

Математическое моделирование фрактальной таимирной структуры психики

Т. А. Обгадзе

Грузинский технический университет, ул. М. Костава 77, 0175 Тбилиси, Грузия

Аннотация:

В работе на основе статистических исследований респондентов по тестам Стернберга, с использованием возрастной шкалы Пиаже-Обгадзе, строятся соотношения, описывающие таимирную динамику интеллекта. Получена таимирная, фрактальная структура психики индивида.

Ключевые слова: глобальность, беглость, интеллект, гештальт, фрактал.

ВВЕДЕНИЕ

В психологии интеллекта существует множество теорий, которые носят, скорее характер учения, чем науки. Из научных теорий можно выделить: тестологический подход Терстоуна – Гилфорда – Мейли [1-3] и этологический подход Чарлсворза – Пиаже [4-5].

По Терстоуну интеллект – состоит из 7 первичных способностей:

1. S – пространственный (способность мысленно оперировать пространственными отношениями);
2. P- восприятие (способность детализировать зрительные образы);
3. N- вычислительные (способность выполнять основные арифметические действия);
4. V- вербальный (способность раскрывать значение слов);
5. F- беглость речи (способность быстро подобрать слово по заданному критерию);
6. M- память (способность запоминать и воспроизводить информацию);
7. R- логическое рассуждение (способность выявлять закономерность в ряду букв, цифр, фигур).

Между тестами, использованными Терстоуном [1], как правило, наблюдаются положительные корреляции. Проведение факторного анализа второго порядка (т.е. факторизация корреляций всех возможных пар факторов) показывает возможность введения обобщенного фактора аналогичного Спирменовскому фактору g.

Дж. Гилфордом была предложена линия Терстоуна – о множественности интеллектуальных способностей [2], которая включает три аспекта интеллектуальной деятельности: а) тип выполняемой умственной операции; б) содержание интеллектуальной деятельности; в) разновидности конечного продукта.

Р. Мейли [3], попытавшись соотнести идеи и методы тестологического исследования Дж. Гилфорда с теоретическими позициями гештальт – психологии (в частности, положением о ключевой роли процесса структурирования образа ситуации) выделил и интерпретировал четыре аспекта интеллекта: сложность (способность дифференцировать и связывать элементы тестовой ситуации), пластичность (способность быстро и гибко перестраивать образы), глобальность (способность из неполного набора элементов выстраивать целостный осмысленный образ), беглость (способность к быстрому порождению множества разнообразных идей относительно исходной ситуации).

По мнению У.Р. Чарлсворза [4], сторонника этологического подхода в объяснении природы интеллекта, отправной точкой в его исследованиях должно стать изучение поведения в естественной среде. Интеллект, по Чарлсворзу – это способ адаптации живого существа к требованиям действительности, сформировавшемся в процессе эволюции.

Согласно Ж. Пиаже [5] – интеллект – это наиболее совершенная форма адаптации организма к среде, представляющая собой единство процесса ассимиляции и процесса аккомодации.

ВОЗРАСТНАЯ СХЕМА

Развитие интеллекта – это стихийный процесс, который значительно зависит от возраста человека. Согласно исследованиям Пиаже в этом процессе можно выделить пять стадий:

- а) стадия сенсомоторного интеллекта (от 8- 10 месяцев до 1.5 лет);
- б) символический или до понятийный интеллект (от 1.5 – 2 лет до 4 лет);
- в) стадия интуитивного интеллекта (от 4 до 7 – 8 лет);
- г) стадия конкретных операций (от 7 – 8 лет до 11 – 12 лет);
- д) стадия формальных операций, или рефлексивный интеллект (от 11 –12 до 14 – 15 лет).

Для целей наших исследований мы должны добавить к схеме Пиаже еще несколько стадий:

- е) стадия максимализма и переоценки собственных возможностей (от 14 – 15 лет до 19 – 20 лет);
- ж) стадия борьбы и самоутверждения (от 19-20 лет до 35-40 лет);
- з) стадия зрелости и творческого подъема (от 35 –40 лет до 42 – 45 лет);
- и) стадия перехода и перестройки интеллекта – вторая молодость (от 42 – 45 лет до 50 – 55 лет);
- к) стадия апатии и возрастной зависти (от 50 – 55 лет до 60 – 65 лет);
- л) стадия смирения и любви к слабым существам (от 60 – 65 лет до 70 – 75 лет);
- м) стадия ненависти к жизни (от 70 – 75 лет до 85 – 90 лет).

Анализ множества работ по психологии интеллекта, показывает, что, несмотря на различные концепции и подходы, нет общей теории интеллекта объясняющей различные аспекты интеллекта, как части единого целого, нет общей линии развития уровня интеллекта и развития структуры интеллекта на разных уровнях эволюции.

Для восполнения вышеуказанных пробелов введем понятие индекса интеллекта и изучим его изменения с возрастом человека.

Определение: свойство человека адаптироваться к окружающему миру – называется интеллектом.

Интеллект человека будем характеризовать – индексом интеллекта $I(t)$. Индекс интеллекта является функцией времени (возраста человека). При зарождении эмбриона $t=0$, индекс интеллекта $I(0)=0$. Со временем пройдя необходимые этапы развития, эмбрион превращается в плод, а далее в ребенка. Этот этап характеризуется медленным ростом индекса интеллектуальности. Дойдя до максимально возможного значения $I(t)=1$, далее индекс интеллектуальности убывает, что является следствием старения.

Числовой характеристикой индекса интеллектуальности является отношение $I(t)=m/n$, где n – число всевозможных показателей трехкомпонентного теста интеллектуальности Стернберга

[6-9]; а m – число показателей интеллектуальности, которые присутствуют на данной стадии (в возрасте t), с вероятностью 0.99.

Используя обобщенную возрастную схему а)-м) Пиаже – Обгадзе, и проводя статистическую обработку данных выборки для каждого из возрастных групп, получаем таблицу пар данных выборки $(I(t), t)$, где $I(t)$ – среднее значение индекса интеллектуальности для генеральной совокупности.

Для более наглядного представления зависимости $I(t)$ – была использована программа Mathcad 2001 professional, рис.1.

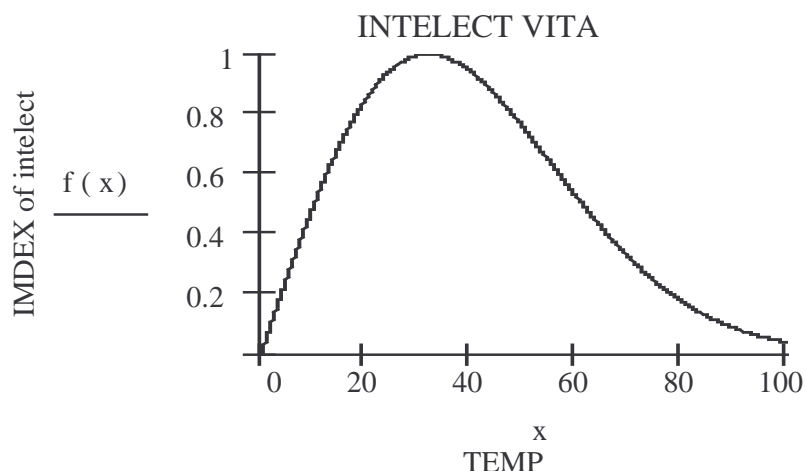


Рис.1. График зависимости индекса интеллекта $I(t)=f(t)$ от возраста $t=x$.

Регрессионный анализ. Фрактальность по времени.

Проводя нелинейный регрессионный анализ, решение будем искать в виде:

$$g(x, y) = y x e^{-0.0005x^2}$$

получаем аналитическую зависимость:

$$I(x) = g(x, 0.052).$$

Исследуя динамику индекса интеллекта для временных масштабов разной длины, было получена фрактальная структура изменения индекса интеллекта по времени. Сопоставляя таблицы экспериментальных данных для масштабов времени 1 год, 1 месяц, 1 неделя, 1 сутки и производя поиск зависимости по нелинейной регрессионной модели, получаем, что все эти зависимости имеют одинаковую структуру развития.

А именно, для масштаба времени длиной 1 год, имеем зависимость рис.2.

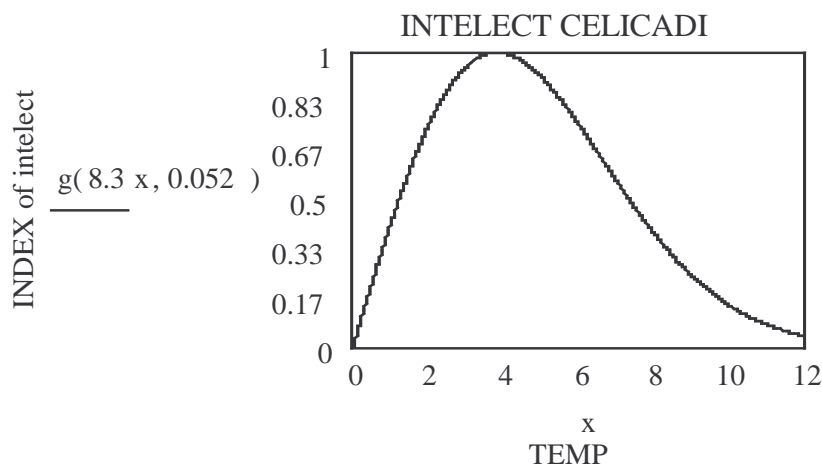


Рис.2. Зависимость индекса интеллекта $I(t)=f(t)$ от времени $t=x$ с масштабом изменения 1 год (12 месяцев).

Для масштаба времени длиной 1 месяц, имеем зависимость рис.3.

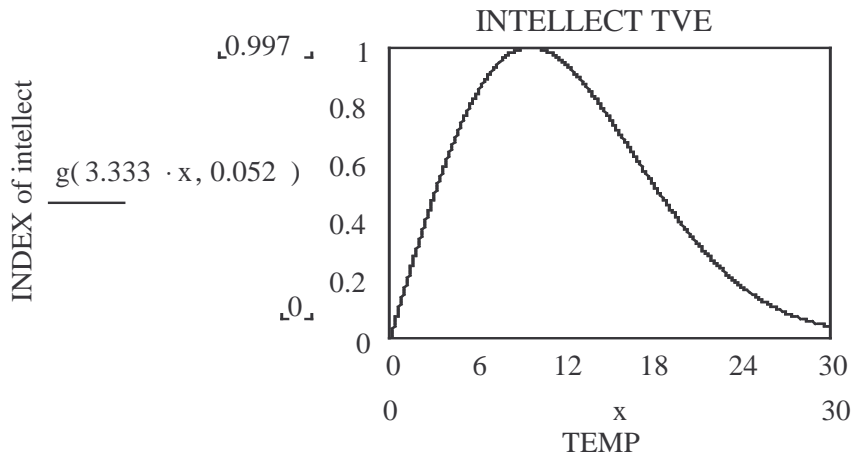


Рис.3. Зависимость индекса интеллекта $I(t)=f(t)$ от времени $t=x$ масштабом изменения 1 месяц(30 дней).

Для масштаба времени длиной 1 неделя, имеем зависимость рис.4.

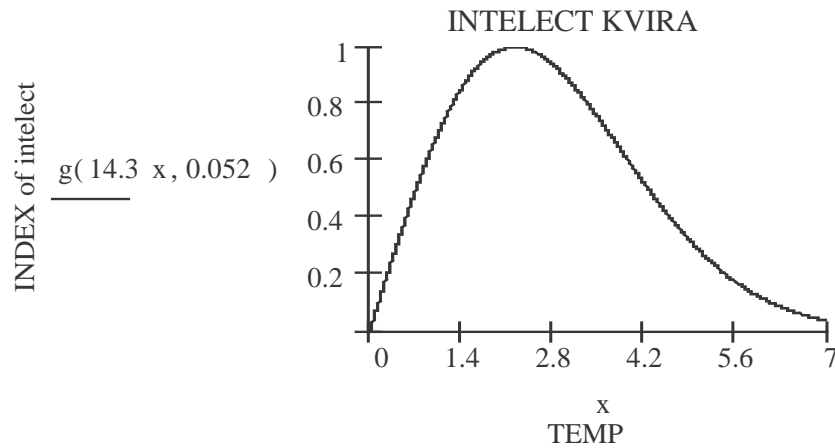


Рис.4. Зависимость индекса интеллекта $I(t)=f(t)$ от времени $t=x$ масштабом изменения 1 неделя(7 дней).

Для масштаба времени длиной 1 сутки, имеем зависимость рис.5.

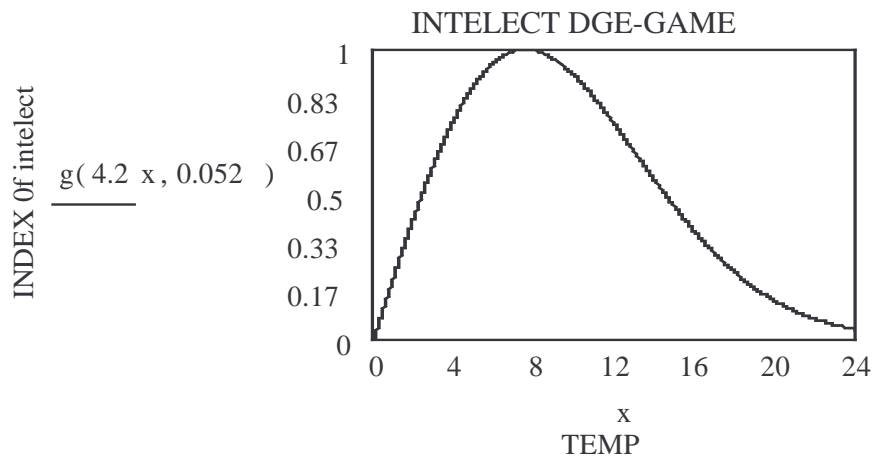


Рис.5. Зависимость индекса интеллекта $I(t)=f(t)$ от времени $t=x$ масштабом изменения 1 сутки(24 часа).

Полученная идентичность аналитической зависимости индекса интеллекта от возраста, при разных временных масштабах, говорит о самоподобии, что является характерным для структуры фрактальных множеств.

Литература

1. Thurstone L.L. Primary mental abilities. Chicago: University of Chicago Press. 1938
2. Guilford J.P. The nature of human intelligence. N .Y.: MC. Graw Hill. 1967
3. Meili R. Structur der Intelligenz. Bern: Huber. 1981
4. Charlesworth W. R. Human Intelligence as adaptation: An ethological approach. In:// Resnick L. B. (Ed.). The nature of intelligence. N. Y.: Erlbaum. 1976
5. Piaget. J The Psychology of intelligence. Totowa NJ: Littlefield Adams. 1972
6. Strenberg R.J. Theory and measurement of tacit knowledge as part of practical intelligence. Zeitschrift fur Psychologie, v.203. 1995
7. Strenberg R.J. Theory – based testing of intellectual abilities: Rationale for the Triarchic Abilities Test.In H. Rowe(Ed.), Intelligence : Reconceptualization and measurement. Hillsdale,NJ:Erlbaum.1991
8. Strenberg R.J. Sternberg Triarchic Abilities Test. Unpublished test.1993
9. Strenberg R.J., Wagner, R. K., Williams, W. M., & Horvath, J. A. Testing common sense. American Psychologist, V. 50, 1995
10. Обгадзе Т.А. О фрактальной структуре психики индивида и психики сообщества. Тез. Докл. Межд. конф. “Нелинейный мир“, г. Астрахань, 2003г.

Статья получена: 2006-03-18