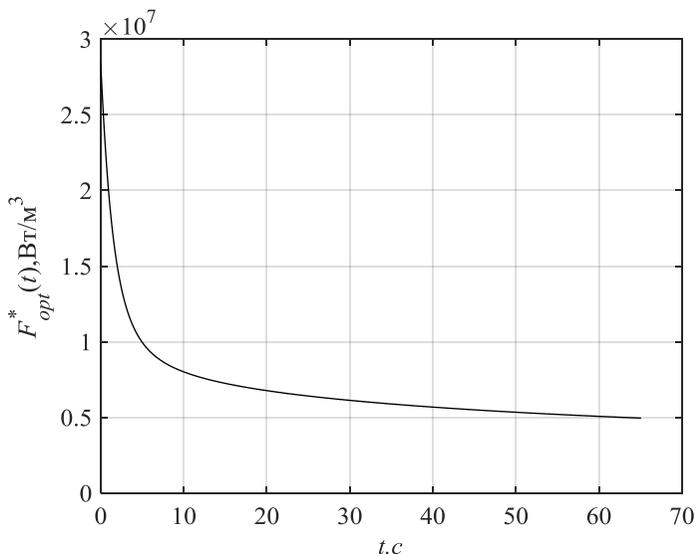


Рис. 3. Изменение управляющего воздействия в процессе индукционного нагрева

### Заключение

В работе сформулирована и решена задача поиска алгоритма оптимального по критерию (23) управления внутренними источниками тепла в процессе индукционного нагрева стальной цилиндрической заготовки в замкнутой системе. Полученный алгоритм управления обеспечивает нагрев заготовки погрешностью не более  $26^\circ\text{C}$ , что удовлетворяет технологическим требованиям в большинстве практических задач.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Немков В.С., Демидович В.Б. Теория и расчет устройств индукционного нагрева. – Д.: Энергоатом-издат, 1988. – 280 с.
2. Рапопорт Э.Я., Плишивцева Ю.Э. Оптимальное управление температурными режимами индукционного нагрева. – М.: Наука, 2012. – 309 с. – ISBN 978-5-02-037501-7 (в пер.).
3. Карташов Э.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел: Учеб. пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2001. – 550 с.: ил.
4. Рапопорт Э.Я. Оптимальное управление системами с распределенными параметрами: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2009. – 677 с.: ил.
5. Рапопорт Э.Я. Анализ и синтез систем автоматического управления с распределенными параметрами: Учеб. пособие. – М.: Высш. шк., 2005. – 292 с.: ил.
6. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – 2-е изд. переработ. и доп. – М.: Наука; Главная редакция физико-математической литературы, 1984. – 384 с.
7. Кузнецов Г.В., Шеремет М.А. Разностные методы решения задач теплопроводности: Учеб. пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2007. – 172 с.

Статья поступила в редакцию 20 августа 2017 г.

# SYNTHESIS OF OPTIMAL CONTROL ALGORITHMS FOR PROCESS OF INDUCTION HEATING OF STEEL

***M.H. Artur***

Samara State Technical University  
244, Molodogvardeyskaya str., Samara, 443100

*This paper considers the task of searching for optimal control algorithm of periodic induction heating process in temperature feedback system. Temperature is measured in one of the points of heated cylindrical steel billet. The criterion of optimality is the weighted sum of integral squared error of temperature field approaching to required distribution and energy costs for heating process implementation. Temperature field behavior is described by Fourier equation with nonlinear boundary conditions taking into account radiation and convection heat losses. Dynamic programming method based on Bellman's optimality principle is used for feedback optimal control algorithm synthesis.*

***Keywords:*** *Object with distributed parameters, optimal control synthesis, induction heating, dynamic programming method, temperature measurement.*

УДК 50.03.05

## ПРОБЛЕМЫ ИНТЕРСУБЪЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ СОЦИОТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

**Т.В. Моисеева**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
«Институт проблем управления сложными системами» Российской академии наук  
443010, г. Самара, ул. Садовая, 61

mtv-2002@yandex.ru

*Выявлены проблемы, связанные с организацией интерсубъективного управления инновационным развитием социотехнических объектов. Представлена новая точка зрения на инновационное развитие в отличие от традиционного. Рассмотрена специфика интерсубъективного управления, определяющая социогуманитарные проблемы. Проведен анализ факторов, порождающих данные проблемы, представлено их деление на внутренние (присущие человеческому индивиду) и внешние (вызванные окружением человека – технические, экономические, политические, социальные, т. е. СТЕП-факторы), а также определено значение проведенного исследования и намечены пути преодоления исследуемых проблем. Отмечена важность легитимизации интерсубъективного управления при его встраивании в систему современного менеджмента, необходимость применения интерсубъективного подхода в процессах обучения, значимость пропаганды в средствах массовой информации положительных примеров применения интерсубъективного управления при разрешении проблемных ситуаций, в которых оказываются акторы.*

**Ключевые слова:** *интерсубъективное управление, инновационное развитие, социогуманитарные проблемы, внутренние факторы, внешние факторы, СТЕП-анализ.*

### **Введение**

*Традиционное развитие социотехнических систем построено на вертикальной иерархии управления. В ней каждый обезличенный элемент действует по строго регламентированным правилам, которые были характерны для менеджмента десятки лет назад. Интересы системы направлены на выстраивание структуры управления социальными и техническими процессами, поддержание этой структуры в работоспособном состоянии, ее оптимизацию и выживание в ней самих чиновников (менеджеров). Именно они принимают решение, что нужнее: организация корпоративной встречи очередного праздника, ремонт парковки для автомобилей сотрудников или их дополнительное медицинское страхование; ремонт дорог в городе, ремонт фасадов зданий или сохранение социальных выплат малоимущим. Несмотря на то, что гражданам предоставляется право так называемого внешнего контроля, люди из повседневности не имеют влияния на деятельность бюрократической организации в контексте постановки задачи и выявления круга проблем, решение которых им необходимо. Попытки поставить традиционное управление на рельсы инновационности обычно связаны с «косметическим» ремонтом системы управления, в которой не меняется главное – принципы принятия управленческих решений, не предусматривающие*

---

*Татьяна Владимировна Моисеева (к.э.н.), ученый секретарь.*

участия граждан, на улучшение жизни которых эти мероприятия направлены. Говорить об инновационном подходе в этом случае не приходится. Нужны новые механизмы управления развитием общества, поскольку «проблемы, которые вызывают недовольство у членов нашего общества, не имеют почти никакого отношения к недостаточному уровню знаний или способностей отдельных индивидов. В гораздо большей степени они связаны с нашей неспособностью создать на уровне всего общества такую организационную структуру, которая позволила бы эффективно разрешать проблемы» [1].

*Инновационное развитие* социотехнических объектов должно отличаться от традиционного тем, что в управление встраивается сам человек с его потребностями, которые определяются личностью актора, наделенной духовными качествами, а не обезличенная проекция человека в модель управления [2]. Определение инновации как социального процесса, связанного с осмыслением акторами проблемной ситуации и формированием ими представления о некотором нововведении, с помощью которого ее можно было бы урегулировать [3], лежит в основе понимания инновационного развития социальных объектов. Таким образом, в процессы управления в обществе включается человек, который не является профессионалом в управлении, но оказывается самой заинтересованной в результатах управления персоной. Актеры принимают решение о том, какие проблемы следует решать и зачем это нужно сделать, причем в сходных проблемных ситуациях оказывается сразу много (или хотя бы несколько) акторов, погруженных в проблемную ситуацию, поиск выхода из которой производится коллегиально. Приступая к решению данной проблемы сообща, самоорганизуясь, актеры участвуют в процессах интересубъективного управления [4]. Можно сказать, что актеры в отличие от чиновников, представляющих традиционную систему управления, нацелены на результат и очень заинтересованы в том, чтобы найти удовлетворяющее их решение.

Специфика инновационного развития социотехнических объектов, базирующегося на субъектно-ориентированном (интерсубъективном) управлении, порождает новые проблемы, требующие особого внимания. Эти проблемы связаны с тем, что в управление включаются простые люди из повседневности – «обыденные теоретики» [5], не владеющие навыками и не наделенные полномочиями управления, поэтому в данной статье сделана попытка выявить проблемы, сопутствующие интересубъективному управлению, и наметить пути их решения.

### **1. Специфика интересубъективного управления инновационным развитием**

В основе теории интересубъективного управления лежит организация взаимодействия гетерогенных акторов в поисках выхода из проблемной ситуации начиная с момента осознания, что в данной проблемной ситуации актер оказался не один, далее – в ходе коммуникаций в поисках смысла ситуации и в выстраивании единого смыслового пространства и заканчивая совместным урегулированием проблемной ситуации. Прежде чем перейти к анализу особенностей интересубъективного управления социотехническими объектами, определим, что будет подразумеваться под термином «социотехнический объект», поскольку единой дефиниции сегодня не существует. Определим социотехнические объекты как сложные системы, в которых организовано взаимодействие человека и технико-технологических средств с целью производства какого-либо продукта (и

материального, и нематериального). Это могут быть предприятия, вузы, органы местного самоуправления и пр.

Основные отличия *интерсубъективного* управления инновационным развитием социотехнического объекта от *классического* заключаются в следующем.

1. Классическое управление концентрирует внимание на объекте, исключая все, что относится к субъекту и средствам его деятельности. Если рассматривать в качестве объекта исследования, например, вуз, то при таком подходе сотрудники вуза, студенты, их родители оказываются вне объекта и за пределами теории управления, направленной на выявление и применение скрытых сил природы.

Интерсубъективное управление учитывает, что, находясь внутри объекта, люди становятся составными частями теории управления, задача которой – раскрыть и использовать интеллектуальные и волевые ресурсы людей.

2. Традиционная теория управления (менеджмент) имеет дело с обезличенными моделями и проекциями гомогенных людей, стараясь выявить их общие черты и не обращая внимания на отличия. Ориентация на построение математических моделей заставляет считать, что все участники проблемной ситуации имеют общие интересы и принимают решения в условиях единой, признаваемой всеми системы ценностей, когда групповые интересы выходят на передний план, а индивидуальные могут не приниматься во внимание.

Теория интерсубъективного управления базируется на признании акторов неоднородными (гетерогенными), т. е. обладающими разными свойствами, характеристиками и особенностями, что, возможно, и затруднит (и даже сделает невозможной) формализацию процессов управления в социотехнических объектах, но будет более соответствовать ситуации.

3. Осуществляющие управление менеджеры познают проблемную ситуацию, в которой оказались не они сами, а другие люди. Чиновники-менеджеры могут сочувствовать и сопереживать, но не могут оказаться на месте людей, погруженных в проблемную ситуацию и осознающих ее. Познание в классической науке об управлении ориентировано на использование экспертных знаний при принятии управленческих решений наделенными соответствующими полномочиями лицами (мэром города, директором, ректором, деканом).

В отличие от них акторы оказываются погруженными в проблемную ситуацию, живут в ней и непосредственно ощущают ее влияние на себя и своих близких.

Осознание, являясь отправной точкой активности акторов, направлено на то, чтобы не только понять ситуацию, но и начать действовать. Таким образом, кардинальным отличием теории интерсубъективного управления от традиционной теории управления является осознание, а не познание ситуации лицом, принимающим решение.

4. Классическая структура социотехнического объекта (например, вуза или завода) выстраивается высшим руководством надолго, практически «раз и навсегда».

В теории интерсубъективного управления акторы, объединенные общей проблемной ситуацией, группируются, самоорганизовываясь, во временные сообщества, которые существуют, пока проблемная ситуация актуальна, и распадаются по мере ее разрешения.

5. Задача классического управления социотехническим объектом – выстроить такие модели управления, которые окажутся универсальными и которые можно будет применять из года в год (внося лишь небольшие коррективы).

В вузе это может быть составление расписания занятий и формирование учебных планов, в мэрии – формирование городского бюджета и программы социально-экономического развития города.

Теория интерсубъективного управления является *ad-hoc* теорией, учитывающей уникальность ситуации, развивающейся в реальном масштабе времени, которая разрабатывается и применяется самими акторами, оказавшимися именно в этой проблемной ситуации. Наверняка подобная ситуация может повториться впоследствии, но в ней окажутся другие люди, в другое время, в других условиях.

6. Мотивация субъектов, познающих ситуацию либо осознающих ее, также имеет различия.

Познающие менеджеры ориентированы на сохранение своего статуса, получение положительной оценки своего труда, т. е. внешнего признания.

Осознающие ситуацию акторы стимулированы внутренне и стремятся разрешить ситуацию независимо от того, что происходит во внешней среде.

7. Технология принятия решений менеджерами подавляющего большинства социотехнических объектов тяготеет к единоличному (без согласования и обсуждения их с другими лицами) или коллегиальному (разрабатывается группой специалистов) продуцированию и осуществлению управляющих воздействий. В силу действия принципа единоначалия (т. е. личной ответственности) в иерархических структурах решение принимает уполномоченный руководитель (подготовка решения коллегиальная – ответственность единолична).

Интерсубъективное управление базируется на совместном принятии решения группой акторов, оказавшихся в сходных проблемных ситуациях и желающих найти взаимопонимание и прийти к консенсусу в поиске выхода из них. Консенсус, в отличие от голосования, – это принятие решения, которое поддерживает каждый участник обсуждения, причем некоторые из них могут быть лично не согласны с решением группы, но все-таки готовы воплощать его в жизнь, понимая, что это наилучшее решение, которое может быть совместно реализовано. При составлении расписания занятий в вузе, например, может оказаться, что преподавателю неудобно приезжать на первую пару, потому что он привык готовиться к занятиям поздно вечером и, следовательно, поздно ложиться спать. Если в результате всестороннего обсуждения ситуации окажется, что подходящая аудитория может быть свободна только в раннее время, человек разумный вынужден будет согласиться, понимая, что иначе расписание не будет составлено.

8. Традиционное управление нацелено в основном на решение задач, связанных с повышением эффективности производства, оптимизацией использования ресурсов, улучшением структуры, решением *технических* проблем социотехнических объектов, которым обычно уделяется особое внимание, заслоня другой, не менее важный аспект управления, связанный с социогуманитарной составляющей.

Интерсубъективное управление ориентировано на улучшение жизни людей, являющихся частью социотехнических объектов, поэтому выявление *социогуманитарных* проблем и их разрешение становится более важной задачей.

Специфика интерсубъективного управления, нетрадиционного для современного менеджмента, который принят в большинстве организаций, порождает следующие проблемы, с которыми сталкиваются акторы, оказавшиеся в проблемной ситуации.

1. В процессы управления включаются акторы (преподаватели, студенты, со-

трудники предприятия, граждане города) – обычные люди из повседневности. В управлении появляется живой человек, а не его проекция. Поскольку акторы неоднородны, невозможно построить универсальную модель управления. Проблема: необходимо учитывать особенности людей и различия между ними. Это раньше не принималось во внимание и, следовательно, соответствующие технологии управления не разрабатывались.

2. Простые люди (не профессионалы-управленцы) не имеют навыков участия в управлении предприятием, вузом, городом и не наделены такими полномочиями. Проблема: люди из повседневности не умеют управлять, этому необходимо учить.

3. Для решения задач, поставленных людьми из повседневности, они обращаются к чиновникам, которые знают, как воплотить в жизнь инновационную идею (при этом, кстати, один человек может сочетать в себе множество функций, принадлежащих разным системам, и акторов, оказавшихся в разных проблемных ситуациях). Однако сегодня не существует четко прописанных правил организации их взаимодействия.

Как отмечает Дж. Равен, «современному обществу требуются новые концепции управления (частными фирмами, государственными организациями и обществом в целом), радикально отличающиеся от концепций прошлого. Они необходимы, чтобы отдельные люди могли взаимодействовать с «ответственными» должностными лицами, не приводя в движение всю огромную, скрипучую иерархическую машину бюрократии... В плане управления обществом это означает новую правовую концепцию: право граждан на взаимодействие с государственными служащими. Гражданин, заметив проблемы, может довести их до сведения чиновника и рассчитывать на адекватную реакцию и индивидуальный подход» [1].

Проблема: как организовать взаимодействие жизненного мира (людей, которые осознали наличие проблемы и хотят найти ее решение) и мира систем (людей, которые познали проблему, изложенную актерами, и готовы взяться за реализацию ее решения)?

4. В конечном итоге для эффективного взаимодействия акторы должны владеть коммуникативными навыками, хотеть и уметь прийти к согласию. Проблема: мы не умеем договариваться, а признание мнения собеседника (его «победа») ассоциируется у большинства людей с собственным «поражением».

Как видим, это проблемы социогуманитарного характера, анализу которых и посвящена данная статья.

## **2. Анализ социогуманитарных проблем интересубъективного управления инновационным развитием**

В основе социогуманитарных проблем интересубъективного управления лежат как «гуманитарные» особенности акторов, которые становятся ключевыми фигурами новой теории управления (внутренние факторы), так и внешние факторы, определяемые условиями окружающей акторов среды и социумом.

Внутренние факторы связаны с психолого-соционическими характеристиками людей, среди которых в контексте интересубъективного управления представляют интерес определяющие умение людей объединяться в группы и их способность вести переговоры для принятия совместных решений.

С другой стороны, достаточно важно влияние социума, поскольку поведение акторов в проблемных ситуациях определяется не только присущими им каче-

ствами, но и воздействием внешней среды (социальных, технических, экономических, политических – СТЭП-факторов).

Несмотря на то, что взаимное влияние этих факторов друг на друга достаточно велико и иногда оказывается сложно их разграничить, попытаемся тем не менее определить наиболее значимые компоненты каждой группы.

### **2.1. Анализ влияния внутренних факторов на интересубъективное управление инновационным развитием социотехнических объектов**

1. Классическая теория управления, применяемая сегодня в подавляющем большинстве социотехнических объектов, располагает технологиями управления, рассчитанными на гомогенных субъектов. Задача менеджера (и теоретика, и практика) – постараться выстроить формальную модель объекта, по возможности исключив из нее личные качества и особенности субъектов управления, найти способы их унификации, что однозначно приводит к выхолащиванию важных характеристик данных субъектов, делая любую модель неполной.

В отличие от классической новая теория интересубъективного управления инновационным развитием социотехнических объектов, в центре которой находится субъект, признавая гетерогенность акторов, учитывает такие их свойства, как различные ценностные приоритеты, интеллектуальные способности, неповторимость нрава, неожиданность поступков и прочие характеристики личностей, делающие неоднородных акторов непохожими друг на друга. Новый подход сразу обнажает проблему, связанную с «гуманитарными» особенностями акторов, которая заключается в том, что сложившаяся практика принятия управленческих решений не учитывает данную гетерогенность, поэтому необходимо разрабатывать качественно новые методики, позволяющие включать в контур управления разнородных личностей с их уникальными характеристиками и особенностями поведения. Среди современных интеллектуальных технологий следует отметить мультиагентные технологии поддержки процессов принятия решений, которые помогают автоматизировать процессы разрешения конфликта и нахождения баланса интересов акторов, когда каждый агент (актор) пытается достичь своего идеального состояния, коммуницируя с другими агентами, но, наталкиваясь на предпочтения и ограничения других агентов, вынужден соглашаться в результате переговоров на уступки. Мультиагентные технологии реализуют способность агентов к самоорганизации, что соответствует идеологии объединения акторов, оказавшихся в схожих проблемных ситуациях, в группы.

2. Еще одна гуманитарная проблема связана с тем, что новая теория управления нацелена на то, что человек сам, определив проблемную ситуацию, в которой он оказался, начинает действовать и искать выход. Однако процент акторов в нашем обществе сегодня невелик. Будет ли человек проявлять себя как актер, может зависеть не только от внутренней мотивации, заставляющей его проявлять инициативу в поисках выхода из сложной проблемной ситуации, не только от сложившейся вокруг него обстановки или серьезности проблемы, но и от его собственной внутренней культуры, которая определяет специфику мышления, стиль работы в группе, подверженность влиянию социума, степень вовлеченности в процесс генерации и реализации инновационных идей, характер участия в инновационном развитии, отношение к изменениям и многое другое. Совокупность этих характеристик определяет, может ли человек действовать как

актор. Социогуманитарная проблема заключается в том, что процент акторов в обществе сегодня невелик, однако повышение уровня образования, обучение основам интересубъективного взаимодействия в вузах, умноженные на то, что молодежь более склонна к принятию нового, а увеличение ее инновационной активности пропорционально росту социального самосознания и культуры, будут способствовать расширению слоя людей, настроенных на познавательную-деятельностную инициативу, готовых не пассивно переживать, а активно разрешать проблемные ситуации, став акторами.

3. Функционерам, к которым обращаются акторы в ходе решения различных проблем, сложно понять и принять новые формы управления, поэтому акторы сталкиваются с такой реакцией на свои инициативы, как *сопротивление изменениям*. Каким бы прогрессивным ни было нововведение, могут найтись факторы, противостоящие ему, и противодействие – это первая реакция на изменения, так как людям (а чиновник – тоже человек) требуется время, чтобы оценить плюсы и минусы перемен. Сопротивление изменениям обусловлено психологическими и поведенческими механизмами, определяющими направленность сопротивления [6], индивидуальными и групповыми факторами и часто самим человеком даже не осознается. На индивидуальном уровне наибольшее влияние на реакцию людей на изменения оказывают инертность и страх перед воображаемыми или реальными негативными последствиями изменений (действительно, люди, которые привыкли пользоваться чем-то в повседневной жизни и в трудовой деятельности, с трудом меняют свое поведение). Среди факторов группового уровня наибольшее влияние на сопротивление изменениям оказывают устоявшиеся групповые нормы [7], следовать которым проще, чем действовать вразрез с правилами, принятыми в сообществе, которому чиновник принадлежит. Заставить людей не сопротивляться невозможно, однако за первичным возможным отторжением и сопротивлением следует анализ возможных последствий, на котором людям необходима информационная подпитка для формирования положительного отношения к нововведениям. Получив информацию о новом интересубъективном подходе к управлению и проанализировав его перспективы, чиновник может стать сторонником предлагаемых преобразований, увидев в этом определенные выгоды и для себя.

Необходимо время для того, чтобы наступило осознание необходимости в принятии нового подхода, в течение которого общество должно получать информацию об интересубъективном подходе к управлению, позитивных изменениях и пользе, которые он несет.

## **2.2. Влияние внешних факторов на интересубъективное управление инновационным развитием социотехнических объектов**

Появление социогуманитарных проблем интересубъективного управления инновационным развитием может быть связано с технологическими, политическими и экономическими факторами внешней макросреды, которые влияют на формирование социума и социальных факторов, определяющих отношение общества к инновациям и инновационному интересубъективному управлению.

### 2.2.1. Технологические факторы

Бурное развитие техники и технологий, рост информационного потока, стремительное развитие Интернет-технологий, наблюдаемые с конца XX века, несомненно, оказывают положительное влияние на жизнь социума и способствуют развитию технологий интересубъективного управления. Однако современные исследователи говорят о том, что необходимо учитывать и отрицательные последствия проникновения техногенного мира во все новые сферы общественной жизни, которые могут затруднить продвижение новых форм управления и создать социогуманитарные проблемы.

1. Особое влияние на взаимодействие акторов, участвующих в обсуждении проблемной ситуации, может иметь *расширение виртуальных границ жизни человека и возможность проведения досуга без непосредственного живого общения с другими людьми*, которую дают широко используемые сегодня приложения для ПК. Отказаться от них современный человек уже не может. Принято считать, что это приводит к ослаблению социальных связей между людьми. Хочется возразить, отметив, что «живое» общение заменяется на виртуальное посредством приложений типа Skype или многочисленных мессенджеров, многократно увеличивая количество связей и расширяя круг общения, а не сужая его. Взаимодействие людей в сети в реальном времени оценивается как социальный капитал, как преодоление отчуждения и обретение групповой идентичности, влияющие на самосознание людей [8]. Изменяется лишь технология коммуникаций, которая упрощает интересубъективное взаимодействие. В целом же повышение компьютерной грамотности позволит акторам создавать виртуальные сообщества непосредственно в ходе развития проблемной ситуации и вооружит их средствами для обсуждения в процессе поиска выхода из нее.

Прогрессирующее погружение общества в сеть Интернет, способствующее смещению индивидуальной активности людей из реальной в виртуальную плоскость, легкий доступ практически к любой необходимой информации за несколько «кликов» позволят ускорить процесс обсуждения проблемной ситуации и рождения инновационной идеи.

2. Многие современные исследователи отмечают, что поколение, выросшее в эпоху высоких технологий, оказалось подвержено изменениям восприятия и переработки информации, что привело к формированию у большинства из них так называемого клипового мышления (быстрого, но поверхностного [9]), когда окружающий мир воспринимается как череда практически не связанных между собой частей, событий, фактов, без учета причинно-следственных связей. Такой процесс фрагментарного восприятия потока информации позволяет мгновенно ориентироваться в критических ситуациях и на интуитивном уровне принимать решения, в то время как решать достаточно сложные задачи, связанные с логическим анализом, принимать продуманные ответственные решения для людей с клиповым мышлением проблематично, а то и невозможно, поскольку они этому просто не обучены. При этом образование остается предельно консервативным, несмотря на то что педагоги хором заявляют о том, что молодежь стала другой. Мышление нового типа, позволяющее молодым людям успешно жить и развиваться в изменившихся условиях, конечно же, требует применения новых подходов к обучению для формирования у них также и понятийного мышления, традиционного для старшего поколения. Однако актер, обладающий клиповым мышлением и участвующий в процессах интересубъективного управления, не будет испытывать затруднений, получая и быстро перерабатывая информацию от

других гетерогенных акторов и принимая оперативные решения, обеспечивающие ему эффективное поведение с точки зрения адаптации и выживания.

### 2.2.2. Политические факторы

Социогуманитарные проблемы интерсубъективного управления могут быть вызваны причинами политико-правового характера.

1. Поскольку в основе интерсубъективного управления инновационным развитием социотехнических объектов лежит умение акторов действовать в проблемной ситуации, обращаясь в различные структуры и к их руководству (на уровне предприятия или региона), важно понять, как в социуме складываются эти отношения. Во многом они определяются *гражданской культурой социума*, т. е. исторически сложившейся совокупностью взглядов, ориентаций и образцов, связанной с системой регулирования отношений и взаимодействия общества, личности и государства, одна из функций которой – смягчение социальной напряженности в обществе и обеспечение консенсуса при решении социальных проблем. Гражданская культура зависит от той политической системы, в условиях которой существует человек, и обычно тяготеет либо к подданническому типу, либо к гражданственному. Подданнические отношения обозначают безусловное превосходство обязанностей перед правами и слепое повиновение государству. Гражданственные предполагают наличие партнерских взаимоотношений между государством и гражданами, гарантированных законодательством и стандартами. В этом плане интересны исследования проблем гражданского общества, проводимые В. Федотовой. По определению, данному в [10], «гражданское общество – это не организация людей, реализующих теоретический или политический план, а общество обычных людей, которым удается реализовать свои нужды и быть услышанными» (по сути, речь идет о простых людях из повседневности, оказавшихся в проблемных ситуациях).

Следует признать, что доминирующим сегодня является первый тип отношений, когда человек чувствует себя подопечным государства, будучи уверенным в том, что люди не смогут прожить без постоянной заботы с его стороны. Подавляющее большинство населения с этим обстоятельством свыклось и в основном не стремится что-то исправить, противостоит предложениям заняться самим решением своих же проблем и не видит других возможностей своего существования. Люди не только убеждены, что попытка повлиять на руководство или правительство обречена на неудачу, но и считают, что политики и общественные деятели вообще не должны прислушиваться к мнению таких людей, как они. Однако при наличии проблемной ситуации, угрожающей жизни акторов и их близких, гражданственная составляющая перевешивает подданническую.

2. В последнее время в России в контексте реформы отечественной системы государственного управления все чаще говорят о построении так называемого «сервисного» (сервисно-ориентированного) государства [11], определяемого как «соответствующая постиндустриальной стадии развития человеческого сообщества технология государственного и муниципального управления, в рамках которой властные структуры рассматриваются в качестве поставщиков определенного вида услуг, а граждане – как их потребители» [12]. Таким образом граждане превращаются в потребителей, перекладывающих ответственность на государство и требующих от него разрешения их проблемных ситуаций. В результате гражданская инициатива тяготеет к исчезновению и навыки самостоятельного решения проблем не формируются.

Отсюда вытекает и *отсутствие эффективной государственной поддержки* в воспитании дееспособных участников социального взаимодействия, определяющее модель образования, принятую сегодня, которая отнюдь не направлена на формирование гражданственных взаимоотношений и навыков социализации у молодежи. Такие традиции, как свободное обсуждение, «проговаривание» моральных и этических понятий с обучающимися, демократичные отношения преподавателей с обучающимися, в учебных заведениях в основном отсутствуют. В результате имеем социальную пассивность общества, состоящего из граждан с психологией потребителей. Как отмечает Равен в [1], «наши представления о качествах, которые важно развивать членам общества, понимание нами природы общества, путей его развития и роли человека в этом процессе почти не изменились со времен перехода от аграрного общества к индустриальному».

Важнейшим условием продвижения интересубъективного управления является его поддержка населением, однако *правовая атмосфера* в целом, сложившаяся в российском обществе, провоцирует у людей стойкое ощущение собственной уязвимости, незащищенности законом, механизмами его исполнения и охраны, поэтому любой новый стиль управления (не бюрократический) сталкивается с недоверием людей к тому, что их права окажутся защищены и никакое «наказание» не последует за претворением в жизнь новых подходов. До тех пор, пока люди будут считать, что они не смогут внести свой вклад в принятие решения, поскольку *не имеют на это права, интересубъективное управление будет сталкиваться с проблемами, связанными с патернализмом общества.*

Для преодоления вышеописанных политических барьеров, очевидно, необходимо широкое освещение в средствах массовой информации образцов проявления гражданской активности людей, попавших в сложные жизненные ситуации, и они уже появляются сегодня. Характерен пример поведения доведенных до отчаянья обманутых дольщиков, появившихся в России в 90-е годы. Оставшись без денег и жилья, дольщики-акторы били во все колокола, и эта тема была на слуху уже начиная с 90-х годов. Грамотные действия внутренне мотивированных активных людей привели к тому, что сегодня их проблемная ситуация обсуждается в Государственной думе и на парламентские слушания были приглашены представители пострадавших, которые осознают, а не познают ситуацию изнутри. По итогам слушаний депутаты решили создать рабочую группу и работать в диалоге с дольщиками [13]. Этот подход, полностью соответствуя идеологии интересубъективного управления, демонстрирует возможность разрешения проблемных ситуаций при условии переориентации подданнической культуры в сторону гражданской.

### **2.2.3. Экономические факторы**

1. Одним из важных экономических факторов, влияющих на формирование окружающей акторов среды, является такое порождение современного российского политического строя, как *рыночная экономика.*

*Рыночная экономика*, декларирующая равные возможности для всех граждан, на самом деле приводит к быстрому *росту дистанции между людьми*, находящимися на нижних и верхних уровнях социальной иерархии, закладывая, таким образом, мину замедленного действия между ними. Как отмечает З. Бауман, «*богатство, накапливающееся в верхних слоях общества, откровенно не желает "просачиваться вниз" и делать остальных людей более богатыми, более счастливыми, либо более уверенными и оптимистичными в отношении своего*

*собственного будущего и будущего их детей...» [14]. «Реалистичная картина грядущего глобального неравенства недвусмысленна. Если все останется так, как есть, то не следует ждать серьезных стимулов к изменениям или шансов на них» [14]. Истинная цель этой политики состоит в том, чтобы *обеспечить привилегии*, а не в том, чтобы поставить их на службу общественному благу. Дополнение традиционных подходов к управлению предлагаемым интересубъективным позволит снизить критическое напряжение в обществе, вооружив простых людей из повседневности средствами разрешения тех проблем, которые актуальны именно для них.*

2. Рыночная экономика определяет отношения собственности, которые однозначно направлены против коллективных ценностей, а индивидуализация потребительского общества способствовала переносу модели отношений между субъектами и объектами, вытекающей из опыта взаимодействия с неодушевленными объектами, на *отношения между людьми*, наметив тенденцию обращаться с людьми в соответствии с правилами, разработанными и предназначенными для «вещей», то есть для сущностей, априори считающихся лишеными сознания, мотивации и воли и потому не требующих и не заслуживающих сочувствия или сострадания [14]. Доминирующая политика индивидуализма, атомизация внутреннего мира людей, ослабление политической, этнической, культурной самоидентификации, нагнетаемое усилением реального самоотчуждения и взаимоотноуждения людей, с одной стороны, влияет на обособление индивида от различных социальных групп, что мешает коллегиальному принятию решений, декларируемому в теории интересубъективного управления. Однако, с другой стороны, индивидуализм подталкивает нас к осознанию того, что мы сами должны озаботиться решением собственных проблем, в первую очередь формулируя, что нам нужно, и не перекладывая это на государственные или какие-либо иные структуры. Средством разрешения проблемных ситуаций может стать интересубъективное управление, которое ляжет в основу инновационного развития общества, образования, предприятий.

3. Отметим также, что психологической проблемой, требующей поиска путей ее разрешения, является высокая «себестоимость» принятия совместного решения путем консенсуса по сравнению с авторитарным управлением или голосованием, поскольку интересубъективное управление подразумевает участие акторов в принятии решения путем «вложения» в общее дело собственных ресурсов – материальных, финансовых, умственных, временных. Только внутренняя мотивация акторов, осознание важности принимаемых решений, а зачастую и их жизненной необходимости, могут стать факторами, перевешивающими все затраты и заставляющими действовать.

#### **2.2.4. Социальные факторы**

Социологи традиционно рассматривают общество «вообще», образованное проекциями в него живых людей. В контексте интересубъективного управления рассматриваем каждого человека, озабоченного некоторой проблемной ситуацией. Встраивание простого человека в процессы принятия решений в социотехнических объектах заставляет нас взглянуть на социальные факторы с иной точки зрения. Социальные факторы, порождающие социогуманитарные проблемы продвижения интересубъективного управления в обществе, представляют особый интерес, поскольку они определяют различные отношения, принятые в обществе, и влияют на организацию взаимодействия акторов друг с другом и с функционе-

рами. Эти отношения определяются культурой общества и достаточно стабильны во времени. Можно внести изменения в политическое устройство государства, кардинально изменить отношения собственности, создать инновационное техническое устройство или совершить технологический прорыв, но нельзя так же быстро изменить основополагающие ценности и убеждения людей. Новый опыт накапливается постепенно, и людям нужно время, чтобы принять новую систему управления и не сопротивляться изменениям. Нестабильность и противоречивость современного мира, отмечаемые учеными, исследующими социокультурные процессы, являются важными факторами становления качественно нового в социальных объектах, несмотря на то, что отрицательно отражаются на процессах социальной и политической консолидации, развития культуры социума и в целом приводят к кризису в традиционных социальных институтах воспитания и образования.

1. Система гражданских ценностей, воплощенных в виде практических установок и ориентаций, является побудительным мотивом деятельности акторов, поэтому так важны те ценностные установки и ориентация, которые определяются *национальной культурой*. Соотношение между традициями и новациями в каждой культуре складывается по-разному, причем любое общество тяготеет либо к традиционной, либо к инновационной культуре.

Традиционная культура характеризуется конформизмом и наличием определенных моделей поведения, которым люди неукоснительно следуют, высоким уровнем унификации и типизации. Любые действия, нацеленные на изменение сложившихся норм жизни и деятельности, вызывают в таком обществе враждебность и аверсию.

Инновационная культура, способствующая инновационному развитию, *vice versa*, направлена на понимание нового, его важности и необходимости, что стимулирует эволюцию общества. Важнейшей ценностью становится личность, настроенная на прогрессивные изменения, отказ от первоначально занятых позиций, учет разных мнений и взглядов, их анализ и обобщение, творческое развитие, что приводит к появлению новых теорий и их внедрению.

При доминировании в обществе традиционного типа культуры, когда инновационное развитие тормозится, а особенности личности не принимаются во внимание, «людям из повседневности» труднее включиться в контур управления. Учитывая то, что современное общество амбикультурно, т. е. в нем присутствуют элементы и традиционной, и инновационной культуры, которые проявляются по ситуации [15] несмотря на то, что доминирует традиционный тип культуры, в проблемной ситуации люди из повседневности включаются в управление, преодолевая многие трудности.

Специалисты по политической культуре Г. Олмонд и Верба, описывая становление гражданской культуры, отмечают, что граждане обычно имеют резерв политической активности и в зависимости от сложившихся обстоятельств могут бездействовать (покуда политика относительно неважна для людей, занятых повседневной жизнью) либо усилить свое участие в политической жизни (когда дело касается их интересов) [16]. То же самое можно сказать и о поведении участников проблемных ситуаций. Пока можно как-то существовать в сложившихся обстоятельствах и ситуация не стала критической, люди не совершают активных действий. Однако как только оказываются затронуты их жизненно важные интересы, акторы начинают действовать. Доминирование в обществе традиционной

культуры может только сдерживать этот процесс, откладывая на какое-то время его начало, но не купировать полностью.

И здесь опять велика роль образования, *закладывающего основы инновационной культуры, воспитывающего инновационную толерантность и восприимчивость у молодых людей.*

2. Наблюдаемый сегодня дрейф культуры от культур коллективистского типа к индивидуалистически ориентированным может привести к ослаблению потенциала солидарности и *снижению ориентации человека на интересы группы, сотрудничество и взаимопомощь.* Социальные последствия обособления и разобщенности людей из-за распада социальных и личностных связей между ними (атомизации социума) проявляются «в виде неспособности людей коллективно отстаивать свои нужды и интересы» [17]. В результате изменение нравственных и моральных норм может усложнить встраивание человека в процессы intersубъективного управления для совместного поиска решения в проблемной ситуации.

3. В результате распада упорядоченной в советский период системы освоенных в процессе социализации смыслов и ценностей мы столкнулись с *ослаблением самоидентификации граждан,* которая отражает внутреннюю солидарность человека с социальными, групповыми идеалами и стандартами. Кризис идентичности ведет к тому, что генерируемые социетальные связи имеют характер неустойчивой мозаичной атомизированной структуры общества. Человек затрудняется дать ответ на основополагающие самоидентификационные вопросы о собственной принадлежности к определенной группе в системе социальных отношений и пр., что может осложнить возможность поиска групп единомышленников, попавших в подобные проблемные ситуации, с дальнейшим совместным обсуждением и поиском консенсуса. Однако для удовлетворения одной из базовых потребностей человека – потребности в безопасности, которая порождает уверенность в будущем, освобождает ресурс для активной жизнедеятельности, укрепляет чувство солидарности с группой, человек стремится поддерживать позитивную социальную идентичность, примыкая к различным сообществам. Самоорганизующееся сообщество акторов, несомненно, будет способствовать укреплению их убежденности в том, что сообщество, к которому они принадлежат, наделено определенными положительными чертами, порождая ощущение безопасности.

4. К социальным факторам, которые могут оказать влияние на применение intersубъективного управления в социотехнических объектах, следует отнести *разобщенность людей и ослабление сложившихся между ними социальных связей,* основанных на некоммерческой взаимопомощи. С одной стороны, сегодня наблюдается *прогрессирующая коммерциализация услуг.* Если раньше мы бескорыстно помогали друг другу перевозить и переносить мебель при переездах, умелые кулинарки выпекали знакомым торты к праздникам, владеющие кое-какой техникой шитья подшивали брюки не владеющим ею, то сегодня за подобными услугами мы обращаемся к профессионалам. В результате растущая коммерциализация услуг может ограничивать общение людей друг с другом и приводить к снижению способности коллективно отстаивать свои нужды и интересы в проблемных ситуациях. С другой стороны, на фоне пропагандируемой коммерциализации жизни общества мы наблюдаем появление и рост активности сообществ, участники которых предлагают какие-то услуги или продукты бесплатно или за символическую плату. На сайте «Дару-дар» и «Юла» люди отдают жела-

ющим ненужные им хорошие вещи даром, на сайте Bla-bla-car водители предлагают свои услуги едущим в одном направлении с ними по цене истраченного бензина, на сайте «Профессионал» можно получить профессиональную консультацию и пр. Развитие сообществ взаимопомощи в сети Интернет вооружает акторов владением технологиями налаживания связей, упрощает процедуры поиска участников проблемных ситуаций, развивает культуру общения посредством современных электронных средств.

5. *Снижение уровня образования* порождает снижение общей культуры населения. Низкий уровень коммуникационной культуры акторов, культуры диалога, готовности к взаимодействию может привести к неумению вести переговоры, объяснять свою точку зрения, нежеланию искать компромиссные решения путем аргументированного дискурса. Можно сказать, что одним из кирпичей в фундаменте социальной пассивности общества стала именно пошатнувшаяся система образования, а ведь именно молодежь, рост образовательного уровня которой сопровождается увеличением инновационной активности, более склонна к принятию нового.

### **3. Пути преодоления социогуманитарных проблем интересубъективного управления инновационным развитием социотехнических объектов**

Преодоление социогуманитарных проблем, возникающих при интересубъективном управлении социотехническими объектами, возможно только при содействии государственных органов управления и руководства организаций, которые способствовали бы *легитимизации* встраивания интересубъективного управления в общую систему менеджмента, что упростило бы взаимодействие людей из повседневности друг с другом, а также поиск акторами ресурсов, необходимых для выхода из проблемных ситуаций и порождающих социальные инновации. При подключении органов власти к решению проблемы акторов между ними должны выстраиваться партнерские отношения, когда непрофессиональные управленцы из мира повседневности наделяются определенными полномочиями при принятии коллегиальных решений и берут на себя ответственность, образуя «тандем» с властными структурами. Такие «танделы» являются временными образованиями и после урегулирования проблемной ситуации распадаются. Правовой основы выстраивания таких взаимоотношений пока нет.

Многие проблемы кроются в том, что акторы не имеют определенных навыков, знаний и умений как потенциальные управленцы. Вооружить их новой теорией и научить применять ее на практике невозможно без *реконструкции существующей системы образования* начиная со школьного воспитания и обучения и продолжая в вузах и при повышении квалификации специалистов. Важно и обучить обучающихся – учителей, преподавателей – технологиям, методологии интересубъективного управления. Дополнение существующей системы образования интересубъективным подходом [18] позволит снизить авторитарность современной педагогики, нацелив ее на развитие и саморазвитие человека как личности в процессе обучения. В результате увеличится количество людей, готовых отстаивать свои интересы и брать на себя ответственность за принимаемые решения (т. е. акторов). Акторы научатся самостоятельно ставить проблемы, движущие инновационным развитием, и искать способы их разрешения. Только при участии образования возможно повышение культурного потенциала общества и развитие инновационного типа культуры.

Средства массовой информации, *пропагандирующие* участие простых людей в управлении, также способствуют продвижению intersубъективного управления и ликвидации социогуманитарных проблем. Актеры должны быть убеждены в том, что можно и нужно самим решать, что делать, какие проблемы требуют первоочередного разрешения, и браться за поиск выхода из них самостоятельно (несмотря на кажущуюся очевидность этого положения, в обществе доминирует «подданничество», заставляющее людей требовать от властей и руководства предприятий решать их проблемы). Примеры, освещаемые в СМИ, позволяют задуматься о новых возможностях и последовать рекламируемому образцу.

### **Заключение**

Intersубъективное управление и социальными процессами, происходящими в обществе, и социотехническими объектами порождает новые проблемы, вызванные спецификой субъектно-ориентированного подхода и связанные с тем, что в управление включаются простые люди из повседневности – «обыденные теоретики», не владеющие навыками и не наделенные полномочиями управления, что ранее не рассматривалось в теории и практике менеджмента. Поведение людей в проблемных ситуациях, их взаимодействие друг с другом и с представителями власти во многом зависят от культуры, т. е. от норм, правил, традиций и обычаев, складывающихся в рамках определенных географических границ. Значительное влияние на формирование гражданской культуры общества имеет воспитание и обучение в школе и в вузе. Большое внимание сегодня уделяется поиску новых технологий, но кардинальных изменений в образовании пока не видно. Дополнение традиционной системы обучения intersубъективным подходом, предлагаемым в [18], будет способствовать разрешению социогуманитарных проблем intersубъективного управления инновационным развитием социотехнических объектов.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. *Raven J.* Competence in Modern Society: Its Identification, Development and Release. Unionville – New York: Royal Fireworks Press, 1984.
2. *Мусеева Т.В.* Инновационное развитие вуза. Intersубъективное управление // Инфокоммуникационные технологии. – 2016. – Т. 14. – № 1. – С. 92–99.
3. *Виттих В.А., Горбунов Д.В., Мусеева Т.В., Смирнов С.В.* Принципы управления процессом рождения инновационных идей // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: Труды XVII Международной конференции. – Самара: СНЦ РАН, 2015. – С. 202–215.
4. *Vittikh V.A.* Introduction to the theory of intersubjective management // Group Decision and Negotiation. – 2015. – Issue 1. – Vol. 24. – P. 67–95.
5. *Giddens A.* Modernity and self-identity: Self and society in the late modern age. – Cambridge: Polity Press, 1991.
6. *Ijaz S., Vitalis A.* Resistance to organizational change: putting the jigsaw together // International Review of Business Research Papers. – 2011. – Vol. 7. – № 3. – P. 112–121.
7. *Мкртычян Г.А., Исаева О.М.* Причины сопротивления персонала организационным изменениям: взгляд менеджеров как агентов перемен // Организационная психология. – 2015. – № 1. – С. 22–33.
8. *Федотова В.Г.* Социальные инновации: макро- и микротенденции // Вопросы философии. – 2010. – № 10. – С. 3–17.
9. *Добровольский В.* Мышление клиповое, понятийное и равновесное. – URL: <http://www.proza.ru/2014/04/30/258> (дата обращения: 17.08.17).
10. *Федотова В.Г.* Гражданская культура: концепция для обществ, вступивших в демократию // Вопросы социальной теории. – 2015. – Т. VII. – Вып. 1–2. – С. 178–199.
11. *Набуллина Э.С.* Итоги реализации федеральными органами исполнительной власти

- и высшими исполнительными органами государственной власти субъектов Российской Федерации мероприятий по развитию государственного управления в 2008–2011 годах. – URL: [http://economy.gov.ru/mines/press/news/doc20120322\\_19](http://economy.gov.ru/mines/press/news/doc20120322_19) (дата обращения: 17.08.17)/
12. *Зайковский В.Н.* «Сервисное государство»: новая парадигма или современная технология государственного управления? // Дайджест-финансы. – 2014. – № 3. – С. 35–45.
  13. Обманутые дольщики выступили в Госдуме. – URL: <https://otr-online.ru/news/obmanutie-dolschiki-vistupili-85427.html> (дата обращения: 17.08.17)/
  14. *Vauman Z.* Does the Richness of the Few Benefit us All? – Cambridge: Polity Press, 2013.
  15. *Федотова В.Г.* Хорошее общество. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. – 544 с.
  16. *Алмонд Г., Верба С.* Гражданская культура: политические установки и демократия в пяти странах / Пер. с англ. Е. Генделя. – М.: Мысль, 2014. – 500 с.
  17. *Дамье В.* Атомизация общества и социальная самоорганизация: российский контекст. – URL: <http://litrus.net/book/read/108270> (дата обращения: 17.08.17).
  18. *Виттих В.А., Моисеева Т.В.* Концепция интерсубъективного обучения // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Сер. 1: Образовательные ресурсы и технологии. – 2014. – № 3. – С. 4–8 [Электронный ресурс].

*Статья поступила в редакцию 1 августа 2017 г.*

## **PROBLEMS OF INTERSUBJECTIVE MANAGEMENT OF SOCIO-TECHNICAL OBJECTS INNOVATIVE DEVELOPMENT**

***T. Moiseeva***

Institute for the Control of Complex Systems of Russian Academy of Sciences  
61, Sadovaya st., Samara, Russian Federation

*The paper deals with the problems associated with the organization of intersubjective management of innovative development of socio-technical objects. New point of view considering innovative development opposite to traditional one is represented. Specificity of intersubjective management that causes social and humanitarian problems is shown. Factors that reason these problems are analysed. All the factors are divided into internal (inherent to the human individuals) and external (generated by the external environment, i.e. so-called STEP-factors - technical, economic, political, social). The significance of the conducted research is defined. Some ways of overcoming the problems are outlined as well. Among them is intersubjective approach towards education, legitimization of intersubjective management integration into the whole management system and promotion of the ordinary people participation in management in the mass media.*

***Keywords:*** intersubjective management, innovative development, social and humanitarian problems, internal factors, external factors, STEP analysis.