

Туркиниджрес Тамер

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ И АЛГОРИТМА ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ РАЗВИТИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТНОГО ПОТЕНЦИАЛА ИНЖЕНЕРА

Ключевые слова: эмоциональный интеллект, технический интеллект, ABC способности, развития инженера, Математическая модель, алгоритм оценки развития, деятельности потенциал.

Дается определение интеллекта, в частности, технического и эмоционального интеллекта, рассматриваются методы определения оценки состояния развития уровня технического интеллекта (методы оценки состояния развития эмоционального интеллекта). Построен алгоритм оценки деятельностного потенциала инженера. Формализовано условие, при котором инженер с определенным потенциалом может решить или не может решить определенную задачу (проблему). Произведена классификация способности.

Key words: emotional intelligence, technical intelligence, ABC abilities, engineer's development, Mathematical model estimation algorithm development, activity potential.

A definition of intelligence is given, in particular, technical and emotional intelligence consider methods of determining of the value of the development's state of the technical intelligence's level (Grading of emotional intelligence). An algorithm estimate of the engineer's activity potential was made. Formalized conditions where the engineer with certain potential may or may not solve a specific task (the problem). A qualification was made. classification of capacity.

Введение

Всякую деятельность можно представить как последовательность, состоящую из взаимосвязанных операций этой деятельности. Эффективность операций деятельности во многом зависит от уровня развития интеллекта. Как отмечают исследователи, интеллект является одним из самых сложных и многоуровневых организаций человеческой психики.

В эволюции и при жизни отдельного человека интеллект как средство его выживания адаптируется и специализируется для разрешения проблем из разных предметных областей и разной сложности. Процесс разрешения проблемы человеком (деятельность) представляет собой последовательность внутренних (интеллектуальных) и внешних (физических) операций, в которой все время задействован интеллект как инструментальное средство. Как это не парадоксально звучит, но из результатов системного анализа операций интеллектуальной деятельности следует, что все люди при разрешении проблем используют один и тот же технологический маршрут (сценарий) умственных действий [1]. Известный советский психолог С.Л. Рубинштейн [2] рассматривал интеллект как тип поведения человека – «умное поведение». Ядро интеллекта составляет способность человека выделить в ситуации существенные свойства и привести свое поведение в соответствие с ними. Профессор М.К. Тутушкина [3] определила интеллект, как систему психических процессов, обеспечивающих реализацию способности человека оценивать ситуацию, принимать решение и в соответствии с этим регулировать свое поведение. В итоге выделяются две основные составляющие: интеллект как способность познавать окружающий мир и как способ регуляции поведения в среде на основе этого познания.

Технический интеллект (ТИ) и метрики (уровни) его развития.

Интеллектуально–деятельностный (ИД) потенциал инженера характеризует его возможности в разрешении профессиональных проблем определенной

сложности. Инженер с «низким» ИД потенциалом способен разрешить только несложные проблемы, а по мере возрастания потенциала, также возрастают его возможности по разрешению им сложных проблем. Для практики недостаточно знания описательного интеллектуально-деятельностного «портрета» хорошего инженера и для принятия решений, также необходимо знать, как выглядит «портрет» инженера с высоким ИД потенциалом в метриках (в цифрах).

На рис.1 представлена инвариантная модель последовательности операций деятельности, т.е. инвариантный технологический маршрут разрешения проблем с учетом их «барьеров» сложности. На стадии операции формализации, инженер в меру уровня развития своих способностей (параметр А) строит ментальную модель проблемной ситуации, преодолевая барьер сложности проблемы. Эта операция проходит только на фоне наличных усвоенных знаний (параметры POL, CHL – полнота и целостность усвоенных (наличных) знаний). В результате операции «ФОРМАЛИЗАЦИЯ» специалист сводит проблемную ситуацию к комплексу взаимосвязанных, как правило, типовых задач какой-то сложности. На второй стадии на фоне наличных знаний и в меру уровня развития способностей, так же преодолевая барьер сложности, производит операцию конструирования решений комплекса задач, полученных на первой стадии. На третьей стадии, он таким же образом на фоне усвоенных знаний и в меру уровня развития способностей производит операцию реализации полученных конструкторов на практике, преодолевая барьер сложности в реальной среде. Таким образом, эффективность результата на каждой операции деятельности зависит от величины наличия ресурсов, т.е. уровней развития проектно-конструктивных или ABC-способностей, А - формализационные, В – конструктивные, С – исполнительские способности на фоне усвоенных знаний в определенной глубине, т.е. усвоенных в их полноте и целостности.

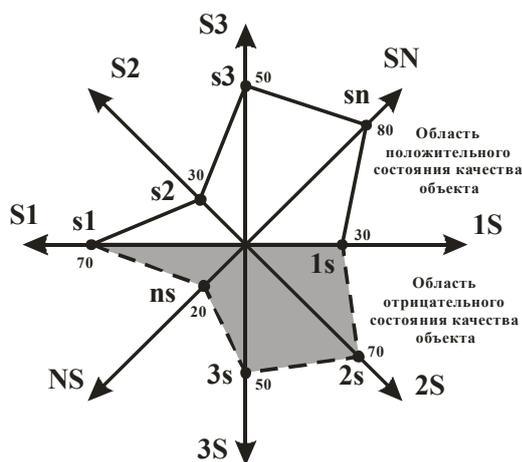


Рис. 1 – Диаграмма (модель) качества функционирования объекта X в операционном пространстве

Очевидно, чем выше значения параметров A, B, C, POL, CHL, тем лучше качество инженера, т.е. больше вероятность успешности разрешения им проблемы любой сложности. С другой стороны, чем выше значения параметров SA, SB, SC сложности конкретной проблемы, тем меньше вероятность разрешения инженером проблемы. Таким образом, из этих параметров с конкретными значениями a, b, c, pol, chl формируется профиль развития технического интеллекта (ТИ= <a, b, c, pol, chl>) инженера. Таким образом, между комплексами значений параметров ТИ и (не)разрешимостью проблемы определенной сложности существует стохастическая связь. Математически условие успешного прохождения специалистом технологического маршрута по разрешению проблемы записывается следующим образом.

$$\begin{cases} a \geq Sa, \\ b \geq Sb, \\ c \geq Sc \end{cases}$$

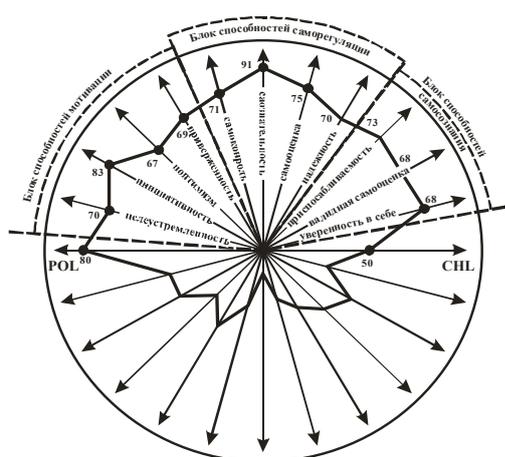


Рис. 2 – Диаграмма уровней развития (качества) эмоциональных способностей индивида значимых для внутренней деятельности ЭИ

В контексте связанного создана шкала качества владения компетенцией (КВК). Шкала построена следующим образом: рассматривается пучок векторов (рис.2) в направлениях изменения значений парамет-

ров A, B, C, POL, CHL, т.е. в направлениях изменения индексов ТИ.

Эмоциональный интеллект (ЭИ) и метрики уровней его развития. Под эмоциональным интеллектом понимается комплекс способностей, которые участвуют в осознании и понимании собственных эмоций и эмоций окружающих (переживаний, удовольствия, неудовольствия, страха, робости и т.д.), отражающихся в специфике принятия решений наряду с логическими выводами при разрешении проблем, что в конечном итоге приводит к особенному поведению человека в деятельности.

В книге Даниеля Гоулмана [5] приводится таблица эмоциональных способностей. Классифицируем эти способности с точки зрения их значимости для поддержки внутренней и внешней деятельности (таб. 1).

Таблица 1 – Модель кластеризации способностей эмоционально интеллекта по блокам и их значимости для внутренней и внешней деятельности

Эмоциональные способности значимые для внутренней деятельности		Эмоциональные способности значимые для внешней деятельности	
Блок способностей мотивации	Целеустремленность	Блок способностей эмпатии	Понимание других
	Инициативность		Развитие других
	Оптимизм		Поддержка других
	Приверженность		Политическая осведомленность
			Использование непохожести как средства достижения цели
Блок способностей саморегуляции	Самоконтроль	Блок социальных способностей	Влияние
	Сознательность		Коммуникативность
	Введение новшеств		Улаживание конфликтов
	Надежность		Лидерство
	Приспособляемость		«Катализатор» перемен
Блок способностей самосознания	Эмоциональная осведомленность		Создание связей
	Точная (валидная) самооценка		Сотрудничество и взаимодействие
	Уверенность в себе		Работа в составе группы

Построим цифровую модель (диаграмму) какого-то объекта X. Для моделирования состояния метрик свойств этого объекта X введем понятие дуальный пучок векторов. Если пучок состоит только

из двух противоположных векторов, расположенных на одной прямой, то такой пучок назовем одномерным. Если состоит из двух пар векторов, то двумерным пучком и т.д.

В диаграмме считается, что любой пучок из дуальных векторов организует n -мерное пространство моделирования. В диаграмме можно отобразить состояния метрик свойств объекта. По состоянию комплекса значений метрик можно судить о функциональных возможностях (качестве) объекта в целом.

Основываясь на этой идее, построим модель состояния свойств (эмоциональных способностей) инженера, т.е. вектора S_1, S_2, \dots, S_N будут означать направления развития эмоциональных способностей, а их значения s_1, s_2, \dots, s_n – уровень развития (качество) эмоциональных способностей в соответствующих направлениях. Исходя из человеческой сущности, имеется также дополнение к рассмотренной идее, т.е. в системе рассматриваются два дополнительных не дуальных вектора, на которых располагаются количественная оценка владения знаниями об эмоциях этим индивидом. Два этих противоположенных, горизонтально расположенных вектора состояния усвоенных знаний, разделяют дуальные вектора на две равные области: область высокого (положительного) состояния качества ЭИ и область низкого (отрицательного) состояния качества ЭИ. Конкретно на этих не дуальных векторах будет отложена глубина (полнота - вектор POL и целостность - вектор CHL) усвоенных знаний индивида об эмоциях, т.е. осведомленность о своих и чужих эмоциях и последствиях их проявления.

На основе сказанного рассмотрим две модели (шкалы) с конкретными идентификаторами типов ЭИ1(*) и ЭИ2(*):

1) диаграмму уровней развития (качества) эмоциональных способностей индивида значимых для внутренней деятельности ЭИ1, например, ЭИ1 = (pol = 80, эи1(1) = 70, эи1(2) = 70, ..., эи1(*), ..., chl = 50), где значок * читается «для любого» (рис. 2);

2) диаграмму уровней развития эмоциональных способностей индивида значимых для внешней деятельности ЭИ2, например, ЭИ2 = (pol, эи2(1), эи2(2), ..., эи2(*), ..., chl) (рис.3).

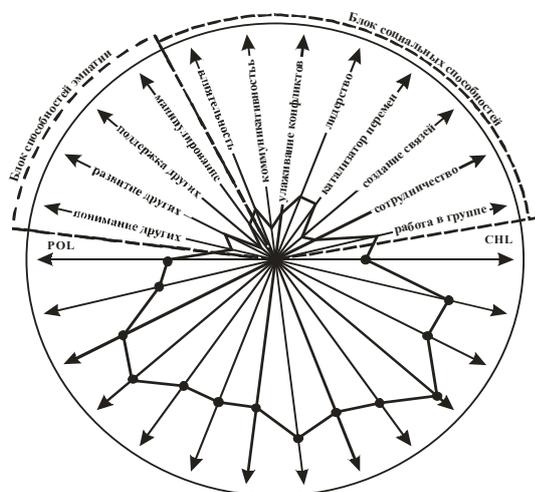


Рис. 3 – Диаграмма уровней развития (качества) эмоциональных способностей индивида значимых для внешней деятельности ЭИ2

Блок – схема архитектуры организации оболочки образовательной системы приводится на рис. 4 [8] (www.science-education.ru/104-6703).

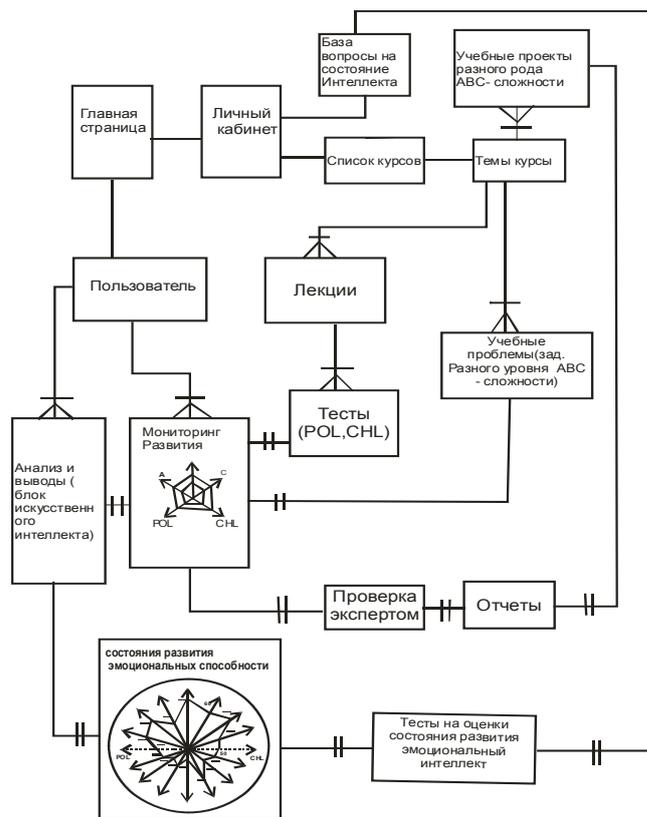


Рис. 4 – Блок-схема архитектуры организации оболочки образовательной системы

Разработано программное обеспечение для реализации в дистанционном формате природосообразно-развивающего обучения.

Система направлена на развитие <A, B, C> способностей и усвоение необходимых знаний, а так же позволяет оценить уровень <A, B, C> способностей и глубину знаний POL, CHL – (A, B, C) : определяет возможности в решении проблемы определенной сложности.

Комментарий. Очевидно, в реальной среде проявление любых способностей человека (умения) осуществляется только на фоне наличных соответствующих знаний, поэтому рассматривать категории способностей и знаний отдельно не представляется возможным. Таким образом, по составу интеллекты любого типа (ТИ, ЭИ) это взаимосвязанный комплекс способностей и соответствующих знаний, проявляющийся в деятельности как инструмент по разрешению проблем из разных предметных областей и разной сложности.

Литература

1. Нуриев Н.К., Галимов А.М., Старыгина С.Д. Системный анализ и исследование операций интеллектуальной деятельности в контексте проектирования дидактических систем нового поколения // Educational Technology & Society – 2010

- (<http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>) - V.13. - N 4. – С. 268-299. – ISSN 1436-4522.
2. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования / С.Л.Рубинштейн. – М.: Изд-во Акад. Наук СССР, 1958. – 156 с.
3. Тутушкина М.К. Практическая психология. Учебник для вузов - СПб.: Дидактика Плюс, 2001 - 368 с.
4. Дружилов С.А. Освоение студентами модели профессии и профессиональной деятельности как необходимое условие профессионализации // Educational Technology & Society – 2010 (<http://ifets.ieee.org/russian/periodical/journal.html>) - V.13. - N 4. – С. 299-318. – ISSN 1436-4522.
5. Гоулман Д. Эмоциональный интеллект на работе. – М.: АСТ: АСТ Москва, 2010. – 476 с.
6. Нуриев Н.К. , Журбенко Л.Н., Старыгина С.Д. Дидактические системы нового поколения // Высшее образование в России. – 2010. – № 8-9. – С.128-137.
8. Нуриев Н.К. , Старыгина С.Д. , Тукиниджрес Т. , проектирование программного обеспечения природосообразно-развивающего обучения (<http://www.science-education.ru/104-6703>) современные проблемы науки и образования – 2012. – № 4.
9. Н.К.Нуриев, С.Д.Старыгина, Проектирование смарт-системы для поддержки обучения «Двойной диплом»//Вестник Казанского технологического университета. № 19. 2012. 253-255.

© Туркиниджрес Тамер – асп. каф. информатики и прикладной математики КНИТУ, tamernejres@yahoo.com.