

психоэмоциональных воздействий организацию работы и отдыха можно осуществить при сравнении текущего функционального состояния с пороговым значением, величина которого может быть определена по критерию максимальной производительности. Такое сравнение может быть осуществлено в автоматизированной системе для съема и анализа кожно-гальванической реакции, которая определяет уровень активности и работоспособности оператора.

Использование результатов моделирования и автоматизированной системы позволит оптимально организовать производственные работы по критерию максимальной производительности, а также будет способствовать сохранению физического здоровья и поддержанию оптимального психофизиологического состояния работников.

Варнавский Александр Николаевич — канд. техн. наук, старший научный сотрудник/доцент
Рязанский государственный радиотехнический университет.
Контактный телефон (4912) 46-03-43.
E-mail: varnavsky_alex@rambler.ru

Работа проводилась в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».

Список литературы

1. Дружинин Г.В. Учет свойств человека в модулях технологий. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика». 2000.
2. Рыбников О.Н. Психофизиология профессиональной деятельности. М.: Изд. центр «Академия», 2010.
3. Томашевский В., Жданова Е. Имитационное моделирование в среде GPSS. М.: Бестселлер. 2003.
4. Варнавский А.Н., Крахмаль Ю.С., Каплан М.Б. Автоматизированная исследовательская система для съема и анализа кожно-гальванической реакции // Спецтехника и связь. 2012. № 5-6.
5. Варнавский А.Н., Крахмаль Ю.С., Каплан М.Б. Автоматизированная исследовательская система для съема и анализа кожно-гальванической реакции // Спецтехника и связь. 2012. №5-6.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

А.Л. Венгер (Международный университет «Дубна»)

Предлагается подход к моделированию эмоциональных процессов с использованием математической теории решений. Эмоция рассматривается как оценка ситуации, побуждающая к определенному типу поведения по отношению к ней. Основная задача предложенной модели – формализация понятий, описывающих индивидуальные особенности эмоционального реагирования. Предполагается, что они определяют жизненную стратегию человека и, в частности, его поведение в ситуациях выбора, связанных с высоким риском.

Ключевые слова: эмоциональные явления, теория решений, жизненная стратегия, жизненный мир, тревожность, импульсивность.

Эмоции: оценка объекта и принятие решения

Современные промышленные и транспортные предприятия, эксплуатирующие различные технические человеко-машинные системы, предъявляют особые требования к процессу подготовки оперативного персонала, поскольку цена ошибки оператора может быть катастрофически высока. Известно, что до 70% аварий и происшествий в промышленности и на транспорте связано со спецификой проявления человеческого фактора. Поэтому при профотборе и подготовке операторов для промышленных и транспортных предприятий должны учитываться не только когнитивные процессы (внимание, мышление), но и особенности эмоциональной регуляции деятельности. Первым шагом в этом направлении является моделирование эмоциональных процессов в ситуации выбора, связанного с высоким риском.

Предлагаемая модель направлена на придание определенности и однозначности понятиям, описывающим как общие закономерности, так и индивидуальные особенности эмоционального реагирования. Эту задачу четко сформулировал К. Левин: «Закон записывается в виде уравнения, связывающего несколько переменных друг с другом. Индивидуальные различия могут быть поняты как различные зна-

чения, принимаемые этими переменными в том или ином конкретном случае» [1].

Мы исходим из когнитивной теории эмоций. Эмоция рассматривается как интуитивная оценка объекта или ситуации, побуждающая к тому или иному типу поведения: избеганию объекта, стремлению к нему и т. п. [2] и определяющая направление познавательных процессов [3]. Р. Лазарус выделяет первичную и вторичную оценку. Первичная — это оценка ситуации, вторичная — оценка субъектом своего собственного отношения к ней [4, 5]. Мы полагаем, что эмоциональная оценка объекта основывается на всей имеющейся информации, но выделяет только один ее аспект: насколько уместен по отношению к данному объекту тот или иной вид активности (пример: приятно ли есть лягушку). Такая редукция содержания позволяет быстро проанализировать большое количество разнородной информации. Поэтому «пропускная способность» у эмоциональной переработки информации гораздо больше, чем у интеллектуальной.

Рассмотрим пример. Некто М решает, совершить ли поездку на автомобиле по горной дороге. Это должно быть очень увлекательно, но говорят, что на этой дороге много аварий. В не очень уважаемой газете этот слух опровергли. Сомнения связаны и с тем, что поездка от-

влечет от других дел и жену укачивает в машине. Вряд ли логика поможет решить, стоит ли ехать. Логика позволяет делать правильные выводы из верных посылок. Если посылки неверны, то логические рассуждения бесполезны. Мы же часто располагаем огромным количеством мало достоверной информации. Согласно предположению, именно с такой информацией успешно справляется эмоция, примерно так: «Поездка увлекательна: +2 балла. На дороге много аварий: -1 балл (будь информация надежнее, было бы -2 или -3); сведения из газеты, что дорога безопасна: +0,5 (будь издание серьезнее, было бы +1); есть еще дела: -1; жену укачивает: -1. Итого: +2-1+0,5-1-1 = -0,5». В результате M не едет. Если бы не последний аргумент, получилось бы +0,5 и он бы поехал.

В теоретической статистике получение данных об объекте называют «наблюдениями». Это могут быть сенсорные впечатления (зрительные, слуховые), результаты размышлений, сведения из книг, воспоминания о прошлых ситуациях и т. п. Мы полагаем, что каждое наблюдение обрабатывается как сообщение о том, насколько объект соответствует той или иной поведенческой тенденции. И степень соответствия, и надежность наблюдения могут быть выражены числами.

Для эмоциональных оценок не соблюдаются законы логики. Так, согласно закону противоречия, не может быть одновременно справедливо утверждение и его отрицание ($A \& \bar{A} = 0$). Между тем, для эмоциональной оценки могут быть одновременно значимы и утверждение, и его отрицание (слухи об опасности дороги и заметка о ее безопасности). Принцип идемпотентности ($A \& A = A$) гласит, что вывод не меняется от повторения уже известной информации. В отличие от этого, на эмоциональную оценку может влиять повторение информации. На этом основано действие убеждения, когда повторение одной и той же аргументации ведет к изменению мнения оппонента.

Принятие решения: математическая модель

Рассматривая эмоциональные процессы как выбор той или иной поведенческой тенденции, можно применить для их моделирования статистическую теорию решений. Такова «модель выбора риска» Дж. Аткинсона [6] и ее последующие вариации [7, 8]. В них рассматриваются ожидаемая ценность результата, субъективная вероятность его достижения, склонность к риску и т. п. [8]. «Риск» в этих моделях ограничивается проигрышем, неудачей при решении задачи и т. п. Нам же придется учитывать риск подлинной катастрофы, окончательной неудачи (например, смерти). Даже столь невинное чувство, как симпатия, чревато катастрофой, если его объект окажется насильником и убийцей. Итак, риск подлинной катастрофы, хотя и маловероятный, — почти неизбежный спутник реальных жизненных решений.

Рассмотрим множество возможных решений $D = \{d_0, d_1, d'\}$ (где d_1 — решение ехать; d_0 — воздержаться от поездки; d' — постараться уточнить информацию о степени опасности дороги) и множество возможных

последствий (результатов) $R = \{r_0, r_1, r^\wedge\}$ (r_0 — нейтральный результат: ничего не изменилось; r_1 — позитивный: поездка состоялась, а M жив и здоров; r^\wedge — катастрофический: M разбился).

В соответствии с байесовским подходом, субъективная вероятность наступления каждого из возможных последствий — это мера уверенности, основанная на всей имеющейся информации как априорной, так и полученной в наблюдениях [9]. Если принято решение d_0 (ничего не предпринимать), то возможен только нейтральный результат r_0 , то есть условная вероятность $P(r_0|d_0) = 1$, тогда как $P(r_1|d_0) = P(r^\wedge|d_0) = 0$.

При решении d_1 возможны последствия r_1 и r^\wedge . У M имеется представление о вероятности катастрофических последствий (неизвестно, соответствующее ли действительности). Это интуитивное ощущение, примерно такое: «Катастрофический результат очень маловероятен. Примем его вероятность за $p \ll 1$. Возможно, она отличается от p в ту или другую сторону, но вряд ли это отличие велико». Другими словами, $P(r^\wedge|d_1)$ — случайная величина на интервале $[0, 1]$ с математическим ожиданием p , то есть $\bar{P}(r^\wedge|d_1) = p$. Условную вероятность $P(r_0|d_1)$ положим равной нулю. Вероятность позитивного результата — это случайная величина $P(r_1|d_1) = 1 - P(r^\wedge|d_1)$. Отсюда $\bar{P}(r^\wedge|d_1) = 1 - p$.

Решение d' промежуточное: окончательное будет принято позже, на основе полученной информации. Такие решения изучаются в теории последовательных решений [9, с. 269 и далее].

Согласно Дж. фон Нейману и О. Моргенштерну [10], результатам можно приписать «полезность» (положительную или отрицательную), отражающую степень их привлекательности. Полезность — это функция $u(r)$ на множестве R . Для катастрофических результатов она не определена, то есть они количественно не сопоставимы с «обычными» результатами. В работах, посвященных рискам в области страхования, их рассматривают как «разорение» [11]. Нейтральный результат имеет нулевую полезность: $u(r_0) = 0$. Пусть для позитивного результата $u(r_1) = u_1$. Значение u_1 — это интенсивность эмоции (ожидаемая M степень удовольствия от поездки).

Теперь рассмотрим среднюю полезность каждого из возможных решений, заданную на множестве D и вычисляемую по формуле $u(d) = \sum u(r)E[P(r|d)]$, где $d \in D$, а суммирование проводится по всем $r \in R$, для которых определена полезность.

В нашем примере $u(d_0) = 0$; $u(d_1) = u_1 \cdot (1 - p)$. Поскольку p близко к нулю, $u(d_1) \approx u_1$. Однако u_1 — это «абстрактная» полезность решения d_1 , без учета затрат сил и времени на его реализацию. Она не зависит от ситуации, в которой дан объект, и даже от того, имеется ли он в наличии. Скорректированной полезностью решения d назовем величину $U(d) = u(d) - Z(d)$, где $Z(d)$ — цена затрат, необходимых для реализации решения d (ее можно рассматривать как отрицательную полезность).

Решение $d \in D$ будем называть безопасным, если

катастрофические последствия в результате его реализации воспринимаются как практически исключенные. Это условие можно выразить следующим образом:

$$pr(r^{\wedge}|d) < \varepsilon, \quad (1)$$

где $pr(r^{\wedge}|d)$ — вероятность катастрофических последствий в результате реализации решения d , а $\varepsilon > 0$ — допустимый уровень риска, представляющий собой индивидуальную константу ($\varepsilon \ll 1$). Предполагается, что событие, вероятность которого меньше ε , воспринимается субъектом как практически невозможное.

Решение d принимается, если: (а) оно безопасно; (б) отсутствует другое безопасное решение, скорректированная полезность которого выше, чем у d .

Трудность в том, что нам неизвестно истинное значение $pr(r^{\wedge}|d)$. У нас есть лишь ее оценка p — среднее значение случайной величины $P(r^{\wedge}|d)$. Ее распределение получено на основе предшествующих наблюдений.

Вернемся к нашему примеру. За свою жизнь M несколько раз ездил по горным дорогам без дурных последствий. Он знаком со многими любителями горных поездок, из которых тоже никто не погиб. Однако в печати были сведения и о смертельных случаях. Все эти наблюдения можно представить как испытания Бернулли. Результат i -го испытания $X_i = 0$, если некто выжил, $X_i = 1$, если некто погиб. Отсюда имеем:

$$p = \frac{\sum X_i}{N}, \quad (2)$$

где N — общее число наблюдений. Чем больше N , тем надежнее оценка p .

Конечно, M не помнит, сколько наблюдений он провел за свою жизнь, но у него есть некоторое общее ощущение: субъективная оценка значения N , которую мы обозначим через $G \in [0, \infty)$. Если N велико, то оценить надежность выполнения условия (1) можно с помощью какого-либо статистического критерия — например, критерия t Стьюдента:

$$t = \frac{(\varepsilon - p)\sqrt{N}}{\sigma},$$

где σ^2 — дисперсия распределения $P(r^{\wedge}|d_1)$.

Оценкой для N служит G . Оценкой для σ^2 — величина s^2 , вычисляемая как $s^2 = p(1 - p) = p - p^2$. Слагаемым p^2 можно пренебречь, так как p близко к нулю. Отсюда $s^2 \approx p$, а критерий значимости примет вид:

$$t \approx \frac{(\varepsilon - p)\sqrt{G}}{\sqrt{p}}. \text{ Условие (1) теперь можно представить}$$

как:

$$\frac{(\varepsilon - p)\sqrt{G}}{\sqrt{p}} \geq \eta_{\beta}, \quad (3)$$

где η_{β} — граничное значение критерия t при уровне значимости β .

¹ При больших G значение η_{β} практически не зависит от G .

Чем выше значение индивидуальной константы $\eta = \eta_{\beta}$, тем строже становится условие (3). Эта величина представляет собой требуемый уровень уверенности¹. Можно полагать, что избегание катастроф — задача, требующая более серьезных гарантий, чем принятый в психологии уровень значимости $\beta \geq 0,95$.

Очевидно, что условие (3) выполняется, если по оценке субъекта число наблюдений $G \geq G_{\eta}$, где G_{η} определяется соотношением:

$$G_{\eta} = \frac{\eta^2 p}{(\varepsilon - p)^2}. \quad (4)$$

Снова обратимся к нашему примеру. M оценивает риск как маловероятный ($p < \varepsilon$), однако он недостаточно уверен в надежности собственных представлений ($G < G_{\eta}$). До тех пор, пока такой уверенности нет, действуют опасения, препятствующие актуализации решения d_1 . Оно — в соответствии с концепцией К. Левина — может осуществляться лишь в фантазии. Реализовываться могут только решения d_0 (бездействие) и d' (сбор дополнительной информации), причем должно быть выбрано то из них, у которого выше скорректированная полезность. Поскольку у бездействия d_0 нулевая полезность, решение d' должно выполняться в том и только в том случае, если его скорректированная полезность выше нуля.

Чтобы надежнее оценить риск, можно почитать книги о горных дорогах, найти в Internet статистику и т. п. Затраты сил и времени входят в цену реализации решения d_1 , которую мы обозначили через $Z(d_1)$.

Недостающее число наблюдений оценивается как $G_{\eta} - G$. Приняв «цену» единичного наблюдения за c , получим оценку «отрицательной полезности» в виде: $Z(d_1) = z + c \cdot (G_{\eta} - G)$, где z — ожидаемая цена усилий, необходимых для практической реализации решения d_1 , а $c \cdot (G_{\eta} - G)$ — ожидаемая цена усилий, необходимых для проверки его безопасности. Значение c зависит как от когнитивных возможностей субъекта, так и от особенностей оцениваемого объекта.

Итак, скорректированная привлекательность решения d_1 составит:

$$U_1 = u_1 - c \cdot (G_{\eta} - G) - z. \quad (5)$$

Если в итоге ожидаемая привлекательность $U_1 < 0$, то пытаться реализовать решение d_1 и собирать необходимую для этого информацию о степени его безопасности не имеет смысла, так как более выгодно решение d_0 с полезностью $U_0 = 0$. Значит, и опасения остаются виртуальными. Так, мечтая о подъеме на Эверест, я не испытываю реальных опасений, так как осознаю, что на это не решусь (то есть сразу принимаю решение d_0). А вот планируемый мной сплав на байдарке по порожистой реке вызывает опасения, побуждающие меня отложить принятие окончательного решения и собирать об этой реке дополнительную информацию (решение d').

При $U_1 > 0$, $G < G_\eta$ актуализируются опасения, препятствующие реализации решения. При достижении граничного значения $G = G_\eta$ барьер опасений преодолевается и становится возможной реализация решения d_1 .

Если $G \geq G_\eta$, то решение реализуется даже при минимальном «выигрыше» U_1 . Достижение этого порога определяется только значениями p , η и ε , что следует из соотношения (4). Может показаться парадоксом, что реализация решения не зависит от полезности U_1 (лишь только $U_1 > 0$). Однако это легко объяснить. Последствия, вероятность которых ниже ε , субъективно переживаются как невозможные, поэтому не учитываются при принятии решения. Повседневные наблюдения согласуются с этим. Так, люди нередко переходят железнодорожные пути в непопулярном месте, даже если не очень торопятся.

Особые случаи

До сих пор рассматривался случай, когда относительно высока надежность оценки. При этом слишком большое значение субъективной вероятности катастрофы ($p \geq \varepsilon$) заставляет отвергнуть решение, так как вряд ли она достаточно заметно уменьшится при дальнейших наблюдениях. Теперь обратимся к случаю с низкой надежностью оценки.

М узнал о нескольких авариях в горах и оценил вероятность гибели как равную его личной границе ($p = \varepsilon$). Однако М — оптимист. Он надеется, что услышанные им истории уникальны и больше таких случаев нет. Если это так, то истинная вероятность катастрофы все же меньше ε . Хотя М оптимист, но он осторожен, и ехать, не проверив своего предположения, не станет. Ему нужно определить возможную цену такой проверки.

Заменяя в выражении (2) число испытаний N на его оценку G и учитывая, что $p = \varepsilon$, получим оценку числа негативных исходов в испытаниях Бернулли, осуществленных до сих пор: $\sum X_i \approx G$.

М надеется, что в следующих g испытаниях негативных исходов не будет. Если так и произойдет, то оценка вероятности катастрофы составит:

$$p_g = \frac{\varepsilon G}{G + g}.$$

Полное число испытаний ($G+g$) будем по-прежнему обозначать через G_η . Подставив эти значения

в формулу (3), получим: $\frac{\varepsilon - p_g}{\sqrt{p_g}} \sqrt{G_\eta} = \eta$, откуда $g = \frac{\eta}{\sqrt{\varepsilon}} \sqrt{G_\eta}$.

Если G сравнительно велико, то даже при самых оптимистических предположениях нет смысла собирать дополнительную информацию: ее «цена», равная $c \cdot g$, будет слишком высока.

Если предположить, что М использует наблюдения за 4 последних года и что он человек очень легкомысленный и склонный к риску ($\varepsilon = 0,01$; $\eta = 2$), то собирать дополнительную информацию ему при-

Атакуйте не человека, а вредоносные эмоции и конкретный тип поведения. Никогда не желайте вреда самому человеку.

Далай Лама

дется 40 лет («цена» наблюдений в этом примере измеряется их продолжительностью).

При $p > \varepsilon$ условия выгодности решения d' становятся еще жестче. Однако оно приемлемо, если исходные данные о распределении вероятности $P(r^*|d_1)$ почти отсутствуют (значения G очень низки), то есть оцениваемый объект или ситуация субъекту незнакомы. Так, вряд ли человек, впервые увидев неизвестного зверька, тут же бросится наутек. Скорее, он сначала понаблюдает за ним, чтобы уточнить свои впечатления.

Другой вариант, при котором сбор информации об объекте или ситуации становится выгоден даже при негативных исходных оценках, — это случаи, когда полезность решения d_0 (бездействие) не нулевая, как мы предполагали ранее, а много ниже нуля. В этом случае условием принятия решения d' служит выполнение неравенства:

$$u_1 - \frac{c\eta}{\sqrt{\varepsilon}} \sqrt{G} - z \geq u(d_0). \quad (6)$$

Оно достигается тем легче, чем ниже $u(d_0)$: при совсем безрадостной жизни полезно исследовать даже очень рискованные перспективы.

Интерпретация

Фигурирующие в модели решения d_1 , d_0 , d' рассматриваются как варианты эмоционального отношения к объекту. Величина U_1 — это интенсивность специфической эмоции d_1 . Ее определение как оценки «полезности», «ценности» или «привлекательности» разных исходов не следует понимать буквально и смешивать со знаком эмоции. Так, высоко привлекательным («полезным») может быть уничтожение противника, если эмоция d_1 — это ярость или бегство от него, если d_1 — это страх.

Неспецифическую эмоцию, препятствующую реализации решения d_1 и побуждающую к поиску недостающей информации, можно проинтерпретировать как тревогу. Параметры ε и η характеризуют индивидуальный стиль эмоционального реагирования и жизненную стратегию. Рассмотрим крайние варианты, когда каждый из параметров достигает своих минимальных или максимальных значений.

Допустимый уровень риска ε — показатель отношения человека к потенциально опасным ситуациям. Согласно (1), его высокие значения соответствуют *стратегии риска*, установке на высокие выигрыши. Низкие значения — *стратегии избегания риска*, установке на безопасность.

Требуемый уровень уверенности (надежности) η — показатель, определяющий присущую субъекту склонность к сбору и анализу информации об оце-

ниваемом объекте, что следует из соотношений (3), (4). Высокие значения η соответствуют длительному процессу формирования эмоциональной оценки, высокому уровню контроля, установке на правильность решений. Низкие значения η соответствуют установке на скорость принятия решений и оправданы в условиях недостатка времени.

Рассмотрим некоторые сочетания значений параметров ε и η .

Вариант 1. Если высоки значения ε , и η , то будет наблюдаться стратегия разумного риска, высокий контроль. Такая стратегия выгодна для деятельности, неизбежно связанных с высоким риском и при этом предоставляющих достаточные возможности для тщательной подготовки. Например, использующий ее альпинист может принять участие в заведомо небезопасном восхождении, но только после детального ознакомления с маршрутом, проверки снаряжения и т. п.

Вариант 2. При высоком ε и низком η проявится стратегия экстремального риска, возможна импульсивность. Человек не только готов участвовать в опасных ситуациях, но и не занимается детальным выяснением того, насколько именно они опасны. Эта стратегия выгодна для деятельности, неизбежно связанных с высоким риском и не оставляющих времени для сбора информации. Такова, например, деятельность летчика-испытателя, которому при неожиданном поведении машины приходится принимать решение мгновенно, полагаясь на интуицию и полностью автоматизированные навыки.

Вариант 3. Низкие значения ε в сочетании с высокими значениями η порождают стратегию стабильного избегания риска, осторожное поведение, высокую тревожность. Эта стратегия особенно важна для профессий, в которых цена катастрофы предельно высока. Например, при такой стратегии оператор АЭС не допустит экспериментов, подобных тому, который привел к Чернобыльской трагедии. Однако, если все же возникла аварийная ситуация, то эта стратегия непригодна: на размышления и сбор информации не будет времени. «Аварийный» оператор должен следовать стратегии экстремального риска.

Вариант 4. Для низких значений обоих параметров ε и η характерна стратегия избирательного избегания риска, частая смена эмоционального состояния (эмоциональная лабильность). Такая стратегия оправдана при дефиците времени, как и стратегия экстремального риска. Но, в отличие от последней, она уместна лишь в ситуациях, которые не предполагают высокой степени опасности. Например, она подойдет машинисту электровоза, если управление почти полностью доверено автоматике, а его функция сводится к отслеживанию редких нештатных ситуаций и мгновенной реакции на них.

Венгер Александр Леонидович — д-р психолог. наук, проф. кафедры психологии Международного университета природы, общества и человека «Дубна».

E-mail: alvenger@gmail.com

Контактный телефон (916) 252-23-53.

Основная задача данной модели — придать строгость определениям индивидуальных характеристик (*тревожность, эмоциональная лабильность, контроль, импульсивность*).

Способна ли человеческая психика выполнять вычисления, соответствующие предложенной модели? Безусловно. Многочисленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что психика — в частности, зрительная система — способна и к значительно более сложной переработке информации, причем эти процессы осуществляются с большой скоростью и остаются неосознанными [12].

В статье представлена предельно упрощенная (идеализированная) модель. Впоследствии мы предполагаем дополнить ее, учтя возможность не единственного варианта эмоционального отношения к объекту, а множества различных вариантов. Помимо этого, должно быть учтено эмоциональное отношение к другим объектам.

Отдельная проблема — это проблема стабильности жизненной стратегии. Может ли она меняться с возрастом? при изменении ситуации? может ли быть различной в разных сферах (семейной, профессиональной и т.п.)? Поиск ответов на эти вопросы — задача дальнейших исследований, причем не теоретических, а экспериментальных.

Список литературы

1. Левин К. Поведение и развитие ребенка как функция от ситуации в целом//Динамическая психология: Избранные труды. М.: Смысл. 2001.
2. Arnold, M.B. Emotion and Personality. New York: Columbia University Press. 1960.
3. Clore G.L., Huntsinger J.R. How the object of affect guides its impact//Emotion Review. 2009. V. 1.
4. Lazarus, R.S. Emotion and Adaptation//In: J. Jenkins, K. Oatley, N. Stein (Eds.). Human Emotions. A Reader. — Malden, MA: Blackwell Publishers. 1998.
5. Lazarus R.S. Progress on a Cognitive-Relational-Motivational Theory of Emotion//American Psychologist. 1991. V. 46 (8).
6. Atkinson, J.W. Motivational determinants of risk-taking behavior//Psychological Review. 1957. V. 64.
7. Хекхаузен Х. Мотивация и деятельность: В 2 т. М.: Педагогика, 1986.
8. Sitkin S.B., Weingart L.R. Determinants of risky decision-making behavior: A test of the mediating role of risk perceptions and propensity//Academy of Management Journal. 1995. V. 38 (6).
9. Де Гроом М. Оптимальные статистические решения. М.: Мир, 1974.
10. Нейман Дж., Моргенштерн О. Теория игр и экономическое поведение. М.: Наука, 1970.
11. Фаллин Г.И. Математический анализ рисков в страховании. М.: Росс. юрид. издательский дом. 1994.
12. Забродин Ю.М. Процессы принятия решения на сенсорно-перцептивном уровне//Проблемы принятия решения. М.: Наука. 1976.