

**Красношлик К.Ю.**

*студент,*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»*

## **РОЗШИРЕННЯ РЕФЛЕКСИВНОЇ МОДЕЛІ ЛІНІЙНОГО ВИДУ ЗАПРОПОНОВАНОЇ В. А. ЛЕФЕВРОМ**

Одним із напрямків математичної психології є прогнозування поведінки людини в тих чи інших ситуаціях. Для вирішення даного питання людина повинна побудувати певний прототип себе, створити математичну модель людини, що відповідає на питання про його подальші дії.

Поведінку людини можна розглядати як результат підсвідомого вибору між існуючими альтернативами, які виникають в залежності від ситуації. Для прогнозування яку саме альтернативу вибере людина В.А. Лефевр у своїй теорії ввів наступну термінологію: рефлексія та рефлексивний аналіз. Його дослідження розвивалися в напрямку пошуку моделей, які включають опис психологічних особливостей людини, зокрема, його здатності усвідомлювати і оцінювати свою поведінку в соціальному середовищі. Рефлексивні моделі являють собою ідеалізацію поведінки суб'єкта, вони багато чого можуть пояснити, що дозволяє інтерпретувати велику кількість психологічних феноменів людської поведінки.

Лефевром були запропоновані формальні моделі суб'єкта, що стоїть перед вибором однієї з полярних альтернатив, одна з яких уособлює для суб'єкта добро, а інша – зло. В основі побудови моделей є припущення того, що суб'єкт має здатність бажати чогось. Цю здатність Лефевр назвав волею або інтенцією. Але людина не завжди наважується зробити щось, чого бажала. Тому дослідником було введено таку властивість суб'єкта, як готовність реалізувати одну з альтернатив, що розглядаються. Ця властивість не повністю підконтрольна волі суб'єкта, вона ще залежить від оцінок нинішніх та минулих схильнень, направлених на прийняття позитивного чи негативного для суб'єкта рішення [1, с. 5].

Вибір зроблений нині здатен вплинути на реалізацію певного варіанту майбутнього, і це може бути відомим для самого суб'єкта.

Загальний вигляд функції готовності реалізувати альтернативу:

$$A_1 = F(a_1, a_2, W(a_3)), \quad (1)$$

де  $A_1$  – це готовність суб'єкту обрати один з двох існуючих варіантів. Коли  $A_1$  приймає максимальне значення з області значень, це означає, що суб'єкт готовий обрати позитивний для нього полюс (альтернативу). А коли  $A_1$  – мінімальне, то він обере негативний полюс.

Змінна  $a_1$  відповідає за оцінку нинішніх подій, те яким чином вони впливають на прийняття рішення: схиляють до позитивного полюсу ( $a_1=1$ ) чи негативного ( $a_1=0$ ). Змінна  $a_2$  схожа на  $a_1$ , але відповідає за оцінку минулих подій: до якої альтернативи суб'єкт схилився перед тим, як почав обмірковувати яке рішення прийняти.

Змінна  $W(a_3)$  відповідає за представлення картини майбутнього, вона залежить від інтенцій суб'єкта. При значеннях  $W(a_3)=1$  суб'єкт сподівається на те, що світ для нього стане краще, тобто він хоче виконати дію, яка для нього буде позитивною, доброю. При значеннях  $W(a_3)=0$ , світ стане гірше, суб'єкт хоче реалізувати негативну для нього дію.

У ході своїх досліджень Лефевр знайшов вигляд функції  $F$ . На булевій множині значень параметрів системи вона має наступний вигляд:

$$A_1 = F(a_1, a_2, W(a_3)) = W(a_3) \rightarrow a_2 \rightarrow a_1 \quad (2)$$

Тепер розглянемо ймовірнісну модель суб'єкта, де змінні  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $W$  та  $a_3$  приймають булеві значення 1 та 0 незалежно від один одного з певними ймовірностями. Змінна  $x_1$  дорівнює ймовірності того, що змінна  $a_1$  буде приймати значення 1, та так само змінні  $x_2$ ,  $x$  та функція  $M(x)$  дорівнюють ймовірностям того, що змінні  $a_2$ ,  $a_3$  та функція  $W(a_3)$  приймають значення 1 відповідно. Нові змінні ще можна інтерпретувати як частоту схилень суб'єкта до вибору позитивного полюсу, тобто одиниці. Чим більше значення прямує до 1, тим з більшою ймовірністю відповідне  $a_i$  буде дорівнювати 1.

Ймовірність  $X_1$ , з якою суб'єкт буде готовий прийняти позитивне для нього рішення та яка є ймовірнісним аналогом  $A_1$ , обчислюється за наступною формулою [1, с. 227]:

$$X_1 = x_1 + (1 - x_1) \cdot (1 - x_2) \cdot M(x), \quad (3)$$

$M(x)$  – ймовірність, з якою суб'єкт буде схилений до прийняття позитивного для нього рішення у його картині майбутнього.

В якості функції  $M(x)$  може стояти як лінійна функція, в найпростішому варіанті це  $M(x)=x$ , так і нелінійна, в залежності від особливостей ситуації та суб'єкта, що розглядаються під час моделювання.

Лефевром були розглянуті лінійні та квадратичні моделі функції  $M(x)$ , остання з яких представлена формулою (4), її параметри  $a$ ,  $b$ ,  $c \in R$  [1, с. 283].

$$M(x) = bx^2 + ax + c \quad (4)$$

Лінійні та квадратичні моделі не враховують особливості настрою людини, її відношення до себе, темперамент та характер особистості. Так само, не враховується відношення людини до самого факту, що перед нею постало питання про виконання якогось завдання. Деякі люди є працьовитими, готовими взятися за будь-яке завдання, думка про яке може з'явитися у їх голові, та бути готовими його вирішити, довести справу до кінця. А деякі навпаки приймають байдужу сторону, та демонструють неабияке небажання робити завдання поставлене перед ними.

Було вирішено удосконалити лінійну модель Лефевра В.А. через додавання періодичної складової до функції, яка відповідає за картину майбутнього в суб'єкта. Періодичність допомогла вирішити питання поправок та похибок у лінійній моделі, які можуть з'явитися в конкретній людини в залежності від особистих властивостей на протязі деякого періоду часу.

$$M(x) = kx + b + A \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T}(x - p)\right) \quad (5)$$

Параметри функції (5) отримали наступні інтерпретації:

$k$  – кутовий коефіцієнт лінійної моделі, зазвичай приймає значення одиниці, очікувана ефективність дії бажань на оцінку майбутньої ситуації;

$b$  – відповідає за ймовірні зовнішні схилення до погодження на виконання завдання, також це може бути інформація про допомогу «наставника» що буде куратором під час виконання, що позитивно впливає на прийняття рішення;

$A$  – амплітуда коливань-поправок моделі, це сила з якою внутрішні особливості суб'єкту впливають на оцінку майбутнього;

$T$  – період коливань, поправок на осмислення особливостей свого оціночного апарату. Впливає на кількість точок переосмислення суб'єкта. Входить у частоту коливань в якості знаменника  $\frac{2\pi}{T}$ ;

$p$  – точка переосмислення особливостей-поправок на них, точка насичення інтенцій суб'єкта, точка перегину функції  $M(x)$  в якій друга похідна від цієї функції дорівнює нулю. Вона знаходиться на прямій  $y = kx$ .

Для прогнозування варіанту який прийме людина потрібно правильно підібрати значення параметрів системи, які напряду залежать від психологічних особливостей людини та її відношення до наслідків від вибраної альтернативи. Аналіз психіки людини та в результаті знаходженням параметрів системи мають займатися професійні психологи.

Власний аналіз впливу різних типів темпераменту та акцентуації людей дав наступні результати (вони дійсні в більшості випадків) [2, с. 2-9]:

1. Завищення очікувань притаманні (графік проходить вище лінійної частини): сангвінікам, частково холерикам, гіпертичному та істероїдному типу.

2. Заниження очікувань (графік проходить нижче лінійної частини): меланхоліки, астеничний та епілептоїдний типи.

3. Велика амплітуда коливань притаманна: холерикам, гіпертичному типу.

4. Лінійність та мала амплітуда коливань притаманні: флегматикам.

5. Важко передбачуваними є холерики, люди емоційно-нестійкого, епілептоїдного (через афектні вибухи) або істероїдного типу акцентуації.

Для якісного тестування запропонованої моделі потрібно залучити професійних психологів, які допоможуть у складанні запитань-тестів або налаштування програмних засобів, що будуть відслідковувати в людей патерни поведінки відповідно до різних психологічних особливостей, що будуть аналізуватися. Через різноманіття психологічних особливостей суб'єктів кількість учасників опитування має обчислюватися в сотнях представників для розгляду кожної з особливостей. Кількість та складність завдань, питання про виконання яких буде поставлене, має покривати основні ситуації, в яких проявляється вплив особливостей людини або не проявляється, з першого погляду. Це допоможе знайти значення параметрів системи для конкретної особи та поставленої перед нею задачею.

У ході дослідження запропонованої моделі було виявлено що, квадратичну модель Лефевра (4) на відріжку  $[0;1]$  можна виразити з певною точністю через формулу (5), використовуючи наступне перетворення (6):

$$x^2 \approx -0.255 \sin(\pi x) + x \quad (6)$$

Тобто на проміжку  $x \in [0,1]$  будь-яку квадратичну функцію можна звести до лінійної з періодичною складовою деяким набором параметрів, із зазвичай достатньою для результатів точністю.

Тому виходячи з того, що квадратичну модель вже використовується та існує перетворення (6), слідує те, що модель (5) також має право на існування, можливо з деякою несуттєвою похибкою, хоча б для деяких випадків. Тим більше, що періодична складова моделі все ще може скривати деякий потенціал, який поки не досліджений. Що є можливим напрямком подальшого розвитку теорії прогнозування поведінки вибору людей.

#### **Список використаних джерел:**

1. Лефевр В.А. Алгебра совести. – М.: Когито-центр, 2003. – 426 с.
2. Л.Г.Горшенин. Анализ поведения людей и методика моделирования предполагаемой ситуации [Електронний ресурс] URL: <http://vsempomogu.ru/urist/urpsiholog/439-4.html>