

# ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

## Модель информационно-психологического воздействия на объекты киберпространства

**Ключевые слова:** ИПО – информационно-психологический объект; ИП – информационно-психологический; ИТБ – информационно-текстовый блок; КП – киберпространство; ЛПР – лицо принимающее решение; ИБ – информационная безопасность.

Проблема правомерности использования интуитивных методов исследования обсуждалась ясными умами двадцатого века. Современные требования по проблемам безопасности в киберпространстве заставляют исследователей использовать более тонко отточенный инструмент. Информационно-психологические процессы в киберпространстве, предопределются эпохой, страной и микрокультурой, к которой мы принадлежим, поэтому мы не можем рассматривать свои моральные суждения как отражение чего-либо абсолютного. Правила оперирования с полярными понятиями в киберпространстве могут быть также независимы от индивидуального или предопределенного культурой взгляда на мир. Наша интуиция помогает нам совместно с рефлексивной алгеброй изучать феномен инфоконфликта мыслящих в киберпространстве.

The problem of validity of the use of intuitive methods discussed clear the minds of the twentieth century. Today's demands on security in cyberspace force researchers to use a more finely honed tool. Information and psihologicheskie processes in cyberspace, are predetermined by age, country and microcultures to which we belong, so we can not consider their moral judgment as a reflection of something absolute. The rules of operating with the polar concepts in cyberspace can also be independent of the individual or the culture of pre-defined view of the world. Our intuition helps us with the reflexive algebra to study phenomenon infokonflikta thinking in cyberspace.

**КАРМАНОВ / KARMANOV A.**

**Андрей Геннадьевич**

(karmenov.nip@gmail.com)  
доцент, кандидат технических наук,  
заместитель зав. кафедрой Геоинформационных  
систем (ГИС) Санкт-Петербургского Национального  
Исследовательского Университета Информационных  
Технологий (НИУ ИТМО),  
начальник Центра ситуационного анализа  
ЗАО «Институт телекоммуникаций»,  
Санкт-Петербург

### ВВЕДЕНИЕ

В предыдущей статье «Модель угроз информационной безопасности в киберпространстве, направленных на информационно-психологические объекты Российской Федерации»<sup>1</sup>, мы рассмотрели вопросы:

1. Интуиция в инфоконфликте как источник объективной информации в киберпротивоборстве;
2. Моделирование субъективной угрозы ИБ индивида ИПО;
3. Интенция и готовность индивида в КП;
4. Свобода выбора в КП;
5. Метавыбор в инфокофликте.

Остановились на представлении переменной *b* выполняющей одновременно и роль интенции, и роль образа себя внутри образа себя, то совершая интенциональный метавыбор, индивид КП в то же время осознавая действия, которые он планирует. Переходим к дальнейшему рассмотрению проблемы.

### ПРИМЕР МОДЕЛИРОВАНИЯ МЕТАВЫБОРА В КП

Проведенный анализ позволяет делать прогнозы относительно планов, которые возникают в сознании людей. В качестве примера рассмотрим кибертеррориста, желающего в социальных сетях применить «информационную бомбу» против партии Президента. Пусть, в его системе ценностей внесение разлада в ряды партии есть положительное действие, а отказ от разрушения – отрицательное. Предположим, что этот кибертеррорист, будучи достаточно самостоятельным в своих решениях, тем

<sup>1</sup> Журнал «Информация и космос», №2 2012.

не менее, прислушивается к мнению некоторого другого кибертеррориста, славящегося своим стратегическим умом. Пусть этот киберстратег уже давно советовал кибертеррористу внести разлад в партийные ряды, причем основной акцент, в первую очередь сделать на ее лидере, который является Президентом. Понятно такая тактика должна привести к иному исходу в киберпротивоборстве. Однако за несколько дней до уже назначенной информационной акции кибертеррорист получил от киберстратега совет воздержаться от информационной акции. Какие планы могут возникнуть в сознании кибертеррориста после получения этого совета?

Чтобы ответить на этот вопрос, мы должны представить кибертеррориста уравнением (5). Переменная  $a$  соответствует старому совету, а переменная  $c$  – новому. Введем дополнительную переменную  $P$ , описывающую степень воздействия ОИ на Президента, как члена партии:  $P=1$  означает, что президент основная цель,  $P=0$  – Президент подвергается воздействия ИО наравне со всеми членами его партии. Теперь старый совет киберстратега может быть представлен как  $a=P$ , а новый как  $c=0$ .

Уравнение (5) имеет два решения (6) и (7); это означает, что в сознании кибертеррориста возникают две программы будущих действий. Подставляя в формулы (6) и (7)  $a=P$  и  $c=0$ , получаем

$$\mathbf{b}_1 = \mathbf{0}, \quad \mathbf{b}_2 = \overline{\mathbf{P}}.$$

Смысл программы  $b_1$  может быть выражен словами:

*Я отказываюсь от проведения информационной акции.*

Смысл программы  $b_2$  таков:

*Я запускаю механизм «информационной бомбы» при условии, что она в первую очередь личностроена против Президента.*

Модель не дает нам возможности предсказать, какую именно тактику выберет кибертеррорист. Однако их анализ позволяет нам сделать прогноз, что кибертеррорист будет стремиться избегать действий, в результате которых будет попытка свержения Президента. Обратим внимание на то, что такая линия поведения в КП не диктовалась ИП субъекту извне, даже в косвенной форме. Сначала ему был дан совет, направить информационную акцию на члена партии, который является Президентом, а затем – отказаться вообще от «информационной бомбы». Из этого никак не вытекает, что в ряды партии могут быть внесены разногласия, при условии сохранения Президента у власти, как гарантии общей стабильности. Линия поведения, которую готов осуществить субъект КП,

является результатом "творческого акта", механизм которого объясняет наша модель.

## НЕОСОЗНАННОЕ ПОРОЖДЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ И ОСОЗНАННЫЙ ЛОГИЧЕСКИЙ ВЫВОД В КП

Формальная процедура решения уравнения (5) моделирует в нашей схеме процесс генерации набора программ будущего поведения в КП. Этот процесс состоит из двух фаз. Первая протекает автоматически без какого-либо сознательного контроля со стороны субъекта КП. Вторая может рассматриваться как цепочка осознанных логических рассуждений. Итогом реализации первой фазы являются чистые логические формы, которым соответствуют булевы функции (6) и (7). Итогом второй – план, сформулированный в терминах проблемы, решаемой субъектом киберпространства. Фаза осознаваемой субъектом КП активности моделируется подстановкой на место переменных  $a$  и  $c$  функций, специфических для ситуации, в которой находится субъект КП, и последующими преобразованиями.

## РЕФЛЕКСИВНОСТЬ И САМООТНЕСЕНИЕ

Назовем булеву функцию

$$\Psi = \Psi(b, g_1, g_2, \dots, g_n) \quad (8)$$

рефлексивной по переменной  $b$ , если она может быть представлена в виде композиции

$$\Psi = F(c, F(a, b)), \quad (9)$$

$$\text{где } a = a(g_1, g_2, \dots, g_n), \\ c = c(g_1, g_2, \dots, g_n) \text{ и } F(a, b) = a + \overline{b}.$$

Мы будем интерпретировать рефлексивную функцию и как простейшего индивида ИПО, и как алгоритм его поведения в КП.

Независимо от понятия "рефлексивность" существует другое понятие – "само-отнесенность". Можно рассматривать функцию вида (8) как допускающую само-отнесение по переменной  $b$ , если уравнение  $\Psi = b$  имеет решение (Khromov, 2001). Обратим внимание на принципиальное различие двух вышеупомянутых определений. Рефлексивность функции  $\Psi$ , зависящей от многих аргументов, означает, что она представима как композиция одной функции  $F$ , зависящей от двух аргументов, а само-отнесенность означает разрешимость уравнения  $\Psi = b$ . Воспользуемся теоремами о рефлексии

# ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Первая теорема о рефлексии.

*Функция  $\Psi$  допускает само-отнесение по переменной  $b$  тогда и только тогда, когда она рефлексивна по переменной  $b$ .*

Чтобы прояснить смысл этой теоремы, представим себе некое существо КП, описываемое функцией

$$\Psi = \Psi(b, g_1, g_2, \dots, g_n).$$

Рассмотрим множество  $M$  булевых функций вида  $\Phi(g_1, g_2, \dots, g_n)$  и назовем каждую из этих функций "моделью своего поведения" в КП у существа  $\Psi$ . Подстановку любой функции  $\Phi \in M$  на место переменной  $b$  в формулу  $\Psi = \Psi(b, g_1, g_2, \dots, g_n)$  будем интерпретировать как "факт", что существо  $\Psi$  создало модель своего поведения  $\Phi$  в КП. А подстановку функции  $\Phi$  на место  $b$  в композицию  $F(c, F(a, b))$  будем интерпретировать как "факт", что существо не только создало, но и осознало модель поведения  $\Phi$ . Разрешимость уравнения  $\Psi = b$  означает, что множество  $M$  содержит по крайней мере одну правильную модель поведения в КП. Возможность представления существа  $\Psi$  в виде композиции  $F(c, F(a, b))$  означает, что оно способно осознать любую созданную им модель своего поведения из множества  $M$ . Теперь смысл теоремы может быть выражен такими словами:

– если ИП существо, создав любую модель своего поведения в КП, способно осознать ее, то в множестве  $M$  есть по крайней мере одна правильная модель поведения;

– если множество  $M$  содержит по крайней мере одну правильную модель поведения, то ИП существо способно осознать любую модель своего поведения в КП из этого множества.

Таким образом, только у ИП существо, способного осознать любую созданную им модель, есть шанс иметь правильную модель своего поведения в КП.

На рисунке 1 левая фигура соответствует утверждению, что ИП существо способно иметь правильную модель своего поведения (маленький квадратик). Правая фигура символизирует утверждение, что ИП существо способно осознать любую

модель своего поведения, т.е. увидеть себя с этой моделью. Пусть ИП существо, осознающее некоторую модель своего поведения из множества  $M$ , осознало, что оно осознает. Такое "прозрение" может быть выражено двумя равенствами:

$$\Psi = F(c, F(a, b)) \quad (10)$$

$$\Psi_1 = F(c, F(a, \Psi)) \quad (11)$$

До прозрения ИП существо соответствует равенству (10), а после прозрения – равенство (11). Функция  $\Psi$  после прозрения заменяет переменную  $b$  и начинает играть роль модели себя у ИП существа. Назовем переход ИП существа из состояния  $\Psi$  в состояние  $\Psi_1$  мета-осознанием. В равенстве (11) функция  $\Psi_1$ , представляет реальное поведение ИП существа, а функция  $\Psi$  – его модель своего поведения.

Вторая теорема о рефлексии.

*Существо, совершившее мета-осознание, всегда имеет правильную модель своего поведения.*

Функции  $\Psi_1$  и  $\Psi$  представимы как  $\Psi_1 = c + \bar{a}\Psi$  и  $\Psi = c + \bar{a}b$ , следовательно,

$$\begin{aligned} \Psi_1 &= c + \bar{a}(c + \bar{a}b) = \\ &= c + \bar{a}c + \bar{a}b = c + \bar{a}b = \Psi. \end{aligned}$$

Мы видим, что акт мета-осознания переводит существо в состояние, в котором оно с неизбежностью постигает некоторую истину о самом себе.

Абстрактный субъект, о котором идет речь, может рассматриваться не только как модель человека, но и как модель любой системы, например, киберпространства в целом, если мы согласимся, что она представима булевой функцией. В этом случае первая и вторая теоремы о рефлексии становятся утверждениями для киберпространства: если киберпространство содержит в себе правильную модель своего функционирования, она способна осознать себя; если киберпространство осознает себя осознающей, она содержит в себе правильную модель своего функционирования.

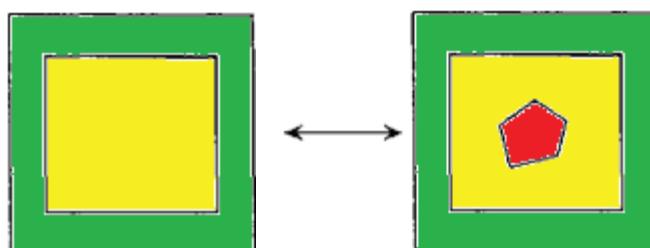


Рис. 1. Метафора, поясняющая смысл первой теоремы о рефлексии.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Таким образом, начав с чисто интуитивного анализа моральных категорий и рефлексии, мы затем показали их глубокую связь и с логическим понятием само-отнесенности, и с обобщенным представлением поведения в КП.

## НЕПРЕРЫВНАЯ МОДЕЛЬ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Пусть переменные  $a, b, c$  из выражения (4) принимают значение 1 с вероятностями  $x_1, x_2$  и независимо друг от друга. Прямым вычислением находим, что булева функция  $A$ , принимает значение 1 с вероятностью

$$X_1 = x_1 + (1 - x_1)(1 - x_2)x. \quad (12)$$

Третья теорема о рефлексии.

*Функция  $X_1$  представима как композиция*

$$X_1 = \widehat{\Phi}(x_1, \widehat{\Phi}(x_2, x)), \quad (13)$$

где  $x, x_1, x_2 \in [0, 1]$  и все значения функции  $\widehat{\Phi}(x_2, x)$  принадлежат интервалу  $[0, 1]$ . Такое представление единственно и

$$\widehat{\Phi}(u, v) = 1 - v + uv = \widehat{F}(u, v).$$

Заметим, что функция  $F(u, v)$  совпадает с выражением для вероятности, с которой функция  $F(a, b) = b \rightarrow a$  принимает значение 1, при условии, что  $a$  и  $b$  принимают значения 1 независимо друг от друга с вероятностями  $u$  и  $v$ , соответственно. Нетрудно видеть, что при арифметических значениях 1 и 0, функции  $x_1$  и  $\widehat{F}$  моделируют булевые функции  $\Psi$  и  $F$ . Следовательно, выражение (13) может рассматриваться как обобщенная модель индивида КП, в которой переменные принимают значения из интервала  $[0, 1]$ . В обобщенной модели переменная  $x$  играет роль интенции, а переменная  $x_1$ , представляет вероятность, с которой индивид КП готов в реальности выбрать позитивный полюс. Третья теорема о рефлексии может быть понята как утверждение, что индивид КП, описываемый функцией (12), способен иметь образ себя, которому может соответствовать лишь функция  $\widehat{F}(u, v)$ , т.е. у индивида КП не может быть нескольких различных образов себя. Мы называем выбор *интенциональным*, если выражение (12) дополнено условием  $x=x_1$ , т.е. индивид КП таков, что его субъективная интенция всегда соответствует объективной готовности совершить выбор. В этом случае равенство (12) превращается в уравнение

$$X_1 = x_1 + (1 - x_1)(1 - x_2)X_1, \quad (14)$$

решение которого есть

$$X_1 = \begin{cases} x_1/(x_1 + x_2 - x_1 x_2) & \text{если } x_1 + x_2 > 0 \\ \text{любое число из } [0, 1], & \text{если } x_1 = 0, x_2 = 0 \end{cases} \quad (15)$$

Условие  $x_1=0, x_2=0$  в непрерывной модели соответствует свободному выбору. Мы можем видеть, что точка  $(x_1=0, x_2=0)$  есть особая точка функции (15): в любой ее окрестности, как угодно малой, можно всегда найти два таких значения  $x_1=\varepsilon_1$  и  $x_2=\varepsilon_2$ , что функция  $X_1$  примет любое наперед заданное значение из интервала  $[0, 1]$ . Другими словами, величина  $X_1$ , интерпретируемая как вероятность, изменяется хаотически в окрестностях точки  $(x_1=0, x_2=0)$ . Таким образом, вблизи этой точки не может быть предсказан не только конкретный выбор субъекта КП, но даже и вероятность, с которой этот выбор будет произведен. Такая формальная связь между хаосом и свободным выбором склоняет нас к гипотезе, что особая точка может служить не только источником непредсказуемого беспорядка, но и источником непредсказуемого порядка, способного реализовать себя в свободном выборе субъекта КП.

## РАСШИРОВКА СМЫСЛА НЕПРЕРЫВНОЙ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Представим себе, что среда КП совершает толчки, склоняющие субъекта выбрать либо положительный полюс, либо отрицательный. Булево значение  $c=1$  соответствует толчку в сторону положительного полюса, а булево значение  $c=0$  в сторону отрицательного. Значения  $a=1$  и  $a=0$  соответствуют толчкам к различным полюсам в *мысленной картине* киберпространства, которая есть у субъекта. Мы предполагаем, что величина  $x_1$  равна вероятности, с которой толчки  $c=1$  появляются непосредственно перед моментом выбора, а значение  $x_2$ , равное вероятности толчка  $a=1$ , предопределяется предшествующим опытом субъекта, почертнутым ранее в ситуациях выбора подобного типа. Таким образом, величин  $x_1$  а отражает *настоящее*, а величина  $x_2$  *прошлое*.

При условии, что  $x+x_2>0$ , равенство (15) может быть представлено в форме соотношения, которое соответствует утверждению теоремы Байеса:

$$P_{b(A)} = \frac{P_a(B)P(A)}{P(B)}$$

где  $P(B)>0$ ;  $P(A)$  и  $P(B)$  вероятности наступления событий  $A$  и  $B$ ;  $P_b(A)$  условная вероятность наступления события  $A$ , при условии, что произошло  $B$ , а  $P_a(B)$  условная вероятность наступления  $B$ , при условии, что произошло  $A$ .

# ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Событие  $A$  есть  $c=1$ , т.е. появление толчка в настоящем. Событие  $B$  есть  $c+a=1$ , т.е. появление толчка либо в настоящем, либо в субъективной картине прошлого, либо одновременно и в настоящем, и в субъективной картине прошлого. При этом

$$\begin{aligned} P(A) &= P(c=1) = x_1, \\ P(B) &= P(c+a=1) = x_1 + x_2 - x_1 x_2 \\ PA(B) &= P(c=1)(c+a=1) = 1 \\ PB(A) &= P(c+a=1)(c+a=1) = X_1 \end{aligned}$$

Следовательно, субъект КП совершает выбор так, как если бы в его когнитивную систему было заложено правило бейесовского выбора. Но мы не пользовались бейесовской аргументацией при выводе соотношения (15). Правило бейесовского выбора оказалось формальным следствием других формальных принципов, которые мы заложили в модель.

Продолжая расшифровку соотношения (15), попытаемся понять, является ли выбор субъекта КП *проявлением* какого-либо фундаментального предположения о КП, заложенного в когнитивную систему. Во-первых, дадим точное определение термина проявление в этом контексте. Положим, что в выборе субъекта КП проявляется предположение "имеет место В", если вероятность выбора может быть представлена как  $P_B(A)$ , где  $B$  всегда сопутствует событию  $A$ , т.е.  $P_A(B)=1$ . Мы видим теперь, что в выборе положительного полюса проявляется предположение "*имеет место  $c+a=1$* ", поскольку

$$\begin{aligned} X_1 &= P_{c+a=1}(c=1) \\ P_{c=1}(c+a=1) &= 1. \end{aligned}$$

Утверждение "*имеет место  $c+a=1$* " можно рассматривать как *априорное предположение*, что добро с необходимостью проявляет себя либо в настоящем, либо в прошлом, либо и в настоящем, и в прошлом. Таким образом, когнитивная система при  $x_1+x_2>0$  игнорирует тот факт, что в реальности возможен случай  $c+a=0$ , происходящий с вероятностью  $(1-x_1)(1-x_2)$ . Значение  $X_1$  отражает "*заключение*" когнитивной системы – в какой степени проявление положительного сосредоточено в настоящем.

Рассмотрим теперь случай, когда  $x_1=0$  и  $x_2=0$ . В соответствии с равенством (15) при таком условии субъект приобретает свободу выбора, и его поведение не может уже описываться с помощью понятия вероятность. Появлению состояния свободы соответствует отказ от предположения, что положительное должно проявлять себя с необходимостью.

В следующей статье, в продолжение сказанному, рассмотрим тестирование непрерывной модели информационного воздействия.

## Литература

1. Конфликтующие структуры. Москва Высшая школа. Лефевр В.А. (1991).
2. Формула человека. Москва, Прогресс. Лефевр В.А.
3. От репрезентации рациональности к репрезентации свободы воли. Психологический журнал, 15. Лефевр В.А (1997).
4. Ratio Scales and Category Scales for a Dozen Perceptual Continua. Journal of Experimental Psychology, 54, 6, 377-411. Taran, T. A. (1999).
5. Vladimir A. Lefebvre. Algebra of Conscience (book review) Journal of Mathematical Psychology, 27, 461-471. Townsend, J. T. (1990).
6. Comment on Interpersonal Affiliation and the Golden Section Journal of Social and Biological Structures, 10, 212-214.
7. Comment on Lefebvre's Model from the Perspective of Personal Construct Theory. Journal of Social and Biological Structures, 10, 177-189. Adams-Webber, J. (1995).