



# МОДЕЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: НЕКОТОРЫЕ ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ.

*Лев А. Геонджян<sup>1</sup>*

## РЕЗЮМЕ

В статье рассматриваются особенности конструирования медицинского образования в эпоху цифровых и информационных технологий. Среди проблем образования называется отсутствие общепсихологической теории на основе которой образование должно рассматриваться как организованный, целенаправленный процесс обмена, развивающими профессиональные навыки, информационными сообщениями; отсутствие общего подхода к формированию этих сообщений, как сбалансированных образований четкой логики, оперирующей физическими и информационными переменными, и нечеткой логики, оперирующей лингвистическими переменными – маркерами множеств нечетких классификационных представления об объектах реальности. Для преодоления проблем в медицинском образовании, для развития навыков пользования развитыми экспертными системами предлагается метод «идеализированного проектирования» – эффективный подход для решения широкого круга проблем – планирования и достижения цели. Констатируется необходимость формирования новой парадигмы образа/модели медицинского работника и формирующей этот образ модели образования с помощью инженерной психологии, опираясь на теорию установки Димитрия Узнадзе.

<sup>1</sup> Университет им. Святой царицы Тамары Грузинской Патриархии

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** Искусственный интеллект, проблемы образования, медицинское образование, проектирование образования, механизм церебрального сортинга, инженерная психология, общепсихологическая теория установки.

Cite: Gheonjian Lev A. Artificial intelligence model for the emerging new paradigm of medical education: 1. Some general considerations. Cauc J Med & Psychol Sci. 2023; V.1(№5-6): 46-64 doi: 10.61699/cjmps-v1-i5-6-p46-64 (in Russian)

Некоторые из общих соображений Человек закончил определенный этап биологического развития. Его можно отличить от остального животного мира исключительно принадлежностью к специфической среде, которую он создал - культуре, в которой он живет, которой пользуется, которую развивает и к которой приобщает свое потомство путем столь же специфического явления – образования. Трудно найти более емкую, исходную для разработки рабочую позицию, найденную в процессе поиска формулировки миссии универсальной модели Университета [1], когда речь заходит об образовании, о его прошлом и настоящем, системной архитектуре и строительстве его будущего.

История развития образования многогранна и сложна. Всеобщим, со многими оговорками, оно стало только за последний век нашей истории. О всеобщей доступности и качестве образования разговор начался относительно недавно [2], с рассуждений о модели образования нового века Системной Эпохи, и с попытки вскрыть существующие в образовании противоречия. Быстро выяснилось, что для решения этой задачи недостаточно владеть искусством решения проблем [3]. Превратить это искусство в технологию решения проблем, в алгоритм решения возможных проблем на стадии проектирования будущих систем и опробовать его, удалось только в на-

чале текущего века. Подход, известный как «Идеализированное проектирование» [4], в основном работает, но и таит в себе много соблазнов. Это своеобразный «сплав» системного подхода и исследования операций. Будущие проблемы всетаки проникают в него на стадии идеализации целей проектирования. Как следствие, каким бы грандиозным не был замысел архитектора, он рискует превратиться в плод фантазии гения, или неоправданный «долгострой», если технология, необходимая для осуществления его замыслов не готова к ним. Но, оказывается, именно грандиозный замысел и может стимулировать развитие технологии его осуществления, и измениться стремясь стать реальностью вписавшись в закономерности технологии<sup>2</sup>.

В бесконечном многообразии окружающих человека предметов и явлений, наука научилась выделять, констатировать и формулировать конечное число закономерностей управляющих этим многообразием. Трудно согласиться с возможным утверждением, что наука уже разобралась в проблемах образования и идеализированное проектирование его будущего гарантирует успех. Не разобравшись в природе и механизмах интеллекта, не получив исчерпывающего ответа о его природе от гуманитарных наук, мы уже поспешно строим «храм» для искусственного интеллекта в образовании по сегодняшним понятиям и представлениям точных и естественных наук. Более того, уже пользуемся тем,

---

<sup>2</sup> Метафорой и примером может служить более сотни лет длящееся строительство Храма Святого Семейства в Барселоне. Архитектурный замысел Антонио Гауди приблизился к завершению только в наше время, благодаря развитию теории сопротивления материалов и доведения до технологической рутины и практики армирования каменных конструкций стальными стержнями.

что называют искусственным интеллектом, превращаясь в кибернетические механизмы подключенные мобильными терминалами к информационным сетям, осознанно или неосознанно уже планируем некое идеальное будущее для биологического вида завершившего этап биологического развития не разобравшись толком в фактах и результатах этого этапа его эволюции.

В возникшей спешке цифровых преобразований, осторожному исследователю в очередной раз начинает казаться, что стена непонимания, растущая между гуманитарными и точными науками относящаяся к психологии, прочна и непреодолима и ответ на вопрос о природе этого важнейшего феномена биологического вида не может быть получен и использован в обозримом будущем. Однако, экскурс в недалекое прошлое показывает, что ранее обнаруженные в стене «трещины» и некоторые ее «бастионы» могут быть перестроены в «ворота» общения и взаимопонимания наук для планирования и строительства образования будущего.

При составлении и внимательном изучении списка исследователей, с огромной пользой для всей науки заглянувших за стены своих направлений науки в соседние, он оказывается настолько большим, что приходится серьезно задуматься над этим. Предположив это «подсматривание», а на самом деле – творческое восприятие проявившейся и сформулированной в соседней области общей для наук закономерности,

принципом развития науки, можно заново переписать ее историю. Появление терминов «интердисциплинарный подход» и «трансдисциплинарный подход», однозначно свидетельствует о том, что процесс идет. В нем, без преувеличения, можно усмотреть процесс формирования нового языка и новой философии науки.

В этой публикации, для поддержания ее логики относительно психологии как раздела науки, необходимо сослаться на Вильгельма Вундта - первого, кто осознал, что психология не сможет развиваться не усвоив подходы и методы естественных наук<sup>3</sup>. Пока достаточно также выделить «операциональное определение интеллекта», принадлежащее Жану Пиаже [5], и доведенное после публикации многочисленных работ до философского обобщения, концептуальное положение Ильи Пригожина о нестабильности, порядке и беспорядке в живой и неживой природе и организации социальных систем [6].

Пиаже, спроецировал на психологию начавший развиваться в проектировании и управлении подход исследования операций [7] в то время, когда еще не была осмыслена недостаточность этого подхода и не были сформированы общая теория систем [8], и, опирающаяся на результаты практической психологии, весьма продуктивная концепция целеустремленных систем [9]. В результате, системный подход в общей психологии не сформирован до настоящего времени, хотя все основания для этого

---

<sup>3</sup> Приходится констатировать, что задача поставленная Вундтом еще не решена, хотя она и стимулировала создание большого количества направлений, относящихся к психологии и использующих подходы естественных наук.

уже были, и четко обнаруживаются в попытках двух соперничающих и сотрудничающих научных школ сформулировать свои достижения в виде общепсихологических теорий установки [10] и деятельности [11].

Пиаже в предисловии своей книги отметил: «Книга под названием «Психология интеллекта» могла бы охватить добрую половину всего предмета психологии. Но на страницах этой книги автор ограничится тем, что очертит одну общую концепцию, а именно концепцию образования «операций», и покажет, возможно более объективно, ее место в ряду других принятых в психологии концепций». При современном прочтении, из этой концепции однозначно следует, что интеллектуальным можно считать психологический объект способный представить себе будущее своего существования и деятельности – что хочу; полностью оценить по отношению к нему свое состояние в окружающей реальности – чем обладаю; представить и спланировать операции перехода от существующего состояния к желаемому – что делаю; оценить время осуществления перехода и объем необходимых ресурсов; приступить к деятельности по осуществлению желаемого и достичь его. При современном прочтении – это обладание навыком успешной проектной деятельности, сознательного планирования и материализации будущего.

В прочтении продвинутого современного психолога-практика – это существование и деятельность по осуществлению иерархии целей разной сложности,

разного временного и ресурсного масштаба. Часть из них в ходе процесса обучения и достижения интеллектуальной зрелости, стала неосознанным навыком распознавания ситуаций и действий для поддержания операционной-интеллектуальной деятельности планирования и материализации будущего.

Была предложена и обоснована аргументация для объединения теорий деятельности и установки [12] в единую общепсихологическую теорию. Эта аргументация не была воспринята психологами, которые к тому времени чрезмерно увлеклись разнообразием прикладных направлений психологии, в котором каждая научная школа, по всей видимости, видела поле деятельности для независимого, достаточно длительного продуктивного развития и получения материальных ресурсов развития.

Эту раздробленность можно отнести к закономерностям развития науки и неизбежности периода созревания системного подхода к отдельным ее областям – неизбежности детального изучения элементов будущей системы и обнаружения продуктивных для практики связей между некоторыми из них. Возможно, в этом процессе должны быть выделены некие системообразующие представления, и даже своего рода «строительный материал» в виде отправных, первичных формулировок, которые не видны из самих областей-элементов будущей системы.

Без этого объединения, т.е. создания общепсихологической теории<sup>4</sup>, ровно как языка объединения, не

---

<sup>4</sup> По мнению автора этой публикации, вся предварительная работа уже проделана и эта теория может быть сформулирована на базе общепсихологических теорий установки и деятельности.

представляется возможным проектировать будущее образование как четко и целеустремленно организованный психологический процесс. Этот вопрос мы рассмотрим в последующих публикациях по теме формирующейся парадигмы медицинского образования, которое по сути своей уже превращается в процесс синтеза и освоения суммы самых современных технологий, и начинает ощущать свое предназначение как основу для деятельности по защите и сохранению нашего биологического вида. Важно, что сам объект медицины, во всех его проявлениях, конкретен и локализован для науки. Т.е., вся система представлений медицины и медицинского образования является сходимой, фокусируемой и становится похожей на инженерную деятельность по мониторингу состояния, обеспечению функционирования в пределах определенных норм и стандартов.

Переходя на технический язык – медицина становится осознанной деятельностью по обеспечению периодического осмотра, диагностики состояния, профилактического и капитального ремонта сложнейших, заданных однотипных самовоспроизводящихся объектов, с целью обеспечения их функционирования на отрезке времени до состояния полного материального износа<sup>5</sup>. На том же техническом языке – медицинское образование становится системой осознанной подготовки, переподготовки и совершен-

ствования форм самоорганизации указанных объектов, для осуществления этой деятельности.

Насколько полезна для образования концепция его конструирования как формы обмена информационными посланиями

Если следовать модели общепсихологической теории установки [10], вся наша деятельность сводится к удовлетворению разнообразных жизненных потребностей. Инструментарий удовлетворения этих потребностей накапливается в виде «библиотеки» неосознанных программ поведения – установок неосознанного распознавания жизненных ситуаций и неосознанного «включения» установок поведения из нашего прошлого опыта, когда эта потребность удовлетворялась. Установка неосознанного распознавания и ее поиск – это своего рода процесс подбора ключа, в частности ключевого слова, комбинации слов или словестной метафоры, для включения установки действия из уже сформированной опытом библиотеки установок. Не вдаваясь пока в подробности теорий установки и деятельности, можно принять, что любая модель образования как психологического явления, при ее восприятии и принятии для практики, все свои положения и термины должна предложить в виде формулировок удобных, знакомых и дружественных для восприятия установками распознавания всех, в поле зрения кого окажется ме-

<sup>5</sup> При прочтении этой технической формулировки, исходя из практики технической деятельности, неизбежно возникает вопрос о технологии утилизации изношенных объектов. Видимо, здесь следует остановиться в развитии аналогий, но констатировать, что наша цивилизация сохранила практически все архаичные «технологии» и этого сложнейшего для психологического восприятия процесса.

дицинское образование, включая студентов, преподавателей и организаторов образования.

Представляется, что метафора информационного послания наиболее подходит для построения любой системы образования, может рассматриваться в качестве ключа, инициирующего ряд установок, охватывающих всю систему.

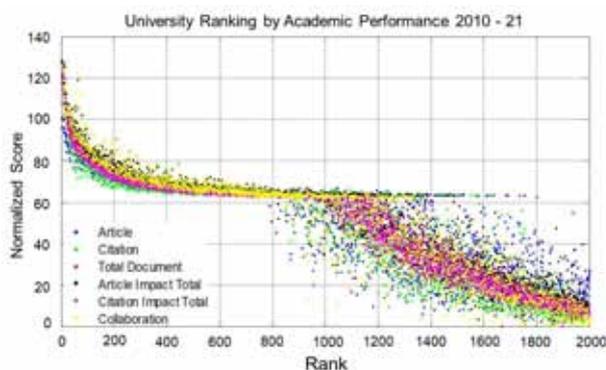
Любая книга, каждая ее глава, научная публикация, ее раздел, или написанное от руки письмо - является словесным посланием имеющим своего автора, форму информационного кодирования и физического представления на том или ином носителе информации. Если мы, в некоей согласованной кодированной форме, передаем знание об объектах реальности – их формах, свойствах и закономерностях которые они проявляют, сообщение действительно можно считать знанием, если получатель этого послания способен его расшифровать, воспроизвести или отождествить аналогичный объект в окружающей его реальности и убедиться в описанных его свойствах. Мы действительно сообщаем исчерпывающее знание, если новый обладатель нашего знания сообщает нам о тождественности его нового объекта полученному от нас сообщению. Еще более убедительное доказательство предоставляет возможность непосредственно сравнить оба объекта во всевозможных их проявлениях, и убедиться в их тождественности.

Подобная процедура давно является привычной в среде инженеров и технологов, занимающихся разработкой и тиражированием новых объектов нашей

реальности. Разработан язык и ряд процедур (операций) составления подобных информационных сообщений, ряд процедур кодирования и прочтения-декодирования сообщений называемых технической документацией, ряд процедур стандартизации - создания и сравнения в обоих средах опорных идентичных объектов, позволяющих проводить сравнение на более надежном языке деятельности и формулировки сообщений – языке измерений и чисел. Все это многие десятилетия вырабатывалось и давно является набором установок – т.е. неосознанных полезных действий достижения желательного результата обмена информационными сообщениями в инженерном образовании.

Терминам «лингвистическая переменная» и «нечеткая логика» чуть больше пятидесяти лет [13]. Осознание того, что используя в информационных сообщениях слова – т.е. лингвистические переменные, мы неизбежно оперируем нечеткими множествами и конструируем нечеткие описания систем, их элементов и связей между элементами, происходит медленно. Область гуманитарных наук практически не осознает этого факта. Общая психология избегает этой темы и предпочитает оставаться областью философии, не рассматривая процесс общения психологических объектов как процесс обмена информационными посланиями, процесс реакции на информационные послания с использованием установок распознавания и деятельности, и не рассматривает образование и его проблемы как следствие отсутствия разработанной теории образования, языка образования и следствием плохо и интуитивно органи-

зованной совместимости четкой и нечеткой логик в существующей практике образования. Более того, не имея и не пытаясь развить понятия и инструменты исследования, общая и социальная психология избегают рассмотрения вопросов организации, самоорганизации и эволюции интеллектуальных сообществ в науке и образовании, хотя могла бы воспользоваться представлениями развитыми в работах Пригожина [14].

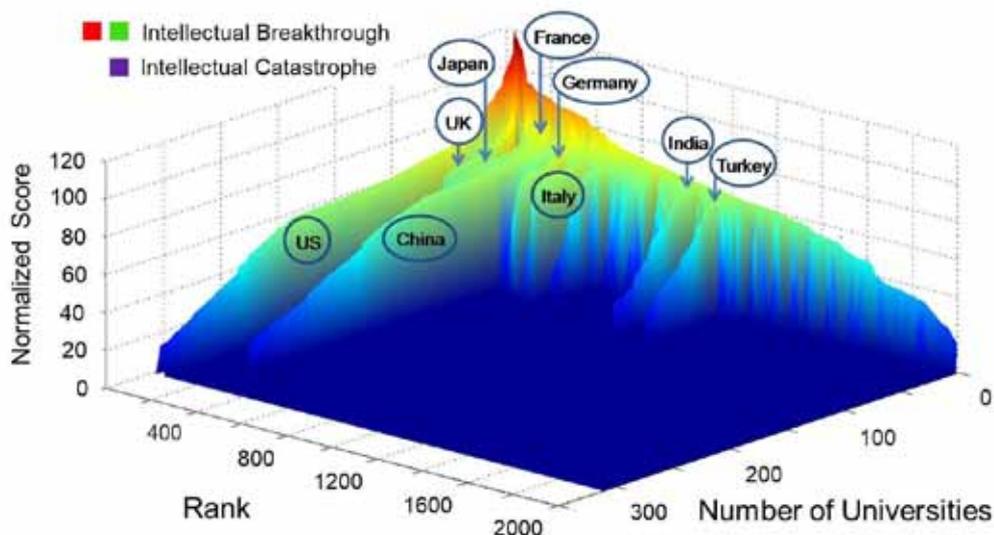


**Рис. 1.** Диагностическая диаграмма интеллектуального состояния мировой системы высшего образования сохраняющая свой вид в 2010-2021 годы. Показателем состояния является научная деятельность, которая оценена по шести приведенным на рисунке индексам. Университеты ранжированы по сумме индексов и каждый представлен на диаграмме значениями индексов, которые нормированы коэффициентами, локализуемыми перую тысячу университетов в одну полосу на диаграмме. Значения индексов этой группы коррелируют между собой и указывают на явление самоорганизующейся критичности в интеллектуальной деятельности

Из сказанного следует естественный вопрос<sup>6</sup>: можно ли охарактеризовать состояние любой или выделенной ступени образования, либо его направления как социальной среды создания, хранения, обмена и распространения специфических информационных сообщений претендующей на статус среды обмена знаниями и распространения знаний в представлениях четкой логики? Если это возможно, можно ли используя обнаруженные свойства или закономерности воздействовать на образовательные системы, прогнозировать и проектировать их будущее состояние?

Две иллюстрации из работы [16], показывают, что такое возможно, что закономерности имеют место и ими можно пользоваться. Научную исследовательскую деятельность несомненно можно отнести к интеллектуальной деятельности о которой идет речь. Это и получение нового знания, и его представление в виде характерного информационного послания – научной публикации для распространения знания и его независимой проверки. Индексы цитирования публикаций можно рассматривать как индикатор востребованности знания, полученного из научной публикации и подтверждения ценности и подлинности знания. Каждый университет может рассматриваться как автономная часть социального сообщества «добывающего» и распространяющего знание.

<sup>6</sup> Следует коротко отметить, что процесс формулирования вопроса можно отнести к специфическому множеству установок распознавания, которые до бессознательного включения установок действия обращаются к сознанию. В теории установки Димитрия Узнадзе этот процесс назван объективацией. Исследуя структуру этого процесса, один из ярчайших представителей грузинской школы философии и психологии Аполлон Шерозия, подошел к созданию обобщенной теории психологии и ввел принцип дополнительности сознания и бессознательного механизма установки по Узнадзе [15].



**Рис. 2.** Диагностическую диаграмму интеллектуального состояния высшего образования можно представить для каждой страны в отдельности.

Современная информационная среда уже более десяти лет позволяет собирать и анализировать данные о научной деятельности университетов, ранжировать университеты как сообщества, занимающиеся интеллектуальной деятельностью. Оказалось все шесть индексов используемых для оценки продуктивности научной деятельности, позволяют построить диагностическую диаграмму (рис. 1) для оценки состояния научной деятельности в среде высшего образования. Естественно предположить, что интеллектуальный потенциал проецируется и на образовательную деятельность этого социального сообщества, следовательно - на подготовку кадров и поддержание уровня научной. Ранжирование индексов первой, приблизительно тысячи университетов, показывает полное согласие их распределений - взаимозависимость друг с другом и форму распределения характерную для систем в которых присутствует явление самоорганизующейся критичности [17,

18]. Индексы трех тысяч университетов, представленных этой диаграммой, нормированы подобранными шестью коэффициентами таким образом, чтобы коррелирующие индексы первой тысячи наложились друг на друга при изображении на диаграмме оказавшись в одной полосе .

Первую диаграмму (рис.1) можно интерпретировать как факт, отображающий наличие двух, отличающихся по эффективности подсистем интеллектуальной деятельности в мировой системе высшего образования. Вторая, низкая по эффективности подсистема, начинается приблизительно со второй тысячи и включает в себя все остальные высшие учебные заведения из приблизительно тридцати тысяч. Привлекая дополнительные данные, можно интерпретировать эти две подсистемы как принципиально отличающиеся друг от друга по своей социальной и интеллектуальной организации. В первой созданы условия для интеллектуального прорыва и раз-

умной алгоритмической деятельности в науке и образовании, во второй – интеллектуальная деятельность «скована» жесткой иерархией подчинения, инструкциями. Вторая существенно, и качественно и количественно, отстает от первой, и более напоминает имитацию исследовательской деятельности, балласт интеллектуальной деятельности и источник публикаций в большинстве относящихся к понятию «научная недобросовестность» (Scientific Misconduct). Видимо эта диаграмма подтверждает и иллюстрирует явление «церебрального сортинга» - отбора и формирования социального сообщества в соответствии с некой преобладающей моделью морфологии мозга, как важнейшего фактора самоорганизации, как одной из основ социальной организации сообщества [19, 20]. Неизбежное следствие – уровень интеллектуальной деятельности. Из этого факта можно делать далеко идущие следствия и проецировать их на проблемы образования при проектировании будущих систем образования, либо диагностирования существующих. Эти вопросы также будут рассмотрены в дальнейших публикациях, хотя вопрос о необходимости отбора для интеллектуальной деятельности, о существующих технологиях отбора и их несовершенстве возникает уже здесь.

Вторая диаграмма (рис.2) демонстрирует возможность представления первой, суммарной диаграммы в виде совокупности диагностических диаграмм для разных государств, оценить востребованность науки каждым государством, потенциал научной экспертизы государственных проектов и за-

боту государства о науке как средстве сохранения потенциала научной экспертизы.

Полученные закономерности необходимо учитывать при конструировании систем образования, их разнообразных задач, направлений и уровней.

Обе диаграммы позволяют сделать заключение о полезности и эффективности использования модели информационного послания для описания и исследования системы образования. Ее можно считать одной из первичных, универсальных, и поддающихся расширению моделей в структуре архитектуры образования. Видимо, впервые о подходе и необходимости поиска и формулирования таких первичных моделей при конструировании и описании систем было указано в первых работах по решению инженерных задач в Теории Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ) Генрихом Альтшулером, в частности в работе [21].

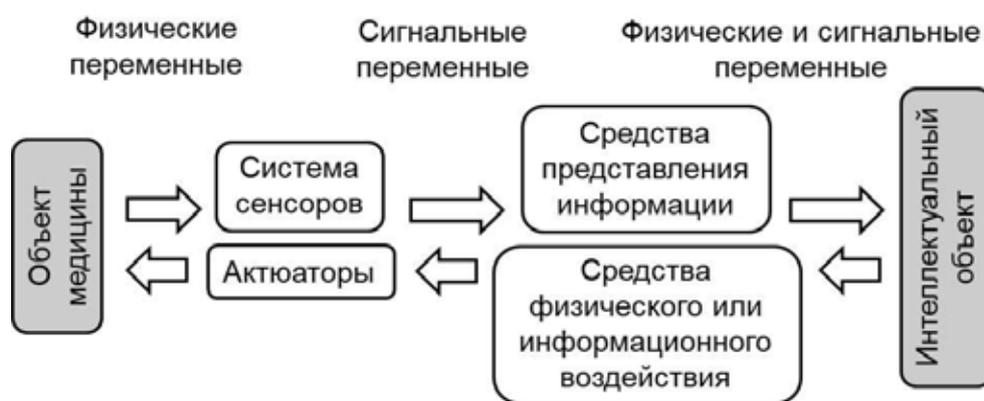
Развивая подход модели информационного послания, как первичной универсальной модели, следует помнить, что графические объекты в посланиях более конкретны и информативны, что «визуальный канал» нашего восприятия реальности, первичен, более четок и информативен, чем словесный – оперирующий множествами понятий выраженных лингвистическими переменными. Чертеж или схема - это наиболее эффективный синтез четкой и нечеткой логики и способ представления систем и их идентификации. Это, в то же время, одно из слабых мест гуманитарных наук не пользующихся, а зачастую намеренно избегающих, или

неумело пользующихся схемами и чертежами.

В качестве примера, относящегося к теме данной и последующих публикаций, можно рассмотреть схему интеллектуального воздействия на объект медицины (рис. 3), которая подходит для иллюстрации интеллектуальной хирургии. Этот термин возник недавно, является спорным и подразумевает использование в хирургии робототехники с электромеханическими манипуляторами и т.н. искусственного интеллекта управляющего манипуляторами, осуществляющего операции полностью или их отдельные этапы. В качестве интеллектуального объекта в схеме может выступать и объект искусственного интеллекта.

подсистему - множество объектов, которые классифицированы и могут быть полностью детализированы в случае необходимости. Естественно, и эта информация должна быть представлена в виде последовательности графических и лингвистических переменных на каждом уровне детализации. Например, следующим уровнем детализации может быть рис. 4.

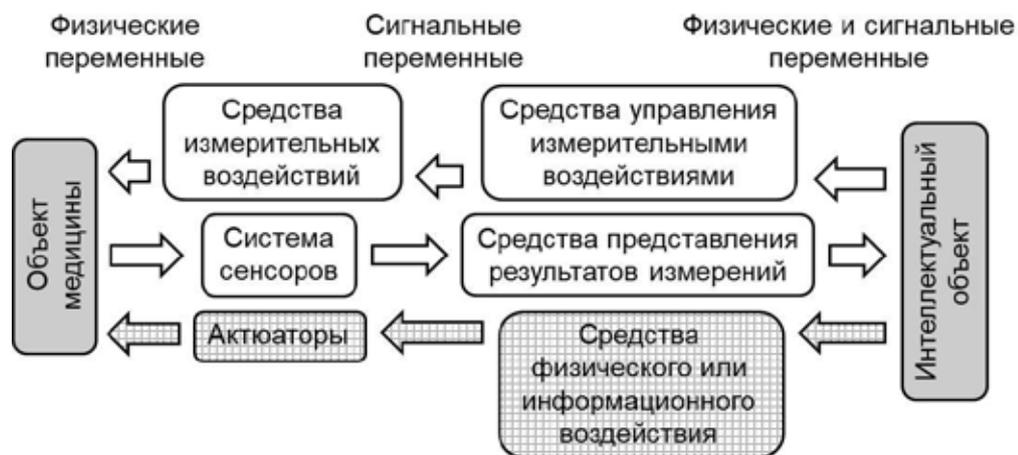
На нем подсистема сенсоров и средств представления информации для восприятия интеллектуальным объектом детализуется как состоящая из двух подсистем. Одна управляет процессом более сложного процесса измерения, или несколькими процедурами необходимых изме-



**Рис. 3.** Обобщенная модель системного представления интеллектуального воздействия на объект медицины: элементы системы и связи между элементами. Связи можно описать двумя типами переменных – физическими переменными, которые позволяют исчерпывающе описывать элементы системы и их свойства, и информационными переменными, которые можно передавать по каналам связи между элементами в виде электрических либо оптических кодированных сигналов.

При таком представлении, подпись к рисунку воспринимается как дополнительная, пояснительная лингвистическая часть послания, а каждая лингвистическая переменная и комбинация на самом рисунке есть указание на

рений, вторая – преобразует реакцию сенсоров на изменение физических переменных, характеризующих состояние медицинского объекта, в сигнальные переменные и представляет их в виде воспринимаемого интеллект-



**Рис. 4.** Измерительная подсистема получения медицинской информации (блоки и стрелки без заливки) является частью общего системного представления воздействия на объект медицины

туальным объектом для последующего принятия решений и осуществления воздействия на объект. Если за таким информационным посланием следует конкретный иллюстрирующий пример, это информационное послание достигает образовательной цели и становится знанием. В эту схему вписывается простейшая процедура измерения частоты сердцебиений и принятия последующего решения осуществления или прекращения воздействия на объект в зависимости от полученного числового значения. В схему вписывается как традиционное, ручное измерение отыскания пульса и осуществление счета, так и измерение, или мониторинг состояния с помощью электронного цифрового устройства. Если предложить «получателю знания» вписать в это общее представление несколько примеров своего опыта или сценарии планируемых воздействий – знание превратится в навык понимания общего, системного представления об интеллектуальном воздействии на объект медицины можно переходить в процессе обучения к следующему уровню детализации.

С использованием такого подхода к формированию системы образовательных информационных посланий, очень удачно построена энциклопедия измерений [22]. С помощью подобных графо-лингвистических средств построены универсальные «ключи» для пользования энциклопедией. В этом сборнике представлено множество измерений непосредственно относящихся к медицине. Их выделение в отдельный сборник и построение вокруг него модуля точных и естественных наук с содержанием необходимым и достаточным для чтения подобного сборника, могло бы стать значительным шагом для формирования модели будущего медицинского образования.

Очень важно осознать, что работа с подобного рода графическими объектами стимулирует множество установок распознавания, которые до бессознательного включения указанных выше установок действия обращаются к сознанию. В теории установки Димитрия Узнадзе этот процесс назван объективацией. Исследуя структуру этого процесса, один из ярчайших предста-

вителей грузинской школы философии и психологии Аполлон Шерозия, подошел к созданию обобщенной теории психологии и ввел принцип дополненности сознания и бессознательно-го, опираясь на механизма установки по Узнадзе [15].

Важно отметить, что развитие навыков создания графических образов, попросту – обучение навыком черчения и рисования, является наилучшим способом интеллектуального развития, которое можно определить как развитие навыка объективации и наращивание «библиотеки» установок. Черчение и рисование представляет собой последовательность нескольких приближений создаваемого графического образа к образу наблюдаемого объекта и неизбежно активизирует использование всех психофизиологических механизмов которые ответственны за интеллектуальную деятельность и проявляются в ней. Можно сказать, что наш естественный «видеопроцессор» наилучшим способом обслуживает интеллект и его необходимо тренировать. Развитый навык чтения – также результат целевого развития специфических программ-установок этого процессора возникших из потребностей психофизиологического обслуживания интеллекта.

#### **Искусственный интеллект в медицине как задача инженерной психологии**

Рассуждая о графическом представлении информационных посланий, анализируя рис. 3 как обобщенное представление воздействия интеллектуального объекта на объект медицины,

мы естественным образом оказываемся в сфере инженерной психологии [23]. Этой области психологии удалось решить огромное количество прикладных задач оптимизации деятельности «человек и машина». Инженерная психология собрала и «складировала» почти все из области точных и естественных наук, что могло бы пригодиться для развития психологии как трансдисциплинарной области знания. Однако, отсутствие общепсихологической теории не позволяет ей соединить на общей основе всю мозаику своего опыта и заняться инженерией и конструированием образования, рассматривая его как оптимизацию деятельности «человек и знание».

Постановки этой задачи уже не избежать, т.к. несмотря на сложность и неоднозначность попыток сформулировать определение искусственного интеллекта, в современной реализации это электронная машина обладающая подобием интеллекта. На сегодняшний день единственным критерием что машина обладает интеллектом считается, что человек общаясь с ней, т.е. обмениваясь информационными посланиями, не сможет отличить это специфическое общение от общения с себе подобными объектами. Естественно, возникает вопрос - общаясь какого рода информационными посланиями?

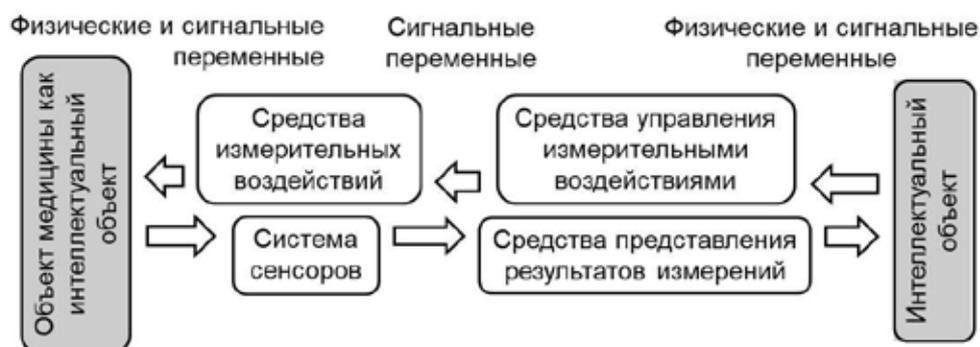
Мы уже определили знание как информационное послание интеллектуального объекта А о некоем объекте или явлении окружающей его среды, имеющее целью сообщить другому интеллектуальному объекту Б сведения, которые могут быть использованы им для

отождествления или создания подобного объекта в своей среде существования, либо сведения о явлении, которое также может представлять интерес для объекта Б. Подчеркнем – представляет интерес для жизнедеятельности объекта Б. т.е. – это информационное сообщение развивающее жизнедеятельность, сообщение имеющее выход в практику жизнедеятельности. Трудно представить практику и смысл жизнедеятельности искусственных объектов и обосновать необходимость или целесообразность деятельности нашего биологического вида по созданию этого искусственного вида. Исходя из этих соображений, некое универсальное определение искусственного интеллекта теряет смысл, и поиск его становится самоцелью.

Речь может идти только о полезных для нашей жизнедеятельности моделях в которых аккумулировано, классифицировано, оптимизировано для доступа и поиска наше накопленное знание.

Далее, в качестве иллюстраций эффективности описанных комбинированных первичных информационных посланий, можно предложить ряд рисунков, которые можно использовать при формировании первичного представления о факторах, которые необходимо знать и учитывать при рассуждениях об использовании искусственного интеллекта в медицине.

Например, подсистема рис. 4 может быть изображена отдельно и с незначительным на первый взгляд уточнением, что объект медицины представляет собой интеллектуальный объект – рис. 5. Это уточнение существенным образом меняет и усложняет представление об измерениях в медицине, порождает множество сценариев, которые могут внести неточности и даже неопределенности при измерениях. В процессе принятия интеллектуальным объектом решения о воздействии на интеллектуальный объект медицины, могут возникнуть ошибки приводящие к катастрофам.



**Рис. 5.** Измерительная система делится на две подсистемы. Одна из них осуществляет управление физическими переменными процедуры измерения в соответствии с интеллектуальной моделью измерения, другая – осуществляет обработку и представление сигнальных выходных переменных сенсоров для контроля состояния медицинского объекта и принятия решений. Необходимо иметь в виду, что объект медицины является по своей природе интеллектуальным объектом и некоторые виды измерений могут или должны быть организованы с учетом этого обстоятельства.

Из сказанного следует, что представление о первичных моделях катастроф, сформулированные точными и естественными науками должно стать обязательной частью медицинского образования и дополнять информационные сообщения, относящиеся к медицинским измерениям и воздействиям на медицинский объект. Следующие два рисунка – рис. 6 и рис.7 относятся к этой проблеме, т.к. речь идет о сложнейшем объекте.

Нельзя преуменьшать значение риск факторов при обращении со сложными объектами. В качестве назидательного примера целесообразно вспомнить о развитии авиации. Она давно достигла предела технического совершенства, и такого его предела, когда каждый новый шаг в развитии безопасности в технике и организации воздушного движения следует за катастрофой. Медицина не должна обольщаться заверениями надежности



**Рис. 6.** Физические переменные характеризующие состояние любых объектов должны рассматриваться при процедурах измерения и принятия решений как отягощенные ошибками и статистическимипо своей природе неконтролируемыми «шумами» размывающими информацию.



**Рис. 7.** Любая процедура получения информации о состоянии объекта и принятия решения должна характеризоваться «бюджетом» допустимых погрешностей, исходящим от медицины и ее знания и контролироваться ею при любых технических новациях, включая внедрение элементов автоматки или искусственного интеллекта.

технических и иных смежных областей, а вырабатывать в системе своего образования инструменты создания надежных превентивных психологических установок.

В завершение подчеркнем, что все высказанные в этой публикации общие соображения так или иначе относятся к психологии образования, без разрешения проблем которой на стадии образования новой парадигмы, не представляется возможным построить модель образования будущего. Это относится и к формированию парадигмы медицинского образования. В следу-

ющей публикации мы предоставим читателю своего рода «Психологию для медицины», или «Психологию для медицинского образования». Модель образовательного информационного сообщения, формы его образования как сбалансированного первичного послания, содержащего элементы четкой и нечеткой логики мы рассмотрели в общем виде и на примерах графического представления этих сообщений. Она будет предложена в качестве основы психологии для медицинского образования.

---

#### Список литературы

1. Ортега-и-Гассет, Х. (2005). Миссия университета. Пер. с англ., Минск: БГУ, 104 с. (Впервые опубликована в 1944 г.)
2. Ackoff, R. L. (1974). *Redesigning the future: A Systems Approach to Societal Problems*. New York: John Wiley, 260 p.
3. Акофф Р.Л. (1982). *Искусство решения проблем*. Пер. с англ., Москва: Мир, 224 с.
4. Акофф, Р.Л., Магидсон Дж., Эддисон Г.Дж. (2007). *Идеализированное проектирование. Как предотвратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего организации*. Пер. с англ., Днепропетровск: Баланс Бизнес Букс, 310 с.
5. Пиаже, Ж. (2003). *Психология интеллекта*. Пер. с англ., СПб: Питер, 191 с. (Впервые опубликована в 1947 г.)

#### References

1. y Gasset, J. O. (2014). *Mission of the University*. Routledge, 88 pages. (First published in 1944)
2. Ackoff, R. L. (1974). *Redesigning the future: A Systems Approach to Societal Problems*. New York: John Wiley, 260 p.
3. Ackoff, R. L. (1978). *The Art of Problem Solving: Accompanied by Ackoff's Fables*. New York: John Wiley, 260 p.
4. Ackoff R. L., Magidson J., Addison H., (2006), *Idealized Design: How to Dissolve Tomorrow's Crisis Today*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 285 p.
5. Piaget, J. (2001). *The Psychology of Intelligence*. Routledge, 202 p. (First published in 1947)
6. Prigogine I. (1989). *The philosophy of instability*. *Futures*, pp. 396-400.

6. Пригожин И. (1991). Философия неустойчивости. Пер. с англ., Вопросы философии, № 6, с. 46-52.
7. Акофф Р.Л., Сасиени М.В. (1971). Основы исследования операций. Пер. с англ., Москва: Мир, 534 с.
8. Bertalanffy L.von, (1968), General System Theory. New York: George Braziller, 306 p.
9. Акофф Р.Л., Эмери Ф.Е. (1974). О целеустремленных системах. Пер. с англ., Москва: Сов. радио, 272 с.
10. Узнадзе Д.Н. (2001). Психология установки. СПб: Питер, 416 с. (Сборник содержит книгу Узнадзе Д.Н. Экспериментальные основы психологии установки, впервые опубликованную в 1949 г.)
11. Асмолов А.Г. (1979). Деятельность и установка. Москва: Издательство Московского Университета, 152 с.
12. Асмолов А.Г. (2002). По ту сторону сознания: Методологические проблемы неклассической психологии. Москва: Смысл, 480 с.
13. Заде Л.А. (1976). Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва: Мир, 165 с.
14. Prigogine I., Stengers I. (2018). Order out of chaos: Man's new dialogue with nature. Verso Books, 384 p.
15. Шерозия А.Е. (1979). Психика, сознание, бессознательное: к обобщенной теории психологии. Тбилиси: Мецниереба, 172 с.
7. Ackoff R.L., Sasieni M.W. (1968). Fundamentals of operations research. New York: John Wiley, 455 p.
8. Bertalanffy L.von, (1968), General System Theory. New York: George Braziller, 306 p.
9. Ackoff R.L., Emery F.E. (1972). On purposeful systems: An interdisciplinary analysis of individual and social behavior as a system of purposeful events. Chicago: Aldine-Atherton, 288 p.
10. Uznadze D. (1966). The psychology of set. The International behavioral sciences series, 251p. (First published in 1941)
11. Asmolov A.G. (1979). Operation and Set. Moscow: Moscow University Press, 152 p.
12. Asmolov A.G. (2002). Beyond consciousness: Methodological problems of non-classical psychology. Moscow: Meaning, 480 p.
13. Zadeh L.A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning . Information Sciences. 8(3): pp. 199–249.
14. Prigogine I., Stengers I. (2018). Order out of chaos: Man's new dialogue with nature. Verso Books, 384 p.
15. Sherizia A.E. (1979). Psychics, Consciousness, Unconsciousness: Towards a Generalized Theory of Psychology. Tbilisi: Mecniereba, 172 p.

16. Gheonjian L.A. (2022). On the Place and Role of Astronomy and Astrophysics in the Emerging New Model of Education, Communications of the Byurakan Astrophysical Observatory (ComBAO), Volume 69, pp. 187-192.
17. Bak P., Tang C., Wiesenfeld K. (1988). Self-organized criticality. Physical review A, vol. 38, pp. 364-374.
18. Bak P. (1996). How Nature Works. Springer, 212 p.
19. Савельев С.В. (2020). Церебральный сортинг. Москва: ВЪди, 255 с.
20. Савельев С.В. (2021). Морфология сознания. Москва: ВЪди, Том 1 (206 с.) и Том 2 (208 с.)
21. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. (1956) О психологии изобретательского творчества. Вопросы психологии, № 6, стр. 37 – 49.
22. Webster J. G. (Editor). (2014). Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, Second edition, Volume I, CRC Press, 1606 p.
23. Guastello, S.J. (2023). Human factors engineering and ergonomics: A systems approach. CRC Press, 708 p.
16. Gheonjian L.A. (2022). On the Place and Role of Astronomy and Astrophysics in the Emerging New Model of Education, Communications of the Byurakan Astrophysical Observatory (ComBAO), Volume 69, pp. 187-192.
17. Bak P., Tang C., Wiesenfeld K. (1988). Self-organized criticality. Physical review A, vol. 38, pp. 364-374.
18. Bak P. (1996). How Nature Works. Springer, 212 p.
19. Saveliev S.V. (2016). Cerebral sorting. VEDI, 255 p. (In Russian)
20. Saveliev S.V. (2018). Morphology of consciousness. VEDI, Volume I (206 p.) and II (208 p.). (In Russian)
21. Altshuller G.S., Shapiro R.B. (1956). On the psychology of inventive creativity. Questions of Psychology, No. 6, pp. 37 – 49.
22. Webster J.G. (Editor). (2014). Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook, Second edition, Volume I, CRC Press, 1606 p.
23. Guastello, S.J. (2023). Human factors engineering and ergonomics: A systems approach. CRC Press, 708 p.

**ABSTRACT****ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL FOR THE EMERGING  
NEW PARADIGM IN MEDICAL EDUCATION: SOME GEN-  
ERAL CONSIDERATIONS**Gheonjian L.A.<sup>1</sup><sup>1</sup> Patriarchate of Georgia St. King Tamar University

The present article delves into the features of medical education design in the era of digital and information technologies. A recurring issue in medical education is the lack of a general psychological theory that defines education as an organized and purposeful process of exchanging information messages aimed at developing professional skills. Additionally, there is a lack of a common approach for the formation of these messages. While clear logic is used for physical and informational variables, fuzzy logic is used for linguistic variables, which are markers of sets of fuzzy classification representations of objects of reality. To tackle these problems, the article proposes the «idealized design» method, which is an effective approach to address a wide range of planning and goal-achieving problems, and it can aid in developing skills for using advanced expert systems. Furthermore, the article emphasizes the necessity of shaping a new paradigm of the image/model of a medical worker and the educational model that shapes this image through engineering psychology, based on the Psychology of Set by Dimitri Uznadze.

.....  
**Keywords:** artificial intelligence, problems of education, medical education, design of education, cerebral sorting mechanism, engineering psychology, psychology of set.  
.....

**რეზიუმე**

**ხელოვნური ინტელექტის მოდელის კონცეფციის შექმნის გამოცდილება სამედიცინო განათლების ახალი პარადიგმის ფორმირებაში: რამდენიმე ზოგადი მოსაზრება**

ლევ ა. გეონჯიანი<sup>1</sup>

<sup>1</sup> საქართველოს საპატრიარქოს წმინდა თამარ მეფის უნივერსიტეტი

სტატიაში განხილულია სამედიცინო განათლების სისტემის თავისებურებები ციფრული და საინფორმაციო ტექნოლოგიების ეპოქაში. განათლების პრობლემებს შორის ერთ-ერთ მიზეზად სახელდება ზოგადფსიქოლოგიური თეორიის არარსებობა, რომლის საფუძველზეც განათლება უნდა განიხილებოდეს, როგორც საინფორმაციო შეტყობინებების გაცვლის ორგანიზებული, მიზანმიმართული პროცესი, რომელიც პროფესიულ უნარებს ავითარებს; ამ შეტყობინებების ფორმებისადმი საერთო მიდგომის არარსებობა, როგორც ფიზიკური და ინფორმაციული ცვლადებით მოქმედი მკაფიო ლოგიკის დაბალანსებული წარმონაქმნები და ფაზი ლოგიკა, რომელიც მოქმედებს ლინგვისტური ცვლადებით - რეალობის ობიექტების ფაზური კლასიფიკაციის მარკერები. სამედიცინო განათლებაში არსებული პრობლემების მოსაგვარებლად და წამყვანი საექსპერტო სისტემების გამოყენების უნარების განვითარების მიზნით, შემოთავაზებულია “იდეალიზებული პროექტირების” მეთოდი - ეფექტური მიდგომა პრობლემების ფართო სპექტრის გადასაჭრელად - მიზნების დასახვისა და მიღწევისათვის. კონსტატირდება მედიცინის მუშაკის გამოსახულება/მოდელის ახალი პარადიგმის შექმნის აუცილებლობა და საგანმანათლებლო მოდელის შექმნა საინჟინრო ფსიქოლოგიის გამოყენებით, რომელიც ეფუძნება დიმიტრი უზნაძის განწყობის თეორიას.

---

**საკვანძო სიტყვები:** ხელოვნური ინტელექტი, განათლების პრობლემები, სამედიცინო განათლება, განათლების პროექტირება, ცერაბრალური სორტინგი, საინჟინრო ფსიქოლოგია, განწყობის ზოგადფსიქოლოგიური თეორია

---