

## ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г.

*Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, Москва (117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, 65), e-mail: [bbc@ipu.rssi.ru](mailto:bbc@ipu.rssi.ru)*

*ФГБОУ ВПО «Пензенская государственная технологическая академия», Пенза (440039, г. Пенза, пр-д Байдукова/ул. Гагарина, д. 1а/11), e-mail: [bochaj@mail.ru](mailto:bochaj@mail.ru)*

---

Показано, как интеллектуальные механизмы информационного воздействия строятся путем комбинирования адаптивных архетипов. Раскрывается подход к построению интеллектуальных механизмов информационного воздействия, связанный с использованием идей адаптации по результатам функционирования системы в условиях неопределенности, когда по имеющейся априорной информации невозможно заранее спроектировать эффективный детерминированный механизм. Разработаны подавляющие интеллектуальные механизмы агитации, пропаганды и информационного противоборства. Дана оценка значимости степени использования производственного, финансового и коммерческого потенциала для снижения ущерба организации в целом и обеспечения возможности улучшения функционирования системы. Рассмотрена ситуация, характерная для полного информационного, финансового, идеологического и иного превосходства инициатора информационного воздействия. Разработана комплексная система прогнозирования, планирования и стимулирования, поддерживающая принятие решений в информационных войнах за счет интеграции естественного и искусственного интеллекта – сочетания знаний, опыта и интуиции экспертов с адаптацией и обучением в условиях неопределенности и динамики на основе новых информационных технологий.

---

Ключевые слова: воздействие, архетип, неопределенность, риск, адаптация, параметр, управление, пропаганда, агитация, регулирование.

## INTELLIGENT INFORMATION IMPACT MECHANISMS

Tsyganov V.V., Bochkareva Y.G.

---

It is shown how the intellectual mechanisms of information influence are constructed by combining the effects of adaptive archetypes. Reveals approach to building intelligent mechanisms the information influence associated with the use of ideas to adapt the results of the system under conditions of uncertainty, when under the available aprioristic information not probably in advance to design the effective mechanism. Developed overwhelming intellectual mechanisms, agitation and propaganda and information influence. Estimated the significance of degrees of use of industrial, financial and commercial potential for decrease in a damage of the organization as a whole and a possibility of improvement of functioning of system. Examined the situation, characteristic for full information, financial, ideological and other superiority of the initiator of information influence. Have developed the complex system of forecasting, planning and the stimulation, supporting decision-making in information wars at the expense of integration natural and artificial intelligence – combinations of knowledge, experience and intuition of experts to adaptation and training in the conditions of uncertainty and dynamics on the basis of new information technology.

---

Key words: impact, archetype, uncertainty, risk, adaptation, parameter control, propaganda, agitation, regulation.

Построение интеллектуальных механизмов информационного воздействия связано с использованием идей адаптации по результатам функционирования системы в условиях неопределенности. Теоретическое направление, связанное с построением интеллектуальных механизмов информационного воздействия (ИМИВ), нашло свое отражение в работе [5]. В интеллектуальных механизмах информация о состояниях дальновидных элементов, получаемая во время самого процесса управления, используется Центром для настройки подсистем ИМИВ, в том числе параметров процедур планирования, регулирования и

стимулирования с целью достижения оптимального состояния системы. В результате этого интеллектуальные механизмы способны со временем улучшать свое функционирование. Необходимость в их применении возникает в тех случаях, когда Центр должен работать в условиях неопределенности, а имеющаяся априорная информация настолько мала, что нет возможности заранее спроектировать эффективный детерминированный механизм. При построении ИМИВ следует использовать теорию и технику адаптации, обучения и самоорганизации [3; 4]. Особенность адаптивного управления информационным воздействием связана с дальновидностью Объекта. Особенно важна степень использования Объектом своего производственного, финансового, коммерческого и другого потенциала для снижения ущерба организации в целом. Соответственно, важной задачей Центра является повышение эффективности функционирования его подразделений и их сотрудников для подавления нежелательной активности Объекта.

Рассмотрим решение этой задачи на модели обучающегося Центра, основанной на адаптивном архетипе «Специалист» [7]. Этот архетип использовался в работе [1] при построении механизмов управления эволюцией организации. Модель заинтересованного лица «Ученик» использовалась в работе [2] для исследования механизмов манипулирования корпорацией.

### ***Подавляющие механизмы агитации***

Предположим, что деятельность Объекта наносит ущерб Центру. Этот ущерб в периоде  $t$  характеризуется показателем состояния Объекта  $y_t, t = 0, 1, \dots$ . Он не может быть ниже некоторой величины  $\xi_t$ , зависящей от случайных внешних факторов (например, помех):  $y_t \geq \xi_t$ . Целью Центра является подавление вредоносной деятельности Объекта (т.е. минимизация ущерба:  $y_t = \xi_t$ ) путем информационного воздействия.

Обычно множество заинтересованных лиц разбито на группы, в каждой из которых имеются агенты Центра. Рассмотрим трехуровневую организационную систему, включающую Центр, его Агента, группу из  $N$  заинтересованных лиц и Объект, представленную на рис. 1 (для компактности показаны только 2 члена группы). В этой системе выделена двухуровневая агитационная структура «Центр – Агент», на верхнем уровне которой находится Центр, а на нижнем – Агент, работающий в группе заинтересованных лиц. Предполагается, что истинное значение величины минимального ущерба  $\xi_t$  известно только Объекту. Цель заинтересованного лица – минимизировать риск, связанный с классификацией действий Объекта.

Интеллектуальный механизм агитации (ИМА) – это механизм функционирования агитационной структуры, элементы которой – Центр и Агент – обучаются в режиме

реального времени, гибко реагируя на изменения. В процессе информационной войны Центр, наблюдая результаты  $\Sigma^A = \{\Sigma_C, \Sigma_A\}$  и обучаясь в условиях неопределенности, формирует указания Агенту. В свою очередь Агент формирует собственные стимулы для Объекта и заинтересованных лиц. В результате каждый элемент системы формирует собственные нормы и самостоятельно принимает решения.

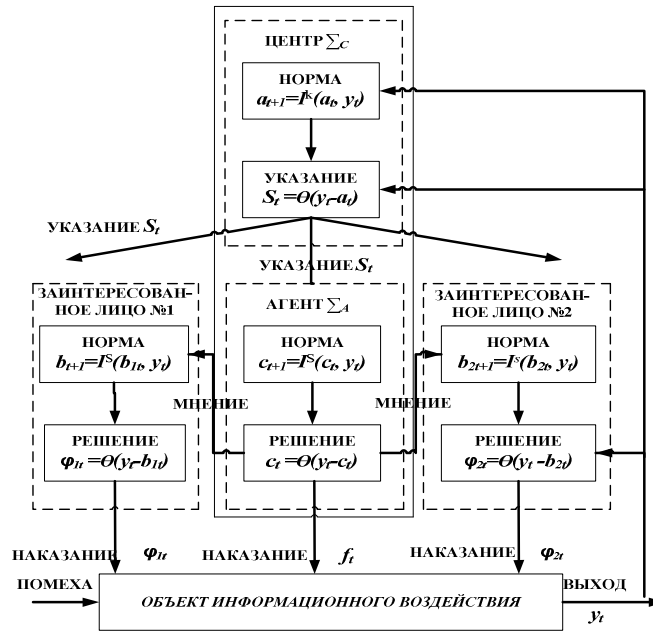


Рис. 1. Интеллектуальный механизм агитации  $\Sigma^A = \{\Sigma_C, \Sigma_A\}$ .

Рассмотрим ИМА  $\Sigma^A = \{\Sigma_C, \Sigma_A\}$ , представленный на рис. 1. Деятельность Объекта классифицируется Центром по двум категориям. Задача построения подавляющего ИМА связана с минимизацией ущерба в каждом периоде (т.е. обеспечение равенства  $y_t = \xi_t, t = 0, 1, \dots$ ). Цель Центра – минимизировать риск, связанный с классификацией действий Объекта в условиях неопределенности и обеспечить подавляющий характер механизма  $\Sigma^A = \{\Sigma_C, \Sigma_A\}$ , стимулируя Объект к минимизации ущерба. Для минимизации риска Центр настраивает параметр ( $a_t$ ) решающего правила классификации с помощью процедуры обучения:

$$a_{t+1} = I^k(a_t, y_t), \quad (1)$$

причем  $I^k(a_t, y_t)$  монотонно убывает по  $y_t$ :

$$I^k(a_t, y_t) \uparrow y_t \quad (2)$$

Используя параметр  $a_t$ , Центр оценивает деятельность Объекта как

«удовлетворительную» ( $S_t = 0$ ) или «неудовлетворительную» ( $S_t = 1$ ):

$$S_t = \Theta(y_t - a_t) = \begin{cases} S_t = 0, & \text{если } y_t < a_t, \\ \text{и } S_t = 1, & \text{если } y_t \geq a_t \end{cases} \quad (3)$$

Содержательно параметр  $a_t$  характеризует норму приемлемого для Центра ущерба, а величина  $S_t$  характеризует санкции Центра по отношению к Объекту. Если деятельность Объекта в периоде  $t$  признана неудовлетворительной, то санкции вводятся ( $S_t = 1$ ), в противном случае они отсутствуют ( $S_t = 0$ ).

Указание Центра ( $S_t$ ) сообщается Агенту влияния, выступающему в роли ученика. Действуя по обстановке, он минимизирует собственный риск, связанный с опознаванием образов и принятием решений. Для этого ученик настраивает параметр ( $c_t$ ) решающего правила при опознавании образов с помощью процедуры обучения с учителем:

$$c_{t+1} = I^S(c_t, y_t) \downarrow S_t, \quad (4)$$

где в качестве указания учителя используется  $S_t$ . Агент принимает собственное решение  $s_t$  с помощью процедуры

$$s_t = \Theta(y_t - c_t) = \begin{cases} s_t = 0, & \text{если } y_t < c_t, \\ \text{и } s_t = 1, & \text{если } y_t \geq c_t \end{cases} \quad (5)$$

Это решение Агента  $s_t$  в виде наказания доводится до Объекта. Если деятельность Объекта признана Агентом удовлетворительной, то наказание отсутствует ( $s_t = 0$ ), в противном случае оно назначается ( $s_t = 1$ ). По сути параметр  $c_t$  характеризует норму наказания Объекта Агентом. Далее решение  $s_t$  доводится Агентом, в виде мнения, до  $N$  заинтересованных лиц. Каждый  $i$ -й член их группы формирует собственную норму  $b_{it}$ , используя процедуру обучения опознаванию образов, подобную (4), причем в качестве указания учителя используется мнение Агента  $s_t$ :

$$b_{i,t+1} = I^S(b_{it}, s_t) \downarrow s_t, i = \overline{1, N}. \quad (6)$$

Содержательно, величина  $b_{it}$  характеризует норму ущерба, приемлемого для  $i$ -го заинтересованного лица. Сравнивая норму  $b_{it}$  с фактическим ущербом  $y_t$ , определяется стимул для Объекта:

$$\varphi_{it} = \Theta(y_t - b_{it}) = \begin{cases} \varphi_{it} = 0, & \text{если } y_t < b_{it}, \\ \text{и } \varphi_{it} = 1, & \text{если } y_t \geq b_{it} \end{cases} \quad (7)$$

где  $\varphi_{it} = 0$  – отсутствие штрафов (оценка «удовлетворительно»);  $\varphi_{it} = 1$  – введение штрафов

(оценка «неудовлетворительно»).

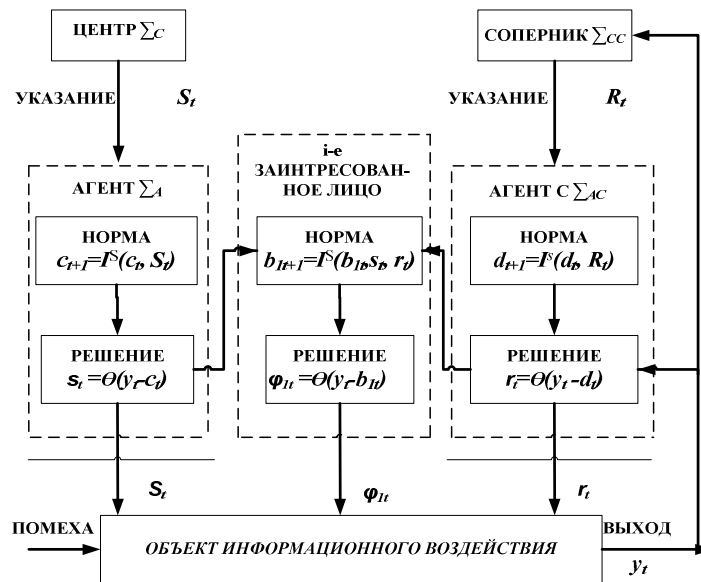
Со своей стороны Объект выбирает свое состояние так, чтобы минимизировать целевую функцию  $V(\bullet)$ , монотонно убывающую с ростом текущих и будущих штрафов заинтересованных лиц и Агента влияния:

$$\begin{aligned} & V(S_t, \dots, S_{t+T}, \varphi_{1t}, \dots, \varphi_{1t+T}, \dots, \varphi_{Nt}, \dots, \varphi_{Nt+T}) \downarrow \\ & \downarrow S_t, \dots, S_{t+T}, \varphi_{1t}, \dots, \varphi_{1t+T}, \dots, \varphi_{Nt}, \dots, \varphi_{Nt+T}, \end{aligned} \quad (8)$$

где  $T$  – число учитываемых им периодов,  $T=0,1,\dots$ . Предполагается справедливость гипотезы разумности Объекта: если множество состояний, снижающих функцию потерь (8) в периоде  $t$ , включает  $\xi_t$ , то Объект выбирает состояние  $y_t = \xi_t$ .

### Механизмы информационного противоборства

Ситуация, рассмотренная выше, характерна для полного информационного, финансового, идеологического и иного превосходства инициатора информационной войны. Такая ситуация имела место, например, в процессе первых «цветных революций» на постсоветском пространстве. Сегодня сложилась иная ситуация. По мере овладения капиталом и властью возникают новые центры влияния. В информационных войнах, как правило, участвуют не менее двух центров информационного противоборства.



**Рис. 2. Механизм информационного противоборства**  $\Sigma = \{\Sigma^A, \Sigma^C\} = \{\{\Sigma_C, \Sigma_A\}, \{\Sigma_{CC}, \Sigma_{AC}\}\}$

Рассмотрим организационную систему, включающую противоборствующие центры с их агентами, группу из  $N$  заинтересованных лиц и Объект, представленные на рис. 2 (для компактности изображен только один член группы). Интеллектуальный механизм

информационного противоборства (ИМИП) предполагает обучение и гибкое реагирование элементов систем агитации «Центр-Агенты» в борьбе с соперником за влияние на Объект. Формально ИМИП включает ИМА Центра  $\Sigma^A = \{\Sigma_C, \Sigma_A\}$  и ИМА его Соперника  $\Sigma^C = \{\Sigma_{CC}, \Sigma_{AC}\}$  и обозначается как  $\Sigma = \{\Sigma^A, \Sigma^C\} = \{\{\Sigma_C, \Sigma_A\}, \{\Sigma_{CC}, \Sigma_{AC}\}\}$ . Как и ранее, целью Центра является подавление Объекта. Назовем агитацию Соперника неэффективной, если нормы заинтересованных лиц не зависят от мнения  $r_i$  его агента:

$$b_{it+1} = I^S(b_{it}, s_t, r_t) = I^S(b_{it}, s_t), i = \overline{1, N} \quad (9)$$

Если агитация Соперника неэффективна и функция потерь Объекта  $V^*(\bullet)$  не зависит от штрафов его агента:

$$\begin{aligned} V^*(\bullet) &= V^*(\varphi_{1t}, \dots, \varphi_{1t+T}, \dots, \varphi_{Nt}, \dots, \varphi_{Nt+T}) \downarrow \\ &\downarrow \varphi_{1t}, \dots, \varphi_{1t+T}, \dots, \varphi_{Nt}, \dots, \varphi_{Nt+T}, \end{aligned} \quad (10)$$

то интеллектуальный механизм информационного противоборства  $\Sigma = \{\Sigma^A, \Sigma^C\}$  является подавляющим. Условие (9) может выполняться, если агент Соперника не пользуется авторитетом среди заинтересованных лиц. Функция потерь Объекта приобретает вид (10), если число заинтересованных лиц ( $N$ ) достаточно велико, так что штрафы агента не имеют существенного значения для Объекта и не влияют на его поведение. При этом оппонент в информационной войне фактически отсутствует и механизм противоборства превращается в подавляющий механизм агитации. Это возможно, если нет заказчика или исполнителя информационных операций. Тогда подавляющий механизм агитации становится средством информационной агрессии против Объекта. Например, в период, предшествующий развалу СССР, не было ни заказчика, ни исполнителя операций противоборства с западными структурами агитации и пропаганды, обладающими неограниченными финансовыми ресурсами, и их агентами влияния внутри страны [6].

### ***Системы поддержки принятия решений***

Для регулирования процессов эволюции организации необходимы механизмы ускорения, торможения и срыва программ информационного воздействия. Механизмы ускорения подавляющего информационного воздействия направлены на быстрый переход организации из стадии стабильности в стадию регресса – это механизмы дестабилизации. Для ускорения развития используется комплексная системы прогнозирования, планирования и стимулирования, основанная на интеграции естественного и искусственного интеллекта.

Принципы построения систем поддержки принятия решений в информационном воздействии (СППРИВ) основаны на решающей роли человеческого фактора. В первую очередь речь идет о способности человека к адаптации и обучению. Чтобы субъект

управления был адекватен объекту, СППРИВ должна обладать свойством *адаптивности*. СППРИВ должна способствовать активизации человеческого фактора, максимальному использованию элементами организации своего потенциала. Поэтому надо обеспечить свойство *прогрессивности* механизма, максимальную отдачу групп и членов организации. Одновременно становится возможным получение более адекватных оценок потенциала, возможность прогнозирования для планирования, регулирования и стимулирования. СППРИВ – это композиция *комплексно* взаимосвязанных подсистем анализа и оценки, прогнозирования, планирования, учета, контроля и стимулирования, построенных на единой взаимоувязанной нормативно-методической базе. К важным принципам построения СППРИВ относится *иерархичность*. Она обусловлена принятием решений разной степени сложности, использующих все менее определенную и точную информацию. Если при этом достигается совместное использование интеллектуального потенциала лицами, принимающими решения, в информационном воздействии (ЛПРИВ) и элементов искусственного интеллекта, реализованных на ЭВМ, то говорят о той или иной степени *интеллектуальности* СППРИВ. При этом обеспечивается возможность использования и пополнения как формальной (статистической, бухгалтерской, оперативной и другой отчетности, объективных количественных данных и т.п.), так и неформальной (эвристической) информации, опыта и интуиции эксперта. Таким образом, важными принципами построения СППРИВ являются: *адаптивность, прогрессивность, комплексность, иерархичность, интеллектуальность*.

Концепция проектирования СППРИВ основана на использовании интеллектуальных механизмов информационного воздействия. На основе методологии построения ИМИВ проектируется модель СППРИВ – интеллектуальный механизм как иерархически упорядоченная совокупность адаптивных, экспертных и обучающихся механизмов, формируемых на основе адаптивных архетипов информационных войн. В подсистемах нижнего уровня используются обучающиеся механизмы, обрабатывающие количественную информацию и основанные на адаптивных алгоритмах оценивания, прогнозирования и других формальных процедурах обучения [4; 5]. Результатом функционирования подсистем нижнего уровня являются количественные оценки и нормы (планы). На средних уровнях используются процедуры обучения классификации и опознаванию образов. Результатом его функционирования являются качественные оценки, классы и т. д. На верхних уровнях СППРИВ применяются эвристические механизмы, использующие в основном знания ЛПРИВ, их язык (как правило, слабо формализованный) и сформулированные на этом языке правила.

При проектировании СППРИВ следует иметь в виду, что Центр заинтересовывает

агентов в эффективной работе. И наоборот, манипулируя эмоциями, данными, виртуальными ценностями и помехами, Центр может заинтересовать агентов в уменьшении того или иного показателя эффективности. Таким образом, *за счет подходящего выбора процедур оценки и классификации Центр может обеспечить эволюцию агентурной сети в заданном направлении*: развитие по одним показателям и упадок по другим, «разворот» агентов в пространстве состояний, характеризуемых теми или иными показателями, и т.д.

Особое значение имеет сравнение плановых и ожидаемых показателей. Информация раннего предупреждения позволяет при выявлении опасных отклонений своевременно реагировать на них, планировать и проводить упреждающие мероприятия или корректировать цели. Удобным средством проектирования СППРИВ являются экспертные системы, основанные как на формальных (количественных), так и на неформальных (эвристических) знаниях. Их многоуровневая база знаний должна включать адаптивные, обучающиеся, экспертные и эвристические механизмы информационных воздействий.

### **Список литературы**

1. Агеев И.А., Ермошкин А.И., Цыганов В.В. Механизмы технократического управления эволюцией организации // Проблемы управления. – 2004. – № 2. – С. 40-44.
2. Агеев И.А., Гурлев И.В., Цыганов В.В. Механизмы манипулирования корпорацией // Проблемы управления. – 2004. – № 3. – С. 34-38.
3. Саридис Дж. Самоорганизующиеся стохастические системы управления / пер. с англ. – М. : Наука, 1980.
4. Цыганов В.В. Адаптивные механизмы в отраслевом управлении. – М. : Наука, 1991.
5. Цыганов В.В., Бородин В.А., Шишкин Г.Б. Интеллектуальное предприятие; механизмы овладения капиталом и властью. – М. : Университетская книга, 2004.
6. Цыганов В.В. Эволюция цивилизаций // Информационные войны. – 2006. – № 1. – С. 15-31.
7. Цыганов В.В., Бочкарева Ю.Г. Прогрессивные механизмы информационного воздействия в социально-экономических системах // Информационные войны. – 2012. – № 1.

### **Рецензенты:**

Клепарский Вадим Георгиевич, д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва.

Рывкин Сергей Ефимович, д.т.н., профессор, ведущий научный сотрудник Института проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва.

Антонов Александр Владимирович, д.т.н., декан факультета кибернетики, Обнинский



институт атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета МИФИ Министерства образования и науки РФ, г. Обнинск.

Попов Федор Алексеевич, д.т.н., профессор, зам. директора по информационным технологиям, Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», г. Бийск.