

Особенности передачи образной информации

Темпы развития современных технологий таковы, что образовательные программы постоянно требуются дополнять новым материалом. При этом вводимые дополнения часто не учитывают ограниченность возможностей восприятия предлагаемых на занятии объемов информации. В результате значительное количество выпускников получают аттестаты об окончании образовательного учреждения, имея ряд патологий. Не смотря на усиленную нагрузку во время обучения, знаний у выпускника часто не хватает, чтобы признать его готовым к участию в современном производстве.

Ставится проблема обеспечения качества образования с помощью формирования технологии, позволяющей максимизировать знания учащихся при снижении количества сообщений, передаваемых на уроке. В качестве одного из путей в её решении предлагается рассмотрение образовательного процесса в виде информационной системы с сообщениями, передаваемыми в виде образов. В работе принято, что каждое сообщение отражается в сознании источника и приемника информации в виде мыслеобразов. Мыслеобразы учителя и ученика рассмотрены как свертка информации. Описана модель передачи знаковой, образной и символической информации. Дан анализ особенностей формирования и развития мыслеобразов, предложена модель механизма передачи образной информации. Пропускная способность канала связи между участниками образовательного процесса рассмотрена как зависящая от их целеполагания, подготовленности, физиологических и эмоциональных особенностей, а также ряда других неформализуемых факторов.

Выпускников образовательных учреждений предложено рассматривать как средства производства интеллектуального продукта, а цель получения знаний формировать исходя из

определения аттрактора развития системы «учитель–ученик». Предложен принцип организации образовательных процессов: технология образования не должна нарушать соответствия между целью образовательного процесса и аттрактором в развитии взаимодействия элементов системы «учитель–ученик»; Качество образования предлагается оценивать по критерию максимизации знаний учащихся при количестве сообщений, определяемым Федеральным государственным образовательным стандартом. Качество учебного занятия рассматривается через механизм получения знаний за время, определенное учебной программой. Знания рассмотрены как информация, воспринятая человеком и структурированная им по важности согласно целям и желаниям.

Использование принципа соответствия цели образовательного процесса и аттрактора в развитии взаимодействий элементов системы «учитель–ученик» определяет формирование природосообразных технологий, не нарушающих положение аттрактора при достижении сформулированной цели получения знаний. Уровень образовательных учреждений, для которых предлагаются модели свертки и передачи информации един для дошкольного образования, а также для начальной, средней и высшей школ. Предлагаемые модели передачи образов используются как инструмент обеспечения рациональности процесса направленного формирования знаний, являющегося следствием информационного воздействия.

Ключевые слова: образная информация, технология образования, знания, модель передачи информации, знак, образ, символ, свертка информации, мыслеобразы, цель получения знаний, аттрактор, система «учитель–ученик».

Evgeniy V. Yurkevich, Lidiya N. Krukova

Institute of Control Sciences V.A. Trapeznikov RAS, Moscow, Russia

Peculiarities of Pattern Information Transmission

The rates of modern technologies development is such that educational programs are constantly required to be enlarged with new material. However, the introduced supplements often do not take into account the limited possibilities of perceiving amounts of information offered in class. As a result, a significant number of graduates get diplomas of educational institutions with a number of pathologies. Despite heavy load during training, the knowledge of a graduate is often not enough to recognize him ready to participate in modern production.

The problem of providing quality education by creating a technology making it possible to maximize students' knowledge while reducing the number of messages transmitted in the classroom. Consideration of the educational process in the form of an information system with messages transmitted in the form of images is proposed as one of the ways of solving it. The work assumed that each message is reflected in the consciousness of the source and receiver of information in the form of mental images. Mental images of the teacher and student are considered as a convolution of information. The analysis of peculiarities of mental images formation and development is given, a model of the mechanism of pattern information transmission is proposed. The model of transmitting sign, pattern, and symbol information is described. The communication bandwidth between the participants

of the educational process is considered as depending on their goal setting, training, physiological and emotional features, as well as a number of other non-formalized factors.

Graduates of educational institutions are considered as means of producing intellectual products, and the purpose of obtaining knowledge is proposed to be formed based on the definition of the attractor of developing the "teacher-student" system. A principle of organizing educational processes is proposed: the education technology should not violate the consistency between the purpose of the educational process and the attractor in the development of the system elements interaction "teacher-student".

The quality of education should be assessed based on the criterion of maximizing students' knowledge with the number of messages determined by the Federal State Educational Standard. The quality of training is considered through the mechanism of obtaining knowledge during the time specified in the curriculum. Knowledge is considered as information that is perceived and structured by a person in order of importance according to his/her goals and desires.

The use of the principle of correspondence of the aim of the educational process with the attractor in the development of the interactions of elements of the "teacher-student" system determines

the formation of nature-aligned technologies that do not violate the position of the attractor in achieving the goals of obtaining knowledge. The level of educational institutions for which a model of convolution and transmission of information is proposed, is the same for preschool education and for primary, secondary and tertiary schools. The proposed models of transmitting images are used as a tool to

ensure sustainability of the process of the directed formation of knowledge, which is a consequence of information influence.

Keywords: pattern information, educational technology, knowledge, information transmission model, sign, image, symbol, convolution of information, mental images, aim of acquiring knowledge, attractor, the system of "teacher-student".

Введение

Темпы развития современных технологий таковы, что образовательные программы постоянно требуются дополнять новым материалом. При этом вводимые дополнения часто не учитывают ограниченность возможностей восприятия расширяющегося объема информации. В результате значительное количество выпускников получают аттестаты об окончании образовательного учреждения, имея ряд патологий. На смотря на усиленную нагрузку во время обучения, знаний у такого выпускника явно недостаточно, чтобы признать его готовым к участию в применении современных технологий.

Согласно результатам работ по физиологии мозга, при восприятии информации человек использует малую часть своих возможностей. В этой связи позволим себе задать вопрос: причиной срывов в здоровье является количество информации, предлагаемой во время образовательного процесса, или неправильный механизм её передачи?

В данной работе выберем положительный ответ на вторую часть вопроса. В таком случае, ставится проблема обеспечения качества образования с помощью формирования технологии, позволяющей максимизировать знания учащихся при снижении количества сообщений, передаваемых на уроке.

В качестве одного из путей в решении такой проблемы предлагается рассмотрение образовательного процесса в виде информационной системы. Пусть учитель и ученик являются источником и/или

приемником информации. Между ними пусть существует некоторый канал связи, характеризующийся пропускной способностью.

В данной работе примем важное допущение: пропускная способность канала связи между конкретными участниками образовательного процесса постоянна. В практических случаях такая пропускная способность индивидуальна для каждой личности (учителя и ученика), и является постоянной на строго ограниченных временных интервалах. Она зависит от их целеполагания, подготовленности к данному занятию, физиологических особенностей, психологического статуса, эмоционального настроя, усталости и ряда других неформализуемых факторов.

В данной работе ставится проблема использования предлагаемого принципа организации образовательных процессов: *технология образования не должна нарушать соответствия между целью образовательного процесса и аттрактором в развитии взаимодействия элементов системы «учитель—ученик»;*

Использование такого принципа предполагает, что первым этапом формирования образовательной технологии должно быть формирование аттрактора в развитии системы «учитель — ученик». Исходя из понимания аттрактора как конечного результата в естественном развитии системы, требуется построение технологии с природосообразным восприятием информации, предлагаемой на уроке.

В качестве второго этапа предлагается формирование

цели образования, согласованной с целями работодателя (в качестве работодателя могут рассматриваться государство и/или производство). Наконец, третий этап должен определить условия соответствия выявленных целей и аттрактора, а также оценить полноту этого соответствия.

Будем полагать, что для оценки такого соответствия потребуется учитывать не только количество предложенной ученику информации, но и цель её восприятия. Для этого необходимо формирование моральных и материальных условий для принятия таким учеником предлагаемой ему цели получения знаний.

Информационная модель подачи учебного материала

В данной работе примем, что *знания человека — это воспринятая им информация, структурированная по важности согласно его целям и желаниям.* Действительно, на занятии учитель даёт информацию одновременно для всех, находящихся в аудитории, но знания формируются у каждого свои. Будем полагать, что различия в получаемых знаниях определяются не только индивидуальностью психологических особенностей, но и сочетанием целей и желаний учителя и учащихся. Итак, проблеме качества учебного занятия будем рассматривать через механизм повышения количества формируемых знаний за время, определенное учебной программой.

Пусть на занятии обсуждается некоторый объект. Например, описание литературного героя. *Предложим трехуровне-*

вую модель передачи (и восприятия) такой информации.

1-й уровень: «Знаковый», определяется количественными значениями характеристик обсуждаемого объекта. Например, литературный герой характеризуется возрастом, количеством добрых или дурных поступков, количеством друзей и т.д.

2-й уровень: «Образный», определяется качественными оценками характеристик, даваемых участниками урока. Например, для одних участников литературный герой в 30 лет — это пожилой, для других — молодой человек, для одних забота «о себе любимом» является достоинством, для других — недостатком; одни считают, что весёлые друзья — это признак доброго характера, для других — это признак слабой целеустремленности, помеха в деловой жизни и т.д. Имея собственное мнение, учитель предлагает не образ, показанный автором литературного произведения, а свой образ, сформированный им самим. Будем полагать, что ученик также имеет свое мнение, и воспринимает не образ, который передал ему учитель, а формирует собственный. Близость (в идеальном случае — совпадение) качественных характеристик таких образов определяет глубину взаимопонимания учителя и ученика.

3-й уровень: «Символьный», является классификационным. Он не предполагает выделение характеристик, но определяется целями передачи информации и её восприятия. Из-за несовпадения целей взаимодействия учитель и ученик могут пользоваться несовпадающими между собой символами. Например, цель учителя рассказать о литературном герое, чтобы ученики знали материал согласно требованиям образовательного стандарта, или он говорит с целью поделиться красотой и яркостью характера данно-

го героя. Ученики также могут слушать рассказ учителя, чтобы получить требуемую оценку, а могут воспринимать его, чтобы потом научиться радоваться жизни (такая цель обычно не осознаётся, но она существует). В каждом случае цели являются выражением духовного состояния участников образовательного процесса.

Логика построения предлагаемой модели информационной передачи показывает, что необходимым условием минимизации искажений информации, передаваемой во время учебного занятия, является близость целей источника и приемника, определяющих 3-й уровень. 3-й уровень (целеполагание) определяет приоритеты важности характеристик 2-го уровня. Достаточным условием минимизации искажений в восприятии информации является наличие совпадения качественной оценки хотя бы одной характеристики в образах учителя и ученика, определяющих 2-й уровень.

Первый уровень является только иллюстративной базой. Если учитель будет «информировать о характеристиках рассматриваемого героя», т.е. передавать учащимся сообщения на первом уровне, то вместо «ведения интересного урока» будет параметрическое представление информации. В этом случае ученикам скоро станет неинтересно, и они перестанут её воспринимать. Качество урока и, конечно, глубина восприятия изучаемого материала возникает при выполнении необходимых и достаточных условий, т.е. сближении целей (на третьем уровне) и при единении образов ученика и учителя (на втором уровне). Именно образность является условием обеспечения качества восприятия материала.

В качестве иллюстрации высказанных положений отметим, что трудности формирования знаний часто возникают из-за отсутствия строгости

в целеполагании и учителя, и учеников. Действительно, если спросить преподавателя (взрослого, опытного специалиста) с какой целью он даёт конкретный материал, то ответ будет не однозначным. Чаще всего можно услышать, что «так надо по программе». В таком случае это первый уровень информационной модели, на котором интересность материала теряется, а эмоции, дающие жизненные краски такого «доклада», могут вообще отсутствовать. Ещё сложнее получить ответ о цели присутствия на занятиях от учащихся, где может быть много эмоций без четких логических построений. Тем не менее, обе цели существуют. Чем они ближе, тем полнее понимание между учителем и учеником, и осознание этих целей участниками процесса обучения является необходимым условием обеспечения качества разработки урока.

Уйти от таких методических погрешностей как неточность определения цели позволяет учителю (и ученику) выделение главного символа, определяющего учебный курс в общем, и цель урока в частности. В этом случае требуется целостное видение всего материала данного учебного курса.

Итак, в традиционной задаче максимизации качества занятий выделим две подзадачи: сделать занятие интересным, формируя цели слушателей (учеников) с помощью предлагаемых символов, и максимизировать количество передаваемой информации, используя её свертку в виде эмоциональных образов.

Для данной работы примем, что:

— *символ* — обобщённая форма представления информации об объекте или его свойстве, позволяющая отнести этот объект или свойство к классу, позволяющему достигать цель, желаемую, соответственно, источником или приёмником информации;

— образ — форма представления информации об объекте или его свойстве с помощью качественных характеристик, упорядоченных одним или несколькими участниками работы информационной системы согласно цели передачи конкретного сообщения.

В этом случае отметим, что на втором уровне в каждом из участников процесса передачи информации формируется мыслеобраз (мыслеформа), а третьем — символ мыслеобраза. Можно полагать, что характеристики мыслеобраза, и его символа соответствуют характеристикам канала информационной связи между источником и приемником сообщений.

Важным выводом из анализа применения предлагаемой информационной модели подачи учебного материала является то факт, что на первом уровне информация может передаваться между любыми материальными объектами. Живое отличается от неживого возможностью передачи информации на втором уровне. Человек выделяется из животного мира возможностью формировать передачу информации на третьем уровне вне зависимости от особенностей своей физиологии [5].

Такой вывод позволяет предложить использование современных средств информационных технологий при передаче сообщений на первом уровне. В этом случае для сокращения потока информации и формирования «человеческого» общения на уроке предлагается использовать технологии передачи образной информации, т.е. построенные на методах второго и третьего уровней.

Фактически природа человека сама определила механизм свертки передаваемой

информации в виде образа и символа. Эта свертка формируется в сознании человека в виде мыслеобразов [3]. Так как эти передача образной информации соответствует природе человека будем называть такую технологию природосообразной.

Мыслеобразы, особенности их появления и развития

Примем, что: мыслеобраз — «это индивидуально воспринятый всеми органами чувств целостный образ предмета (явления)» [1]. В результате исследования системных аспектов передачи информации человеком можно сделать вывод, что мыслеобраз обладает характеристиками материальной формы, информации и энергии.

Материальная форма — носитель информации, определяемый биофизическими особенностями материальных сущностей, понимаемый как голографическая форма с цветом, запахом, вкусом и звуком.

Для наглядности можно предложить модель вещественной интерпретации формирования мыслеобразов: если упорядочение («структуризация») молекул вещества характеризует химическую форму движения материи, а «структуризация» атомов — физическую форму движения материи, то будем считать, что физика мыслеобраза определяется «структуризацией» сущности, заполняющей межатомное (и межмолекулярное) пространство, т.е. информационной формой движения материи. Такая модель может служить инструментом для объяснения постулата, что мы воспринимаем информацию всем телом (каждой его точкой).

Информация — это все то, что структурирует энергию и материальную форму. В результате устраняется неопределенность (энтропия) в принятии решений. Пользуясь моделью К. Шеннона, примем, что в качестве информации рассматривается то, что изменяет вероятность достижения цели её получения. Всё остальное является характеристикой энтропии (неупорядочения, хаоса). Информация, воспринятая приемником, называется сообщением. Сообщение, в результате восприятия которого приемник начинает действовать, называется сигналом.

Энергия — в нашем рассмотрении это возможность участника информационной системы совершать работу, получаемая в результате восприятия им сигнала. В случае получения сигнала элементом развивающейся системы такая работа направлена на приближение её характеристик к цели, т.е. в нашем рассмотрении — к аттрактору. Заметим, что в связи с постоянным изменением количества и качества знаний у участников образовательного процесса, система образования рассматривается как развивающаяся.

Раньше полагалось, что все системы, развитие которых связано с существованием аттрактора, одинаковы. Мы будем придерживаться точки зрения И. Пригожина [2], что именно аттрактор определяет технологию взаимодействия элементов развивающейся системы. В данной работе примем, что при природосообразном взаимодействии элементов системы «учитель — ученик», её развитие описывается траекторией, ведущей к аттрактору.

Согласно представлениям В. Вульфа [3], мыслеобразы могут появляться четырьмя путями:

1. В результате восприятия действительности с помощью пяти чувств;
2. С помощью воображения, преобразующего, воссоздающего, изобретающего новые мыслеобразы, в соот-



Рис. 1. Модель мыслеобраза

ветствии определенной целевой функцией;

3. Генетически, т.е. значительная часть мыслеобразов, инстинкты, многие другие качества индивидуальности, человек получает по наследству;

4. На базе информации, воспринимаемой из пространства ноосферы. Если эти мыслеобразы не улавливаются известными органами чувств, то воспринимаются людьми на третьем уровне, т.е. в духовном виде.

Анализ выводов, данных в широком классе работ по динамике психологического статуса личности (К. Юнг, В. Вульф), позволяет заключить, что мыслеобразы создаются и развиваются по принципу аналогий. Можно выделить на три формы образов:

— формы, принимающие образ думающего, т.е. ученик, думая, непосредственно о предмете, обсуждаемом на уроке, создает свой образ в виде конкретного объекта. Мысль, его порождающая, должна быть сильной. Такой образ долго держится в сознании и обычно связывается с другими образами этого класса в одну систему;

— формы, принимающие вид человека или какого-нибудь материального предмета. Ярким примером таких образов являются персонажи литературных произведений, которые могут начать действовать, не зависимо от желаний их создателя;

— формы, принимающие всецело собственный вид. Они создаются учениками с хоро-

шим поэтическим (образным) мышлением. Обычно это абстрактные фигуры, не похожие на конкретные вещественные объекты, но именно эти фигуры являются наиболее яркими и действенными в сознании приемника (т.е. ученика).

Важной особенностью мыслеобразов является возможность их трансформирования и восходящем, и в нисходящем потоке чувств. Например, не друг может стать нам другом и наоборот. Хотя человек остается прежним, но мыслеобраз о нем может измениться. Качество получаемых знаний часто может зависеть от того насколько во время урока педагог учитывает такие трансформации.

Механизм передачи образной информации

В соответствии с предлагаемой трехуровневой моделью сочетания логического и эмоционального восприятия информации, представим мыслеобраз в виде вектора V . На рис. 2 показано качественное представление такой модели на плоскости. В реальности фигура рис. 2 должна быть объемной и угол между осями абсцисс должен характеризовать величину расхождения между целями участников образовательного процесса (на рис. 2 показаны оси, соответствующие целям учителя и одного ученика без учета угла расхождения между ними). По оси ординат приводятся оценки ценности характеристик параметров первого (метричес-

кого) уровня (на рис. 2 эта ось условно принята как шкала действительных значений). По оси абсцисс приводятся оценки ценности характеристик параметров второго (образного) уровня, часто определяющего эмоциональную окраску мыслеобраза (на рис. 2 эта ось условно принята как шкала мнимых оценок).

В такой модели, если вектор V совпадает с осью ординат, значит, например, текстовые данные передаются в «телеграфном» виде, графическая информация — в виде чертежа и т.д.; если наш вектор совпадает с осью абсцисс, имеется неограниченное количество эмоций (график на рис. 2 асимптотически приближается к оси), но смысловое наполнение практически отсутствует. В реальности характеристика мыслеобраза (вектор V) находится в поле между осями и определяется проекциями на каждую из них. Форма траектории движения конца вектора V определяется индивидуальными психофизиологическими качествами соответствующего участника образовательного процесса.

На рис. 2 левая ветвь является характеристикой образа, который формируется в результате приема информации ($V_{пр.}$), а правая ветвь — это характеристика образа, который формируется для её передачи ($V_{уч.}$). Отметим, что на учебном занятии предполагается диалог, поэтому и учитель, и ученик могут быть как источником, так и приемником информации.

В общем случае графическая модель передачи информации будет иметь вид колокола с общей осью ординат и количеством осей абсцисс равным количеству участников образовательного процесса. Этот колокол показывает, что при единстве смыслового содержания (ось ординат является общей) каждый участник формирует собственный мыслеобраз (каждая ось абсцисс определяет плоскость, где находится

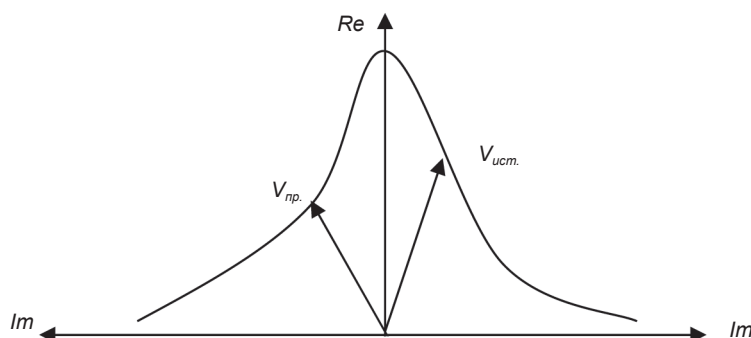


Рис. 2. Качественная модель передачи и восприятия мыслеобраза

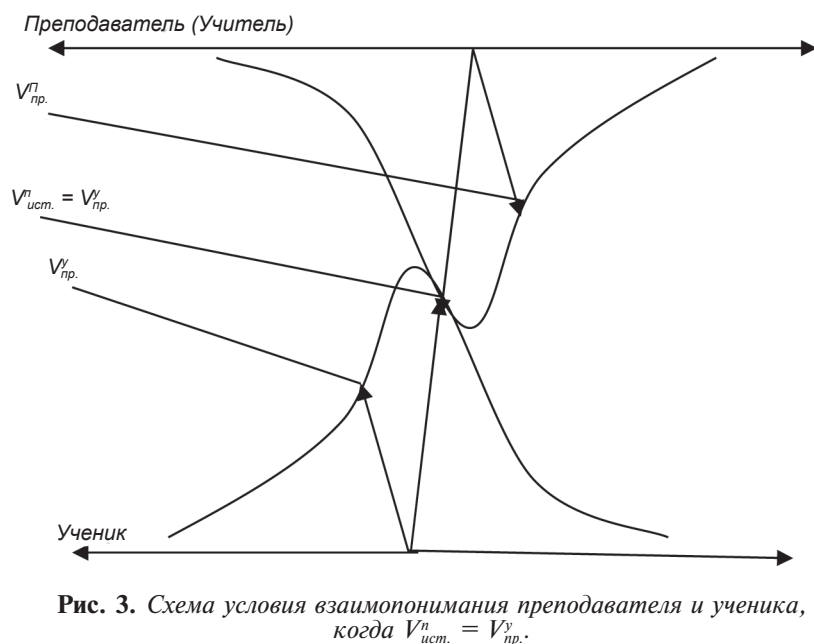


Рис. 3. Схема условия взаимопонимания преподавателя и ученика, когда $V_{уст.}^n = V_{пр.}^y$.

вектор, характеризующий этот мыслеобраз).

Если учитель дает ученикам информацию, то условием её восприятия должно быть наличие хотя бы одной общей в характеристике мыслеобраза источника информации и мыслеобраза приемника информации. В соответствии с этим условием характеристику мыслеобраза, показанную на рис. 2, представим на рис. 3. Поэтому правая ветвь оказалась слева, а левая — справа. Здесь и в последующих рассмотрениях названия ветвей менять не будем.

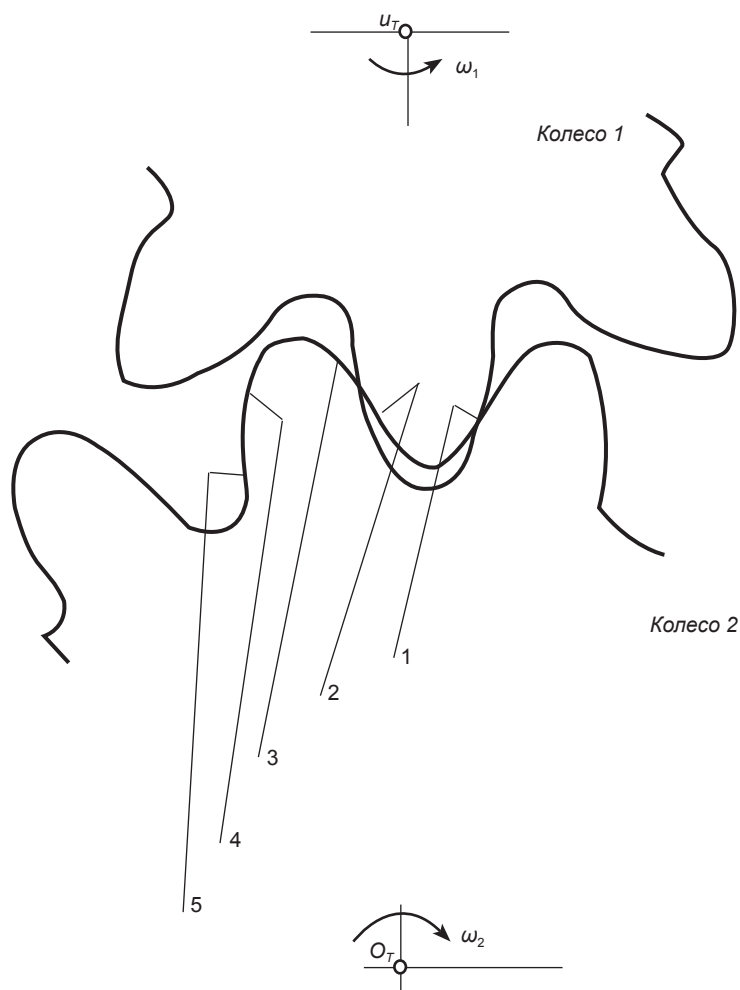
Для того, чтобы не путать индексы в обозначениях образов учителя и ученика, назовем учителя преподавателем. Будем полагать, что преподаватель во время объяснения нового материала предлагает мыслеобраз $V_{уст.}^n$. Ученик воспринимает этот мыслеобраз в виде $V_{пр.}^y$.

В результате того, как ученик понял преподавателя, ученик формирует свой мыслеобраз $V_{уст.}^y$, который он предлагает преподавателю. Преподаватель, в свою очередь, воспринимает мыслеобраз ученика в виде $V_{пр.}^n$. Схема объединения характеристик мыслеобразов учителя и ученика, в результате чего между ними возникает взаимопонимание

(передача информации) показана на рис. 3.

В ходе урока обычно предлагается несколько образов. Поэтому, для представления занятия в целом нам требуется соединить предлагаемые к рассмотрению образы в единую цепочку. В результате можно получить последовательность фигур, аналогичных показанным на рис. 3. Наличие точки, в которой совпадают характеристики мыслеобразов учителя и ученика (точка $V_{уст.}^n = V_{пр.}^y$), в данном рассмотрении является доказательством выполнения условия их взаимопонимания.

При обсуждении объекта, предложенного на уроке,



Где:

- 1 — характеристика левой (принимающей) ветви мыслеобраза преподавателя;
- 2 — характеристика правой (передающей) ветви мыслеобраза преподавателя;
- 3 — характеристика правой (передающей) ветви мыслеобраза ученика;
- 4 — характеристика левой (принимающей) ветви мыслеобраза ученика;
- 5 — характеристика ножки зуба.

Рис. 4. Фрагмент зацепления пары зубчатых колес

меняется соотношение его смыслового и эмоционального восприятия. Иными словами, применение такой модели ко всему уроку позволяет сделать вывод о том, что в течение урока эта точка движется. Особенности её движения проследим, представив продление последовательности фигур на рис. 3 в виде замкнутого цикла. В результате получим образ зубчатого колеса, где профиль каждого зуба является характеристикой соответствующего мыслеобраза [4].

Пусть на рис. 4 зубчатое колесо 1 является характеристикой в виде последовательности мыслеобразов преподавателя (ведущее), а колесо 2 — характеристикой последовательности мыслеобразов ученика (ведомое). Для анализа процесса передачи информации от преподавателя к ученику модель мыслеобраза, передаваемого преподавателем будем рассматривать в виде границы зуба в колесе 1, а модель мыслеобраза ученика, воспринимаемого информацию преподавателя — в виде границы зубов колеса 2, между которыми находится соответствующий зуб колеса 1.

Даже на интуитивном уровне понятно, что скорость вращения наших «зубчатых колес» должна быть такова, чтобы они не разъединялись и не набегали друг на друга. В терминах нашего рассмотрения это условие определяет формирование допустимого предела частоты смены образов, предлагаемых преподавателем, относительно скорости формирования мыслеобразов у учеников.

Анализ нашего «зацепления» позволяет рассмотреть последовательность смены характера обсуждения образов. На рис. 4 видно, что зуб ведущего колеса 1 (учителя) начинает двигать ведомое колесо 2 (ученика) с точки, где эмоции преподавателя и ученика равны, а также равны и возможности смыслового понимания. Переводя на традици-

онный язык, можно отметить, что преподаватель начинает стимулировать учеников к созданию собственных мыслеобразов, несущих конкретную смысловую нагрузку, с помощью сочетания смыслового и эмоционального представления предлагаемого им мыслеобраза.

Постепенно (с движением точки соприкосновения зубьев) у учеников должно возникнуть их собственное образное видение, и этим видением (мыслеобразами) они делятся с преподавателем. Напомним, что левая сторона характеристики мыслеобраза преподавателя описывает его восприятие мыслеобразов, сформированных учениками как ответ на его рассказ.

Изменения в передаче информации по левой стороне (в движении точки соприкосновения на рис. 4.) показывают картину, обратную движению по правой стороне. Точка соприкосновения перекачивается к вершине зуба «ведомого» колеса и основанию зуба «ведущего», т.е. при построении урока надо помнить, что рассмотрение мыслеобраза должно заканчиваться восприятием существа мысли, представленной преподавателем в виде образа при эмоциональном характере такого понимания данным преподавателем.

Использование модели передачи образной информации в виде зубчатых колес определило необходимость такой организации учебного занятия, чтобы формы кривых, характеризующих профили каждого зуба (характеристик мыслеобразов преподавателя и ученика), обеспечивали их постоянное касание (постоянное восприятие информации, передаваемой от источника к приемнику).

Важной особенностью использования описанной модели является то, что профиль «зуба», определяющего траекторию передачи образной

информации, на своем основании имеет «ножку». В нашем случае очертание «ножки» должно характеризовать стратегию организации образовательного процесса (часто определяемую администрацией). Будучи слишком высокой, «ножка» позволяет передавать информацию «по верхам», а слишком малой — так «углубляет» рассмотрение материала урока, что для перехода к изучению следующей темы (представления следующего мыслеобраза) потребуются большие усилия.

Важным также является рассмотрение закономерностей формирования положительной обратной связи — чем ярче образ, тем больший объем информации передается. Это свойство является одним из основных в обеспечении природосообразности преподавания учебных дисциплин [1].

При этом следует учитывать, что, если ученик устал, т.е. пропускная способность его канала связи уменьшилась, то уменьшилось и количество информации, воспринимаемой им в единицу времени. Надо помнить, что передача информации без искажений определяется и мощностью источника, которая не должна превышать пропускную способность канала связи. Только в этом случае сообщение можно представить так, что оно будет восприниматься без искажений. Следовательно, по мере накопления усталости требуется или снижать темп изложения материала (уменьшив скорость вращения ведущего колеса) или перейти на другую форму его изложения.

Важной особенностью природосообразной методики является не только снижение темпов уставания ученика, но и возможность получения дополнительной творческой энергии вследствие формирования этим учеником нового интересного мыслеобраза в

следствие восприятия новой информации (рис. 1). Часто можно видеть, что ученики у учителей, использующих ноосферную технологию ведения урока, не хотят уходить на перемену, они продолжают творческий процесс, который их увлекает и всё более вдохновляет.

Предлагаемая модель «зубчатого зацепления» позволяет выявить ограничения в применении методик ведения урока. В соответствии с принципом природосообразности таким ограничением является условие: гармония в восприятии информации на уроке определяется наличием золотого сечения в соотношениях длины движения точки контакта (передачи информации от зуба к зубу) и «ножек» этих зубьев (ножки должны быть равны между собой).

Целесообразно подчеркнуть: данная работа не ставит своей целью дать развернутый ответ на вопрос формирования условий гармонизации человеческих отношений, но сводится к попытке заострить внимание на ключевых (по нашему мнению) аспектах проблемы рациональности затраты ре-

сурсов, обеспечивающих качество получаемых знаний.

Заключение

Данная работа предлагает некоторый инструмент, определяющий возможности обеспечения устойчивости отношений «Человек – Человек». Участники образовательного процесса обладают способностью к целеполаганию, следовательно, выполняется необходимое условие передачи образной информации. Использование принципа соответствия цели образовательного процесса и аттрактора в развитии взаимодействий элементов системы «учитель–ученик» определяет формирование природосообразных технологий, не нарушающих положение аттрактора при достижении сформулированной цели получения знаний.

Особенностью существующих организационных систем является отсутствие гармонии в информационных процессах в сочетании с качеством и количеством используемых ресурсов. Совершенствование технологий ведения учебных занятий зачастую касаются

лишь технического оснащения помещений для их проведения.

В данной работе предлагаемые модели передачи образов используются не для изучения технологий передачи информации как таковой, а обеспечения рациональности процесса направленного формирования знаний, являющегося следствием информационного воздействия. Нами сознательно не определён уровень образовательных учреждений, для которых предлагаются модели свертки и передачи информации. Они едины для дошкольного образования, а также для начальной, средней и высшей школ.

Ставится важнейшая государственная задача повышения темпа внедрения инноваций в средства производства интеллектуальной собственности России. Проблема обеспечения надёжности такого производства может быть решена лишь совместными усилиями всех ведомств, заинтересованных в инновационном развитии интеллектуальной собственности. Это одна из приоритетных проблем развития экономики России.

Литература

1. *Большаков Б.Е.* Закон природы. Дубна, 2003. 320 с.
2. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста: Научная мысль как планетное явление. М.: Наука, 1977. 192 с.
3. *Маслова Н.В.* Ноосферное образование: методология, технология, инструментарий // Вестник Российской академии естественных наук, 2003. Т. 3, № 3. С. 66–74.
4. *Маслова Н.В., Юркевич Е.В.* Голографические мыслеобразы: рождение, управление, трансформация // М.: ООО «Традиция», 2017, 224 с.
5. *Месарович М.* Теория систем и биология: точка зрения теоретика // В кн.: Системные исследования. М., 1970. С. 164.
6. *Моисеев Н.Н.* Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия, 1990. 220 с.
7. *Пенроуз Р.* Тени Разума. Поиски недостающей науки о сознании. Нью-Йорк, Оксфорд: Оксфордский университет, 1984. 497 с.

References

1. *Bol'shakov B.E.* Zakon prirody. Dubna, 2003. 320 p. (In Russ.)
2. *Vernadskiy V.I.* Razmyshleniya naturalista: Nauchnaya mysl' kak planetnoe yavlenie. Moscow: Nauka, 1977. 192 p. (In Russ.)
3. *Maslova N.V.* Noosfernoe obrazovanie: metodologiya, tekhnologiya, instrumentariy. Vestnik Rossiyskoy akademii estestvennykh nauk, 2003. T.3, No. 3. P. 66-74. (In Russ.)
4. *Maslova N.V., Yurkevich E.V.* Golograficheskie mysleobrazy: rozhdenie, upravlenie, transformatsiya. Moscow: ООО «Traditsiya», 2017, 224 p. (In Russ.)
5. *Mesarovich M.* Teoriya sistem i biologiya: tochka zreniya teoretika. V kn.: Sistemnye issledovaniya. Moscow, 1970. P. 164. (In Russ.)
6. *Moiseev N.N.* Chelovek i noosfera. Moscow: Molodaya gvardiya, 1990. 220 p. (In Russ.)
7. *Penrouz R.* Teni Razuma. Poiski nedostayushchey nauki o soznanii. New-York, Oksford: Oksfordskiy universitet, 1984. 497 p. (In Russ.)

8. Пенроуз Р. Новый ум короля. М.: Едиториал УРСС, 2003. 384 с.
9. И. Пригожин, И Стенгерс. «Время, хаос, квант» М.: Едиториал УРСС, 2000.
10. Пиаже Ж. Психология интеллекта // Избр. психол. труды. М., 1994. С. 55–105.
11. Урманцев Ю.А. Поли- и изоморфизм в живой и неживой природе. Вопросы философии, 1968, № 12. С. 77–88.
12. Урманцев Ю.А. Симметрия природы и природа симметрии. М., 1974.
13. Урсул А. Переход России к устойчивому развитию (Ноосферная стратегия). М., 1998.
14. Шмелёв Н.П. Гармония — космический феномен // Самоорганизация в природе / Материалы семинара: Поиск связи между разными способами построения систем, вып. 1. Томск: Томский университет, 1996. С. 74–85.
15. Юнг К.Г. Аналитическая психология и психотерапия. СПб., 2001. С. 267–406.
16. Юркевич Е.В. Механизмы обеспечения функциональной надежности в образовании. М.: ФГУП «ПИК ВИНТИ», 2008. 68 с.
17. Юркевич Е.В. Информационные особенности сочетания материального и духовного аспектов существования живых систем // Философия и культура. № 2013.
18. Pribram K.H. Some dimensions of remembering: steps toward a neuro-psychological model of memory // macromolecules and behaviour (ed. J.Gaito). New York: Academic Press, 1966. Pp. 165–187.
19. Frölich H. Long-range coherence and energy storage in biological systems // J. of Quantum. Chem., 1968, v. II. Pp. 641–649.
20. Sheldrake R. A New Science of Life: The Hypothesis of Formative Causation. Los Angeles, 1981.
21. Sperry R. Mind and moral priorities. California, 1981. 230 pp.
22. Woolf V.V. Holodinamics. Tucson-New York: Harbinger House, 1990. 218 p.

8. Penrouz R. Novyy um korolya. Moscow: Editorial URSS, 2003. 384 p. (In Russ.)
9. I. Prigozhin, I Stengers. «Vremya, khaos, kvant» Moscow: Editorial URSS, 2000. (In Russ.)
10. Piazhe Zh. Psikhologiya intellekta. Izbr. psikhol. trudy. Moscow, 1994. P. 55–105. (In Russ.)
11. Urmantsev Yu.A. Poli- i izomorfizm v zhivoy i nezhiyoy prirode. Voprosy filosofii, 1968, №12. P. 77–88. (In Russ.)
12. Urmantsev Yu.A. Simmetriya prirody i priroda simmetrii. Moscow, 1974. (In Russ.)
13. Ursul A. Perekhod Rossii k ustoychivomu razvitiyu (Noosfernaya strategiya). Moscow, 1998. (In Russ.)
14. Shmelev N.P. Garmoniya — kosmicheskii fenomen. Samoorganizatsiya v prirode / Materialy seminar: Poisk svyazi mezhdru raznymi sposobami postroeniya sistem, iss. 1. Tomsk: Tomskiy universitet, 1996. P. 74-85. (In Russ.)
15. Yung K.G. Analiticheskaya psikhologiya i psikhoterapiya. Saint-Petersburg, 2001. P. 267–406. (In Russ.)
16. Yurkevich E.V. Mekhanizmy obespecheniya funktsional'noy nadezhnosti v obrazovanii. Moscow: FGUP «PIK VINITI», 2008. 68 p. (In Russ.)
17. Yurkevich E.V. Informatsionnye osobennosti sochetaniya material'nogo i dukhovnogo aspektov sushchestvovaniya zhivykh system. Filosofiya i kul'tura. № 2013. (In Russ.)
18. Pribram K.H. Some dimensions of remembering: steps toward a neuro-psychological model of memory. Macromolecules and behaviour (ed. J.Gaito). New York: Academic Press, 1966. Pp. 165–187.
19. Frölich H. Long-range coherence and energy storage in biological systems. J. of Quantum. Chem., 1968, v. II. Pp. 641–649.
20. Sheldrake R. A New Science of Life: The Hypothesis of Formative Causation. Los Angeles, 1981.
21. Sperry R. Mind and moral priorities. California, 1981. 230 pp.
22. Woolf V.V. Holodinamics. Tucson-New York: Harbinger House, 1990. 218 p.

Сведения об авторах

Евгений Владимирович Юркевич

Д.т.н., профессор, г.н.с.

Институт проблем управления

им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

Эл. почта: yurk@ipu.ru

Тел.: (495) 334-88-70

Лидия Николаевна Крюкова

Научный сотрудник

Институт проблем управления

им. В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

Эл. почта: yurk@ipu.ru

Тел.: (495) 334-88-70

Information about the authors

Evgeniy V. Yurkevich

Dr. Sci. (Engin.), Professor, Chief Researcher

Institute of Control Sciences V.A. Trapeznikov RAS, Moscow, Russia

E-mail: yurk@ipu.ru

Tel.: (495) 334-88-70

Lidiya N. Krukova

Researcher

Institute of Control Sciences V.A. Trapeznikov RAS, Moscow, Russia

E-mail: lkrykova@ipu.ru

Tel.: (495) 334-88-70