



МОДЕЛЬ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ФОРМИРУЮЩЕЙСЯ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ В МЕДИЦИНСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: КАКУЮ МОДЕЛЬ ПСИХОЛОГИИ ВЫБРАТЬ?

Лев А. Геонджян¹

РЕЗЮМЕ

Опираясь на задачи и модели интеллектуальной коммуникации, в статье рассматривается проблема организации психологии как системы знаний. Детально рассматривается операциональная модель интеллекта предложенная Пиаже и обосновывается продуктивность использования этой модели, являющейся аналогом идеализированного проектирования. Тождественно определению Пиаже, интеллект описывается как способность психологического объекта представить в своем воображении некую будущую, целевую реальность реальность, осознать существующую реальность, сформулировать операции перехода и осуществить переход используя конечные по объему ресурсы и за конечный промежуток времени. На нескольких примерах рассматриваются вопросы сложности интеллектуальной коммуникации сообщениями четкой и нечеткой логики, вводятся понятия интеллектуального шума и полезного сигнала. Предлагается, используя подходы исследования операций начать осуществлять исследование интеллектуальных операций для их оптимизации при использовании в системах образования. Рассматривается модель идеализированного проектирования образования и обсуждается план продуктивной для образования интеллектуальной коммуникации психологии с точными и естественными науками.

¹ Университет им. св. царицы Тамар Патриархии Грузии

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: интеллектуальная коммуникация, интеллектуальные операции, интеллектуальный шум, структура психологии.

Cite : Gheonjian L.A. An artificial intelligence model for an emerging new paradigm in medical education: which model of psychology should be chosen? *Cauc J Med & Psychol Sci.* 2024; V.2 (№ 1-2): 1-21.

ЗАДАЧА И МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Вторая публикация цикла статей «Модель искусственного интеллекта для формирующейся новой парадигмы в медицинском образовании», относится непосредственно к проблеме обозначенной в первой публикации [1] и сформулированной как проблема образования в самом общем виде.

Двигаясь в направлении «Психология для медицины», или «Психология для медицинского образования», следует углубить и детализировать некоторые опорные понятия и сделать их надежным рабочим инструментом. 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 была предложена в качестве основы психологии для медицинского образования, но является и общей основой для понимания проблем образования и психологии.

Решая проблему, следует каждый раз исследовать ее причины преодолев естественный страх и возвышившись над ней, как бы выйти из самой проблемы в дополнительное измерение, используя системный подход и его инструментарий, сделать ее наблюдаемой во всем многообразии проявлений [2]. Модель явления или объекта реальности – это упрощенный,

представленный в какой-либо форме аналог, который помогает лучше их понимать опираясь на основные закономерности явления и не отвлекаясь на второстепенные. Набор моделей – это организованная система ориентирования в реальности и прогнозирования закономерных событий. Решение проблемы не происходит без понимания ее сути и обнаружения закономерности сохраняющей проблему. Человек является существом оперирующим в своей деятельности моделями разной сложности и степени адекватности реальности. Построение модели проблемы такой, как она есть на самом деле – единственный способ решить ее. Построив модель проблемы можно построить модель реальности исключая закономерности создающие и сохраняющие проблему, а затем предложить ее и осуществить на практике в реальном мире. В серии публикации мы будем следовать этому подходу – строить и анализировать модели реального образования и предлагать варианты их трансформирования в осуществимые, устойчивые, долгоживущие и полезные.

Словесная формулировка проблемы образования, которой мы пользуемся и будем пользоваться, в общем виде гласит: *отсутствие общепсихологической теории* на основе которой образование вообще и медицинское образование в частности, должно рассматриваться как *организованный, целенаправленный процесс обмена, развивающими профессиональные навыки, информационными сообщениями*

между интеллектуальными объектами (они же и психологические объекты) отличающегося друг от друга уровня развитости и владения разнообразными профессиональными навыками и навыками социального общения; отсутствие общего, универсального подхода к формированию этих обучающих и развивающих сообщений, как сбалансированных образований четкой логики, оперирующей физическими и информационными переменными, а также нечеткой логики, оперирующей лингвистическими переменными – маркерами множеств нечетких классификационных представления об объектах реальности.

Приведенная формулировка проблемы является нечетким лингвистическим образованием, расшифровка которого может происходить как в направлении упрощения ее конструкции, так и в направлении уточняющих и усложняющих формулировку комментариев.

Исходя из подхода, который мы развиваем и отмечаем во второй части формулировки, сама эта формулировка является информационным посланием автора публикации его читателю, и подразумевает, что знакомство с первой публикацией цикла уже создало некую основу, позволяющую читателю спроецировать эту формулировку проблемы на реальность в которой он сам находится. Читатель, как получатель этого сообщения, получает возможность осуществления подсознательного² психологического акта

позиционирования себя относительно интеллектуального уровня автора и его реальности (реальности в восприятии автора), и сделать вывод о полезности этого информационного сообщения для практики своей собственной жизнедеятельности: запомнить, сохранить его в каком-либо виде и на каком-либо носителе, чтобы пользоваться им в дальнейшем, либо отвергнуть.

Упрощение информационного сообщения подразумевает его очищение от «лишних слов» – очищение от нечетких множеств отвлекающих от основных, характерных для отождествляемого объекта или явления признаков. Ситуацию можно представить в виде задачи отождествления объекта движущегося к наблюдателю и постепенно проступающего из густого тумана. Иногда его можно отождествить незамедлительно, по характерной уникальной и уже известной детали проступившей из «тумана», иногда новый объект должен стать наблюдаем полностью, чтобы подвергнуться детальному описанию для последующей идентификации в практике жизнедеятельности как известный или новый.

Очевидно, что именно этим и занимается наука – формированием средствами четкой логики информационных посланий для желающих, или вынужденных ими пользоваться. Наука выработала для области точных и естественных наук раздел математики известный под наименованием «Распознавание образов», который приобрел множество практических мо-

² Это принципиально важный вопрос, которого избегает психология, отрицая предложение этологии учитывать подсознательные, выработанные эволюцией нашего биологического вида и содержащиеся в геноме модели социального поведения. Этот вопрос подсознательного определения иерархического ранга при первом, казалось бы интеллектуальном контакте, будет подробно рассмотрен позже.

дификаций в современной цифровой реализации. В теории и практике формирования и передачи сигналов давно используется четко обоснованное понятие отношения сигнала к шуму которое следует попытаться спроецировать на информационные сообщения сформированные нечеткими лингвистическими переменными.

Авторам текстовых сообщений, представляющих научные публикации, часто рекомендуется проверить информативность каждого слова исключая его из текста. Если смысловое содержание текста по мнению автора сохраняется неизменным, значит слово лишнее и его можно исключить, разумеется, в случае необходимости изменяя конструкцию предложения или фразы. Это довольно сложная психологическая операция в которой очень полезно упражняться для сохранения интеллектуальной формы³. Исходя из развиваемого нами подхода – это формирование информационного сообщения самому себе. Вернее – это оптимизация сообщения, приведение его в наиболее лаконичную форму отправляя сообщение и принимая его, но каждый раз сопоставляя с авторским пониманием существа вопроса. Остается вопрос - насколько совершенны и универсальны оптимизированные тем или иным способом послания для восприятия и пользования другими психологическими объектами. Естественно, это проверяется практикой. Редактирование текстов перед их публикацией, не что иное, как форма реализации этого независимого контроля. Более глу-

боко этот подход можно рассмотреть и формализовать используя хорошо разработанное в точных естественных науках понятие обратной связи.

Мы вновь вплотную подошли к проблеме взаимодействия и взаимовлияния образования и науки. Каждый образовательный текст, при идеальной постановке задачи его формирования и апробации, при наличии возможности реализации близкого к идеалу подхода, должен укладываться в определенные рамки научных представлений общей психологии и специальных ее разделов, которые должны быть сформированы для решения этой задачи. Пока, к сожалению, в быстро и хаотически сформировавшейся электронной информационной и образовательной среде, как средство решения этой задачи предлагаются на выбор десятки и сотни т.н. лучших практик, отобранных с разнообразными целями и по неизвестным для возможного пользователя критериям.

Уместно в этой публикации вновь воспроизвести диаграмму из работ [1, 7], но рассмотреть ее как эмпирический результат исследования мирового процесса генерации и обмена информационными посланиями между первичными психологическими объектами, объединенными в корпоративные системы включенные в деятельность сферы высшего образования и определяющие ее интеллектуальное состояние. Диаграмма представлена на Рисунке 1.

Эта диаграмма должна быть также рассмотрена как сбалансированное

³ Имеется в виду подобие спортивной формы – готовность в совершенстве совершать специфические действия

информационное послание читателю этой публикации, идентифицирующее мировую систему высшего образования, как состоящую из двух самоорганизующихся и отличающихся эффективностью интеллектуальной деятельности компонент⁴.

Показателем состояния является научная деятельность как высшая форма интеллектуальной деятельности. Она оценена по шести приведенным на рисунке индексам. Каждая научная статья – это интеллектуальное послание. Остальные индексы – это реакция интеллектуальной среды на послание, отображающее интеллектуальную и развивающую значимость послания. Университеты ранжированы по сумме индексов. Графические формы функций индексов первой приблизительно тысячи университетов оказались поч-

ти идентичны. Все они соответствуют форме отображающей явление самоорганизующейся критичности. Поэтому индексы нормированы коэффициентами, локализуемыми перую тысячу университетов в одну полосу на диаграмме. То есть, значения индексов этой группы коррелируют между собой и указывают на явление самоорганизующейся критичности в интеллектуальной деятельности. Еще раз подчеркнем – диаграмму следует рассматривать как результат исследования процесса генерации и обмена информационными посланиями психологических объектов принадлежащих системе высшего образования и формирующих ее.

В первой компоненте – приблизительно первая тысяча, обмен можно считать эффективным и развивающим, поддерживающим жизнедея-

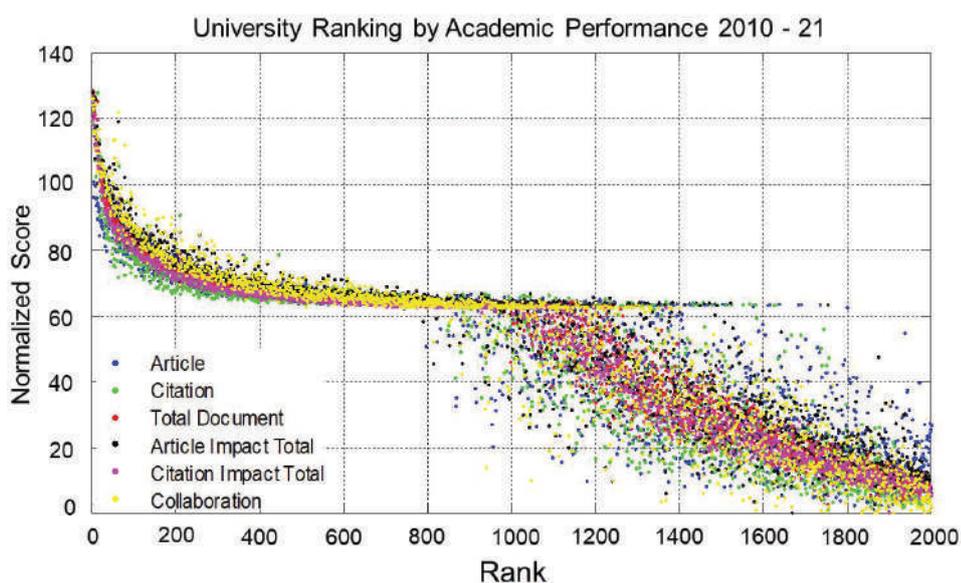


Рис. 1. Диагностическая диаграмма интеллектуального состояния мировой системы высшего образования сохраняющая свой вид в 2010-2021 годы. Показателем состояния является научная деятельность, которая оценена по шести приведенным на рисунке индексам.

⁴ Подразумевается, что адресат послания знаком с понятием системы координат, чисел и, в лучшем случае, пользуется т.н. диагностическими диаграммами, отображающими состояние систем.

тельность всей этой компоненты как подсистемы на высоком интеллектуальном уровне. Видимо этому, и в первую очередь, как фактор самоорганизации способствует информационная ценность (новизна) каждого послания и эффективная форма его организации как послания.

Во второй компоненте следует искать и исследовать причины низкой эффективности интеллектуальной деятельности. Возникают вопросы насколько изолированы, насколько и как связаны и взаимодействуют между собой эти компоненты; являются ли они результатом сортировки и отбора психологических объектов согласно [8]; какие еще закономерности управляют этим процессом. Если вернуться к формулировке проблемы, возникает вопрос: изменит ли решение проблемы вид приведенной диагностической диаграммы, или проблема наличия компонент эффективности интеллектуальной деятельности глубока и заложена в некой неизбежной реализации биологической природы психологических объектов.

Пока можно только констатировать, что отсутствие общепсихологической теории указывает на то, что психология не располагает построенной на научной основе моделью психологического объекта, а предлагает полученную длительным опытом и наблюдениями, эмпирическую мозаику разнообразных проявлений психологического явления и предлагает основанную на обобщении

этого опыта и анализа специфических ситуаций, рецептуру решения разнообразных ситуационных задач, возникающих во взаимодействии психологических объектов между собой и с окружающей средой⁵. Психология создала определенную культуру своего существования, опирается на нее в практике, но предлагает плохо обоснованные модели толкования явлений своей культуры, часто защищая их от попыток ревизии и научного обоснования изнутри и извне.

Вернемся к формулировке проблемы как форме информационного послания и попытаемся препарировать это послание, чтобы на его преме приблизиться к пониманию каким должен быть общий, универсальный подход к его формированию как сбалансированному образованию четкой и нечеткой логики, синтезу лингвистических и физических переменных. Последние, физические, также обозначаются лингвистической переменной, но эта переменная всего лишь является «меткой», ярлыком на «информационном пакете» множества процедур, рецептов и способов адекватного и воспроизводимого обмена информационными посланиями, направленного на практическую деятельность по идентификации и преобразованию реальности. Обе части формулировки начинаются с довольно простой, четкой и удивительно емкой по содержанию лингвистической переменной

⁵ Полезно привести простой пример, который часто используется для иллюстрации эмпирической констатации факта и результата его научного обобщения: эмпирически Солнце каждое утро восходит на Востоке и заходит на Западе, но это наблюдаемое явление объясняется вращением Земли вокруг своей оси. Большую часть своей истории человечество довольствовалось эмпирическим знанием. Научное толкование некоторых эмпирических фактов сначала болезненно, а затем существенно меняло облик цивилизации

– «отсутствие»⁶). По всей видимости, это фундаментальная лингвистическая переменная относящаяся психологии восприятия. Опыт показывает, что психологическая реакция на эту фундаментальную переменную, как на раздражитель, выражается неосознанной готовностью (установкой) в какой-либо форме воспроизвести другую, сопряженную лингвистическую переменную - «присутствует». Это вторая фундаментальная лингвистическая переменная⁷. Далее, и это парадоксально, в каждой из двух частей формулировки, следует описание того, чего нет в реальности - что отсутствует, но формируется и формулируется в виде некоего образа желаемой реальности и возможной формулировки потребности создать эту гипотетическую реальность.

Попробуем переформулировать обе части формулировки, т.е. воспроизвести этот образ отсутствующего желаемого. Первая часть сопряженной формулировки: существует общепсихологическая теория, на основе которой образование вообще и медицинское образование в частности, рассматривается как организованный целенаправленный процесс обмена развивающимися профессиональными навыками *информационными сообщениями* между интеллектуальными объектами (они же и психологические объекты) отличающе-

гося друг от друга уровня развитости и владения разнообразными профессиональными навыками и навыками социального общения. Вторая часть: существует общий подход к формированию этих обучающих и развивающих 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.

Обе формулировки отсутствующего желаемого можно взять как основу двух дополняющих друг друга частей целеполагания проекта решения проблемы стоящей перед образованием. Как указывалось в предыдущей публикации, графическое представление информационного сообщения является инструментом, сбалансированным образованием четкой и нечеткой логики и этим следует пользоваться для развития инструментария подхода обучающих и развивающих сообщений. Воспользуемся этим инструментом.

Представленная на Рисунке 2 схема представляет собой графическое представление модели идеализированного проектирования [3]. Этот подход является синтезом системного и операционного подхода к решению проблемы или осуществлению проекта создания

⁶ Наш биологический вид, в своей интеллектуальной эволюции, относительно недавно совершил интеллектуальный скачок поняв и формализовав лингвистическую переменную «отсутствие» в понятие четкой логики «0». Соответственно, переменную «присутствие» в понятие логики «1». Забегая наперед, отметим, что на этих универсальных понятиях и определенном наборе правил, строится и стыкуется с нечеткой логикой все, что можно отнести к сфере четкой логики и все, что относится к сфере искусственного интеллекта.

⁷ Искусственный читатель сообразит, что продолжая эти рассуждения, можно выделить группу лингвистических переменных и с ее помощью повторить построения алгебры Буля, лежащей в основе всей цифровой техники. Построение такой идеальной лингвистической модели не входит в наши задачи и является бессмыслицей: мы не строим косноязычный робот, а пытаемся разобраться в слабостях интеллектуальной деятельности человека.

новой реальности. Переход от существующего состояния к желаемому осуществляется посредством набора (системы) связанных операций, каждая из которых может быть представлена аналогичной этой же схеме схемой достижения цели операции. То есть каждую операцию можно представить в таком же виде для планирования и осуществления. Подход идеализированного проектирования достаточно долго формировался на основе теории и практики реализации концепции целеустремленных систем [4]. На определенном этапе своего развития он эволюционировал, полностью отрицая эффективность подхода исследования операций, что способствовало обоснованию необходимости перехода к системно-

му мышлению в конструировании и идентификации систем. В конце концов подход сформировался как успешное и естественное сочетание системного и операционного подходов для решения широкого спектра задач практической деятельности самого разного масштаба и сложности, как эффективный инструмент формулирования задач исследования и решения проблем. В графическом представлении он нагляден, очевиден, легко воспринимается и без каких-либо проблем усваивается для практического использования⁸. Для освоения подхода, достаточно рассмотрения нескольких простейших примеров решения рутинных, каждодневных и всем известных задач⁹.

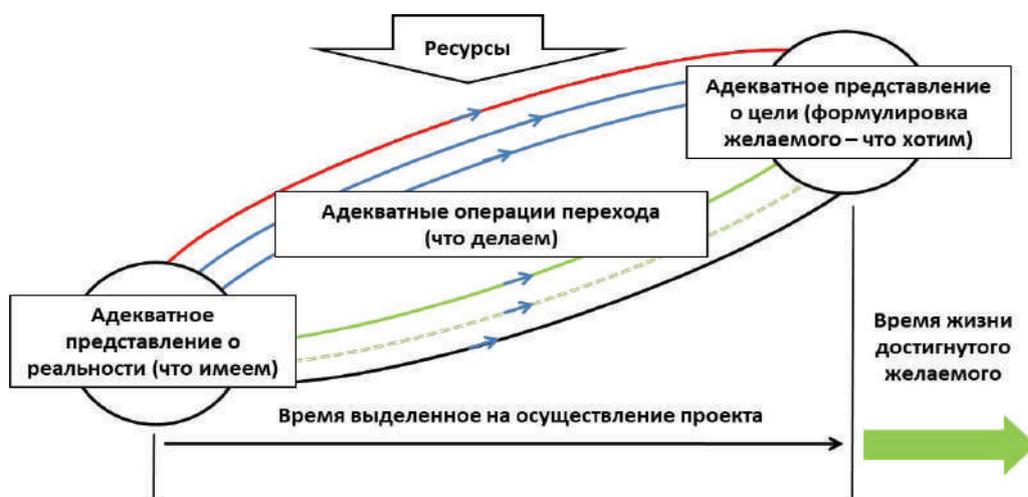


Рис. 2. Диаграмма идеализированного проектирования будущего - синтез системного и операционного подхода к решению проблемы или осуществлению проекта.

Трудность его реализации на практике, в виде гарантированно ведущего к результату алгоритма реализации

конкретного и относительно сложного проекта, состоит в сложности полного учета совокупности всех факторов

⁸ Автор на протяжении многих лет пользовался этой схемой в программе и учебных курсах подготовки инженеров электроники и электронных систем (2008-2021 годы, бакалавриат, Тбилисский Государственный Университет им. И.Джавахишвили) и в курсе экспериментальной психологии установки (2016-2023, магистратура программы социальной психологии Университета им. Андрея Первозванного Патриархии Грузии). Представления Идеализированного Проектирования и Психологии Установки сочетались и проецировались на подготовку специалистов обеих специальностей

⁹ Самым простым и удачным примером является рассмотрение «проекта» приготовления пищи. Достаточно предложить для ознакомления схему и предложить осуществить «кулинарный проект». Остается только наблюдать как удачно иллюстрирует пользование этой схемой существование и работу механизмов Общепсихологической Теории Димитрия Узнадзе.

сразу и с первой попытки. Как правило, работа над адекватным представлением реальности и планировании совокупности операций, существенно корректирует цель проекта и делает ее реализуемой только с учетом временных и материальных ресурсов. Прогнозирование времени жизни, т.е. востребованности результата после окончания проекта – одна из самых сложных операций и требует особых навыков обобщения и владения конкретной информацией. Все параметры реализации должны быть согласованы между собой и схема должна быть проработана и модифицирована много раз. Одно из ее существенных практических преимуществ – обнаружение и исключение нереализуемых или тупиковых промежуточных-операционных или общих целей проектирования.

ОПЕРАЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕЛЛЕКТА

Приведенную схему можно интерпретировать как наглядное, простое и одновременное емкое представление операционального определения интеллекта [5], разработанное Пиаже и представленное в довольно тяжеловесной для понимания форме, которую часто неизбежно задает нечеткая логика употребления лингвистических переменных. Напомним, что используя в информационных сообщениях слова – т.е. лингвистические переменные, мы неизбежно оперируем нечеткими множествами [6] и конструируем нечеткие описания объектов реальности, являющихся системами, их элементов

и связей между элементами. Наша наглядная интерпретация позволяет не только дать определение интеллекта пригодное для распознавания психологического объекта и констатации его наличия, но и определить относительный уровень его развития, т.е. измерить его и даже попытаться сравнить с разнообразными шкалами используемыми в психологии.

Для этого нужно договориться, т.е. использовать прием из практики формирования аксиоматики математических понятий, что интеллектуально развитый психологический объект способен адекватно представить некое будущее состояние¹⁰; адекватно определить состояние окружающей его реальности; сформулировать и сгруппировать систему операций перехода от существующего состояния к будущему целевому; осуществить этот переход, т.е. создать новую, жизнеспособную и долгоживущую реальность¹¹, используя конечные ресурсы и за конечное время.

Существует ли другая, более адекватная формулировка цели образовательной системы и деятельности в ней как интеллектуальной, если начать формировать и проектировать эту систему в соответствии со схемой идеализированного проектирования? Т.е., речь в системе идеального образования должна идти о системе адекватных операций получения за конечное время и с использованием конечных ресурсов результата, в виде интеллектуально развитого психологического объекта из существующего психологического «материала», и должна осно-

¹⁰ Возможно исходящее из некой осознанной или неосознанной потребности.

¹¹ Либо жизнеспособный и долгоживущий новый объект реальности

ываться на адекватном представлении о его индивидуальных свойствах и начальном состоянии на период начала образовательного процесса.

Даже при поверхностном рассмотрении операционального определения интеллекта, легко обнаруживается, что Пиаже смело пытался спроецировать на психологию очень эффективно развитый к тому времени подход лежащий в основе конвейерного производства и эффективно внедряемый в управление сложными системами создающими новую реальность. Уже первые слова предисловия к книге [5] указывают на стремление начать осуществление далеко ведущего по своим последствиям и весьма востребованного проекта наведения порядка в психологии и создания общепсихологической теории: «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».

Равновесие и адаптация – еще два основных понятия, которые использованы в этой попытке приблизиться к общепсихологической теории. Следующая цитата в самом общем виде очерчивает контуры в которых может быть построена эта теория:

«Наконец, подход, при котором упор делается на взаимодействие организма и среды, приводит к операциональной теории интеллекта. Согласно этой точке зрения, интеллектуальные

операция, высшей формой которых являются логика и математика, выступают как реальные действия в двойном смысле: как результат действий субъекта самого по себе и как результат возможного опыта, возникающего из взаимодействия с окружающей действительностью. И тогда основная проблема сводится к тому, чтобы понять, каким образом, начиная с материального действия, происходит выработка этих операции и посредством каких законов равновесия регулируется их эволюция. Операции, таким образом, выступают обязательно сгруппированными в целостные системы, которые можно сравнить с «формами» гештальт-психологии, но, в отличие от последних, эти системы отнюдь не являются неподвижными и данными изначально. Напротив, они мобильны, обратимы и определяются как таковые только в конце процесса своего создания. Этот одновременно индивидуальный и социальный генетический процесс определяет характер таких операциональных систем».

Если сравнить эту цитату - это информационное послание, выраженное с использованием лингвистических переменных и относящееся к нечеткой логике, со схемой приведенной на Рис. 2, возникает мысль об их смысловой схожести и даже тождественности. Оба послания представляют в общем виде все многообразие наблюдаемых проявлений свойств психологического объекта, однако оставляют открытым главный вопрос - как формируются операции?

Если это общее представление о психологической реальности согласовано, полезно воспользоваться весьма про-

дуктивным представлением о кибернетическом черном ящике, и «спрятать» в нем на время интересующий психологию, и поставленный в обеих сообщениях вопрос - как это работает? Смысловая тождественность может быть констатирована как результат: установившееся в результате обмена информационными сообщениями взаимопонимание двух объектов¹², начавших общение на разных языках, привело к обнаружению сходных в поведении друг другу, специфических объектов в обеих реальностях; к заключению об их тождественности привел последовательный процесс согласования языков. Оба языка полностью описали все проявления черного ящика. Но какой из них окажется продуктивнее при желании продолжить исследование и «раскрыть тайну» черного ящика? Как правило, эта процедура подразумевает после исследования и описания всех свойств ящика создание нескольких гипотетических предположений о его содержимом и механизме работы, т.е. создание модели или ряда моделей подлежащих исследованию для выявления наиболее приемлемой для практического использования. Язык описания свойств может оказать решающее значение для получения продукта в виде знания. Исследование можно считать завершенным и успешным, если модель позволяет предложить и проверить на практике или в эксперименте новые свойства, которые еще не были описаны.

Что в результате общения, то есть рассмотрения операционального опре-

деления, произошло с языком? Получается, что сообщения были развивающимися, то есть образовательными, эволюционировали сочетаясь с практической деятельностью обеих объектов в своих реальностях. Мы опять оказываемся в сфере образования и его проблем, но можем вернуться к формулировке проблемы и лучше осознать ее для дальнейшего исследования, существенно упростив все многообразие проявлений поведения и реакций на раздражители. Может показаться, что мы невольно довели проблему образования до абсурда, свели ее к организации «конвейера» по диагностике, предварительному отбору и программированию черных ящиков на желательное поведение в предполагаемых будущих ситуациях¹³. Нельзя отрицать, что такие конвейеры существуют и вызывают опасения. В чем-то некоторые из них уже выполнили свою положительную роль, в чем-то еще выполняют, но в чем-то серьезно тормозят развитие целых областей образования.

Случается, проецируя на решение своих проблем подходы используемые в других областях знания и деятельности, психология, пользующаяся нечеткой логикой и нечеткими множествами представлений о реальности, выбирает незрелые подходы, либо упускает основное содержание достаточно развитых, и не достигает ожидаемого результата. Организация конвейерного производства, несомненно, может быть квалифицирована, как достижение интеллектом прогресса в разложении про-

¹² Двух черных ящиков.

¹³ По всей видимости именно, и только этим занимается в образовании вторая, низкая по интеллектуальному уровню, но существенно превосходящая по количеству занятых в ней, вторая компонента диагностической диаграммы приведенной на Рис. 1.

цесса на простые, не требующие развитого интеллекта операции, подобные ритуальным психофизиологическим действиям, т.е. деятельности по предварительно подготовленным инструкциям выполнения операций. Это главная проблема, возникающая при попытке организации образования как конвейерного процесса – процесс интеллектуального развития грозит превратиться в процесс усвоения инструкций. Поэтому, в своей формулировке операции, Пиаже подчеркивает, что это интеллектуальная операция являющаяся частью целого, мобильна, обратима, но может быть распознана как таковая, и здесь он допускает ошибку утверждая: «только в конце процесса своего создания».

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИГНАЛЫ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ШУМ

Если поставить вопрос о времени жизни интеллектуальных операций, картина существенно усложняется: возражая Пиаже, интеллектуальную операцию следует распознавать только по признакам ее влияния и востребован-

ности в реальной среде существования и общения психологических объектов. Значительную часть операций следует назвать псевдоинтеллектуальными операциями, и, пользуясь терминологией точных и естественных наук, отнести их к категории «интеллектуального шума». Если согласиться с этим подходом и начать его зарабатывать, можно все полезные наработки созданные направлением «Исследование Операций», перенести на исследование интеллектуальных операций. Направление «Исследование Интеллектуальных Операций» должно быть востребовано для решения в первую очередь проблем образования и будет необходимым синтезом психологии с точными и естественными науками.

Задача идеализированного проектирования образования будет рассматриваться далее в виде представленном на Рисунке 3. Это диаграмма идеализированного проектирования образования – предлагаемого подхода, который должен быть спроецирован

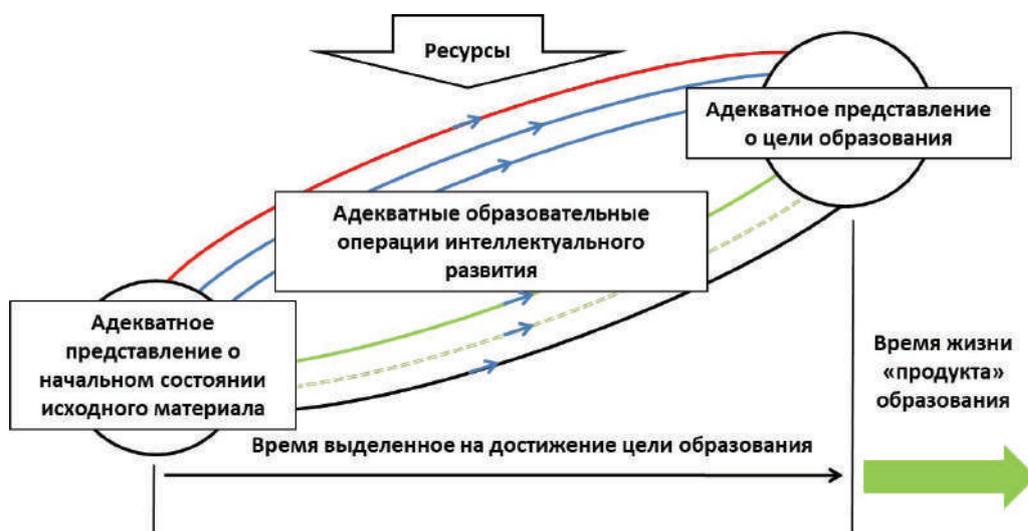


Рис. 3. Диаграмма идеализированного проектирования образования - подхода, который должен быть спроецирован на сформулированную задачу решения проблем образования

на сформулированную задачу решения проблем образования. Каждую операцию перехода от начального состояния к целевому следует рассматривать и проектировать как операцию интеллектуального развития. Сама схема идеализированного проектирования является комплексной интеллектуальной операцией проектирования будущего и реализации проекта будущего объекта реальности. Продуктом должна быть и сама оптимальная и экономичная модель системы, непрерывно адаптирующаяся к требованиям интеллектуального воспроизводства и защищающаяся от псевдоинтеллектуального шума. Производимый ею продукт интеллектуального воспроизводства – идеализированный выпускник каждой ступени системы образования переходящий на новую ступень. В реальности – это система подготовки и отбора использующая критерии, сочетающие диагностику природного потенциала интеллектуального развития и результат развития в идеализированной системе.

По всей видимости, генерация интеллектуального шума является неизбежным следствием работы самого «поля» генерации интеллектуальных сигналов и обмена интеллектуальными сигналами. Это некий аналог свойства самовозбуждения.

Далее, продолжая пользоваться терминологией точных и естественных наук, мы неизбежно начнем рассматривать психологические объекты, первично и неудовлетворительно уже описанные в терминологии гуманитарных наук, как адаптивные интеллектуальные генераторы сигналов с от-

личающимися свойствами генерации, приема и фильтрации сигналов. В настоящее время, такое определение-утверждение неизбежно вызовет недоумение, непонимание, протест и осуждение представителей гуманитарных наук вообще и психологии в частности. Напротив, представители точных и естественных наук без каких-либо препятствий и ограничений воспринимают этот подход¹⁴ и начинают его развивать, используя далеко идущие аналогии из своей области. Это есть не что иное как развитие т.н. трансдисциплинарного подхода. Термин уже становится более или менее привычным, но совершенно бессодержательным для гуманитарных наук.

Актуальность сочетания представлений гуманитарных и естественных наук – одна из фундаментальных задач в формировании продукта образования и воспитания. Эта задача стоит давно, отражена в цели и форме идеализированной модели университета [9] задолго до формирования системного подхода и подхода идеализированного проектирования. Задача незамедлительно была актуализирована, как только системный подход сформировался [10], была даже доведена до уровня философского обобщения [12], но до сих пор не решена.

Указывая на этот факт, мы возвращаемся к задаче интеллектуальной коммуникации. На этот раз, это масштаб неудовлетворительной коммуникации между гуманитарными и естественными науками. Повторим: масштаб проблемы коммуникации самых крупных

¹⁴ Автор постоянно экспериментирует с группами представителей этих двух областей науки и неизбежно получает этот результат.

интеллектуальных систем и проблемы обмена их интеллектуальными сообщениями, которая вновь оказывается проблемой обмена сбалансированными образованиями четкой и нечеткой логики, проблемой формирования содержательных и развивающих обе системы посланий, формы представления посланий и организации канала связи. Неужели это препятствие непреодолимо и интеллектуальная деятельность одной и другой области несовместимы между собой?

Попробуем внести ясность в этот вопрос ссылаясь на рассуждения философа нашедшего инвариантную фундаментальную модель университета и сформулировавшего ее с четкостью, которой мог бы позавидовать инженер-проектировщик [9]. Хосе Ортега Гассет четко отделяет друг от друга культуру и науку как две области пересекающейся, но и отличающейся интеллектуальной деятельности. Культура выделяет и оберегает аккумулярованный социальной эволюцией опыт поколений, эволюционируя и развиваясь, преследует некие цели, стремится к идеалам – простым и ясным, воспринимаемым понятиям, которые улучшают качество жизни во всем многообразии ее проявлений. Культура – это жизненная система идей каждой эпохи. Неважно, что эти идеи или принципы частично либо полностью ненаучны. Культура – не наука. Это только особенность современной культуры то, что большая доля ее содержания берется из науки.

Можно добавить, что культура – это

полезный эмпирический опыт социальной эволюции представленный в самых разнообразных материальных проявлениях, явно оказывающих психологическое воздействие на человека, и построенных для их толкования моделях. Грубо говоря, задача гуманитарных наук беречь это историческое наследие и передавать его каждому новому поколению, иногда несколько модифицируя толкование моделей и приводя его в соответствие с достижениями науки. Культура – это древние, исторические «владения» нечеткой логики, проявляющей себя и сегодня во всем многообразии труднообъяснимых психологических явлений при контакте с ее объектами.

Наука – это одна из наиболее значимых вещей, совершаемых и создаваемых человеком за несколько последних веков. Считается, что наука – вещь настолько высокого уровня, что оказывается слишком сложной и недоступной «среднему человеку»¹⁵. Она предполагает особый дар, крайне редкий в человеческом роду. Философ задается очень серьезными вопросами о синтезе науки и культуры. Один из них: «Где и когда этот дар родится, и что необходимо предпринять, чтобы его обладатель в полной мере и с полной отдачей оправдал ожидание культуры и стал фактором ее развития?» Второй вопрос является скорее формулировкой проблемы, стоящей перед наукой и возникает из утверждения: «Наука, превращаясь в профессию, должна перестать определяться как наука, чтобы организовать вокруг иного центра и

¹⁵ не доказано, что проявлению этого редкого дара мешает несовершенная система массового среднего и высшего образования

принципа - такого как профессиональное дело». С этим утверждением трудно согласиться без ряда уточнений и оговорок, которые мы будем рассматривать ниже.

Понятие «среднего человека», обоснование этого понятия и создание практического алгоритма определения распределения людей по интеллектуальным способностям, можно считать одним из наиболее удачных примеров сотрудничества психологов с точными науками [13]. Таких примеров множество. Их можно систематизировать, классифицировать и анализировать. Их характерная черта – устойчивая и продуктивная интеллектуальная коммуникация возникавшая из настоятельной потребности решить конкретную задачу, с которой сталкивалась психология. Показателен пример возникновения целой области прикладной математики – факторного анализа, возникшего как ответ на брошенный со стороны психологии вызов-предложение разобратся в вопросах классификации и идентификации ее объекта, как сложнейшего явления [14].

ПЛАН ПРОДУКТИВНОЙ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ ПСИХОЛОГИИ С ТОЧНЫМИ И ЕСТЕСТВЕННЫМИ НАУКАМИ

Раз мы утверждаем, что формирование и обмен графической информацией наиболее продуктивен для интеллектуальной коммуникации, в завершение этого раздела, рассмотрим упрощенный рисунок-модель этой связи и обмена интеллектуальными сообщениями¹⁶. Рисунок и то, что он представляет, можно считать первичной по определению [11], опорной моделью связи в психологических системах – системах, элементами которых являются психологические объекты. Нет необходимости детально анализировать в этой статье все литературные источники, начиная с фундаментальной публикации Джорджа Буля [15] и заканчивая сегодняшним днем¹⁷, чтобы убедиться в обилии публикаций как со стороны психологии, так и точных и естественных наук содержащих все элементы согласованной интеллектуальной коммуникации как по частным, так и общим вопросам возможного «великого объединения».

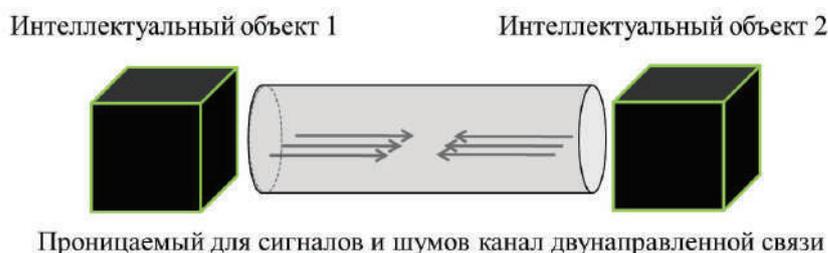


Рис. 4. Графическое представление системы, отображающее элементы и связи факта коммуникации двух интеллектуальных объектов. Представлены сами объекты - черные ящики генерирующие интеллектуальные сигналы и шумы. Объекты совершают обмен информационными сообщениями используя проницаемый для сообщений канал связи.

¹⁶ Если у читателя возникло предположение, что предлагается свести все рассмотренные проблемы к вопросам формирования и обмена комиксами, это не так. Однако не следует забывать, что обмен подобного рода дружественными сообщениями, давно является частью, не вполне осознаваемой частью, культуры нашего повседневного общения и составляющей первого контакта общения. Факт, что рисунок является частью множества предметов включаемых в существующие ритуальные действия установления первого контакта общения. Эти ритуальные действия воспитываются во многих сообществах с детства.

¹⁷ Такой обзор был бы очень полезен для исследования и обобщения многочисленных успешных трансформаций представлений нечеткой логики в четкие положения точных и естественных наук.

Рисунок 4 следует рассматривать как первичную, предлагаемую для развития модель¹⁸ коммуникации психологических объектов и отраслей знания, для составления плана продуктивной интеллектуальной коммуникации психологии с точными и естественными науками при построении идеализированной модели образования. Именно так, в самом общем виде, может выглядеть графическое представление системы, отображающее элементы и связи наблюдаемого факта коммуникации двух интеллектуальных объектов. На рисунке представлены сами объекты, и из лингвистического содержания текста данной статьи следует, что эти черные ящики являются объектами генерирующими интеллектуальные сигналы и шумы. Объекты могут совершать обмен развивающимися информационными сообщениями используя проницаемый для сообщений канал связи. В модели представлены объекты коммуникации и канал коммуникации, подразумевающий все аспекты фильтрации шума передачи сигналов и выделения полезных сигналов самими интеллектуальными объектами.

Оба объекта, как и все психологические объекты вообще, следует рассматривать как наблюдаемое явление организованное на основе феномена памяти, который пока можно не детализировать, но принять, следуя смыслу Общепсихологической Теории Установки Димитрия Узнадзе [16], как «библиотеку» установок – приобретенных опытом целостных неосознаваемых пове-

денческих реакций на ситуации удовлетворения потребностей, ситуаций возникающих в социальном общении и общении с внешней средой. Узнадзе не успел достроить теорию, скорее предложил неполный механизм работы психологического объекта, который адекватно воспринимается естественными науками как самообучающийся, саморазвивающийся (самопрограммируемый и программируемый извне) робот-автомат. Эта опорная рабочая модель-гипотеза упростила и углубила понимание многих психологических явлений, но не была поддержана и развита психологией в теории, хотя нашла множество практических применений. Модель плодотворно развивалась и совершенствовалась исключительно усилиями грузинской школы психологии [17] и позволила сформулировать подходы к обобщенной теории психологии, описать явление сознательной интеллектуальной деятельности. До полновесной общепсихологической теории, Теории Установки не хватает связки с явлениями, которые квалифицируются в психологии как подсознательные.

Дополнив этот пробел в следующей публикации, мы начнем подводить под представления теории установки всю известную психологию, которая собрана и классифицирована, скорее интуитивно, без общепсихологического подхода группой авторов [18, 19]. Это смелый эксперимент, который выдержал уже восемь изданий и самыми массовыми тиражами распространяет современ-

¹⁸ Важно сознавать, что черчение и рисование являются набором первичных, фундаментальных психологических и психофизиологических операций, проявление которых позволяет одному интеллектуальному объекту распознать другой объект как интеллектуальный и начать с ним общение. Этим навыкам развития и пользования интеллектом необходимо обучать в любой системе образования.

ное знание психологии. Каждое новое издание – это попытка построить психологию как систему опираясь на приемы точных и естественных наук. От издания к изданию можно видеть насколько трудны и неудачны эти попытки без общепсихологической теории. Особенно интересно препарировать структуру и логику двух последних изданий с точки зрения Теории Установки и понятий которые мы развили в этой и предыдущей публикациях. Напри-

мер, сосчитав основные принципы, на которые по мнению авторов опирается психология, а их насчитывается пятьдесят два (52!), любой представитель точных и естественных наук сделает заключение, что что-то не в порядке в методологии психологии как науки и не удастся свести воедино, к единой рациональной основе, представить как систему всю мозаику разнообразных проявлений и свойств психологических объектов.

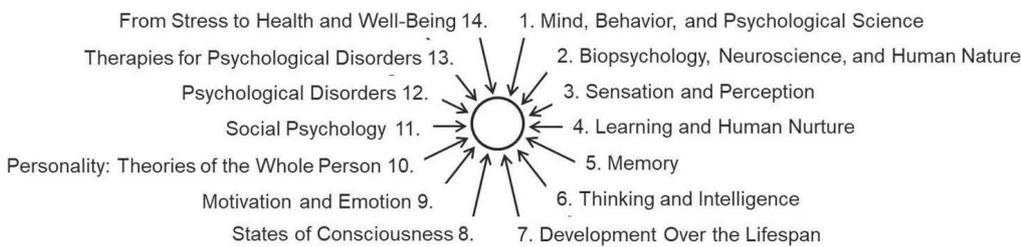


Рис. 5. Представление психологии как системы если считать ее элементами главы изданий [18, 19]

Например, если попытаться представить оглавление указанных источников, как систему, взяв в качестве элементов их главы, т.е. подразделы психологии, не удастся выстроить логическую, развивающуюся последовательность информационных посла-

ний представленных названиями глав. Можно убедиться в этом рассматривая Рисунок 5. Это представление можно квалифицировать как плохо организованную систему требующую усовершенствования последовательности подразделов.



Рис. 6. Представление психологии как системы в результате перестановок, осуществленных в поиске осмысленной конструкции психологии из элементов названий ее подразделов

Нескольким десяткам студентов психологов, слушателей курса психологии установки, на первом же занятии, индивидуально или работая группами предлагалось навести некий порядок в системе приведенной на рисунке 5. Неизменно получался результат приводимый на Рисунке 6. Это и есть представление психологии как системы, формирующееся в результате поиска ее осмысленной конструкции. Элементами системы являются названия глав изданий [18, 19]. Первая глава, во всех случаях, выделялась либо как общее введение либо как заключение. Представление, что психологию следует рассматривать как системное явление опирающееся на понятие памяти ока-

зывалось естественным. То есть некий порядок в психологии удастся навести, и он является рациональным при изучении психологии.

Позже, после усвоения основ Теории Установки, похожий эксперимент по наведению порядка повторялся с пятидесятью двумя основными принципами. Допускалась их переформулировка и объединение. Оказалось, что и в этом случае удастся навести порядок. В этих экспериментах решалась и задача развития интеллекта и образовательная задача погружения в материал и освоение материала общей психологии. Эти процедуры и их результаты будут рассмотрены в следующих публикациях.

Список литературы

1. Геонджян Л.А. (2003). Модель искусственного интеллекта для формирующейся новой парадигмы в медицинском образовании: некоторые общие соображения. Кавказский Журнал Медицинских и Психологических наук (CJMPS), Т.1, №5-6, с. 46-64.
2. Акофф Р.Л. (1982). Искусство решения проблем. Пер. с англ., Москва: Мир, 224 с.
3. 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.
4. Акофф Р.Л., Эмери Ф.Е. (1974). О целеустремленных системах. Пер. с англ., Москва: Сов. радио, 272 с.

References

1. Gheonjian L.A. (2003). Artificial Intelligence Model for the Emerging New Paradigm in Medical Education: Some General Considerations, *Cauc J Med&Psychol Sci*, V.1, №5-6, pp. 46-64.
2. Ackoff, R. L. (1978). *The Art of Problem Solving: Accompanied by Ackoff's Fables*. New York: John Wiley, 260 p.
3. 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.
4. 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.

5. Пиаже, Ж. (2003). Психология интеллекта. Пер. с англ., СПб: Питер, 191 с. (Впервые опубликована в 1947 г.)
6. Заде Л.А. (1976). Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. Москва: Мир, 165 с.
7. 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.
8. Савельев С.В. (2020). Церебральный сортинг. Москва: Вѣди, 255 с.
9. Ортега-и-Гассет, Х. (2005). Миссия университета. Пер. с англ., Минск: БГУ, 104 с. (Впервые опубликована в 1944 г.)
10. Ackoff, R. L. (1974). Redesigning the future: A Systems Approach to Societal Problems. New York: John Wiley, 260 p.
11. Альтшуллер Г.С., Шапиро Р.Б. (1956) О психологии изобретательского творчества. Вопросы психологии, № 6, стр. 37 – 49.
12. Пригожин И. (1991). Философия нестабильности. Пер. с англ., Вопросы философии, № 6, с. 46-52.
13. Анастаси А., Урбина С. (2009). Психологическое тестирование. Питер, 688 с.
14. Cattell R.B. (1978). The Scientific Use of Factor Analysis in Behavioral and Life Sciences. New York, Plenum Press, 618 p.
15. Boole G. (1853). An Investigation of the Laws of Thought, on which Are Founded the Mathematical
5. Piaget, J. (2001). The Psychology of Intelligence. Routledge, 202 p. (First published in 1947)
6. Zadeh L.A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning . Information Sciences. 8(3): pp. 199–249.
7. 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.
8. Saveliev S.V. (2016). Cerebral sorting. VEDI, 255 p. (In Russian)
9. y Gasset, J. O. (2014). Mission of the University. Routledge, 88 pages. (First published in 1944)
10. Ackoff, R. L. (1974). Redesigning the future: A Systems Approach to Societal Problems. New York: John Wiley, 260 p.
11. Altshuller G.S., Shapiro R.B. (1956). On the psychology of inventive creativity. Questions of Psychology, No. 6, pp. 37 – 49.
12. Prigogine I. (1989). The philosophy of instability. Futures, pp. 396-400.
13. Anastasi A., Urbina, S. (1997). Psychological testing (7th ed.). Prentice Hall/Pearson Education, 721 p.
14. Cattell R.B. (1978). The Scientific Use of Factor Analysis in Behavioral and Life Sciences. New York, Plenum Press, 618 p.
15. Boole G. (1853). An Investigation of the Laws of Thought, on which Are Founded the Mathematical

- Theories of Logic and Probabilities. Queen's College, Cork, 336 p.
16. 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.)
17. Шерозия А.Е. (1979). Психика, сознание, бессознательное: к обобщенной теории психологии. Тбилиси: Мецниереба, 172 с.
18. Zimbardo Ph.G., Johnson R.L., McCann V. (2012). Psychology: Core Concepts (Edition 7). Pearson, 647 p.
19. Zimbardo Ph.G., Johnson R.L., McCann V. (2016). Psychology: Core Concepts (Edition 8). Pearson, 768 p.
- Theories of Logic and Probabilities. Queen's College, Cork, 336 p.
16. Uznadze D. (1966). The psychology of set. The International behavioral sciences series, 251p. (First published in 1949)
17. Sherizia A.E. (1979). Psychics, Consciousness, Unconsciousness: Towards a Generalized Theory of Psychology. Tbilisi: Mecniereba, 172 p.
18. Zimbardo Ph.G., Johnson R.L., McCann V. (2012). Psychology: Core Concepts (Edition 7). Pearson, 647 p.
19. Zimbardo Ph.G., Johnson R.L., McCann V. (2016). Psychology: Core Concepts (Edition 8). Pearson, 768 p.

ABSTRACT

AN ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODEL FOR AN EMERGING NEW PARADIGM IN MEDICAL EDUCATION: WHICH MODEL OF PSYCHOLOGY SHOULD BE CHOSEN?

Gheonjian L. A.

¹ St. King Tamar University of Patriarchate of Georgia.

Based on the tasks and models of intellectual communication, the article considers the problem of the organization of psychology as a knowledge system. The operational model of intelligence proposed by Piaget is considered in detail and the productivity of using this model, which is an analogue of idealized design, is justified. Identical to Piaget's definition, intelligence is described as the ability of a psychological object to imagine a certain future, target reality in its imagination, to realize the existing reality, formulate transition operations and make the transition using finite resources and in a finite period of time. Using several examples, the issues of the complexity of intelligent communication with messages of clear and fuzzy logic are considered, the concepts of intelligent noise and a useful signal are introduced. It is proposed, using the approaches of operations research, to begin to carry out research on intellectual operations for their optimization when used in educational systems. The model of idealized design of education is considered and the plan of productive intellectual communication of psychology with exact and natural sciences for education is discussed.

Keywords: intelligent communication, intelligent operations, intelligent noise, the structure of psychology

რეზიუმე

ხელოვნური ინტელექტის მოდელი სამედიცინო განათლების ახალი პარადიგმისთვის: ფსიქოლოგიის რომელი მოდელი უნდა ავირჩიოთ?

გეონჯიანი ლ. ა.¹

¹საქართველოს საპატრიარქოს წმ. თამარ მეფის უნივერსიტეტი

ინტელექტუალური კომუნიკაციის ამოცანებისა და მოდელების საფუძველზე, სტატიაში განხილულია ფსიქოლოგიის, როგორც ცოდნის სისტემის ორგანიზების პრობლემა. დეტალურად არის განხილული პიაჟეს მიერ შემოთავაზებული კოგნიტური განვითარების ოპერაციული მოდელი, რაც ამ მოდელის გამოყენების პროდუქტიულობის საფუძველია და იდეალიზებული პროექტირების ანალოგია. პიაჟეს განმარტების იდენტურად, ინტელექტი აღწერილია, როგორც ფსიქოტიპის უნარი წარმოსახვაში შექმნას გარკვეული მომავალი, მიზნად დასახულის რეალიზება, გააცნობიეროს არსებული რეალობა, ჩამოაყალიბოს გარდამავალი ოპერაციული ეტაპები და განახორციელოს ამ ეტაპებზე გადასვლა დროის შუალედებში რესურსების გამოყენებით საბოლოო შედეგის მიღებამდე. რამდენიმე მაგალითზე დაყრდნობით, განხილულია ინტელექტუალური კომუნიკაციის სირთულის საკითხები მკაფიო და ბუნდოვანი ლოგიკის შეტყობინებების გამოყენებით და შემოდის ინტელექტუალური ხმაურის და სასარგებლო სიგნალის ცნებები. შემოთავაზებულია, საგანმანათლებლო სისტემებში ოპერაციული კვლევითი მიდგომებით დაიწყოს ინტელექტუალური ოპერაციების შესწავლა მათი გამოყენების ოპტიმიზაციის მიზნით. განხილულია ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებებთან მიმართებაში ინტელექტუალური კომუნიკაციის განათლების ფსიქოლოგიის პროდუქტიული სტრატეგიის გეგმა.

საკვანძო სიტყვები: ინტელექტუალური კომუნიკაცია, ინტელექტუალური ოპერაციები, ინტელექტუალური ხმაური, ფსიქოლოგიის სტრუქტურა.