

Изв. вузов «ПНД», т.12, № 1-2, 2004

УДК 159.9:51:530.182:536.75

НЕЛИНЕЙНЫЕ МОДЕЛИ ТЕОРИИ РЕФЛЕКСИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

C.А. Анисимова

Работа посвящена математическому моделированию рефлексивных процессов - бурно развивающейся области математической психологии.

В работе дается систематическое изложение моделей субъекта, стоящего перед моральным выбором, то есть перед выбором одной из двух полярных альтернатив, одна из которых олицетворяет для субъекта добро, а другая - зло.

Предлагается новая - линейно-квадратичная - модель субъекта, позволяющая совместить нелинейный учет саморефлексии субъекта и его мнение о действиях партнера, описываемое линейным образом. Линейное описание партнера представляется вполне естественным, поскольку, с одной стороны, оно существенно упрощает модель, а с другой, - человеку свойственно более тонко и сложно оценивать свои действия, нежели действия партнера.

С помощью предложенной модели анализируется эпизод из романа Ф.М. Достоевского «Братья Карамазовы». Продемонстрировано существенное влияние индекса оптимизма субъекта на совершаемый выбор и проиллюстрирован один из важнейших христианских принципов «не унывай».

Введение

В математической психологии основным методом описания морального выбора человека к настоящему времени стал рефлексивный подход к представлению субъекта, основы которого были заложены Владимиром Александровичем Лефевром четверть века назад.

В связи с возросшей рефлексивностью общества сейчас наблюдается всплеск интереса к этой области, показателем которого является рождение журнала «Рефлексивные процессы и управление», издаваемого Институтом психологии РАН и Институтом человека РАН, и публикация на русском языке книг В.А. Лефевра [1,2].

Настоящая работа посвящена моделированию субъекта, совершающего *моральный выбор*. Это выбор между двумя полярными альтернативами, одна из которых олицетворяет для субъекта добро, а другая - зло. Будем называть их *позитивным и негативным полюсами*. В работе дано систематическое изложение формальных моделей субъекта, предложенных В.А. Лефевром в рамках теории морального выбора, а именно: булевой модели биполярного выбора, модели метавыбора, булево-линейной и квадратичной моделей [1].

Теория морального выбора, развитая В.А. Лефевром, опирается на выраженные в форме моральных троизмов интуитивные посылки, на основе которых формальным образом строятся модели субъекта. Адекватность последних была проверена путем ретроспективного анализа экспериментальных данных и психологических феноменов, которые могут быть объяснены с помощью этих моделей. Заметим, что ряд таких феноменов с позиций классической психофизики рассматривался как парадоксальный и не был объяснен ранее. Такой подход позволяет применить к психологическому материалу методы мягкого моделирования, то есть путем построения и исследования моделей выявить базовые закономерности человеческого поведения.

В работе предлагается новая линейно-квадратичная модель, «замыкающая» класс созданных В.А. Лефевром моделей рефлексивного выбора. Последняя модель пояснена на примере анализа эпизода из романа Ф.М. Достоевского «Братья Карамазовы». На этом материале продемонстрировано существенное влияние индекса оптимизма субъекта на совершаемый выбор и проиллюстрирован один из важнейших христианских принципов «не унывай».

Основные рефлексивные модели

В основе всех моделей, которые будут рассмотрены в работе, лежит предположение о том, что субъект обладает *интенцией* (намерением) совершить некое действие и реальной *готовностью* претворить эту интенцию в действие.

Интенция отражает внутренний мир субъекта, его когнитивную систему. Она соответствует субъективной модели себя, которая есть у человека.

Готовность отражает исполнительную систему субъекта. Она характеризует человека с точки зрения внешнего наблюдателя.

Наша цель состоит в том, чтобы определить готовность субъекта выбрать одну из альтернатив в зависимости от его интенции и особенностей рассматриваемой ситуации. В отличие от большинства теорий выбора, в основу теории В.А. Лефевра положен не принцип рациональности (в соответствии с которым субъект стремится максимизировать свою выгоду), а *принцип саморефлексии*.

Согласно *принципу саморефлексии* субъект стремится генерировать такую линию поведения, при которой устанавливается и сохраняется отношение подобия между ним и его внутренней моделью себя. Это означает, что интенция субъекта совпадает с его готовностью, то есть он реально готов выбрать именно то, что он хочет выбрать. Такой выбор называется *интенциональным*¹.

Заметим, что интенциональный выбор в некоторых ситуациях может быть невозможен для субъекта, а может быть и не единственным. В последнем случае лишь от самого субъекта зависит, что он выберет.

Булева модель биполярного выбора. Начнем наше рассмотрение с простейшей модели, лежащей в основе теории морального выбора В.А. Лефевра.

В основу модели положена схема, в соответствии с которой мир для субъекта состоит из трех эпох: *настоящее, прошедшее и будущее*. Каждая эпоха имеет моральную характеристику: она либо позитивна, либо негативна.

¹ Особая роль этого понятия связана с тем, что отображение, определяющее готовность по интенции в человеческой психике, по-видимому, итерируется. При этом найденная ранее готовность далее воспринимается субъектом как интенция и этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет найдена неподвижная точка отображения, соответствующая интенциональному выбору. В традиционной психологической терминологии процесс такого итерирования называется потоком сознания.

Настоящее способно оказывать влияние на субъекта непосредственно в момент выбора. Позитивное настоящее склоняет субъекта совершить добро, а негативное настоящее - зло. Кроме того, выбор, совершенный в настоящем, способен оказывать влияние на реализацию определенного варианта будущего, и это может быть известно самому субъекту. В данной модели будущее прямо зависит от выбора, который субъект делает в настоящем. В.А. Лефевр показывает [1], что в рамках сделанных предположений субъект может быть представлен следующей булевой формулой: $A_1 = a_1 + \bar{a}_2 W$, где «+» соответствует дизъюнкции, «» - конъюнкции, а «-» - логическому отрицанию.

Переменная A_1 отражает **готовность** субъекта выбрать одну из двух альтернатив. Значение $A_1=1$ говорит о том, что субъект готов выбрать позитивный полюс; $A_1=0$ - негативный.

Переменная a_1 представляет **настоящее**. Значение $a_1=1$ говорит о том, что мир в настоящем позитивен и воздействует на субъекта, склоняя его выбрать позитивный полюс; $a_1=0$ означает, что мир в настоящем негативен и склоняет субъекта выбрать негативный полюс.

Переменная a_2 представляет **прошлое**, опыт субъекта, его память о том, каким был мир в аналогичной ситуации в прошлом, либо ожидания субъекта (в отсутствие опыта) относительно того, в сторону какой из двух альтернатив мир будет его склонять в конкретной ситуации. Значение $a_2=1$ говорит о том, что мир в прошлом был позитивен для субъекта (или субъект **ожидает**, что мир будет оказывать давление в сторону позитивного полюса в сложившихся обстоятельствах); $a_2=0$ - что мир был негативен (или субъект **ожидает** негативное давление с его стороны).

Переменная W представляет **будущее**. Значение $W=1$ интерпретируется как вера субъекта в то, что мир в будущем будет позитивен; $W=0$ - как вера в то, что он будет негативен.

Переменная W , в свою очередь, может зависеть от других переменных, то есть может являться функцией. Мы рассмотрим частный случай, когда булева функция W зависит от двух переменных: $W=W(x_3, B_3)$. Здесь x_3 есть **интенция** самого субъекта выбрать одну из двух альтернатив. Значение $x_3=1$ говорит о том, что у субъекта есть намерение выбрать позитивный полюс; $x_3=0$ - негативный. Переменная B_3 характеризует партнера, от действий которого зависит исход будущей ситуации для нашего субъекта, с точки зрения последнего. При $B_3=1$ субъект полагает, что партнер выберет позитивный полюс; при $B_3=0$ - негативный.

В рамках булевой модели существует 16 различных функций $W(x_3, B_3)$, поэтому, моделируя конкретную ситуацию, можно определить вид функции $W(x_3, B_3)$ на основе общих соображений.

В соответствии с принципом саморефлексии запишем уравнение интенционального выбора $A_1=x_3$. В рамках булевой модели оно принимает вид

$$a_1 + \bar{a}_2 \cdot W(x_3, B_3) = x_3.$$

Заметим, что если это уравнение имеет два решения ($x_3=0$ и $x_3=1$), то любую свою интенцию субъект реально готов претворить в жизнь. Этот факт интерпретируется В.А. Лефевром как появление у субъекта способности к **свободному выбору**. Только он сам может решить, что ему выбрать - добро или зло.

Метавыбор. В рассмотренной выше модели субъекту, находящемуся перед лицом выбора одного из двух полюсов, были известны значения параметров a_1 , a_2 и B_3 . Таким образом, детерминируя определенное значение интенции субъекта x_3 ,

мы можем вычислить его реальную готовность A_1 выбрать тот или иной полюс. Иными словами, выбор осуществляется непосредственно в **настоящем**.

В реальности мы часто задумываемся о возможных вариантах своего поведения в некой ожидаемой будущей ситуации, мы моделируем, продумываем свое поведение в зависимости от всевозможных (чаще всего наиболее вероятных) реализаций ситуации, определяющих наш выбор.

Таким образом, субъект имеет дело со множеством программ выбора полюсов, каждая из которых детерминирует выбор полюса в зависимости от событий, исход которых субъекту пока неизвестен. Выбор одной из таких программ называется **метавыбором**.

На языке введенных нами понятий это формально означает следующее. Значения параметров a_1, a_2 и B_3 субъекту пока **не известны**. Они определяются в будущем, когда настанет реальный момент выбора. Поэтому при метавыборе **готовность и интенция** черпают свои значения не из множества булевых значений $\{0;1\}$, как при биполярном выборе, а из множества булевых функций, зависящих от a_1, a_2 и B_3 , каждая из которых соответствует некоторой линии поведения.

В процессе метавыбора субъект описывается функцией

$$A_1(a_1, a_2, B_3) = a_1 + \bar{a}_2 \cdot W(x_3, B_3),$$

где $x_3 = x_3(a_1, a_2, B_3)$.

Интенциональному метавыбору соответствует решение функционального уравнения

$$a_1 + \bar{a}_2 \cdot W(\Psi(a_1, a_2, B_3), B_3) = \Psi(a_1, a_2, B_3), \quad (1)$$

где $\Psi(a_1, a_2, B_3) = x_3$, Ψ - неизвестная функция.

Интенциональный метавыбор возможен лишь при условии, что уравнение (1) имеет, по крайней мере, одно решение (то есть существует хотя бы одна программа, в соответствии с которой в будущем может быть выбран тот или иной полюс при любых значениях a_1, a_2 и B_3).

Следует подчеркнуть, что здесь не рассматривается процедура решения уравнения (1) как логический вывод, осуществляемый субъектом. По предположению В.А. Лефевра, эта процедура моделирует **автоматический** процесс генерации множества программ биполярного выбора когнитивной системой субъекта.

После того, как когнитивная система субъекта закончила генерацию множества программ $\{\Psi_i\}$, субъект выбирает одну из них, реализуя свою способность к свободному выбору. Этот выбор может быть произведен задолго до момента, когда субъекту придется делать реальный выбор, и тогда его действия могут состоять лишь в механической реализации заранее принятого решения.

Булево-линейная модель. Рассмотрим субъекта, описываемого уравнением

$$A_1 = a_1 + \bar{a}_2 \cdot W(x_3, B_3). \quad (2)$$

Пусть переменные a_1, a_2, x_3 и B_3 принимают булевые значения 1 и 0 независимо друг от друга с вероятностями появления значения 1, равными

$$P(a_1=1) = x_1, \quad P(a_2=1) = x_2, \quad P(x_3=1) = x, \quad P(B_3=1) = y.$$

Для пояснения смысла величин x_1, x_2, x, y представим себе, что, находясь перед лицом выбора одного из двух полюсов, субъект испытывает многократные толчки, склоняющие его к выбору противоположных полюсов. Предполагаем, что каждый толчок появляется независимо от того, какими были предшествующие

толчки, с постоянной вероятностью появления «позитивного» толчка. Таким образом, вероятности получают *частотную интерпретацию*: x_1 - частота микротолчков в сторону позитивного полюса в настоящем; x_2 - частота микротолчков в сторону позитивного полюса в мысленной модели прошлого; x - частота появления у субъекта интенции выбрать позитивный полюс; y - частота, с которой субъект представляет себе своего партнера выбирающим позитивный полюс. Используя эти значения, можно найти вероятности, с которыми функции $W(x_3, B_3)$ и A_1 принимают булево значение 1. Положим, что $P(W(x_3, B_3)=1)=M(x, y)$, $P(A_1=1)=X_1$. Величина $M(x, y)$ - это частота, с которой субъект представляет будущее позитивным, а X_1 - частота, с которой исполнительная система субъекта готова выбрать позитивный полюс.

Учитывая независимость переменных, входящих в уравнение (2), прямым вычислением получаем из него, что

$$X_1 = x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot M(x, y),$$

где «+», «-» и «·» соответствуют уже обычным арифметическим операциям.

Таким образом, мы получили функцию, описывающую субъекта, в которой переменные могут принимать значения из целого отрезка $[0,1]$. Вместе с этим появляется состояние, которое не могло быть включено в рассмотрение ранее, - состояние *нейтральности*. Например, $x=0.5$ означает отсутствие у субъекта интенционального предпочтения одной из альтернатив. Значение $x_1=0.5$ ($x_2=0.5$) говорит о том, что мир в настоящем (прошлом) нейтрален.

Заметим, что, так как булево-линейная модель является обобщением булевой, то в ее рамках также существует всего 16 различных функций $M(x, y)$, каждая из которых соответствует определенной функции $W(x_3, B_3)$ и является вероятностью, с которой W принимает булево значение 1.

Интенциональному выбору соответствует уравнение $X_1=x$. Если это уравнение разрешимо при любом значении x , то есть любая интенция субъекта автоматически превращается в готовность, то в этом случае субъект обладает *свободой выбора*.

Тестирование булево-линейной модели. Психологические эксперименты, в ходе которых люди совершают моральный выбор, невозможны по этическим причинам. Однако мы можем обратиться к *оценочной деятельности* человека, которая уже более ста лет исследуется эмпирически.

Для упрощения ограничимся рассмотрением изолированного субъекта (без партнера), для которого исход ситуации непосредственно зависит от его действий. Таким образом, $M(x, y)=x$, и уравнение интенционального выбора может быть записано как

$$X_1 = x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot X_1.$$

Откуда

$$X_1 = \begin{cases} x_1 / (x_1 + x_2 - x_1 \cdot x_2), & \text{если } x_1 + x_2 > 0, \\ \text{любое число из } [0,1], & \text{если } x_1, x_2 = 0. \end{cases} \quad (3)$$

Будем интерпретировать величину X_1 (готовность человека выбрать позитивный полюс) как субъективную оценку степени содержания «позитивного» качества в неком объекте, предложенном на тестирование.

Теперь приведем описание эксперимента, проведенного Поултоном и Симмондсом (1985). Испытуемых просили определить степень светлоты серого листа бумаги, помещенного между двумя образцами - черным и белым. То-

нальность серого листа была подобрана так, чтобы в психологической шкале она находилась точно посередине между тональностями черного и белого листов. Каждому испытуемому давалась стомиллиметровая шкала, левый конец которой соответствовал черному цвету, а правый - белому. Испытуемый должен был сделать карандашную отметку на шкале, соответствующую его оценке степени светлости серого листа, причем учитывалось только первое касание шкалы карандашом. Результаты этого эксперимента имеют вид, приведенный на рис. 1.

Каким образом булево-линейная модель может объяснить полученное двугорбое распределение?

Пусть для части испытуемых «позитивным» качеством был белый цвет, а «негативным» - черный. Тогда степень насыщенности серого листа бумаги «позитивным» качеством $x_1=0.5$. Так как такой лист был единственным в серии предъявлений, то у тестируемых отсутствовал опыт подобного выбора, и $x_2=0.5$ (иначе мы вносим в модель необоснованную асимметрию). Откуда из формулы (3) следует, что $X_1=\frac{2}{3}$, то есть модель предсказывает, что оценки будут группироваться вокруг точки $\frac{2}{3}$ (рис. 2, а).

Но мы должны также учесть, что для части испытуемых «позитивным» качеством является черный цвет, а «негативным» - белый. Для таких испытуемых оценки будут группироваться вокруг точки $\frac{1}{3}$ (то есть $X_1=\frac{1}{3}$).

Таким образом, оценки испытуемых, среди которых присутствуют и те, и другие, должны выглядеть, как показано на рис. 2, б.

Вернемся к рассматриваемому эксперименту. Здесь правый горб соответствует оценкам испытуемых, для которых позитивным полюсом был белый образец, а левый - оценкам испытуемых, для которых позитивным полюсом был черный образец.

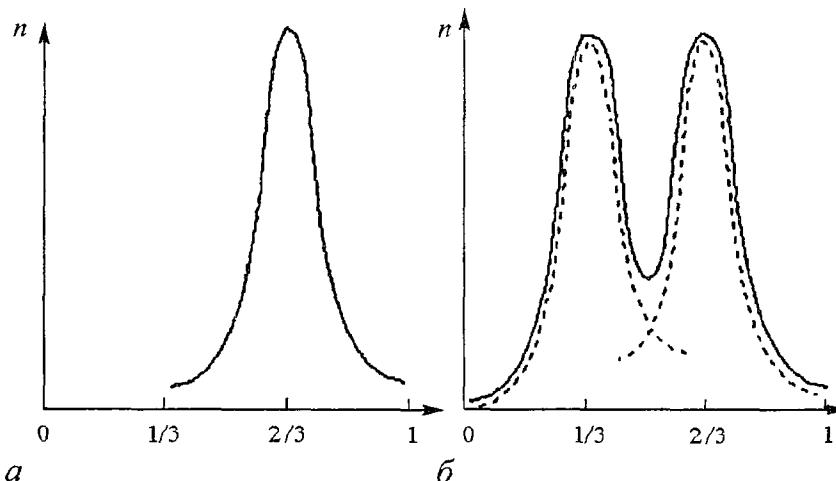


Рис. 1. Гистограммы распределения оценок степени светлости серого листа для трех групп испытуемых [1]. Правый горб соответствует оценкам испытуемых, для которых «позитивным» качеством является белый цвет, а левый - оценкам испытуемых, для которых «позитивным» качеством является черный

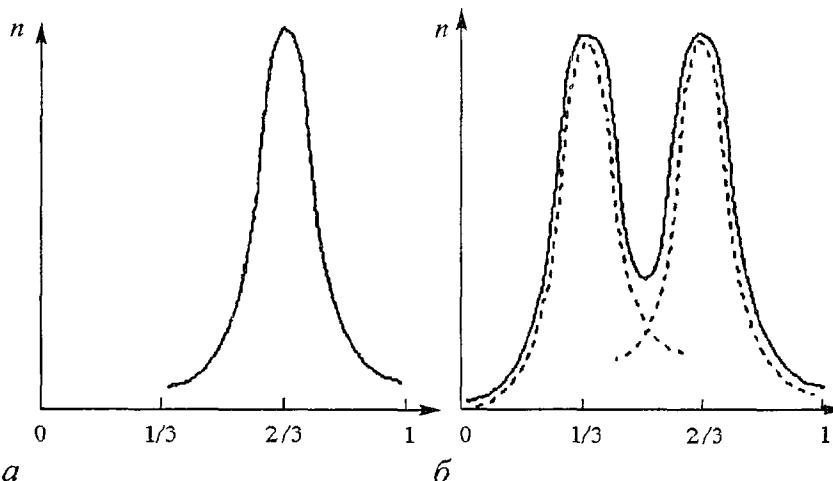


Рис. 2. Теоретическое распределение оценок при условиях $x_1=x_2=0.5$ [1]. Здесь n соответствует числу оценок

Следует отметить, что с позиций классической психофизики, провал в центре распределения рассматривался как парадоксальный и не был объяснен.

Нелинейные модели

Булева модель и основанная на ней булево-линейная модель имеют ясные пределы своей применимости. Это проявляется, например, в ситуации, когда субъект стоит перед выбором одной из двух альтернатив, каждая из которых морально неприемлема для него.

Рассмотрим в качестве иллюстрации следующую ситуацию. В плен взяты три солдата X , Y и Z . Противник оказывает на пленника X сильнейшее давление, чтобы получить от него информацию, и это не является для пленника неожиданностью. Позитивным полюсом для солдата является молчание, негативным - сотрудничество с врагом. Поэтому $x_1=x_2=0$. Пленник X поставлен в известность, что любой его выбор является смертным приговором для его товарищем. Если он будет молчать, то убьют Y , если он будет говорить, то убьют Z . Поэтому $M(1,y)=M(0,y)=0$. Из линейности $M(x,y)$ по x следует, что $M(x,y)=0$ и субъекту X соответствует уравнение

$$x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot M(x,y) = 0 + 1 \cdot 1 \cdot 0 = 0.$$

Следовательно, модель однозначно предсказывает, что в такой ситуации пленник X выдаст противнику секреты и обречет, тем самым, на смерть своего товарища Z . Но интуиция говорит нам, что пленник X в такой ситуации стоит перед проблемой, составляющей сущность морального выбора, а булево-линейная модель дает неубедительное решение, в котором никак не отражены моральные терзания субъекта.

Даже поверхностный взгляд на проблему, стоящую перед пленником X , позволяет увидеть ее *нелинейную* природу. Действительно, приняв любое конкретное решение, субъект обрекает одного из своих товарищем на смерть, однако, пока он **не принял** решения, ни один из них не обречен. Следовательно, оценка ситуации $M(x,y)$ при значениях $x \in (0,1)$ должна быть выше, чем при граничных значениях $x=0$ и $x=1$. А это возможно лишь при условии, что функция $M(x,y)$ нелинейна по x .

В булево-линейной модели, основанной на булевой модели, $M(x,y)$ могла быть одной из 16 функций, линейных по x . В общей модели она может быть любой функцией, принимающей значения из $[0,1]$, в том числе и линейной. Таким образом, не опираясь более на булеву модель, В.А. Лефевр строит нелинейную модель так, чтобы выполнялся *принцип соответствия*: старая теория должна стать частным случаем новой теории. Поэтому готовности субъекта по-прежнему соответствует функция

$$X_1 = x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot M(x,y),$$

где $M(x,y)$ - функция, определенная на подмножестве множества $\{(x,y): 0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1\}$. Ограничения, накладываемые на область определения функции $M(x,y)$, связаны с тем, что множество ее значений должно содержаться в отрезке $[0,1]$. Когда $M(x,y)$ определена при любых значениях $x \in [0,1]$, будем говорить, что субъект обладает *свободой воли*, то есть у него могут формироваться любые намерения (при данном значении y). В противном случае будем говорить, что воля субъекта *ограничена*, и считать, что у него не могут формироваться интенции x , при которых функция $M(x,y)$ не определена, то есть при которых $M(x,y) \notin [0,1]$.

В этой связи подчеркнем, что *свобода выбора* соответствует случаю, когда

выполняются два условия. Во-первых, субъект обладает свободой воли, а во-вторых, любая его интенция превращается в готовность совершить выбор: $X_1=x$. Таким образом, субъект может обладать свободой воли, но не обладать свободой выбора.

В качестве примера нелинейной модели рассмотрим предложенную В.А. Лефевром квадратичную модель.

Квадратичная модель. Рассмотрим ситуацию, исход которой зависит только от самого субъекта. При этом считаем, что оценка ситуации представляется квадратичной функцией $m(x)$, где x - интенция субъекта. Тогда субъект описывается уравнением

$$X_1 = x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot m(x),$$

где $m(x)=b \cdot x^2 + a \cdot x + c$, $a, b, c \in \mathbb{R}$. Здесь коэффициенты a, b, c умозрительно уже не определяются, ибо функций $m(x)$ существует бесконечное множество. Поэтому необходимо ввести некие «начальные» условия, позволяющие однозначно получить $m(x)$. Для этого В.А. Лефевр наделяет своего субъекта способностью совершать мысленные оценки последствий своего биполярного выбора. Таким оценкам соответствуют $m(1)=\beta_1$ и $m(0)=\beta_2$, где $\beta_1, \beta_2 \in \{0;1\}$. Следует подчеркнуть, что в рамках морального аспекта выбора подобные оценки строго поларны, они не имеют «степени» позитивности или негативности.

Таким образом, наша функция принимает вид

$$m(x) = (\beta_1 - \beta_2 - a) \cdot x^2 + a \cdot x + \beta_2,$$

где a - пока неизвестный параметр. Свяжем значение этого параметра с величиной $\alpha=m(0.5)$. Она отражает внутреннюю субъективную оценку ситуации при условии, что у субъекта нет интенционального предпочтения какой-либо одной альтернативы. Таким образом, этот новый параметр уместно назвать *индексом оптимизма* субъекта. Действительно, чем больше α , тем выше субъект оценивает ситуацию, когда у него отсутствует интенциональное предпочтение одного из полюсов.

Отсюда находим, что $a=4(\alpha-\beta_2)-(\beta_1-\beta_2)$.

Тестирование квадратичной модели. Уравнение, описывающее интенциональный выбор, с учетом поставленных «начальных» условий представляется следующим образом:

$$x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot [(2\beta_1 + 2\beta_2 - 4\alpha) \cdot x^2 + (4(\alpha-\beta_2) - (\beta_1-\beta_2)) \cdot x + \beta_2] = \dot{x}. \quad (4)$$

Как и при тестировании булево-линейной модели, изучается **оценочная деятельность** человека. Представим себе, что испытуемый поставлен перед задачей оценить некоторый объект как «позитивный» или «негативный», в случае, когда у него отсутствуют объективные основания для такой оценки. Например, испытуемому, который не знает китайского языка, показывают случайный узор, похожий на иероглиф, говорят, что это китайское прилагательное, и просят определить, какой смысл оно имеет, позитивный или негативный. Ясно, что в этом случае у испытуемого нет никакой объективной опоры для выбора. Покажем, как квадратичная модель может быть использована для предсказания вероятностей выбора полюсов в такого рода экспериментах.

Очевидно, $x_1=x_2=0.5$, в противном случае мы вносим в модель необоснованную асимметрию.

Имеют место два случая. Субъект рассматривает любой вариант своего

выбора как **необоснованный**, так как отсутствуют какие-либо объективные аргументы в пользу именно этого варианта. В этом случае $m(0)=m(1)=0$ (оценка необоснованного негативна). Или субъект рассматривает каждый вариант своего выбора как **обоснованный**, так как отсутствуют аргументы **против** этого варианта. В этом случае $m(0)=m(1)=1$ (оценка обоснованного является позитивной). Поэтому $\beta_1=\beta_2=\beta$, где β принимает значение либо 0, либо 1. При этом уравнение (4) принимает вид

$$(\alpha-\beta) \cdot x^2 - (\alpha-\beta-1) \cdot x - 0.5 - 0.25 \cdot \beta = 0.$$

Отрезку $[0,1]$ принадлежит его корень

$$x = \begin{cases} \{(\alpha-\beta-1) + (\alpha^2-\alpha \cdot \beta + 1)^{1/2}\} / (2 \cdot (\alpha-\beta)), & \text{если } \alpha \neq \beta, \\ 0.5 + 0.25 \cdot \beta, & \text{если } \alpha = \beta. \end{cases}$$

Таким образом, мы построили функцию $x=f(\alpha, \beta)$ (где $\alpha \in [0,1]$, а β - либо 0, либо 1), связывающую готовность субъекта отнести объект к позитивному полюсу с индексом оптимизма α и оценкой обоснованности выбора любой из альтернатив β , при условии, что у субъекта нет объективного критерия для выбора: $x_1=x_2=0.5$.

На рис. 3 представлены графики зависимости готовности человека отнести объект к «позитивному» от индекса своего оптимизма (настроения) для двух случаев: $\beta=0$ и $\beta=1$. Параметром α (настроением испытуемого) в психологическом эксперименте можно управлять, β - величина, не поддающаяся определению. Однако

$$|f(\alpha, 1) - f(\alpha, 0)| = \begin{cases} 0 & \text{при } \alpha = 0, \\ 0.043 & \text{при } \alpha = 1. \end{cases}$$

С точки зрения доступной нам точности измерения, в психологическом эксперименте это различие незначительно. В нейтральном настроении ($\alpha=0.5$): $f(0.5, 0)=(5^{1/2}-1)/2 \approx 0.618$ (в точности золотое сечение), $f(0.5, 1)=(3-3^{1/2})/2 \approx 0.634$ (превосходит золотое сечение на 0.016).

Таким образом, в отсутствие факторов, специально влияющих на настроение, субъект должен оценивать объекты позитивно с вероятностью $0.62 \div 0.63$. В случае, когда существуют депрессирующие факторы, вероятность

должна снижаться, но не опускаться ниже 0.5. В случае же, когда есть факторы, увеличивающие индекс оптимизма субъекта, вероятность должна увеличиваться, но не превосходить 0.75.

Рассмотрим теперь реальные эксперименты.

1. В 1970-е годы Адамс-Веббер и Бенжафельд обнаружили, что испытуемые оценивают своих знакомых позитивно, используя пары поллярных прилагательных типа сильный - слабый с частотой 0.62. Тогда же было выдвинуто предположение, что эта константа в точности равна золотому сечению.

2. Чтобы проверить, что эта константа не связана специфически с

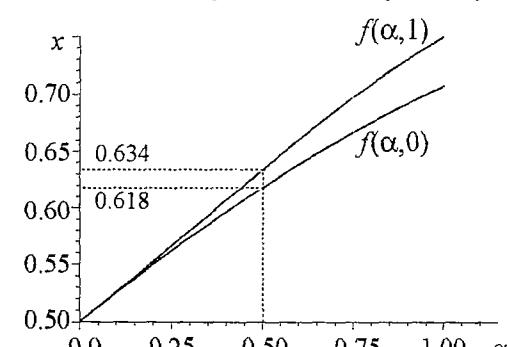


Рис. 3. Графики функций $f(\alpha, 1)$ и $f(\alpha, 0)$. Готовность субъекта интенционально выбрать позитивный полюс в зависимости от его индекса оптимизма (психологической установки в эксперименте). Графики приведены для двух случаев: когда испытуемый считает свой выбор обоснованным - $f(\alpha, 1)$ и необоснованным - $f(\alpha, 0)$.

оценкой людей, Викторина Лефевр провела следующий эксперимент. Испытуемые оценивали фасолины как хорошие или плохие. Доля позитивных оценок оказалась равной 0.62.

3. Был проведен ретроспективный анализ экспериментов, связанных с изучением феномена, получившего название «только предъявление» («mere-exposure»). Суть этого феномена состоит в том, что при оценивании во всех отношениях равноценных объектов, более высокие баллы получают те, которые показывались испытуемым заранее. Некоторые эксперименты в этой области связаны с бинарным выбором. Испытуемым показывается пара объектов, например, два неправильных многоугольника, и предлагается указать, какой им больше нравится. Единственное существенное различие между альтернативами заключается в том, что один из объектов демонстрировался заранее с очень короткой экспозицией. В этих экспериментах было установлено, что «старые», то есть ранее предъявлявшиеся, фигуры выбираются чаще, чем новые. Это можно объяснить тем, что предварительное предъявление выполняет лишь одну функцию - оно ориентирует альтернативы. Ранее предъявлявшаяся альтернатива становится позитивным полюсом, а новая - негативным. Если принять это предположение, то подобные эксперименты становятся идеальным средством тестирования предсказаний квадратичной модели. Она может рассматриваться как выдержанная такая тест лишь при условии, что частоты выборов старых фигур в экспериментах подобного типа будут группироваться вокруг чисел $0.62 \div 0.63$. Проведенные эксперименты показали, что это действительно так.

4. Рассмотрим теперь вопрос о влиянии «настроения» на частоты позитивных выборов. Соответствующие эксперименты были проведены Адамсом-Веббером и Родни. Испытуемые, оценивающие своих знакомых, были разбиты на три группы. В инструкции, даваемой первой группе, испытуемым предлагалось представить себя успешными и удачливыми. Вторая группа получила нейтральную инструкцию. Наконец, в третьей группе испытуемым давалась депрессирующая инструкция, их просили представить себя неудачниками. В соответствии с квадратичной моделью, для испытуемых первой группы $\alpha > 1/2$, поэтому они должны оценивать своих знакомых с частотой, большей 0.63. Для испытуемых второй группы $\alpha = 1/2$, поэтому частота позитивных оценок должна быть $0.62 \div 0.63$. Наконец, для испытуемых третьей группы $\alpha < 1/2$ и частота позитивных оценок должна быть меньше, чем 0.62. Этот эксперимент был проведен дважды, и полученные результаты с точностью, доступной в психологическом эксперименте, подтвердили предсказания теории.

Возвращаясь к изложению теоретической части настоящей работы, перейдем к рассмотрению линейно-квадратичной модели.

Линейно-квадратичная модель. В булево-линейной модели Лефевра функция $M(x,y)$ была линейна по каждой из переменных

$$M(x,y) = a \cdot x \cdot y + b \cdot x + c \cdot y + d, \text{ где } a, b, c, d \in R.$$

В квадратичной модели прогностическая функция вводилась без учета представлений субъекта о готовности его партнера выбрать позитивный полюс

$$m(x) = b \cdot x^2 + a \cdot x + c, \text{ где } a, b, c \in R.$$

Учет квадратичной «поправки» по переменной x позволил В.А. Лефевру ввести в рассмотрение важный параметр - индекс оптимизма $\alpha = m(0.5)$ [1]. Богатый экспериментальный материал и наша интуиция говорят о том, что настроение человека, отражаемое в модели этим параметром, существенно влияет на наш выбор. Более того, существует ряд ситуаций, когда линейное описание субъекта

приводит к результатам, прямо противоречащим нашей интуиции и здравому смыслу (например, когда человек должен выбирать между альтернативами, каждая из которых для него морально неприемлема) [1,4].

Однако квадратичная модель не учитывает переменной u (описывающей готовность партнера субъекта выбрать тот или иной полюс с точки зрения самого субъекта), фигурировавшей в булево-линейной модели и являющейся, как было отмечено выше, совершенно необходимой при анализе огромного количества жизненных ситуаций.

Предлагаемая нами модель учитывает и индекс оптимизма субъекта α , и наличие у него партнера, что мы отражаем переменной u [4,5].

Объединим булево-линейную и квадратичную модели, предположив, что субъект описывается уравнением

$$X_1 = x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot m(x, y),$$

где прогностическая функция $m(x, y)$ квадратична по переменной x и линейна по переменной y

$$m(x, y) = a \cdot x^2 + b \cdot x + c + d \cdot x \cdot y + e \cdot y, \quad a, b, c, d, e \in R.$$

Таким образом, мы предполагаем, что человек оценивает свои действия квадратично, а действия своего партнера - линейно. Это представляется достаточно естественным, ибо человеку свойственно внимательнее и тоньше анализировать свое поведение, чем поведение другого человека, сложнее и глубже воспринимать себя, чем другого.

Еще одна причина, по которой мы прибегли к подобной асимметрии и отказались от введения квадратичности в описание восприятия субъектом партнера - это существенное упрощение модели. Тем самым мы избавлены от необходимости вводить в рассмотрение массу дополнительных параметров, психологический смысл которых достаточно туманен. Мы стремимся построить наиболее простую модель, ясно и адекватно описывающую поведение человека в более широком круге ситуаций, нежели уже предложенные модели.

Далее, пользуясь подходом, предложенным В.А. Лефевром, наделим нашего субъекта способностью совершать мысленные оценки биполярного выбора своего и партнера

$$m(0,0) = \beta_1, \quad m(1,0) = \beta_2, \quad m(0,1) = \beta_3, \quad m(1,1) = \beta_4, \quad \text{где } \beta_i \in \{0,1\}, \quad i = 1, 4.$$

В этих оценках отсутствуют «полутона» - они либо позитивны, либо негативны. Таким образом, субъект честен перед самим собой: он называет добро добром, а зло злом в соответствии со своей системой ценностей.

Индексом оптимизма в линейно-квадратичной модели назовем величину $\alpha = m(0.5, 0.5)$, характеризующую оценку ситуации субъектом при условии, что у него и его партнера отсутствуют какие-либо интенциональные предпочтения одного из полюсов. Действительно, чем выше α , тем положительнее субъект оценивает само стечание обстоятельств, обуславливающих его выбор. Очевидно, что $\alpha \in [0; 1]$.

При заданных условиях коэффициенты a, b, c, d, e выражаются однозначным образом

$$\begin{aligned} a &= \beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \beta_4 - 4 \cdot \alpha \\ b &= 4 \cdot \alpha - 2 \cdot \beta_1 - \beta_3 - \beta_4 \\ c &= \beta_1 \\ d &= \beta_4 - \beta_3 - \beta_2 + \beta_1 \\ e &= \beta_3 - \beta_1. \end{aligned}$$

Иллюстрация линейно-квадратичной модели. Одной из интереснейших областей приложения рефлексивных моделей В.А. Лефевра является изучение внутреннего мира литературных персонажей. Однако такое приложение является не только и не столько средством литературного анализа, как средством доступного и ясного психологического эксперимента, а также одним из способов тестирования построенных моделей. Мы обратились к одному из самых трогательных эпизодов романа «Братья Карамазовы» Ф.М. Достоевского, великого философа и знатока души человеческой (далее цит. [3]).

На исповедь к старцу Зосиме пришла молодая еще крестьянка, убившая своего мужа.

«Вдовею я, третий год, - начала она полушепотом, сама как бы вздрагивая. - Тяжело было замужем-то, старый он был, больно избил меня. Лежал он больной; думаю я, гляжу на него: а коль выздоровеет, опять встанет, что тогда? И вошла ко мне тогда эта самая мысль...»

И вот теперь она боится своего греха, «сперва не думала, а теперь хворать начала, тоска пристала». Она исповедовалась, ее допустили к причастию, но она боится. Умирать боится. Старец Зосима - ее последняя надежда.

«Разреши мою душу, родимый, - тихо и не спеша промолвила она, стала на колени и поклонилась ему в ноги.»

С формальной точки зрения эта ситуация может быть проанализирована следующим образом.

Позитивным полюсом для женщины, очевидно, является сама возможность прощения, возможность искупления ее тяжкого греха, негативным - невозможность такого прощения.

Модели рефлексивного выбора - это модели *выбора* одной из альтернатив. Но субъект способен не только выбрать ту или иную альтернативу, но и назначить вероятности, с которыми он будет их выбирать [2]. Иными словами, субъекту «не обязательно» *выбирать* в соответствии с формирующими у него вероятностями предпочтения полюсов, он может «завершить» свой выбор на *констатации* (осознании) этих вероятностей, на *оценке* своей готовности выбрать тот или иной полюс. В этом смысле оценка - это незавершенный выбор, несовершенное действие. И в данном случае мы имеем дело как раз с таким осознанием. Осознанием «я прощена» или «я не прощена». Иными словами, мы имеем дело со степенью уверенности женщины в своем спасении, с ее оценкой своего положения.

Найдем теперь прогностическую функцию, в соответствии с которой женщина оценивает исход сложившейся ситуации.

Раскаивающаяся крестьянка полностью вверяет свою судьбу старцу, от одного его слова зависит ее будущее, он для нее некая последняя и высшая инстанция правды и справедливости². Она видит свое будущее позитивным в том и только том случае, если сам старец скажет ей о возможности искупления ее греха, если он даст ей надежду на спасение. Поэтому $\beta_1=\beta_2=0$ и $\beta_3=\beta_4=1$, откуда

$$m(x,y) = (2-4\cdot\alpha)\cdot x^2 + (4\cdot\alpha-2)\cdot x + y.$$

Уравнение интенционального выбора, являющееся следствием фундаментального принципа саморефлексии, в линейно-квадратичной модели имеет вид

² Замечательно по этому поводу пишет сам Ф.М. Достоевский: «для смиренной души русского простолюдина, измученной трудом и горем, а главное всегдашнею несправедливостью и всегдашним грехом, как своим, так и мировым, нет сильнее потребности и утешения как обрести святыню или святого, пасть пред ним и поклониться ему: «Если у нас грех, неправда и искушение, то всё равно есть на земле там-то, где-то святой и высший; у того зато правда, тот зато знает правду; значит, не умирает она на земле, а стало быть когда-нибудь и к нам перейдет и воцарится по всей земле как обещано» [3].

$$x_1 + (1-x_1) \cdot (1-x_2) \cdot m(x, y) = x. \quad (5)$$

Решим его для двух случаев.

1. $x_1=x_2=0$. Мир жесток и не прощает женщине содеянного. Она знает, что нравы и устои общества таковы, что она никогда не сможет искупить своего преступления в его глазах.

2. $x_1=x_2=0.5$. Мир нейтрален, равнодушен к судьбе женщины.

Решая уравнение (5), находим

$$x = [(3-4\alpha) \pm (16\alpha^2 - 24\alpha + 9 - 8y + 16\alpha \cdot y)^{1/2}] / (4-8\alpha), \text{ при } x_1=x_2=0;$$

$$x = [(3-2\alpha) \pm (4\alpha^2 + 4\alpha \cdot y - 4\alpha - 2y + 5)^{1/2}] / (2-4\alpha), \text{ при } x_1=x_2=0.5.$$

На рис. 4 приведены графики зависимости $x(\alpha)$ при трех значениях

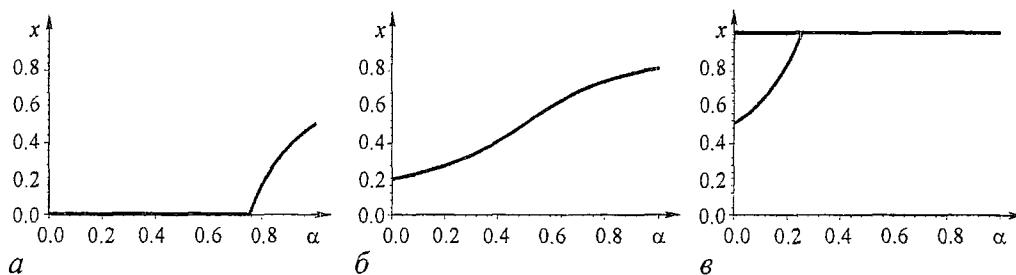


Рис. 4. Решения уравнения интенционального выбора. Графики приведены для случая $x_1=x_2=0$ при трех различных значениях параметра y : $a - 0.0$, $b - 0.5$, $v - 1.0$. Отметим, что в случаях a и v уравнение имеет два решения при $\alpha > 0.75$ и $\alpha < 0.25$, соответственно

параметра y для случая $x_1=x_2=0$. В этом случае у женщины могут формироваться любые значения интенции x при каждом из рассматриваемых значений параметра y (подчеркнем в этой связи, что это не является достаточным для того, чтобы утверждать, что женщина обладает свободой воли, ибо это понятие предполагает произвольность, а не фиксированность параметра y). Уравнение интенционального выбора имеет решения $x \in [0,1]$, поэтому любой выбор, совершающийся женщиной, является интенциональным.

На рис. 5 представлены графики зависимости готовности женщины X_1 выбрать позитивный полюс от индекса оптимизма при трех значениях параметра y для случая $x_1=x_2=0.5$.

При $y=0.5$ в этом случае женщина может «испытывать» любые интенции, ее выбор интенционален, то есть при $\forall \alpha$ имеем $X_1=x$.

При $y=0$ у женщины принципиально могут возникать любые намерения x только при $\alpha \in [0.5, 1]$, и в этом случае ее выбор интенционален. При $\alpha \in [0, 0.5]$ у

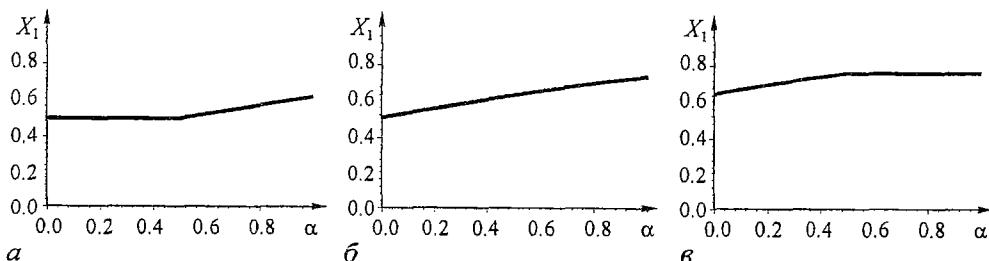


Рис. 5. Готовность женщины выбрать позитивный полюс. Приведены графики зависимости готовности выбрать позитивный полюс от индекса оптимизма женщины в случае $x_1=x_2=0.5$ для трех различных значений параметра y : $a - 0.0$, $b - 0.5$, $v - 1.0$

женщины могут формироваться только нулевая и единичная интенции выбрать позитивный полюс. При этом ее готовность $X_1=0.5$, интенциональный выбор оказывается невозможен, но график зависимости $X_1(\alpha)$ является непрерывным (заметим, что это хорошо согласуется с нашими интуитивными представлениями, ибо переменная X_1 отражает исполнительную, моторную систему субъекта).

При $y=1$ и $\alpha \in [0,0.5]$ женщина обладает свободой воли, ее выбор интенционален. При $\alpha \in (0.5,1]$ у женщины могут формироваться только «крайние» интенции $x=0$ и $x=1$. Готовность $X_1(x=0)=X_1(x=1)=0.75$, интенциональный выбор невозможен. График зависимости $X_1(\alpha)$ также является непрерывным.

Проанализируем теперь полученные результаты.

Случай $x_1=x_2=0$ (см. рис. 4).

б. При $y=0.5$ (старец равнодушен) условию $x \in [0,1]$ удовлетворяет только один корень. Готовность женщины выбрать позитивный полюс x монотонно растет с увеличением α ($x'(\alpha)>0$).

а. При $y=0$ (старец строг и непреклонен) и невысоких индексах оптимизма ($\alpha \leq 0.75$) женщина заведомо выбирает негативный полюс $x=0$. При высоких индексах оптимизма ($\alpha \geq 0.75$) помимо корня $x=0$ появляется монотонно растущее решение $x(\alpha)$. При наивысшем индексе оптимизма ($\alpha=1$) у женщины генерируются две альтернативы: $x=0$ и $x=0.5$. Таким образом, при высоком индексе оптимизма женщина мечется между двумя решениями - у нее формируется уже не только нулевая интенция, но и реальная отличная от нуля готовность выбрать позитивный полюс. Ситуация перестает быть безнадежной для женщины.

в. При $y=1$ (старец говорит о возможности искупления греха) и низких значениях индекса оптимизма ($\alpha \leq 0.25$) у женщины возникает две альтернативы: $x=1$ и монотонно растущая от 0.5 (при $\alpha=0$) до 1 (при $\alpha=0.25$) готовность выбрать позитивный полюс. При $\alpha \geq 0.25$ женщина с единичной вероятностью выбирает позитивный полюс. Таким образом, старцу «достаточно» поднять индекс оптимизма женщины хотя бы до 0.25, и она обретает уверенность в своем выборе, перестает метаться и с единичной вероятностью выбирает позитивный полюс.

Случай $x_1=x_2=0.5$ (см. рис. 5).

б. При $y=0.5$ условию $x \in [0,1]$ удовлетворяет только корень

$$x = [(3-2\cdot\alpha)-(4\cdot\alpha^2+4\cdot\alpha\cdot y-4\cdot\alpha-2\cdot y+5)]/(2-4\cdot\alpha).$$

Готовность женщины выбрать позитивный полюс монотонно возрастает с увеличением индекса оптимизма.

а. При $y=0$ и $\alpha \geq 0.5$ готовность женщины выбрать позитивный полюс также монотонно растет с увеличением индекса оптимизма. А при $\alpha < 0.5$ возникает интересная зависимость - женщина с равной готовностью выбирает как позитивный, так и негативный полюс вне зависимости от формирующейся у нее интенции ($x=0$ или $x=1$). Поэтому это состояние с низким индексом оптимизма ($\alpha < 0.5$), при котором у женщины формируются только две полярные интенции, можно интерпретировать как состояние *анатии*. Действительно, в этом состоянии ни намерение женщины выбрать негативный полюс ($x=0$), ни намерение выбрать позитивный ($x=1$) не оказываются в достаточной мере «сильными», чтобы у женщины появилось реальное предпочтение ($X_1 \neq 0.5$) одного из полюсов.

в. При $y=1$ и низком индексе оптимизма $\alpha \leq 0.5$ готовность X_1 монотонно растет с увеличением индекса оптимизма. При $\alpha > 0.5$ женщина выбирает позитивный полюс с максимальной возможной в данном случае готовностью $X_1=0.75$ вне зависимости от возникающей у нее интенции (напомним, что при $\alpha > 0.5$ у женщины могут формироваться только два значения интенции: $x=0$ и $x=1$). Это состояние, когда у женщины нарушается тонкая волевая регуляция, уместно интерпретировать как состояние *эйфории*.

Обратим внимание на еще одну интересную особенность построенных зависимостей.

Если мир жесток, если все вокруг кричит женщине о том, что она не прощаема, не спасаема, то мы, фактически, имеем модель приговора, когда для женщины все зависит от слов старца: отчаяние или надежда, не спасена или спасена, ад или рай. Действительно, в этом случае готовность женщины выбрать позитивный полюс (или ее оценка своего положения) в зависимости от u и α может изменяться от 0 до 1.

Если мир нейтрален, то решение женщины уже в существенно меньшей степени зависит от слов старца: значение X_1 колеблется от 0.5 до, примерно, 0.823... (обратим внимание: даже наивысшее значение готовности выбрать позитивный полюс, которое может сформироваться у женщины, в данном случае ниже, чем в случае жесткого мира). И это понятно: в мире, полном осуждения и ненависти, как за единственную и последнюю соломинку женщина может ухватиться за надежду, данную ей старцем. Так же, как тонущий человек до судорог сжимает протянутую ему руку, женщина с жадностью хватается за эту соломинку. В мире же равнодушно-нейтральном у нее всегда останутся сомнения в возможности прощения, ведь доля того осуждения (а отчасти и наказания), которое нес бы собой жестокий внешний мир, в мире аморфно-нейтральном становится самоосуждением и самонаказанием.

Но вернемся к анализируемому эпизоду романа. Что ответил женщине старец?

«Ничего не бойся и никогда не бойся, и не тоскуй. Только бы покаяние не оскудевало в тебе - и все Бог простит. Да и греха такого нет и не может быть на всей земле, какого бы не прости Господь воистину кающемуся. Да и совершить не может, совсем, такого греха великого человек, который бы истощил бесконечную Божью любовь. Али может быть такой грех, чтобы превысил Божью любовь? О покаянии лишь заботься, непрестанно, а боязнь отгони вовсе. Веруй, что Бог тебя любит так, как ты и не помышляешь о том, хотя бы со грехом твоим и во грехе твоем любит. А об одном кающемся больше радости в небе, чем о десяти праведниках, сказано давно. ... Любовью все покупается и все спасается. Уж коли я, такой же как и ты человек грешный, над тобой умилился и пожалел тебя, кольми паче Бог. Любовь такое бесценное сокровище, что на нее весь мир купить можешь, и не только свои, но и чужие грехи еще выкупишь...»

Старец прощает, старец дает надежду на спасение, старец говорит о возможности искупления ($u=1$)... Но (и это самое главное!) старец еще и повышает индекс оптимизма женщины. Это значит, что в случае $x_1=x_2=0$ при $\alpha \geq 0.25$ женщина наверняка выберет позитивный полюс.

В случае же $x_1=x_2=0.5$ ее готовность будет очень высока. Причем старцу «достаточно» поднять настроение кающейся хотя бы до нейтрального, чтобы у женщины сформировалась высочайшая из возможных готовность выбрать позитивный полюс, которая уже не зависит от колебаний ее настроения.

Вероятно, священник на исповеди, отпустив грех кающейся, не позабылся о главном - об увеличении индекса оптимизма, о помощи, необходимой страдающей женщине для преодоления сокрушающего ее отчаяния.

Заметим, что в анализируемом эпизоде линейно-квадратичная модель переходит в булево-линейную при $\alpha=0.5$. Это показывает, насколько важным был учет индекса оптимизма в данном случае, ибо из контекста видно, что женщина была далеко не в нейтральном настроении.

Но теперь мы можем подняться над конкретикой рассмотренной ситуации и попытаться объяснить, с точки зрения построенной модели, некоторые удивительные христианские принципы.

Обратимся вновь к рассмотренному эпизоду. Если в сложившейся ситуации

другой человек оценивает свое будущее в соответствии с нашими действиями, то, чем выше наша готовность выбрать позитивный полюс, тем выше эта готовность у другого человека. При этом в случае высокого индекса оптимизма этого человека не возникает метания между двумя решениями (так как при этом только один из корней $x(\alpha)$ уравнения (5) удовлетворяет условию $x \in [0,1]$) - остается только высокая готовность выбрать позитивный полюс.

Но обратим внимание на еще одну очень интересную особенность кривых $x(\alpha)$, описывающих готовность субъекта выбрать альтернативу, олицетворяющую для него добро, в зависимости от индекса оптимизма. Чем больше значение параметра u , тем более пологим становится график функции $x(\alpha)$ при высоких индексах оптимизма, что мы интерпретируем как **уверенность** субъекта в своем выборе. Действительно, чем меньше $|x'(\alpha)|$, тем меньше колебания настроения (Δx) сказываются на изменении величины x .

В этом смысле становятся понятны слова старца Зосимы, говорившего, что «если бы ты светил, то светом своим озарил бы и другим путь, и тот злодей, может быть не совершил бы его [преступления] при свете твоем».

Проиллюстрируем теперь на примере квадратичной модели глубочайший смысл христианской доктрины «**не унывай**». Мы многократно находим этот призыв на страницах Евангелия и Посланий святых апостолов.

«...Должно всегда молиться и **не унывать**.» (Луки, 18:1)

«Делая добро, да **не унываем**; ибо в свое время пожнем, если не ослабеем.» (К Галатам св. Павла, 6:9.)

Рассмотрим следующую ситуацию. Пусть $x_1 = x_2 = \beta_1 = \beta_2 = 0$, $\alpha = 1$.

Тогда уравнение интенционального выбора принимает вид

$$0 + (1-0) \cdot (1-0) \cdot (-4 \cdot x^2 + 4 \cdot x) = x \Leftrightarrow -4 \cdot x^2 + 4 \cdot x = 0 \Leftrightarrow x = 0, \quad x = 0.75.$$

Таким образом, у субъекта, попавшего в такую «безнадежную» ситуацию, но сохранившего, тем не менее, присутствие духа, все-таки формируется высокая готовность выбрать позитивный полюс, помимо «естественной» в такой ситуации нулевой готовности. Мы можем назвать такого человека *подвижником*.

Если в аналогичной ситуации индекс оптимизма субъекта $\alpha = 0.5$ (назовем такого человека *философом*), то уравнение, описывающее интенциональный выбор, принимает вид

$$0 + (1-0) \cdot (1-0) \cdot (-2 \cdot x^2 + 2 \cdot x) = x \Leftrightarrow -2 \cdot x^2 + 2 \cdot x = 0 \Leftrightarrow x = 0, \quad x = 0.5.$$

Таким образом, у субъекта также формируется ненулевая готовность выбрать позитивный полюс, но она **ниже**, чем аналогичная готовность у субъекта, названного нами *подвижником*.

Если индекс оптимизма у субъекта равен нулю, то у него формируется **только** нулевая готовность выбрать позитивный полюс. Назовем такого субъекта *отчаявшимся*.

Те же результаты, очевидно, дает и линейно-квадратичная модель.

Этот пример и проанализированный выше эпизод позволяют сделать следующий вывод. Чем выше индекс оптимизма человека, тем выше его готовность выбрать полюс, являющийся для него позитивным. При этом у субъекта все-таки может оставаться выбор - с некой отличной от нуля готовностью выбрать позитивный полюс или выбрать негативный. Таким образом, высокий индекс оптимизма является лишь условием того, что у субъекта могут формироваться большие интенции, окончательный же выбор полностью зависит от самого субъекта. Таким образом, благодаря высокому индексу оптимизма у субъекта, совершающего интенциональный («свободный», желаемый) выбор, появляется реальная возможность выбрать как позитивный, так и негативный

полюс. Он не «обречен» заведомо выбрать негативный полюс, равно как не «обязан» выбирать позитивный.

Выводы

В работе дается систематическое изложение формальных моделей субъекта, построенных В.А. Лефевром в рамках теории морального выбора.

Предлагается развитие этих моделей. С использованием построенной линейно-квадратичной модели проиллюстрирован удивительный христианский принцип «не унывай». Таким образом, мы получили возможность на новом уровне осмыслить христианские заветы.

Показана исключительная важность учета настроения (индекса оптимизма) субъекта при анализе определенных ситуаций. Доказано, что с увеличением индекса оптимизма увеличивается готовность субъекта выбрать позитивный полюс.

Построенная линейно-квадратичная модель позволяет расширить рамки предложенного В.А. Лефевром нелинейного подхода к представлению саморефлексии субъекта, что открывает новые горизонты в развитии настоящей теории, а также приближает нас к пониманию нелинейной природы человеческой психики.

Хочется также отметить, что в развивающейся теории существует большой математический аппарат, который не рассматривался нами в связи с тем, что целью настоящей работы было знакомство читателя непосредственно с моделями рефлексирующего субъекта.

В заключение пользуюсь приятной возможностью поблагодарить В.А. Лефевра за активную поддержку этой работы и намеченную им стратегию дальнейших исследований, а также за ряд ценных замечаний. Особую признательность хочется высказать В.Е. Лепскому, усилиями которого в России возобновлены исследования по данной тематике. Я благодарна также Г.Г. Малинецкому и А.В. Подлазову за полезное обсуждение и помощь при подготовке настоящей статьи.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 02-06-80219.

Библиографический список

1. Лефевр В.А. Алгебра совести. М.: Когито-центр, 2003. 426 с.
2. Лефевр В.А. Рефлексия. М.: Когито-центр, 2003. 496 с.
3. Достоевский Ф.М. Brатья Карамазовы. М.: ЭКСМО-Пресс, 2000. 800 с.
4. Анисимова С.А. Рефлексивные модели субъекта, совершающего моральный выбор. ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 2003. Препринт № 60.
5. Анисимова С.А. Линейно-квадратичная модель рефлексивного выбора // Рефлексивные процессы и управление. М.: Когито-центр, 2003. Т. 3, № 2.

Московский физико-технический
институт, Долгопрудный

Поступила в редакцию 08.07.2003
после доработки 29.01.2004

NONLINEAR MODELS OF REFLEXIVE CONTROL THEORY

S.A. Anisimova

The work is devoted to mathematical modeling of reflective processes - intensively developing branch of mathematical psychology.

A systematical statement of subject models is given in the work where the subject faces a moral choice, i.e. a choice of one of two polar alternatives: first personifies good, and the second - evil.

A new, linear-square-law model of subject is offered, which allows combining nonlinear account of the subject's self-reflection and his opinion on actions of his partner, described in the linear way. A linear description of the partner appears to be natural because on the one hand it appreciably simplifies the model, on the other hand a person can estimate his own actions more subtly and in a more complicated manner than his partner's.

The episode from Dostoyevskiy's novel «Karamazoff brothers» is analyzed within the framework of the advanced model. Important influence of the subject optimism index on the accomplished choice is demonstrated and one of the most important Christian principles «Don't worry» is illustrated.



Анисимова Светлана Александровна - студентка Московского физико-технического института. Область научных интересов - математическая психология, рефлексивное управление. Автор 2 статей по указанному направлению.

E-mail: Svet04ek@yandex.ru

В процессе подготовки к публикации данная статья прошла не одно рецензирование. Отмечая дискуссионный характер ее материала, мы предполагаем опубликовать в следующем номере развернутые комментарии научного консультанта автора статьи и рецензента.

Редакция