

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ВЛИЯНИЯ И УПРАВЛЕНИЯ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФУНКЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНИЯMODELING OF INFORMATION INFLUENCE AND CONTROL
WITH THE REPRESENTATION FUNCTION

Аннотация. В статье сформулированы гипотезы рационального поведения индивидов – объектов информационного управления: социализации, рациональности, индивидуального выбора и комплексности информационных воздействий. Используя сформулированные гипотезы и опираясь на психологические и психофизиологические характеристики индивида, получены модели восприятия индивидами информации, отражающие зависимость изменения представлений о показателях картины мира от интенсивности внешних информационных воздействий. Модели восприятия информации, в частности, объясняют известный из теории перспектив факт завышения субъектами малых значений вероятностей и занижения больших. Предложена модель информационного влияния, на основе которой возможно построение моделей информационного управления и противостояния применительно к правоохранительной сфере.

Annotation. In paper we formulated the hypothesis of rational behavior of individuals: socialization, rationality, individual choice and complexity of information effects. Using the formulated hypotheses and based on the psychological and physiological characteristics of the individual to make proper individual's perception of information, reflecting the dependence of the concept of performance world picture of the intensity of external information influences. Model of perception, in particular, explain the known fact of prospect theory over-the probabilities of small entities and large understatement. A model of the influence of the information on which is possible to construct models of information management and confrontation with regard to law enforcement.

Ключевые слова. Восприятие, представление, функция представления, профилактика преступности, информационное управление, математическая модель.

Key words. Perception, representation, the representation function, crime prevention, information management, mathematical model.

Введение

Аристотель выделяет четыре причины (условия, основания) всего бывающего [1]: сущность (суть бытия вещи, форма, морфология), материя (из чего происходит данный факт, составляет данный предмет?), источник движения (зарождение, развитие, адаптация) и целеполагание (финальная причина, направление развития человека). Названные причины вместе с тем являются и компонентами картины мира – совокупности предметного содержания, которым обладает человек в своем сознании (К. Ясперс) [33]. С точки зрения деятельностного подхода можно сказать, что формой готовности человека к активной познавательной деятельности во внешнем

мире выступают представления – чувственно-наглядные образы предметов и явлений действительности, свободно сохраняемые и воспроизводимые в сознании без непосредственного воздействия самих предметов и явлений на органы чувств (В. А. Лекторский) [20]. По В. Кемерову, мышление есть способность человека связывать образы, представления, понятия, определять возможности их изменения и применения, обосновывать выводы, регулирующие поведение, общение, дальнейшее движение самой мысли [15].

Субъективная картина мира формируется и на основе восприятия чувственного познания предметов и объективных ситуаций. Для восприятия характерно спе-

Шумов Владислав Вячеславович – кандидат технических наук, доцент, отделение погранологии, Международная академия информатизации, тел. 8(495)709-05-08.

Shumov Vladislav – candidate of technical sciences, associate professor, department of pogramologii, International informatization academy, tel. 8 (495) 709-05-08.

цифическое переживание прямого контакта с реальным миром [20]. Однако личный опыт индивида с точки зрения получения необходимой информации для выбора альтернатив ограничен: для получения нужной информации требуется много времени или ресурсов. Последствия некоторых решений нельзя проверить на собственном опыте в силу различных причин (угроза потери здоровья и т.д.). К тому же реальные действия индивида происходят в условиях нехватки времени, в силу чего человек обращается к опыту других индивидов, ищет информацию, чтобы спрогнозировать последствия выбора альтернатив.

Современный человек настолько привык использовать внешнюю информацию для удовлетворения своих потребностей, что ее нехватка вызывает чувство дискомфорта. Психологами и писателями исследуется проблема информационного вакуума, который вместе с тем является и вакуумом психическим [35].

Объективно существующая у людей потребность в информации используется многими субъектами и организациями в своих целях. На эту потребность опираются PR-акции и информационные войны. Политолог В.Т. Третьяков так описывает технологию современных информационных войн: «Пиарщики не только просочились в редакции и штабы политических партий, они влезли и в военные штабы – встали в один ряд с генералами во время любой современной войны. А точнее, сначала в бой идут пиарщики, создавая правильный образ: кто прав, а кто – враг человечества; потом на их плечах политики вырываются вперед, отдавая приказы генералам; а те в свою очередь решают военные задачи в соответствии с теми целями, гуманность которых пиарщики уже доказали общественному мнению. PR и СМИ играют решающую роль в победе, поскольку победа – это достижение политической задачи, а военная сила – только одно из средств. Все войны последнего времени с участием ведущих стран подтвердили это: война в Заливе против Ирака в 1991 году, война НАТО в Косово против Сербии, войны США в Афганистане против талибов и в Ираке против Саддама. Это же продемонстрировали две наши войны в Чечне. Первую войну Россия проиграла прежде всего на российском ТВ, вторую выиграла сначала в российском общественном мнении с использованием российского ТВ, а потом уже в горах. Окончательно мы победим войну в Чечне тогда, когда одержим верх в PR-войне за мировое общественное мнение в мировых СМИ» [32].

Цель информационных воздействий на людей за-

ключается в их побуждении к совершению действия (или к бездействию). Проблема изучения информационных воздействий особенно актуальна в современном информационном обществе [30; 31; 38], которое характеризуется [31]:

- увеличением роли информации и знаний в жизни общества;
- возрастанием доли информационных коммуникаций, продуктов и услуг в валовом внутреннем продукте;
- созданием глобального информационного пространства.

Моделированию и оценке эффективности информационных воздействий посвящено множество работ [8; 9; 13; 16; 27; 28; 36; 37; 53; 63]. Эффективность средств массовой информации (СМИ) есть степень достижения целей на базе использования тех или иных средств и ресурсов. Конечная эффективность деятельности СМИ по Б.А. Грушину [8] складывается из эффективностей, характеризующих следующие стадии деятельности: целеполагание, производство информации, тиражирование и передача информации, воздействие на потребителя информации. Последняя стадия расчленяется на этапы: установление связи между источником информации и потребителем (подписка, доступность контента, потенциальная и реальная аудитория); прием информации (изучение контента); усвоение информации (ее проникновение в сознание индивида); выработка у индивида отношения к информации (принятие или отторжение, согласие или несогласие); запоминание (научение) информации и ее включение в мир сознания.

Модели информационного влияния¹ отражают зависимость поведения субъекта от его информированности. С помощью моделей информационного управления решается задача поиска информационных воздействий, обеспечивающих требуемое поведение агента (субъекта управления). В моделях информационного противоборства рассматривается взаимодействие нескольких субъектов, обладающих несовпадающими интересами и осуществляющих информационные воздействия на один и тот же объект управления [9].

В первом разделе статьи на основе гипотез социализации, рациональности, индивидуального выбора и комплексности информационных воздействий определяется функция представления, позволяющая оценить субъективное представление индивида о показателе (параметре) в условиях внешних информационных воздей-

¹Влияние – это процесс изменения поведения человека за счет управления формированием установок, намерений, представлений, оценок и предпочтений [13].

ствий. Полученные результаты не противоречат положениям теории перспектив.

Во втором разделе рассмотрены возможные применения модели восприятия информации, основанной на использовании функции представления. В третьем разделе предложена модель информационного влияния, позволяющая учитывать риски экономического и неэкономического характера.

1. Функция представления и модель восприятия информации

Принимая то или иное решение, человек (далее агент) строит модель (адаптирует картину мира) для оценки последствий решения, используя в качестве неотъемлемой части модели множество показателей и параметров, выраженных числом характеристик какого-либо объекта или процесса. Рассмотрим множество $\Omega = \{\theta\}$ непрерывных ограниченных показателей, выраженных в количественной шкале: вероятность наказания, ожидаемый доход, степень важности тех или иных целей и т.д. Предположим, что возможные значения показателей, используемых агентами при выборе альтернатив, ограничены, непрерывны и являются подмножеством действительной оси: $\theta \in \Omega_r \subseteq \mathcal{R}^1$.

Показатели разделим на два типа: вероятностные (вероятность наказания, степень важности цели и др.) и интервальные (ожидаемый доход, цена товара и др.).

Для учета информационных воздействий на агента определим функцию представления $B(y; x, \theta) = V(\theta)$ о показателе $\theta \in [\theta_0, \theta_1]$ (вероятности $\theta \in [0, 1]$) в условиях информационных воздействий $y \geq 0$ ($x \geq 0$), направленных на увеличение (уменьшение) представления о значении показателя, как функцию вида $V(\cdot): [\theta_0, \theta_1] \rightarrow [\theta_0, \theta_1]$.

Сформулируем гипотезы, на которые будем опираться при изложении материала работы.

Гипотеза социализации: индивид подвержен внешним информационным воздействиям, которые по содержанию, как правило, являются психологическими воздействиями и направлены на конкретные сферы психики [19]:

- потребностно-мотивационную (знания, убеждения, ценностные ориентации, влечения, желания);
- интеллектуально-познавательную (ощущения, восприятия, представления, воображение, память и мышление);
- эмоционально-волевую сферу (эмоции, чувства, настроения, волевые процессы);
- коммуникативно-поведенческую (характер и особенности общения, взаимодействия, взаимоотношений, межличностного восприятия).

Пусть на агента направлены воздействия двух типов: воздействия $y \geq 0$ с целью увеличения представления о показателе и воздействия $x \geq 0$ с целью уменьшения. На основании гипотезы социализации положим

$$\begin{aligned} \forall y_2 > y_1: V(y_2, x, \theta) &\geq V(y_1, x, \theta); \\ \forall x_2 > x_1: V(y, x_2, \theta) &\leq V(y, x_1, \theta). \end{aligned}$$

Гипотеза рациональности: когнитивные возможности индивида позволяют ему в отсутствии временных и ресурсных ограничений получить представление о значении показателя, совпадающее с объективным значением этого показателя. Иными словами, в отсутствии внешних информационных воздействий функция представления о показателе совпадает со значением этого показателя $V(0, 0, \theta) = \theta$.

Гипотеза индивидуального выбора: в условиях односторонних информационных воздействий индивид способен предпринять дополнительные меры с целью получения недостающей (с точки зрения индивида) информации.

Рассмотрим две компоненты функции представления: $B_+(y, \theta)$ – учитывает воздействия, направленные на увеличение значения представления, и $B_-(x, \theta)$ – на уменьшение, причем $B_+(0, \theta) = \theta$; $B_-(0, \theta) = \theta$ и выполняются неравенства

$$\begin{aligned} \forall y_2 > y_1: B_+(y_2, \theta) &\geq B_+(y_1, \theta); \\ \forall x_2 > x_1: B_-(x_2, \theta) &\leq B_-(x_1, \theta). \end{aligned}$$

Определим функцию представления агента в условиях разнонаправленных информационных воздействий по формуле

$$B(y, x, \theta) = \alpha B_+(y, \theta) + (1 - \alpha) B_-(x, \theta), \quad (1)$$

где $0 < \alpha < 1$ – параметр, позволяющий учесть степень усвоения индивидом информационных воздействий определенной направленности. Параметр α зависит от психологических свойств индивида и характеризует степень пессимизма-оптимизма (от лат. *optimus* – наилучший и *pessimus* – наихудший).

В философии и психологии понятия оптимизм и пессимизм характеризуют ту или иную систему представлений о мире с точки зрения выраженного в ней позитивного или негативного отношения к сущему и ожиданий от будущего [34].

Для оптимистов положим, что параметр $\alpha > 0,5$, тогда как для пессимистов – $\alpha < 0,5$. Если позитивные и негативные отношения у агента равновесны (нейтральный агент), то положим $\alpha = 0,5$.

Из формулы (1) следует, что

$$B(y, 0, \theta) = \alpha B_+(y, \theta) + (1 - \alpha)\theta \leq \alpha B_+(y, \theta) + (1 - \alpha)B_+(y, \theta) = B_+(y, \theta)$$

и

$$V(0, x, \theta) = \alpha\theta + (1-\alpha)V_-(x, \theta) \geq \alpha V_-(x, \theta) + (1-\alpha)V_-(x, \theta) = V_-(x, \theta)$$

Содержательно последние неравенства объясняются тем, что индивид предпримет дополнительные личные усилия для компенсации недостающей информации.

Гипотеза комплексности информационных воздействий. Индивид постоянно находится в условиях информационных воздействий (гипотеза социализации) со стороны различных субъектов управления. Эти воздействия реализуются средствами массовой, групповой и индивидуальной коммуникации с использованием различных каналов передачи информации.

По Дж. Брауну [26], цикл информационного воздействия состоит из следующих этапов: привлечение внимания и создание интереса; эмоциональная стимуляция; демонстрация способа снятия созданного напряжения.

Привлечение и удержание внимания индивида со стороны СМИ реализуется за счет регулярного и комплексного воздействия. Комплексность предполагает выполнение следующих функций (функции журналистики по В.Т. Третьякову [32, С. 94]):

- передача информации о происходящем в мире (или его отдельных частях) – информационная функция;
- объединение общества в единое целое – коммуникативно-интеграционная функция;
- провозглашение (декларация) интересов общества перед теми, кто этим обществом управляет, то есть чаще всего перед тем, что в обыденности называется властью – функция *vox populi* (гласа народа);
- управление (вплоть до манипулирования) поведением и инстинктами общества (масс населения) со стороны власть имущих, правящего класса, государства – политическая функция;
- воспитание и отчасти образование подрастающих и уже взрослых поколений – функция социализации людей;
- историографическая функция;
- развлекательная функция.

Среднесуточное потребление индивидом внешней информации составляет несколько часов. В частности, в 2004 г. среднесуточное время просмотра телевидения составляло 3 часа 17 минут (в Японии – 5 часов, в Китае – 2,5 часа, в Европе – 3,6 часа) [10]. Аналогичные данные можно найти в социологических исследованиях по другим типам масс-медиа.

Поскольку СМИ выполняют множество функций, то собственно информация, предназначенная для управления индивидами и потребляемая ими в среднем за сутки, может быть измерена в часах и это время обычно не превышает 1 – 3 часов.

Управление агентами может осуществляться открыто и скрытно, путем воздействий специализированного или общего вида. Пример специализированного воздействия – передача информации об успешных (неуспешных) действиях полиции по раскрытию преступлений или задержанию преступников. Пример воздействия общего типа – стихотворение А.С. Пушкина «Клеветникам России», вызвавшее массовый патриотический подъем в армии и обществе.

Пусть имеется m субъектов управления (СМИ), каждый из которых имеет влияние на агента (целевую аудиторию), характеризуемое параметром доверия $c_i \geq 0$ ($i=1, \dots, m$). Параметр доверия может быть оценен в ходе социологических опросов и исследований. Предположим, что каждый субъект i в течение (эффективного) времени $t_i \geq 0$ ($\tau_i \geq 0$) оказывает воздействия, направленные на повышение (понижение) представления агента о показателе (группе показателей) θ_j . Тогда результирующие воздействия на агента можно вычислить по формулам (аксиома суммирования воздействий)

$$y = \frac{T_{0j}}{2} (1 - e^{-\mu_j T}); \quad T = \frac{\sum_{i=1}^m c_i t_i}{\sum_{i=1}^m c_i}; \quad (2)$$

$$x = \frac{T_{0j}}{2} (1 - e^{-\lambda_j T}); \quad T = \frac{\sum_{i=1}^m c_i \tau_i}{\sum_{i=1}^m c_i},$$

где μ_j (λ_j) – параметр, характеризующий скорость восприятия агентом внешней информации;

T_{0j} – максимально возможное среднесуточное время (час), в течение которого агент способен (и считает целесообразным) воспринимать информацию о показателе θ_j .

Не давая развернутых пояснений по аксиоме суммирования, отметим, что при достаточно общих предположениях (число элементов научаемой системы достаточно велико и/или внешние и внутренние условия ее функционирования стационарны) законом итеративного научения является показательный закон [21].

Представление о показателе вероятностного типа. Для показателей вероятностного типа предположим, что динамика изменения представления $V_+(\cdot)$ определяется коэффициентом эффективности информационных воздействий и стремится к нулю при $\theta = 0$ и $\theta = 1$. Содержательно данное предположение означает: представления агентов, близкие к 0 или 1, очень трудно изменить (устойчивые мнения), тогда как представления, близкие к 0,5, изменяются относительно легко (неустойчивые мнения).

Тогда для информационных воздействий $y \geq 0$, направленных на увеличение значения представления, получим следующее дифференциальное уравнение

$$\frac{dB_+}{dy} = k_y B_+ (1 - B_+), \quad (3)$$

где $k_y \geq 0$ – коэффициент пропорциональности (коэффициент эффективности информационных воздействий).

Разделяя переменные и интегрируя (3) по частям, имеем:

$$\frac{dB_+}{B_+(1-B_+)} = k_y dy;$$

$$\ln \frac{B_+}{1-B_+} = k_y y + \ln C.$$

Находя постоянную интегрирования C из условия $B_+(y=0)=\theta$, получаем

$$B_+(y, \theta) = \frac{\theta e^{k_y y}}{1 - \theta + \theta e^{k_y y}}. \quad (4)$$

Для информационных воздействий $x \geq 0$, цель которых добиться снижения значений представления, получим

$$\frac{dB_-}{dx} = -k_x B_- (1 - B_-);$$

$$B_-(x, \theta) = \frac{\theta e^{-k_x x}}{1 - \theta + \theta e^{-k_x x}}, \quad (5)$$

где $k_x \geq 0$ – коэффициент эффективности информационных воздействий.

Выражения (3) и (4) имеют вид логистической кривой, которая используется в моделях итеративного научения¹ [21].

Оценка параметров модели. Некоторым аналогом функции представления является субъективная вероятность (численное выражение уверенности конкретного лица в том, что данное событие в действительности произойдет) [11; 50; 58] и весовая функция (используется в теории перспектив и основана на эмпирических наблюдениях и свидетельствах) [4; 14; 55; 60].

В табл. 1 показаны виды весовых функций [62; 57; 48; 52; 44] и некоторые значения оценок параметров, вы-

численные разными исследователями.

Вид используемой весовой функции, ее параметры зависят от возраста индивида, его образования и других факторов [44; 46]. В функциях ТК-92 и GE-87 ярко выражен эффект завышения субъектами малых вероятностей и занижения больших. График функции Pr-2 выпуклый при значениях параметров $\delta=1,76, \gamma=1,05; \delta=2,12, \gamma=0,96$ (факт выпуклости весовой функции экспериментально обнаружен, но не объяснен, см. работы [44; 51]) и S-образный при $\delta=1,08; \gamma=0,53$ (рис. 1).

Заметим, что весовой функции Pr-2 инвариантны следующие функции [54]:

$$\pi(p) = \exp\left(-\delta \left(\frac{1-p}{p}\right)^\gamma\right), \quad \delta > 0, \gamma > 0;$$

$$\pi(p) = \exp\left(-\frac{\delta}{\gamma}(1-p)^\gamma\right), \quad \delta > 0, \gamma \neq 0;$$

$$\pi(p) = (1 - \gamma \ln p)^{-\delta/\gamma}, \quad \delta > 0, \gamma > 0.$$

Несмотря на то, что теория перспектив имеет описательный характер, существует множество интерпретаций S-образного вида весовой функции (переоценка индивидом малых значений вероятностей и недооценка больших):

- физиологическая интерпретация – весовая функция есть смесь ступенчатой функции и линейной функции $\pi(p)=p$ [49];
- психофизическая интерпретация – параметр γ функции Pr-1 коррелирует с нейронной активностью человеческого мозга [56], соответствуя психофизическому закону восприятия времени ожидания в процессе принятия решений [59] и др.

Для весовых функций с S-образным графиком (почти симметричным относительно прямой $\pi(p)=p$ сделаем предположения:

- испытуемые были нейтралами ($\alpha=0,5$);

Таблица 1

Виды весовых функций

Аббревиатура	Вид функции	Значения параметров
ТК-92	$\pi(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{1/\gamma}}$	$\gamma = 0,56$ $\gamma = 0,76$ $\gamma = 0,91$
Pr-1	$\pi(p) = \exp(-(-\ln p)^\gamma)$	$\gamma = 0,53$ $\gamma = 0,74$ $\gamma = 0,41$
Pr-2	$\pi(p) = \exp(-\delta(-\ln p)^\gamma)$	$\delta = 1,08; \gamma = 0,53$ $\delta = 1,76; \gamma = 1,05$ $\delta = 2,12; \gamma = 0,96$
GE-87	$\pi(p) = \frac{\delta p^\gamma}{\delta p^\gamma + (1-p)^\gamma}$	$\delta = 0,77; \gamma = 0,62$ $\delta = 0,98; \gamma = 0,83$

¹Научение – это процесс и результат приобретения индивидуального опыта.

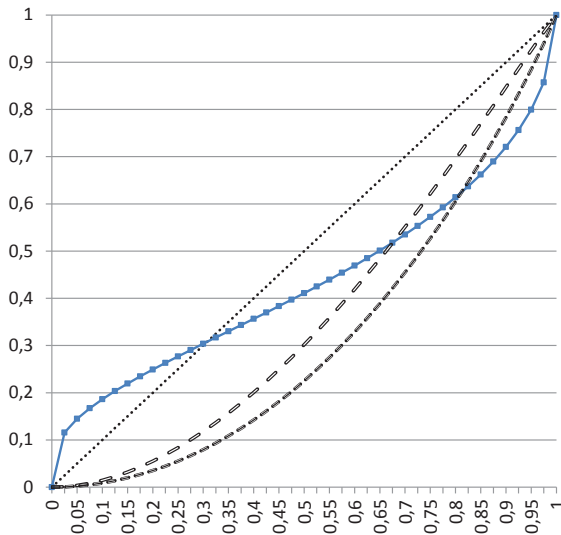


Рис. 1. График весовой функции Pr-2
 Показатель ; — Pr-2 (1,08; 0,53) ; - - Pr-2 (1,76; 1,05)
 - - - Pr-2 (2,12; 0,96)

• специальных информационных воздействий не оказывалось ($k_y=1; k_x=1$) и найдем оценки параметров модели (1)–(5).

В табл. 2 представлены оценки параметров, вычисленные с использованием пакета *Wolfram Mathematica 7* (функция *FindFit*).

Параметры модели (2)–(4)

Аббревиатура	Параметры весовой функции	Параметры модели (1)–(5) при $\alpha = 0,5$
TK-92	$\gamma = 0,56$	$y = 1,31; x = 2,97$
	$\gamma = 0,76$	$y = 1,16; x = 1,44$
	$\gamma = 0,91$	$y = 0,68; x = 0,71$
Pr-1	$\gamma = 0,53$	$y = 1,52; x = 2,27$
	$\gamma = 0,74$	$y = 1,07; x = 1,39$
	$\gamma = 0,41$	$y = 1,76; x = 2,95$
Pr-2	$\delta = 1,08; \gamma = 0,53$	$y = 1,26; x = 2,41$
GE-87	$\delta = 0,77; \gamma = 0,62$	$y = 1,23; x = 2,07$
	$\delta = 0,98; \gamma = 0,83$	$y = 0,94; x = 0,99$

Из табл. 2 можно сделать вывод, что индивиды находятся в условиях разнонаправленных информационных воздействий, причем воздействия, направленные на снижение представления о вероятности, немного сильнее. Соответственно, наблюдаемый в опытах эффект завышения субъектами малых вероятностей и занижения больших может быть объяснен постоянными разнонаправленными информационными воздействиями с примерно одинаковыми характеристиками.

График функции GE-87 при $\delta=0,77; \gamma=0,62$ имеет более сильный S-образный изгиб, чем при $\delta=0,98; \gamma=0,83$ (рис. 2). Данный факт можно объяснить тем, что на индивидов воздействуют разнонаправленные информационные потоки большей интенсивности. Разумеется, эти

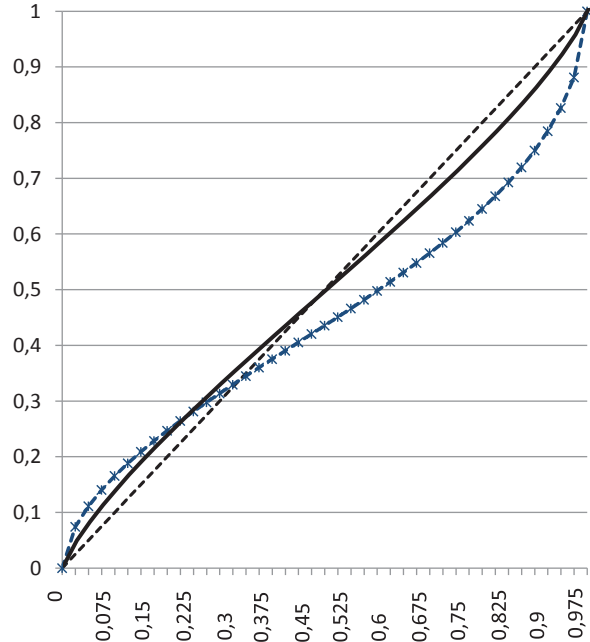


Рис. 2. График весовой функции GE-87
 Показатель ; - * - GE-87 (0,77; 0,62) ; — GE-87 (0,98; 0,83)

информационные потоки не организуются в ходе самого эксперимента. Испытуемые, решая те или иные задачи, принимают во внимание и свой личный опыт, и полученные ранее ими знания, свидетельства и т.д.

Таблица 2

На рис. 3 показаны график функции Pr-2 ($\delta=1,76; \gamma=1,05$) и график представления $B(\cdot)$ ($\gamma=0,01; x=1; \alpha=0,25$). В отличие от S-образных функций (где отмечается хорошая аппроксимация весовой функции представлением) здесь график выпуклой весовой функции и график представления существенно не совпадают. Расхождение графиков можно объяснить тем, что в эксперименте вероятно присутствовал «эффект обрамления» (*framing effect*) [61].

Таким образом, выражения (1)–(5) отражают многоэтапность восприятия субъектами внешней информации:

- усвоение информации, ее проникновение в сознание индивида описывается логистической зависимостью с параметрами k_y и k_x ;
- включение информации в мир сознания индивида

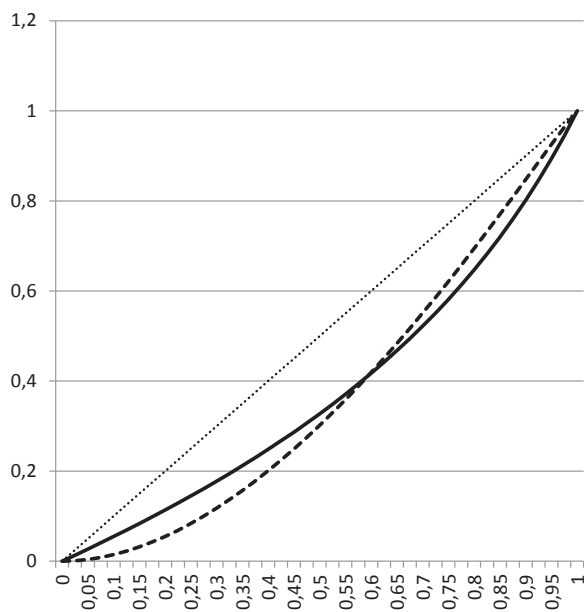


Рис. 3. График весовой функции Pr-2 и функции представления:
 Показатель; — V(0,01; 1; 0,25) ; - - - Pr-2 (1,76; 1,05)

да зависит от ее направленности, характеризуемой параметром α .

Если разнонаправленные воздействия одинаковы по силе и эффективности восприятия и усвоения, то график функции представления имеет S-образный вид, что хорошо согласуется с экспериментальными данными теории перспектив. Для пессимистов ($\alpha=0,2-0,3$) график функции представления обычно выпуклый (расположен ниже графика параметра), для оптимистов ($\alpha=0,7-0,8$) – вогнутый. Отметим, что оптимисты и пессимисты могут поменяться местами, если речь вести о противоположном событии (недостижение успеха вместо достижения). В этой связи обоснованно считать, что график функции представления одинаково отклоняется от графика параметра как при малых, так и больших значениях вероятностей (рис. 3).

Функция представления, основанная на психофизиологическом законе Вебера/Фехнера. Формально правило индивидуального рационального выбора формулируется так [39]: «Субъект (1) никогда не выберет альтернативу X, если в то же самое время (2) доступна альтернатива Y, которая, с его точки зрения, (3) предпочтительнее X». Цифрами обозначены три важнейшие черты рациональности: ее *индивидуальный характер, ограниченность и субъективность*. Субъективность выбора предполагает применение в математических моделях функций полезности различного вида (логарифмических, квадратичных, степенных и др. [17]). Весовые функции также имеют различные формы и зависят от индивидуальных особенностей агентов.

Определенные нами гипотезы допускают многообразие функций представления. В выражениях (1)–(5)

этапы воздействия на агента информации разделены. Можно построить другую модель, с помощью которой удастся единообразно описать результаты формирования в сознании человека представлений и восприятий. В соответствии с психофизиологическим законом Вебера-Фехнера [2] сила ощущения R пропорциональна логарифму интенсивности раздражителя

$$R = k_v \ln \frac{S}{S_0}, \quad (6)$$

где S – значение интенсивности раздражителя;

S_0 – нижнее граничное значение интенсивности раздражителя (при $S < S_0$ раздражитель совсем не ощущается);

$k_v > 0$ – константа, зависящая от субъекта ощущения.

По Д. Бернулли, предельная полезность богатства обратно пропорциональна величине богатства («любой малый выигрыш дает выгоду, которая обратно пропорциональна уже имеющемуся состоянию» [3]), то есть

$$\frac{dU(w)}{dw} = \frac{k_b}{w},$$

где: w – величина богатства;

$U(w)$ – полезность богатства;

$k_b > 0$ – коэффициент пропорциональности, определяющий единицу полезности.

Отсюда функция полезности имеет вид

$$U(w) = k_b \ln w + C,$$

где C – произвольная константа.

Наложим требование о неотрицательности полезности. Тогда

$$C = -k_b \ln w_0,$$

где w_0 – нижнее значение количества богатства, при котором его субъективная ценность равна нулю.

В результате получим

$$U(w) = k_b \ln \frac{w}{w_0}. \quad (7)$$

Таким образом, исходя из выражений (6) и (7), можно считать, что восприятие агентом внешних воздействий, включая информационные, подчиняется логарифмическому закону. Тогда для информационных воздействий $y \geq 0$ получим уравнение

$$\frac{dB}{dy} = B(1 - B)k \ln(y + 1),$$

решая которое, найдем

$$B_+(y, \theta) = \frac{\theta \exp(k_y(y + 1) \ln(y + 1) - k_y y)}{1 - \theta + \theta \exp(k_y(y + 1) \ln(y + 1) - k_y y)}. \quad (8)$$

Аналогично для $x \geq 0$ получим

$$B_-(x, \theta) = \frac{\theta \exp(k_x x - k_x(x + 1) \ln(x + 1))}{1 - \theta + \theta \exp(k_x x - k_x(x + 1) \ln(x + 1))}. \quad (9)$$

Выражения (8) и (9) можно использовать вместо выражений (4) и (5).

Представление о показателе интервально-го типа. Для непрерывных показателей интервального типа $\theta \in \Omega$, принимающих значения на отрезке $\theta_0 \leq \theta \leq \theta_1$, сформулируем предположение: динамика изменения представления $D(\cdot)$ характеризуется коэффициентом эффективности информационных воздействий и стремится к нулю при $\theta \rightarrow \theta_0$ (воздействия направлены на снижение представления) или при $\theta \rightarrow \theta_1$ (воздействия направлены на увеличение представления). Тогда для информационных воздействий $y \geq 0$, направленных на увеличение значения представления, получим

$$\frac{dD_+}{dy} = k_y(\theta_1 - D_+).$$

Найдя постоянную интегрирования из условия $D_+(y=0) = \theta$, окончательно будем иметь

$$D_+(y, \theta) = \theta_1 - (\theta_1 - \theta)e^{-k_y y}. \quad (10)$$

Аналогично для информационных воздействий, направленных на снижение значения представления, получим

$$D_-(x, \theta) = \theta_0 + (\theta - \theta_0)e^{-k_x x}. \quad (11)$$

Представление агента в условиях разнонаправленных информационных воздействий определяется по формуле (1)

$$D(y, x, \theta) = \alpha D_+(y, \theta) + (1 - \alpha) D_-(x, \theta) \quad (12)$$

При значениях параметров модели (10)–(12) $y=0,7; x=1,2; k_y=k_x=1; \theta_0=0; \theta_1=1$ на рис. 4 показаны графики представлений об интервальном показателе.

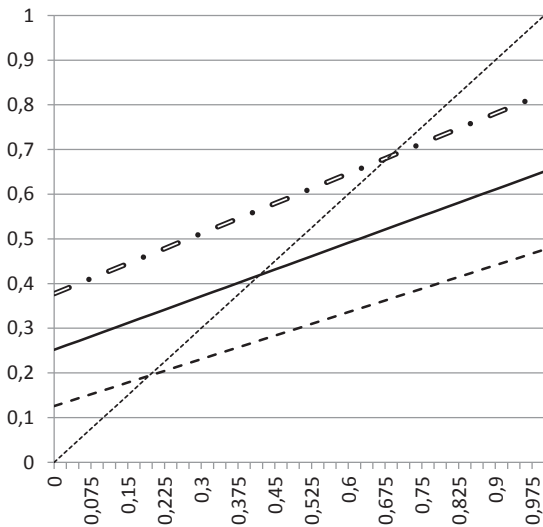


Рис. 4. Графики представлений об интервальном показателе:
показатель; - - - представление 1;
 — представление 2; — • — представление 3

График «Представление 1» ($\alpha=0,25$) характерен для агентов, склонных к некритическому восприятию воздействий, направленных на снижение представления (пессимисты). Соответственно, график «Представление 3» ($\alpha=0,75$) – для агентов, склонных к некритиче-

скому восприятию воздействий, направленных на увеличение представления (оптимисты). График «Представление 2» ($\alpha=0,5$) характерен для нейтралов.

Пояснения по виду графика можно дать следующим примером. Допустим, что у агента есть оценка значения некоторого показателя $\theta = m/n$, где m есть количество опытов (свидетельств) с благоприятным исходом, а n – общее количество опытов. Предположим, два субъекта управления посылают по k порций информации: первый о благоприятных исходах, второй – о неблагоприятных. Получив сообщение о благоприятном исходе, агент добавляет единицу в числитель и знаменатель, о неблагоприятном только в знаменатель. Тогда представление агента в условиях информационных воздействий будет равно

$$B(m/n) = \frac{m+k}{n+2k}.$$

Мы получили уравнение прямой (при фиксированных n, k и изменении m от 0 до n), график которой выше графика показателя при $m < n/2$ и ниже при $m > n/2$.

Опираясь на психофизиологический закон Вебера-Фехнера, получаем следующие выражения, отражающие формирование представлений и восприятий:

$$D_+(y, \theta) = \theta_1 - (\theta_1 - \theta)(y+1)^{-k_y} e^{-k_y + k_y(y+1)}; \quad (13)$$

$$D_-(x, \theta) = \theta_0 + (\theta - \theta_0)(x+1)^{-k_x} e^{-k_x + k_x(x+1)}. \quad (14)$$

При значениях параметров модели (13)–(14) $y=0,7; x=1,2; k_y=k_x=1; \theta_0=0; \theta_1=1$ на рис. 5 показаны графики представлений об интервальном показателе для оптимистов ($\alpha=0,75$), пессимистов ($\alpha=0,25$) и нейтралов ($\alpha=0,5$).

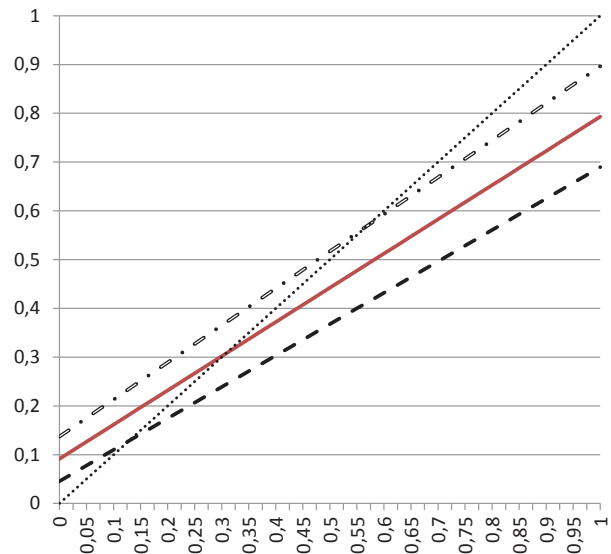


Рис. 5. Графики представлений об интервальном показателе, отражающие формирование представлений и восприятий:
 показатель; - - - 0,25; — 0,5; — • — 0,75

Сравнивая графики, показанные на рис. 4 и 5, замечаем, что в случае, когда график отражает процесс формирования и восприятий, и ощущений, мы наблюдаем меньшие отклонения значений представления от показателя.

Таким образом, используя гипотезы социализации, рациональности, индивидуального выбора агента и комплексности информационных воздействий и опираясь на психологические и психофизиологические характеристики индивида, получены модели восприятия информации, отражающие зависимость изменения представлений агента о показателях картины мира от интенсивности внешних информационных воздействий. Модели, в частности, объясняют известный из теории перспектив факт завышения субъектами малых значений вероятностей и занижения больших.

2. Возможные применения модели восприятия информации

В правоохранительной сфере широко применяется для расчета полезности u_1 незаконной деятельности преступника (экономического агента) модель Г. Беккера [43]

$$u_1 = (1 - p_z)U(s) + p_z U(s - r), \quad (15)$$

где p_z – вероятность задержания и наказания преступника;

s – доход от незаконной деятельности;

r – денежная величина потерь в случае наказания;

$U(\cdot)$ – функция полезности.

Интересно отметить, что С. Камерон, сторонник теории ограниченной рациональности, фактически критикует Г. Беккера за неиспользование им представлений о вероятности: рациональный преступник учитывает не реальные данные о раскрываемости, а лишь доступную ему информацию. Если повышение раскрываемости остается преступниками незамеченным, то его сдерживающий эффект оказывается нулевым. В таком случае работа средств массовой информации может сама по себе, безотносительно к реальным успехам деятельности полиции, снизить преступность (если тиражируется информация об успехах в борьбе с преступностью) или повысить ее (если СМИ громкогласно объявляют о беспомощности полиции) [45].

При планировании преступной деятельности на длительный срок агент сталкивается с интервальными неопределенностями в оценке показателей S и D .

В условиях информационных воздействий на потенциального преступника полезность u_1 его незаконной деятельности равна

$$u_1 = (1 - B(p_z))U(D(s)) + B(p_z)U(D(s) - D(r)). \quad (16)$$

Для преступников, преследующих неэкономиче-

ские цели (террористы и др.), вероятность x_0 отказа от незаконной деятельности вычисляется с использованием логит-модели [41]

$$x_0 = \frac{e^{-k_A p_0}}{e^{-k_A p_0} + e^{-k_A p_1}}, \quad (17)$$

где $k_A > 0$ – параметр логит-модели (степень рациональности агента);

p_0 – пороговая вероятность (вероятность наказания, при которой агенты массово отказываются от незаконной деятельности);

p_1 – вероятность наказания.

Применительно к ведению боевых действий пороговая вероятность характеризует состояние морального духа войска – это есть его способность выдерживать определенный процент кровавых потерь и не оставлять поле боя [7]. В борьбе с повстанцами и террористами задача государства заключается в снижении пороговой вероятности, тогда как задача руководителей преступных группировок прямо противоположна.

На картине В. Верещагина «Дьявольский ветер» изображена казнь англичанами лидеров восстания сипаев путем привязывания приговоренных к жерлу пушки и последующем выстреле из нее сквозь тело жертвы. Особый ужас данного типа казни для приговоренных заключался в том, что «Дьявольский ветер» разрывал тело жертвы на куски: «Смерти этой они не боятся, и казнь их не страшит; но чего они избегают, чего боятся, так это необходимости предстать перед высшим судьей в неполном, истерзанном виде, без головы, без рук, с недостатком членов...» [6]. Информация о казни подобным способом снижает представление о пороговой вероятности и служит скорейшему усмирению восставших.

Для снижения риска террористических атак необходимо предпринимать меры по увеличению вероятности нейтрализации террористов p_1 и снижению пороговой вероятности p_0 , а также проводить соответствующую информационную кампанию. В условиях информационных воздействий на потенциальных террористов вероятность их отказа от террористической деятельности вычисляется по формуле

$$x_0 = \frac{e^{-k_A B(p_0)}}{e^{-k_A B(p_0)} + e^{-k_A B(p_1)}}. \quad (18)$$

Имея модель (18), можно ставить и решать задачу скрытого управления [24]. Пусть имеется субъект управления (государство) и множество однородных агентов (потенциальных террористов). Эффективность расходов государства на защиту территории (объектов) может быть вычислена с использованием показательного закона [41], то есть вероятность нейтрализации террористов равна

$$p_1 = 1 - e^{-\lambda_1 y_1}, \quad (19)$$

где λ_1 – параметр модели;

y_1 – расходы государства на оборудование и защиту территории (объектов).

Пусть ожидается действие N террористов, каждый из которых способен нанести ущерб общественной безопасности в размере v . Зачастую полагается, что суммарный ущерб V общественной безопасности линейно зависит от количества реально действующих террористов, то есть $V = vN$, однако в большинстве случаев это не так, поскольку при массовых действиях террористов возникает новый, более сложный комплекс проблем и вызовов. Допустим, что суммарный ущерб может быть вычислен с использованием степенной функции

$$V = vN^{\alpha_v}; \quad \alpha_v \geq 1. \quad (20)$$

Цель субъекта управления – максимизация предотвращенного ущерба за вычетом расходов на содержание системы защиты и информационные воздействия. Ущерб считается предотвращенным в двух случаях:

- агент отказался от незаконных действий;
- был задержан (нейтрализован).

Следовательно, предотвращенный ущерб равен

$$W = vN^{\alpha_v} x_0 + vN^{\alpha_v} (1 - x_0) p_1, \quad (21)$$

где x_0 вычисляется по формуле (18), а p_1 – по формуле (19).

Для поиска оптимального распределения ресурсов необходимо решить следующую задачу:

$$W - y_1 - y_{10} - y_{11} \rightarrow \max_{y_1 \geq 0, y_{10} \geq 0, y_{11} \geq 0}, \quad (22)$$

где y_{10} – расходы государства на снижение представления агентов о вероятности p_0 ;

y_{11} – расходы государства на повышение представления агентов о вероятности p_1 .

Возможна иная постановка задачи управления. В условиях полной рациональности агентов найти оптимальное распределение ресурсов, при которых реализуется функция сдерживания. В этом случае x_0 вычисляется по формуле

$$x_0 = \begin{cases} 1, & B(p_1) \geq B(p_0); \\ 0, & B(p_1) < B(p_0). \end{cases} \quad (23)$$

Формальная постановка задачи:

$$y_1 + y_{10} + y_{11} \rightarrow \min; \quad (24)$$

$$B(p_1) - B(p_0) = 0. \quad (25)$$

В политике, экономике и других сферах возникают задачи биполярного выбора, в которых агенты осуществляют выбор между двумя альтернативами (позитивным и негативным полюсами): голосовать или нет за определенного кандидата, покупать или нет некоторый товар или услугу и т.д. [24]. Возможна следующая постановка задачи. Пусть имеется n групп агентов. Доля аген-

тов i -й группы равна β_i , $0 \leq \beta_i \leq 1$. Для каждой группы вычислена или известна функция выбора (или реакции на ожидание [24]) позитивного полюса, в соответствии с которой он выбирает действие $z_i \in [0, 1]$. Допустим, что внутри каждой группы агенты делятся на три типа $j=1, 2, 3$, причем распределение по типам одинаково для всех групп и равно τ_j , $0 \leq \tau_j \leq 1$. Положим для определенности, что агенты первого типа легко поддаются воздействиям, направленным в сторону положительного полюса (оптимисты), агенты второго типа нейтралы ($\alpha_2 = 0,5$), а агенты третьей группы – пессимисты.

В условиях отсутствия внешних информационных воздействий доля агентов, выбравших позитивный полюс, равна

$$p = \sum_{i=1}^n \beta_i z_i. \quad (26)$$

Допустим, что субъекту управления (центру) требуется обеспечить $B(p) \geq p_c$ за счет организации информационных воздействий, ориентированных на каждую группу агентов. Пусть $y_i \geq 0$ есть информационный ресурс, расходуемый центром на i -ю группу агентов. Задача управления в условиях биполярного выбора может быть сформулирована так: минимизируя информационный ресурс

$$\sum_{i=1}^n y_i \rightarrow \min, \quad (27)$$

обеспечить выполнение неравенства

$$\sum_{i=1}^n \beta_i B(z_i) \geq p_c. \quad (28)$$

В частном случае, при наличии только агентов второго типа, неравенство (28) примет вид

$$\sum_{i=1}^n \frac{\beta_i z_i e^{k_i y_i}}{1 - z_i + z_i e^{-k_i y_i}} \geq 2 p_c. \quad (29)$$

Отметим, что полученная модель восприятия информации может найти применение и в других областях, в частности в прикладных задачах информационного и рефлексивного управления [24] как вспомогательный инструмент для оценки эффективности информационного ресурса.

Индивид способен потреблять ограниченное количество информации и в этой связи возникает конкуренция между субъектами управления (СМИ) за влияние на агентов.

В моделях макроуровня функционирование предприятия масс-медиа i -го типа представляется возможным описать с помощью, например, производственной функции типа Кобба-Дугласа

$$g_{ij}(r_i) = a_i (r_i)^{\lambda_i} (z_{ij})^{\mu_{ij}}, \quad (30)$$

где g_{ij} – доступный целевой аудитории j информационный ресурс определенного качества предприятия i ;

a_i – технологический коэффициент;

r_i – затраты предприятия i на производство контента;

z_{ij} – затраты предприятия i на доставку (продвижение) контента до целевой аудитории j ;

$\lambda_i (\mu_{ij}) \geq 0$ – коэффициент эластичности по фактору $r_i (z_{ij})$.

Каналы доставки информации (контента) могут быть самыми различными: телевидение, радио, газеты и журналы, сайты и блоги, слухи и т.д. Чтобы быть воспринятым, информационный ресурс должен быть полезным, то есть с точки зрения теории журналистики обеспечивать наряду с информирующей функцией все другие функции СМИ [32], а предприятие масс-медиа иметь определенную репутацию.

Задачи информационного управления и противоборства можно разделить на два типа: первый – завоевание доверия целевой аудитории и создание информационного превосходства над другими субъектами управления, второй – в условиях достигнутой степени контакта с аудиторией проведение тех или иных информационно-психологических кампаний и операций. Задачи первого типа ориентированы на долгосрочную перспективу. Они, в частности, включают исследование и классификацию целевой аудитории, выявление реальных и потенциальных проблем, анализ действий других субъектов управления. В теории организационного управления [13] различают *стратегию* и *тактику* информационного воздействия.

Рассмотрим возможную формулировку задачи первого типа. Пусть имеется n целевых аудиторий и m субъектов управления (центров), $c_{ij} \geq 0$ есть ценность j -й аудитории ($j=1, \dots, n$) для i -го центра ($i=1, \dots, m$), $u_{ij} \geq 0$ – полезность информационного ресурса i -го центра для j -й аудитории. Каждый центр i имеет в своем распоряжении финансовый ресурс в размере $R_i > 0$. Требуется найти оптимальное распределение финансового ресурса по целевым аудиториям.

При наличии одного центра ($m=1$) необходимо решить следующую оптимизационную задачу (индексы i опущены):

$$\sum_{j=1}^n c_j u_j (z_j)^{\mu_j} \rightarrow \max; \quad (31)$$

$$r_i + \sum_{j=1}^n z_j \leq R. \quad (32)$$

В результате решения оптимизационных или теоретико-игровых задач первого типа будет найдено

распределение информационного ресурса G_{ij} по целевым аудиториям. Для каждой j -й аудитории степень влияния i -го центра равна

$$K_{ij} = G_{ij} / \sum_{k=1}^m G_{kj}; \quad i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n. \quad (33)$$

Следовательно, информационное воздействие i -го центра на j -ю аудиторию, используемое как входной параметр в моделях восприятия информации, равно

$$y_{ij} = Y_0 K_{ij}; \quad i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n. \quad (34)$$

Таким образом, модель восприятия информации может использоваться при решении задач информационного влияния и управления в самых различных областях практической деятельности.

3. Модель информационного влияния

Теоретические представления о рациональности индивидов в экономической науке в последние десятилетия эволюционировали от идеи полной рациональности экономических агентов через ограниченную рациональность к рациональности культурной [25; 37]. В экономических моделях нашел отражение междисциплинарный подход, основанный на синтезе достижений политэкономии (К. Маркс, Дж. Гобсон), права (Г. Беккер), математики (Д. фон Нейман, Д. Нэш), психологии (Э. Фромм, Д. Канеман), социологии (М. Вебер) и других наук. В отечественной науке интегрирующей дисциплиной, описывающей поведение индивидов, является теория организационных систем [22], позволяющая учитывать достижения теории адаптивного управления и эволюционных систем, физиологии, психологии, социологии, истории и др. наук [37].

Психолог Дж. Аткинсон разработал «модель выбора риска» [42], в которой привлекательность выбора субъектом некоторой задачи (проблемы, альтернативы) определяется тенденцией успеха (надежда на успех, привлекательность достижения успеха, субъективная вероятность успеха) и тенденцией избегания неудачи (боязнь неудачи, привлекательность избегания задачи, субъективная вероятность неудачи). Согласно Дж. Аткинсону, привлекательность успеха в решении задачи обратно пропорциональна значению субъективной вероятности успеха. И наоборот, привлекательность избегания неудачи возрастает с ростом легкости решения задачи. Идеи Дж. Аткинсона в последующем развивались и пересматривались, но основные его идеи – *ожидаемая ценность результата* и *субъективная вероятность* его достижения используются и современными исследователями [5].

П.В. Симоновым [29] предложена символическая формула учета влияния факторов на возникновение и характер эмоции E_m

$$E_m = W \cdot (I_n - I_s),$$

где W – сила и качество актуальной потребности;

$(I_n - I_s)$ – оценка возможности удовлетворения данной потребности;

I_n – информация о средствах, прогностически необходимых для удовлетворения существующей потребности;

I_s – информация о средствах, которыми субъект располагает в данный момент.

Предположим, что у агента в некоторый период времени имеется одна наименее обеспеченная (с его точки зрения) потребность или несколько кооперирующихся потребностей¹. С точки зрения подхода П.В. Симонина поведение агента в условиях внешних информационных воздействий может быть описано выражениями

$$B(c_j)B(P_j) \rightarrow \max_{j=1, \dots, n}; \quad (35)$$

$$B(c_j) = \frac{B(u_j)}{\sum_{i=1}^n B(u_i)}; \quad j = 1, \dots, n, \quad (36)$$

где c_j – относительная ожидаемая субъективная ценность удовлетворения потребности за счет реализации j -й цели;

P_j – вероятность, характеризующая степень достижения агентом j -й цели;

u_j – ожидаемая полезность агента в результате выбора им деятельности, связанной с реализацией j -й цели;

$B(\cdot)$ – представление о показателе.

Конкретизируем выражения (35) и (36) применительно к правоохранительной сфере. Профилактика преступности является важнейшим этапом борьбы с ней. В дисциплинах криминологического цикла рассматривается основной принцип борьбы с преступностью – примат предупредительной деятельности над правоохранительной, а в предупредительной деятельности – примат мер по оказанию социальной помощи нуждающимся в ней над предусмотренными законом ограничениями, приоритет мер убеждения перед принуждением [18].

В задаче профилактики и предупреждения преступности обозначим: $j=0$ – выбор агентом законной деятельности; $j=1$ – незаконной. Соответственно, представление о полезности u_1 незаконной деятельности может быть вычислено с использованием выражения (16).

Занятие преступной деятельностью связано не только с рисками денежных потерь, но и с угрозами по-

тери здоровья и другими угрозами, которые сложно выразить в денежном эквиваленте и учесть в модели (36). Названные угрозы можно учесть при расчете представления о вероятности P_j с использованием аукционной модели [47]

$$B(P_j) = \begin{cases} 1, & B(b_j) > B(b_{Rj}); \\ 1/2, & B(b_j) = B(b_{Rj}); \\ 0, & B(b_j) < B(b_{Rj}) \end{cases} \quad (37)$$

или логит-модели [47]:

$$B(P_j) = \frac{1}{1 + e^{k_A(B(b_{Rj}) - B(b_j))}}, \quad (38)$$

где $k_A > 0$ – параметр логит-модели (степень рациональности агента);

$0 \leq b_j \leq 1$ – субъективная оценка, характеризующая возможности (наличные ресурсы) для достижения j -й цели;

$0 \leq b_{Rj} \leq 1$ – субъективная оценка, характеризующая требуемые действия (ресурсы) для достижения j -й цели.

В правоохранительной сфере параметрам b_{Rj} и b_j можно дать содержательную интерпретацию, используя категорию сдерживания [40; 41]:

- $j=0$: b_0 – это представление об уровне затрат, требуемых для получения нужной компетенции; b_{R0} – представление о своих возможностях и затратах (относительных) для получения нужной компетенции;

- $j=1$: b_1 – это представление о пороговой вероятности задержания и наказания, при которой агенты массово оказываются от незаконной деятельности в связи с чрезмерными рисками для здоровья и т.д.; b_{R1} – представление о вероятности задержания и наказания.

Нами рассмотрена простейшая модель информационного влияния, на основе которой можно получить модели информационного управления и противоборства, добавив субъекты управления (государство, стремящееся минимизировать ущерб общественному благосостоянию, и преступные группировки, имеющие задачу рекрутинга новых лиц).

При осуществлении информационных воздействий часто возникает проблема стабильности: если субъект управления сообщает агенту некоторую информацию, на основании которой последний принимает решение, то это решение является для агента в каком-либо смысле наи-

¹Потребности называются кооперирующимися, если существует цель, реализация которой обеспечивает удовлетворение этих потребностей. Например, цель, заключающаяся в получении высшего образования, приведет к удовлетворению (частичному или полному) потребности в признании, в самоактуализации, в безопасности (за счет увеличения когнитивных возможностей).

лучшим, то есть приводящим к наиболее желательному результату. Если, далее, после реализации решения результат оказывается достаточно далек от ожидаемого агентом, то доверие к сообщениям субъекта управления окажется сильно поколебленным, или даже потерянным, что весьма затруднит субъекту управления осуществление информационного управления в дальнейшем [23].

В то же время информационные воздействия реализуют функцию активного прогноза, показывая ожидаемые государством и обществом направления развития сложных социально-экономических и политических систем.

Демонстрируя конкретные успехи в текущей борьбе с преступностью и проводя грамотную информационную политику, рассчитанную на долгий срок и направленную на предупреждение и сдерживание преступности, можно добиться ее значительного снижения.

Современные российские СМИ (в основном печатные) подразделяются на общеполитические (обще-

го интереса), экономические, военно-политические, информационные, спортивные, сатирические, посвященные культурной тематике, и религиозные [32]. Как видим, в классификации отсутствует раздел, посвященный общественной и государственной безопасности, что может свидетельствовать о маргинальности существующих изданий данной тематики.

Заключение

В настоящей работе рассмотрена модель восприятия информации, параметры которой вычислены на основе экспериментальных данных, полученных психологами в рамках развития теории перспектив. Названная модель может быть использована при решении задач информационного влияния, управления и противодействия в самых различных областях деятельности: в безопасности, военных приложениях, экономике, политике и т.д.

Литература

1. Аристотель. *Метафизика* / Пер. А.В. Кубицкого, отредактированный М.И. Иткиным // *Аристотель. Соч. в 4-х томах.* – М.: Мысль, 1976. Т.1. – С.63-367.
2. Аткинсон Р.Л., Аткинсон Р.С., Смит Э.Е., Бем Д.Дж., Нолен-Хоэксема С. *Введение в психологию: Учебник для студентов университетов.* – М.: Прайм-Еврознак, 2003. – 672 с.
3. Бернулли Д. *Опыт новой теории измерения жребия* // *Вехи экономической мысли. Теория потребительского поведения и спроса.* Т.1. Под ред. В.М. Гальперина. – СПб.: Экономическая школа, 1999. – С. 11-27.
4. Ващенко Т.В. *Современные теории поведенческих финансов* // *Финансовый менеджмент.* 2006, № 2. – С. 105–112.
5. Венгер А.Л. *Математическое моделирование эмоциональных явлений* // *Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна».* 2010, № 3. – С. 16-31.
6. Верещагин В. В. Скобелев. *Воспоминания о Русско-Турецкой войне 1877–1878 гг.* – М.: «ДАРЪ», 2007. – 496 с.
7. Головин Н.Н. *Наука о войне. О социологическом изучении войны.* – Париж: Издательство газеты «Сигнал», 1938.
8. Грушин Б.А. *Эффективность массовой информации и пропаганды: понятие и проблемы измерения.* – М.: Знание, 1979. – 64 с.
9. Губанов Д.А., Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. *Социальные сети: модели информационного влияния и противоборства* / Под ред. чл.-корр. РАН Д.А. Новикова. – М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2010. – 228 с.
10. Дашевская И. *Мировой рынок масс медиа. Телевидение.* – URL: <http://www.advlab.ru/articles/article559.htm> (дата обращения 06.03.2013).
11. Дружинин Г.В., Сергеева И.В. *Качество информации.* – М.: Радио и связь, 1990. – 172 с.
12. Ивлев А.А. *Основы теории Бойда. Направления развития, применения и реализации: Монография.* – М.: 2008. – В рукописи, 64 с.
13. *Информационное обеспечение систем организационного управления (теоретические основы).* В 3-х частях. / Под ред. Е.А. Микрина, В.В. Кульбы. – М.: Изд. физ.-мат. лит-ры. Часть 1. *Методологические основы организационного управления.* 2011. – 464 с.; Часть 2. *Методы анализа и проектирования информационных систем.* 2011. – 496 с.; Часть 3. *Методы повышения качества информационного обеспечения систем организационного управления.* 2012. – 528 с.
14. Канеман Д., Тверски А. *Рациональный выбор, ценности и фреймы* // *Психологический журнал.* – 2003, Т. 24. - № 4. – С. 31–42.
15. Кемеров В.Е. *Философская энциклопедия.* – М.: Пантрит, 1998. – 453 с.
16. Кондрашов П.В. *Формула эффективности прессы.* – М.: Мысль, 1980. – 125 с.
17. Коровин Д.И. *О нахождении функции полезности в теории Неймана-Моргенштерна* // *«Вестник ИГЭУ».* – 2005, Вып. 4. – С. 82-84.
18. *Криминология: учебник для вузов* / Под ред. д. ю. н., проф. А.И. Долговой. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Норма, 2005. – 912 с.
19. Манойло А.В. *Государственная информационная политика в особых условиях: Монография.* – М.: МИФИ, 2003. – 388 с.
20. *Новая философская энциклопедия: в 4 т. /Ин-т философии Российской акад. наук; Гл. ред. В. С. Стетин.* – М.: Мысль, 2000-2001. Т. 1 – 744 с., Т. 2 – 634 с., Т. 3 – 692 с., Т. 4 – 736 с.
21. Новиков Д.А. *Закономерности итеративного научения.* – М.: ИПУ РАН, 1998. – 77 с.
22. Новиков Д.А. *Теория управления организационными системами.* – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
23. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. *Активный прогноз.* – М.: ИПУ РАН, 2002. – 101 с.
24. Новиков Д.А., Чхартишвили А.Г. *Рефлексия и управление: математические модели.* – М.: Издательство физико-математической литературы, 2013. – 412 с.

25. Нуреев Р.М. Эволюция институциональной теории и ее структура // Олейник А.Н. (ред). Институциональная экономика: Учебник для магистров. – М.: Инфра М, 2005. – С. 26–75.
26. Поченицов Г.Г. Информационные войны. – М.: Рефл-бук, К.: Ваклер, 2000. – 576 с.
27. Прохоров Е.П. Введение в теорию журналистики: Учебник для студентов вузов / Е.П. Прохоров – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Аспект Пресс, 2009. – 368 с.
28. Свитич Л.Г. Эффективность журналистской деятельности. – М.: МГУ, 1986. – 200 с.
29. Симонов П. В. Эмоциональный мозг. – М.: Наука, 1981. – 215 с.
30. Тоффлер Э. Третья волна. – М.: АСТ, 2010. – 784 с.
31. Трахтенгерц Э.А. Компьютерные технологии манипулирования общественным мнением. – М.: Синтез, 2011. – 296 с.
32. Третьяков В.Т. Как стать знаменитым журналистом: курс лекций по теории и практике современной русской журналистики / Предисл. С.А. Маркова. – М.: Ладомир, 2004. – 623 с.
33. Философский словарь / Пер. с нем.; общ. ред. В.А. Малинина. – М.: Республика, 2003. – 575 с.
34. Философский энциклопедический словарь/ Гл. редакция: Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев, С. М. Ковалев, В. Г. Панов – М.: Сов. Энциклопедия ... Философ-ский энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 840 с.
35. мЦвейг С. Избранные сочинения в 3 томах. Том 3. Новеллы. – М.: Литература, Вече, 2001. – 496 с.
36. Цыганов В.В. Информационные войны в бизнесе и политике: Теория и методология / В.В. Цыганов, С.Н. Бухарин. – М.: Академический проект, 2007. – 336 с.
37. Цыганов В.В. Адаптивные механизмы и высокие гуманитарные технологии. Теория гуманитарных систем. – М.: Академический проект; Альма матер, 2012. – 346 с.
38. Цыганов В.В., Бухарин С.Н. Информационный менеджмент: Механизмы управления и борьбы в бизнесе и политике: Словарь-справочник. – М.: Академический проект, 2009. – 506 с.
39. Швери Р. Теория рационального выбора: универсальное средство или экономический империализм? // Вопросы экономики. 1997. №7. – С. 35–51.
40. Шумов В. В. Информационно-математическая модель для обоснования уровней пограничной безопасности / Управление большими системами. Выпуск 32. – М.: ИПУ РАН, 2011. – С. 155–171.
41. Шумов В.В. Модели пограничного сдерживания. – М.: Ленанд, 2012. – 200 с.
42. Atkinson J.W. Motivational determinants of risk-taking behavior // *Psychological Review*. – 1957, V. 64. – P. 359–372.
43. Becker G. S. *Crime and Punishment: An Economic Approach* // *Essays in the Economics of Crime and Punishment* / Ed. by G. S. Becker, W. L. Landes. – N.Y., 1974. – P. 1–54.
44. Booij A.S., Praag B.M.S. van, Kuilen, G. van de. A parametric analysis of prospect theory's functionals for the general population / *Theory and Decision*, 2010, 68(1-2). – P. 115–148.
45. Cameron S. *The Economics of Crime Deterrence: A Survey of Theory and Evidence* // *KYKLOS*. 1988. Vol. 41. Fasc. 2. – P. 301–323.
46. Dobmen T. J., Falk A., Huffman D., Schupp J., Sunde U., Wagner G. G. Individual risk attitudes: New evidence from a large, representative, experimentally-validated survey // *In IZA Discussion Paper Series, volume 1730, Bonn, Germany, September 2005*.
47. Garfinkel M., Skaperdas S. *Economics of conflict: An Overview* / In T. Sandler and K. Hartley (Eds.), *Handbook of Defense Economics. Chapter 3*, 2006.
48. Goldstein W. M., Einborn H. J. Expression theory and the preference reversal phenomena // *Psychological Review*, April 1987, No 94(2). – P. 236–254.
49. Gonzalez R., Wu G. On the shape of the probability weighting function // *Cognitive Psychology*, February 1999, No 38(1). – P. 129–166.
50. Good I. J. The Interface Between Statistics and Philosophy of Science / *Statistical Science*, 1988, Vol. 3, No. 4. – P. 386–397.
51. Haggerty R.P. Eliciting continuous probability distributions. – URL: http://ise.illinois.edu/sites/default/files/documents/Haggerty_Ryan.pdf (дата обращения 06.03.2013).
52. Kumaraswamy P. A generalized probability density function for double-bounded random processes // *Journal of Hydrology*, March 1980, No 46(1-2). – P. 79–88.
53. Lenart S. *Shaping Political Attitudes. The Impact of Interpersonal Communications and Mass Media* / Thousand Oaks – London – New Delhi: Sage Publication, 1994. – P. 81–98.
54. Luce R.D. Reduction Invariance and Prelec's Weighting Functions // *Journal of Mathematical Psychology*, 2001, No 45. – P. 167–179.
55. Palley A.B. Great expectations: Prospect theory with a consistent reference point // Preprint submitted to FUR XV International Conference. April 24, 2012.
56. Paulus M. P., Frank L. R. Anterior cingulate activity modulates nonlinear decision weight function of uncertain prospects // *Neuroimage*, 2006, No 30. – P. 668–677.
57. Prelec D. The probability weighting function // *Econometrica*, May 1998, No 66(3). – P. 497–527.
58. Savage L.J. *The Foundations of Statistics*. – New York: John Wiley and Sons, 1954. – 294 p.
59. Takabashi T. Psychophysics of the probability weighting function // *Physica A*, 2011, No 390. – P. 902–905.
60. Tversky A., Kahneman D. Prospect theory: An analysis of decision under risk // *Econometrica*. – 1979, T. 47. – No 2. – P. 263–291.
61. Tversky A., Kahneman D. The Framing of Decisions and the Psychology of Choice // *Science*, 1981, Vol. 211, – P. 453–458.
62. Tversky A., Kahneman D. Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty // *Journal of Risk and Uncertainty*, 1992, No 5(4). – P. 297–323.
63. Zaller J. The Myth About Massive Effect of Media Revived? New Support of Discredited Idea. In Mutz D.C., Sniderman P.M. & Brody R.A. (Ed.). *Political persuasion and attitudes change. Ann Arbor: The University of Michigan Press*, 1996. – P. 17–25.

Материал поступил в редакцию 12. 05. 2013 г.