



<http://LLL21.petrso.ru>

<http://petrsu.ru>

Издатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Петрозаводский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Научный электронный ежеквартальный журнал
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: XXI ВЕК

Выпуск 3.
Autumn 2013

Главный редактор
И. А. Колесникова

Редакционный совет

О. Грауманн
Е. В. Игнатович
В. В. Сериков
С. В. Сигова
И. З. Сковородкина
Е. Э. Смирнова
И. И. Сулима

Редакционная коллегия

Т. А. Бабакова
Е. В. Борзова
А. Виегерова
С. А. Дочкин
А. Клим-Климашевска
Е. А. Маралова
А. В. Москвина
А. И. Назаров
Е. Рангелова
А. П. Сманцер

Служба поддержки

А. Г. Марахтанов
Е. Ю. Ермолаева
Т. А. Каракан
Е. В. Петрова
Е. И. Соколова
А. Б. Бигдан

ISSN 2308-7234

Адрес редакции

185910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33, каб. 254а
Электронная почта: LLL21@petrsu.ru

НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ЗАЩИТА ОТ НЕПРЕРЫВНЫХ ВЫЗОВОВ ЦИВИЛИЗАЦИИ (технико-гуманитарное исследование)

Аннотация: в постнеклассической культуре имеется стремление к применению большого арсенала исследовательских средств к объекту познания в целом. Данная статья – это попытка осуществления такого стремления. Непрерывное образование трактуется как способ и средство защиты от непрерывных вызовов цивилизации. В исследовательский арсенал входят культурология, философия, педагогика, кибернетика, байесовский подход, синергетика. Используя интеграцию различных научных подходов, автор показал, что непрерывное образование должно строиться на основе самоорганизации, самоуправления и саморегуляции. Причем потенциал разных его составляющих частей – формального, неформального и информального образований – в этом плане различен. В большей степени этой основе соответствуют неформальное и информальное образования. В статье показана необходимость сопряжения непрерывного образования с глубинными основаниями русской культуры. Предполагается, что для обеспечения синергетического подхода к непрерывному образованию необходима система аттракторов. Вносится предложение о необходимости разработки байесовских (оптимальных по критерию наименьшего среднего риска) подходов в системе непрерывного образования.

Ключевые слова: аттрактор, байесовский подход, воспитание, вызов, защита, интеллект, кибернетика, культура, культурология, непрерывное образование, обучение, освоение, самоорганизация, саморегуляция, самоуправление, синергетика, техническое и гуманитарное образования, формальное, неформальное и информальное образования, цивилизация.

Kuts V. A.

LIFELONG LEARNING AS A DEFENSE AGAINST CONTINUOUS CHALLENGES OF CIVILIZATION (TECHNICAL-AND-HUMANITARIAN RESEARCH)

Abstract: the presented article is an attempt to apply the range of research tools to an object of cognition in general, what is a distinctive feature of post-non-classical culture. Lifelong learning is interpreted as the way to defend against continuous challenges of civilization. Integrating different scientific approaches to cultural studies, philosophy, pedagogy, cybernetics, synergetics, as well as the Bayesian approach, the author demonstrates that lifelong learning should be based on self-organization, self-management, and self-regulation. Moreover, its constituents (formal, non-formal, and informal learning) differ in terms of learning outcomes; specifically, non-formal and informal learning meet the requirements of self-organization, self-management, and self-regulation to a greater extent. The article shows the necessity of connecting lifelong learning with the fundamental principles of Russian culture. It can be hypothesized that the system of attractors is essential for providing a synergetic approach to lifelong learning. In addition, the necessity of the Bayesian approaches (minimizing the average risk) integration into the system of lifelong learning is proposed.

Key words: attractor, Bayesian approach, upbringing, challenge, defense, intelligence, cybernetics, culture, cultural studies, lifelong learning, education, acquisition, self-organization, self-management, self-regulation, synergetics, technical and liberal education, formal, non-formal, and informal learning, civilization.

В правильной постановке вопросов заложена большая часть ответов. Предлагаемая формулировка названия статьи определяет следующие исследуемые вопросы:

– что выступает на стороне цивилизации в качестве непрерывно вызывающей (атакующей!) субстанции, от воздействия которой необходимо защищаться?

– кого (или что?) необходимо защищать?

– как (какими средствами и способами) следует защищаться?

– что такое непрерывное образование?

Сложность этих вопросов и невозможность ответить на них в рамках одной науки заставляют обратиться к смешанному жанру исследования: *технико-гуманитарному*. Конечно, есть риск непонимания позиции автора как техниками, так и гуманитариями, но наметившиеся тенденции к интеграции областей знаний [1; 2], к междисциплинарным исследованиям [3; 4] оправдывают такой подход.

Прилагательное «непрерывный» неслучайно дважды присутствует в названии. Это привлекает внимание к качественным изменениям, связанным с переходом от классической к неклассической и постнеклассической культуре, а также дается предварительный ответ о средстве защиты и его некоторой характеристике. Подобное может быть нейтрализовано только подобным, непрерывное – непрерывным. Целью данной статьи является доказательство необходимости, но не обязательно достаточности выбранного средства защиты – непрерывного образования. За время, необходимое для подготовки адекватных защитных действий (разработка методологии исследования, методов и средств непрерывного образования, внедрение их в практику и т. д.), ситуация изменится и необходимой, но опять недостаточной станет новая концепция.

Область гуманитарных наук, использующих, как правило, нежесткие, многозначные языки описания, является областью плохо обусловленных задач. Общих, однозначных решений таких задач не существует. Именно поэтому педагогика в значительной степени эмпирична и противоречива. Противоречия являются неотъемлемым ее свойством, прямым следствием теоремы Гёделя о принципиальной противоречивости полных систем. Вот почему педагогик, если можно так выразиться, или педагогических систем, так много. При этом нет и не может быть единственной, оптимальной педагогики. Это связано и с нечеткостью, поливариативностью критериев оптимизации. Устранение противоречий делает систему неполной. Усложнение системы, связанное с необходимостью восполнить эту неполноту, приводит к новым противоречиям. Поэтому педагогика как развивающаяся система имманентно обречена на противоречивость. Можно сказать и обратное. Педагогика как противоречивая система об-

речена на постоянное развитие. Это две стороны одного и того же процесса. И поэтому она всегда будет нуждаться в научных и экспериментальных исследованиях и внедрении результатов в практику. И тем не менее действовать необходимо. Ответов на возникающие вопросы и языков их описания должно быть много. Поэтому в данной статье описание хода исследований и полученных ответов на поставленные вопросы будет выполнено на нескольких языках. К этим языкам относятся философия, социология, педагогика, культурология, математическая статистика, кибернетика, байесовский подход¹, синергетика.

Вызовы как импульсные потоки. Учитывая технико-гуманитарный характер исследования, вначале приведем простую алгебраическую модель и немного пояснений. Субъект (человек, семья, предприятие, государство, этнос, цивилизация), подвергнувшийся вызову (атаке), характеризуется средним периодом T_0 и средней длительностью τ_0 (среднее время, необходимое для подготовки и реализации защитных действий) незащищенности. В частном случае τ_0 может быть и равным нулю, что соответствует случаю системы «абсолютной» защищенности, или «абсолютной» защиты. (Данная модель описывается в понятиях аристотелевской логики, модель системы «абсолютной» защиты в байесовской логике будет рассмотрена далее.) Средние периоды и средние длительности вызовов (атак) – это T_n и τ_n . Для простоты будем считать, что любая атака, имеющая место в момент незащищенности, выводит субъект в несвойственные ему режимы или уничтожает его.

Формулы, полученные на основе теории импульсных потоков при любых плотностях их распределений [5, с. 157], позволяют определить средний период T_Σ воздействий на субъект для N вызовов ($n = 1, 2, \dots, N$):

$$T_\Sigma = \frac{\left(\frac{T_N T_0}{\tau_N \tau_0}\right)}{\frac{1}{\tau_N} + \frac{1}{\tau_0}}, \quad (1)$$

$$\text{где } \tau_N = \sum_1^N (\tau_n), \quad (2)$$

$$T_N = \frac{1}{\sum_1^N \left(\frac{1}{T_n}\right)}. \quad (3)$$

Не будем злоупотреблять цифрами и приведем качественные результаты расчетов. Для классической цивилизации количество вызовов N (войны, эпидемии, восстания, смена парадигм) составляет единицы, а средние периоды меж-

¹ Байесовский подход [Bayesian approach], то же байесовский подход – направление в науке об управлении, основанное на принципе максимального использования имеющейся *априорной информации*, ее непрерывного пересмотра и переоценки с учетом получаемых *выборочных данных* об исследуемом явлении или *процессе*. Такой пересмотр трактуется как *обучение*, и сам *процесс управления* при Б. п. понимается как процесс обучения (*адаптации*) (Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. 5-е изд., перераб. и доп. М.: Дело, 2003. 520 с.).

ду ними T_n – десятки лет и сотни лет при длительностях τ_n в месяцы и годы. При среднем периоде незащищенности субъекта – годы, а длительности незащищенности в пределах дней и недель, средний период пропущенных воздействий составит сотни и тысячи лет. Поэтому средние длительности существования (а значит, защищенности) таких цивилизаций составляют сотни и тысячи лет. Несмотря на это, многие из цивилизаций не смогли достойно ответить на некоторые вызовы (защититься) и исчезли.

Для постнеклассической цивилизации количество вызовов N составляет сотни и тысячи, средние периоды вызовов T_n составляют годы при длительностях вызовов τ_n месяцы, недели и дни. При среднем периоде незащищенности субъекта, составляющем годы и месяцы, длительности незащищенности в пределах недель и дней, средний период пропущенных воздействий составит месяцы и дни. Таким образом, данный средний период воздействия стал соизмерим с продолжительностью жизни человека для неклассической цивилизации (читающие эту статью жили и живут, как минимум, в двух государствах, имеющих различный строй) и стал во много раз меньшим, чем средняя продолжительность жизни человека в постнеклассической цивилизации. Итак, не вдаваясь в детальное описание вызовов, а учитывая только их временные характеристики, отметим, что вызовы приобрели столь частый характер (период стремится к нулю), что их можно охарактеризовать как непрерывные. И никому не удастся избежать их воздействия.

Основные вызовы (атакующие субстанции). Вначале опишем вызовы к педагогике и «ответы» на них, для чего воспользуемся рядом цитат из рукописи еще не опубликованной книги петербургского ученого И. А. Колесниковой [6].

Это вызовы планетарного масштаба, обусловленные «процессами глобализации и усилением экологического кризиса. Решение большинства глобальных проблем невозможно без специального приложения социально-педагогических усилий». Это вызовы геополитического характера, связанные «с цивилизационными “ножницами” в развитии стран и регионов и наращиванием различного рода международных противостояний». Педагогический «ответ» в данной ситуации может быть направлен на воспитание в обществе толерантности, подготовку людей к межкультурной коммуникации; на поиск ценностных оснований для формирования в ходе образования здравых гуманистических и гуманитарных суждений о происходящих событиях. Это вызовы социально-экономического характера, порожденные «вступлением общества в постиндустриальный период развития и обострением борьбы за сферы экономического влияния. Система образования вынуждена искать новые организационно-финансовые модели обучения, способные открыть доступ к знаниям всем желающим». Это вызовы в области культуры, появляющиеся «по мере снижения значимости культурных традиций; роста количества буквально и функционально неграмотных людей; перехода от книжной культуры к экранной, усилению влияния массовой культуры. В изменившихся условиях обществу необходимо осознание новых функций образования как института культурного наследования, поиск инновационных форм воспитания и обучения». И, наконец, это технологические вызовы, требующие использования в образовательном процессе новых возможностей научно-технического прогресса. В частности, массового педагогического освоения информационно-коммуникационных форм обучения и сетевой связи; разработки «высоких гуманитарных технологий». И далее [6]: «Есть подозрение, что достойно ответить на весь комплекс вызовов система образования в ее сегодняшнем кризисном состоянии не может».

Помимо вызовов к педагогике, современность содержит ряд скрытых, неочевидных, небанальных вызовов, представляющих опасность для любого человека. Речь идет об информационном или, как его иногда называют, концентриальном оружии, т. е. оружии, разрушающем сознание. К слабым его формам относится воздействие вездесущей масс-медиа, к сильным – тонкие суггестивные технологии, обнаружить воздействие которых практически невозможно. Эффективный «ответ» невозможен без формирования культурного иммунитета и без привлечения всего спектра гуманитарных наук.

Образование и педагогика будущего должны выступить неким противодействием потоку, частота которого неуклонно растет, на сверхвызов, которому подвергается в XXI веке человечество. Этот вызов наносит удар по всем составляющим человеческой цивилизации, т. е. имеет широчайший спектр, который можно назвать шумом, хаосом. В настоящем образовался некий педагогический хаос. В современной педагогике в том или ином виде присутствуют обломки, осколки всех типов и видов педагогик, известных ранее [7]. Удар наносится по системным основам интеллекта человека и человечества. Может быть, это последний удар и предсказанный апокалипсис сбудется. Может быть, нет. Это зависит от ответа. Создание любых средств защиты, в том числе создание современных систем обучения, повышает шансы на успех, шансы на сохранение себя и человечества.

Непрерывное образование. Образование, с позиций автора, это процесс подготовки субъекта к предстоящей жизнедеятельности в условиях недостатка или отсутствия внешнего управления и стимулирования; процесс, должный обеспечивать соответствие и эффективность практических действий данного субъекта по обеспечению устойчивости, прогресса и счастья его самого и зависящих от него социальных систем. Исходя из данного определения, в статье будут раскрыты понятия управления (самоуправления), самоорганизации, саморегуляции и даже счастья. Кроме того, далее будут даны еще несколько определений, взаимоувязанных с этим общим терминологическим базисом и сформированных на основе системного подхода [8].

Исходя из того, что главная задача жизни – это выстоять, выжить, сохраняя свою сущность и способность к развитию в изменившихся условиях (а также учитывая тематику данной статьи), можно определить непрерывное образование как процесс, направленный на постоянную трансформацию интеллекта под воздействием внешней и внутренней среды, с целью повышения защищенности носителя интеллекта и эффективности его жизнедеятельности.

Непрерывное образование обычно разделяют на три части: формальное, неформальное и информальное [9]. Первое связано с типовым процессом получения образования и дипломов в государственных учреждениях. Второе – с негосударственными, например просветительскими, организациями. Третье – это познавательная деятельность, реализующаяся за счет собственной активности и сопровождающая повседневную жизнь. Это общение, чтение, посещение учреждений культуры, путешествия, использование средств массовой информации и т. д.

Самоорганизация, самоуправление и саморегуляция. Управление образовательным процессом все чаще наталкивается на непреодолимые трудности, порой невозможность в реальном времени и с имеющимися средствами получить нормативно заданное педагогическое качество. Прежде всего, это связано с принципиальной неуправляемостью сложными системами. Управляющая система (педагогика) должна быть сложнее управляемой (например, образовательного процесса), должна иметь больше степеней свободы, чем управляемая. Управляющая система должна со значительным опережением предсказывать поведение управляемого объекта или субъекта (например, участников образовательных процессов). Однако в настоящем скорость усложнения (развития) педагогической действительности выше, чем скорость усложнения (развития) самой педагогики. И разница скоростей, а значит, абсолютный уровень отставания будет все время нарастать. Где выход? Насколько он реализуем? Если кратко – в самоорганизации, самоуправлении и саморегуляции.

В постнеклассической культуре процессы самоорганизации, самоуправления и саморегуляции педагогических систем достигли критического рассогласования. Внешние усилия по корректировке самоуправления и саморегуляции все больше противоречат сущности этих систем. Уточним определения терминов, приближая их к смыслам, вкладываемым в точных науках.

«Самоорганизация – процесс упорядочения (пространственного, временного или пространственно-временного) в открытой системе за счет согласованного взаимодействия множества элементов, ее составляющих». Определение было дано Г. Хакеном в рамках синергетики [10, с. 61].

Самоуправление – это воздействие управляющей подсистемы на систему, частью которой она является, с целью обеспечения перехода от существующего состояния в заранее представляющийся возможным вариант будущего. Причем вариант будущего может казаться возможным, не являясь таким фактически. Примером управляющей подсистемы является интеллект, обеспечивающий самоуправление системы – человека.

Саморегуляция – это внутрисистемный процесс, обеспечивающий удержание периодических отклонений состояния системы в заданных пределах. В саморегуляции нет перехода к другому состоянию. Примером может быть поддержание температуры, кровяного давления, ритма сердца человека в заданных пределах при дестабилизирующих или нормальных воздействиях. Саморегуляция нарушается, если один или несколько параметров системы выходят за допустимые пределы. Любая сложная информационная система – это, в первую очередь, система саморегуляции, которая имеет две иерархии целей: целей, объединенных направленностью на самосохранение (самозащиту) и на прогресс.

Самосохранение – частный случай саморегуляции в сложных информационных системах. Применительно к системе культуры самосохранение – это сохранение самоидентичности, сущности, самобытности системы.

Один из способов защиты от непрерывных цивилизационных вызовов состоит в переходе на саморегуляцию, самоуправление и самоорганизацию в педагогике. Наиболее вероятной формой его реализации в данный момент является непрерывное образование. Формальное образование управляется извне и сверху, оно крайне инерционно (медленно управляемо, т. к. энтропия по принятию решения или время «согласования» велики), имеет жесткую структуру (почти неизменный состав и связи), ограниченные временем формы (10–11 лет школа, 5–6 лет вуз, 3–4 года аспирантура). Неформальное и информальное об-

разования имеют потенциал к саморегуляции, самоуправлению и даже самоорганизации.

Взрослый человек обычно сам определяет чем, когда и сколько он будет заниматься, он знает, какими ресурсами (информационными, энергетическими, финансовыми, временными) располагает. Огромное значение имеют его желания, мечты, стремления (осознанные и неосознанные). В целом, человек – более сложная информационная система, чем вся система образования, вместе взятая. Энтропия по принятию решения человеком на порядки меньше энтропии по принятию решения в системе формального образования. Поэтому именно неформальное и информальное образования отвечают требованиям самоорганизации, самоуправления и саморегуляции, легко могут быть продлены во времени и потому потенциально могут быть основными формами непрерывного образования. По крайней мере, до тех пор, пока не изменится ситуация с формальным образованием. Но это только потенциал. Как его реализовать?

Культурологический подход и освоение культурного наследия. «Многими современными авторами образование понимается как естественное “полагание” в культуру, способствующее обретению гармонии существования (М. С. Каган, В. Н. Сагатовский, А. П. Валицкая и др.) [9]. Как следствие, важным источником изучения феномена непрерывности обучения становятся культурологические науки». «Полагание» в культуру предполагает освоение культурного наследия, жизнь в культурной среде. Приведем определение культуры, согласованное с определением образования. «Культура – это система средств и способов интеллектуально управляемого целенаправленного воздействия субъекта на среду, система средств и способов, выработанных человечеством в процессе его прогресса, творчески отобранных, систематизированных и освоенных конкретным субъектом. Это система, корректное использование которой существенно повышает эффективность деятельности по обеспечению устойчивости, прогресса и счастья самого субъекта и необходимых ему систем» [8]. Редуцируя определение культуры, акцентируем внимание на положении, существенном для данного раздела: «Культура – это система *освоенных* субъектом средств и способов интеллектуально управляемого целенаправленного воздействия субъекта на среду».

Термин «освоение» я использую сознательно. Освоение включает в себя три этапа: отбор (внешний и внутренний, который является личным творческим актом), присвоение (получение в свое распоряжение необходимых энергетических, временных, информационных ресурсов), усвоение (процесс обучения, в котором вначале происходит восприятие информации, затем формируются умения², и наконец, навыки³). Освоение достигается на конечной фазе усвоения – доведении действий до навыков. Проблема современного вузовского формального образования как раз и состоит в том, что информация от преподавателей поступает к преимущественно формально-логической части интеллекта студентов. В формальном образовании практически отсутствует деятельность, в

² Умение – это способность к выполнению определенных действий под контролем сознания.

³ Навык – это способность к выполнению определенных действий под контролем преимущественно подсознания.

которой на основе полученной (но часто не воспринятой) информации формируются умения и тем более навыки.

Иной тип мышления человека постнеклассицизма, структурирующий его систему ценностей и алгоритмы выбора, а также иной тип двигательной активности, иная телесно-ориентированная система движений (иная пластика движений) существенно снижают эффективность классических способов освоения культурного наследия. Для повышения эффективности этого процесса необходимо хотя бы частичное воссоздание, воспроизведение особенностей русской традиционной культуры, т. е. контекста, в условиях которого происходил ее генезис. М. Ю. Лотман отмечает: «Текст, изъятый из контекста, представляет собой музейный экспонат — хранилище константной информации. Он всегда равен самому себе и не способен генерировать новые информационные потоки. Текст в контексте – работающий механизм, постоянно воссоздающий себя в меняющемся облике и генерирующий новую информацию» [11, с. 676]. Для формирования способности эффективно отвечать на актуальные вызовы цивилизации необходимо обращение к глубинным основаниям культуры и построение на их основе процесса непрерывного образования.

Сопряжение непрерывного образования с глубинными основаниями русской культуры. Все более очевидной представляется идея о том, что национальную культуру скрепляют единые глубинные основания, присутствующие в качестве структуры, укорененной в области бессознательного. Данные глубинные основания задают типологические черты культурных проявлений, определяя ценностно-смысловую базу культуры. Анализ морфологии и синтаксиса языка, обрядовых действий (пения, танца, кулачного боя) обнаруживает глубинные основания русской культуры [12]. Они транслируют следующие идеи:

- соединенности, связанности всего со всем (субъектов друг с другом, субъектов с объектами, объектов с объектами);
- подстраивания, согласования;
- значимости внутреннего, базового (в субъектах, их признаках, процессах, ситуациях);
- акцентированности тонкостей мировосприятия.

Непрерывное образование в России должно быть сопряжено с глубинными основаниями русской культуры. Только тогда оно не будет отторгаться на подсознательном уровне и может стать действительно пожизненным. Идея соединенности, связанности всего со всем в различных формах ее выражения может быть положена в основу интеграционных процессов, в частности, объединения гуманитарного и технического образования. Идеи подстраивания и согласования могут быть отображены в сопряжении формального, неформального и информального образований. Значимость внутреннего, базового может быть использована при проектировании индивидуальной образовательной траектории, повышении ценности своего образовательного «я», своей личности и сохранении ее самоидентичности во времени. Акцентированность тонкостей мировосприятия может стать основой для поддержания самобытности, неповторимости, вариативности, импровизационности.

«Человекомерный» подход в педагогике. Философы, анализируя постнеклассическую культуру, пишут об «антропологическом повороте рубежа тысячелетий» [13], а также о том, что «объект постнеклассики, включая сложные саморазвивающиеся системы, принципиально ориентируется на человека. Во все не случайно основная особенность постнеклассики обозначается термином «человекомерность», или «человекомерность» [14]. Да, это действительно так, но не менее важна и ориентация человека на эти объекты. Пока этого не наблюдается, по крайней мере, как преобладающей тенденции. Важнейшей «человекомерной» категорией, по мнению автора, является счастье человека. Рассмотрим ее связь с непрерывным образованием.

Счастье и непрерывное образование. Необходимость положительных чувственно-эмоциональных реакций в процессе образования несомненна. Один из крупнейших педагогов страны Ш. А. Амонашвили считает задачи получения позитивного настроения, удовольствия, восторга приоритетными в образовании. Одна из его книг имеет название: «Улыбка моя, где ты?» Конечной целью, эффектом образования является счастье. В приведенном выше определении культуры счастье также имело место. Официальное образование в явном виде не ставит целью достижение счастья. Значит, человек, желающий быть счастливым, должен стремиться к нему через неформальное и информальное образования.

Счастье не научный термин, поскольку не является объектом исследования ни одной науки. Счастье – это системная социально-философская категория, обозначающая положительные переживания субъекта о наличии в настоящем и высокой вероятности сохранения в будущем устойчивости и прогресса его самого и необходимых для него систем. Счастье – это эффект жизнедеятельности сложнейшей системы под названием человек.

«Технический» подход к непрерывному образованию. В книге [15, с. 236] отмечено: «Если культура разнесена по сусекам – она не работает. Она не может защитить человека, не может выполнить свою терапевтическую функцию. Общество в целом отлучено от подлинной культуры и довольствуется ее суррогатом, именуемым “массовая культура”, который только пародирует семантическую вселенную, созданную тысячелетиями». Дифференциация подходов не означает отсутствие их интеграции. Более того, ниже будет показано, как одни и те же идеи по разному «звучат» в кибернетике, байесовском анализе, синергетике, как происходит «стягивание» различных векторов к объекту исследования и познания в целом [14].

Кибернетический подход к непрерывному образованию. «Эволюция жизни – это эволюция системы защиты. И не более того! Система защиты мечтает стать абсолютной», – это ключевая фраза в одной из книг об информационной защите [16, с. 7]. Образование, как правило, представляют четырьмя частями: обучением, воспитанием, социальной и профессиональной ориентацией. В кибернетическом подходе наиболее важной частью является обучение – информационный процесс в чистом виде. Поэтому процесс обучения как процесс информационный призван способствовать постоянному повышению защищенности.

Фундаментальной особенностью живого является необходимость платить за процесс обучения частью самого себя (нейронами), а в пределе – самим собой. Некоторые информационные системы за обучение платят своей жизнью. Педагогам не так просто согласиться с этим выводом. Но с точки зрения информационных самообучающихся систем, к которым относится и человек, обучение – это постепенное приближение к смерти, постепенное убивание информационной системы. После того, как будут обучены «все», точнее какая-то критическая часть элементов памяти, наступает смерть. Для информационной системы это означает, что она достигла цели обучения и выполнила задачу, ради которой она обучалась.

Обучение по принципу гибели элементов заложено в наш интеллект. В эмбриональной стадии в мозг человека закладывается несколько миллиардов нейронов. Их обучение начинается еще до родов. Модель мозга на основе нейросети показывает, что обучение – это не столько установление связей между нейронами, сколько устранение избыточных связей. То есть по мере обучения мозг упрощает свою структуру, но получает некоторое знание, за которое человек и платит своей жизнью. Оставшиеся (иногда усиленные) связи между нейронами являются главным носителями информации, накопленной в мозге человека.

Исследования, выполненные в XXI веке Э. Голдбергом, Н. П. Бехтеревой, Д. Дж. Аменом, показывают, что у мозга нет возможности увеличить потенциальную информационную емкость своей структуры – хотя нейроны и рождаются, но «гибнет» их, точнее обучается, на порядки больше. По данным Д. Фокса, мозг имеет чисто морфологические ограничения по увеличению своей информационной емкости, то есть по увеличению числа компонентов (нейронов) и связей между ними. Количество связей можно увеличить, уменьшив толщину канала связи, но слишком тонкие связи – дендриты и аксоны – медленнее передают нервный импульс.

Максимальное число связей s в мозге человека (каждый нейрон соединен с каждым):

$$s = n(n - 1)/2, \quad (4)$$

где n – количество нейронов. По оценкам Г. Хакена, число нейронов человеческого мозга составляет примерно сто миллиардов. В этом случае максимально возможное число связей $s = 5 \cdot 10^{21}$. Лишь незначительная часть нейронов мозга соединена друг с другом непосредственно. Реальная информационная емкость мозга, по оценкам Г. Хакена, Р. Пенроуза, Р. Таллиса, составляет ($500 \cdot 10^{12}$ байт) 500 терабайт.

Вопрос продолжительности жизни, времени существования системы является вопросом возможности ее обучения. Мы учимся только для того, чтобы умереть позже, как можно позже. Мы учимся для того, чтобы дольше жить. Именно непрерывное образование дает возможность учиться всю жизнь. Кто не хочет жить, или, хотя бы, кто не хочет жить долго, тот может не учиться. Или учиться кое-как. Жизнь не настаивает на том, чтобы учились именно *вы!* Хотя обученность не дает полной гарантии, что человек проживет дольше, но она резко повышает шансы, что это произойдет. Обученность повышает качество жизни, не комфорт, не получение удовольствий, а именно *качество*, которое, в

свою очередь, связано с возможностью обучения, то есть с возможностью создания более совершенной защиты.

Это качественное описание кибернетического подхода, но он обладает большим потенциалом получения количественных оценок, так необходимых в образовании. Некоторые образовательные программы и задачи можно протестировать кибернетически – определить их информационный потенциал. Любая образовательная технология содержит алгоритм – последовательность действий или последовательность выборов, которые повышают определенность.

Например, в процессе решения линейного и квадратного уравнений необходимо сделать различное число шагов-выборов, поэтому они имеют различные начальные энтропии, то есть различную сложность решений и должны оцениваться разными баллами. Энтропия в принятии решения (далее просто энтропия) S может быть определена по формуле [16, с. 245]:

$$S = \log_2(s/(n-1)), \quad (5)$$

где s – количество возможных переходов (связей) между элементами структуры; n – количество элементов структуры.

Сумма энтропий решенных задач, например, на ЕГЭ – это важный показатель образованности. Подобный подход может быть использован и в оценке грамотности в языке. Сложность текста определяется суммарной энтропией при выборе вариантов написания.

Глубинные различия между культурами связаны с актами выбора, с актами принятия решений, совершаемых их носителями. Эти акты выбора в любом виде деятельности осуществляются преимущественно подсознательно. Алгоритмы принятия решений (выборы) являются важнейшей характеристикой культуры. Эти алгоритмы являются близкими для ее различных компонент. Кибернетический анализ может быть применен и к ним.

Например, в [5, с. 128–148] выполнен кибернетический анализ алгоритмов принятия решений в русском кулачном бою и других боевых искусствах. На его основе разработана современная технология, повышающая быстродействие бойца в русском кулачном бою, без редуцирования сложности системы. Повышение быстродействия (снижение энтропии выбора при переходе с одного элементарного движения на другое) в бою происходит за счет использования нескольких видов симметрии элементарных движений.

В перспективе наука может оценить сумму энтропий решаемых человеком задач в течение жизни (например, по количеству установленных межнейронных связей на томографе), а также энтропийный потенциал образовательных программ. Проектирование долгосрочных программ образования может быть осуществлено с учетом энтропийного потенциала конкретного человека в конкретный момент, а также информационной емкости образовательных программ.

Байесовский подход к непрерывному образованию. Байесовский подход широко применяется в технике. Он стал классическим для нее, стал мерилем оптимальности построения многих технических устройств по критериям минимума среднего риска, минимума средней (среднеквадратической) ошибки, максимума правдоподобия в принятии решения, максимума отношения сигнал/шум.

В 2006 году в Европе запущен исследовательский проект Bayesian Approach to Cognitive Systems – байесовский подход к созданию когнитивных систем. Цель – оценить применимость подхода для создания искусственного интеллекта. В будущем проект может иметь грандиозные последствия, но и сейчас есть впечатляющие результаты. Например, байесовская фильтрация используется для управления беспилотными летательными аппаратами и даже автомобилями, которые без водителей и без аварий разъезжают по улицам городов. На основе ее алгоритмов производится обнаружение и классификация быстролетающих целей, например, в системах ПРО. В современности программы типа GFI MailEssentials, включающие байесовский и IP фильтр, обеспечивают многоуровневую фильтрацию спама и имеют самый низкий уровень ложных срабатываний.

Продвижение байесовского подхода в сторону гуманитарных наук выполнено в трудах, ставших классическими [17; 18; 19]. На его основе психологи строят современные теории поведения детей младшего возраста. Но современные технологии в области образования, опирающиеся на байесовский подход, в настоящее время неизвестны. Вместе с тем байесовская модель по своей сути – это модель обучения. Не важно, что или кто обучается – антиспамовский фильтр или человек. Важна необходимость обучения как таковая. Один из возможных способов реализации непрерывного образования – это использование байесовской логики, сущность которой поясняется ниже.

Формула Байеса позволяет по следствию (совершившемуся событию) вычислить вероятность того, какой причиной оно вызвано. Обычно же мы, зная вероятности причин, на основе математической статистики определяем следствие (вычисляем его вероятность). Байес поменял причину и следствие местами. Причин, вызывающих событие, может быть несколько. Их называют гипотезами.

Поясним сказанное на «педагогическом» примере. Мать, узнавшая, что сын получил двойку, может его спросить: «Опять не выучил?» Она по известному следствию – двойке – на основе своего опыта определила причину – не учил. И в 99 случаях из 100 она будет права. На языке байесовской логики это можно выразить так. Имея апостериорную плотность распределения вероятностей («двойку») и функцию правдоподобия (обученный интеллект матери), мы вычисляем априорную плотность распределения вероятностей (не учил).

Функция правдоподобия позволяет нам оценивать неизвестные параметры на основе анализа результата. Спамовский фильтр – это функция правдоподобия или фильтр правдоподобия. В нем записаны образцы спама с учетом контекста. Обнаружив в информационном потоке образцы спама, антиспамовская программа не пускает его в компьютер. Точно так же обнаруживаются подводные лодки, самолеты, ракеты, террористы. Задачи обнаружения, классификации и идентификации – это типичные задачи защиты (а значит, образования). Вначале мы обнаруживаем нечто, классифицируем: опасно – неопасно, свой – чужой. Сопоставляем с «библиотекой» образов (фильтром правдоподобия), идентифицируем (кто это? что это?). Далее принимаем решение – идти навстречу или убежать. Человек постоянно, тысячи раз на дню решает эти защитные задачи. Именно поэтому байесовский подход рассматривается здесь как универсально образовательный, обеспечивающий информационную и телесную защиту.

Байесовский подход к анализу языка, этических, эстетических реакций, феномена счастья и удержания смыслов. В одной из книг В. В. Налимова [18]

дан анализ восприятия языка на основе байесовского подхода. Большинство слов в языке определены нечетко, имеют множество значений, что создает почти непреодолимые трудности для программ перевода. В человеческом интеллекте словарный запас языка хранится в вероятностной форме. Каждому смыслу данного слова (знака, образа) приписан некоторый вес, контекст помогает определить, какой из многочисленных вариантов имеется в виду. Контекст является функцией правдоподобия, семантическим фильтром, помогающим извлечь смысл из входного воздействия. Байесовская модель в данном контексте непосредственно сопряжена с чувственно-эмоциональными реакциями. Приведем некоторые примеры.

Например, байесовская модель объясняет понимание юмора человеком. Контекст порождает «мгновенную» перестройку семантического фильтра и, несмотря на отличие вероятности использования некоторых слов в десятки и сотни раз, человек находит правильный вариант. Вот эта-то быстрота перестройки, противопоставление различных смыслов и порождает чувственно-эмоциональную реакцию от улыбки до хохота. Для понимания юмора необходимо хорошее знание языка и его вероятностных характеристик, которые человек не учит, они закладываются в подсознание автоматически по мере изучения языка. Отсутствие «библиотек» распределения вероятностей в интеллекте человека, изучающего иностранный язык, является главным препятствием в понимании языка.

Феномены восприятия красоты могут быть объяснены на основе байесовской логики. Функцией правдоподобия, семантическим фильтром в данном случае являются культурные образцы. Полнота записи определяет последующую эстетическую реакцию. Входным воздействием является воспринимаемый образ произведения искусства. Дети в процессе освоения культурного наследия все время стремятся получить оценку своему творчеству. Тем самым они настраивают семантический фильтр восприятия прекрасного. На основе байесовского подхода воспринимается герменевтическая сущность постнеклассической культуры, ее стремления к пониманию и удержанию смыслов [15].

Проверка «на счастье», по Байесу, соответствует мультипликативному взаимодействию идеального «я» (входного воздействия) и реального «я» (функции правдоподобия). Положительная оценка говорит о движении в сторону идеала – о счастье, отрицательная – об удалении от него. Тревога, невротичность, в пределе ощущение несчастья – это непохожесть на себя идеального, это измена самому себе, потеря самоидентичности.

Проверка национальной и культурной идентичности, по Байесу, определяется мультипликативным взаимодействием метаинтеллекта культуры и портрета «я». Потеря идентичности со своим этносом, своей нацией, своим государством, своей культурой делает оценку собственных перспектив и перспектив вышеперечисленных систем отрицательной. Это подтверждает отсутствие правильности жизненного выбора, смысла жизни, а в пределе отсутствие счастья. Счастье без связи с Родиной, являющейся важнейшим уровнем защиты, проблематично. Но-стальгия – это отрицательная чувственно-эмоциональная реакция, связанная с депривацией национального бессознательного, национального архетипа. Личность чувствует, что удаляется от них, а куда – неизвестно. Большинство русских ностальгируют сейчас по своей Родине, не покидая ее. Происходит процесс утраты национальной идентичности. Национальное является мощным уровнем

защиты интеллекта, оно связано с такими понятиями, как Родина, отчий дом, заветы предков, то есть первичными понятиями. Теряя их, мы теряем и отмеченные уровни защиты, обеспечивающие целостность интеллекта.

В интеллект человека классической культуры был встроен «компас», показывающий направление на национальный архетип, а также измеритель отклонения от него (сближения-удаления) – чувственно-эмоциональная реакция. Человек постнеклассической культуры частично лишился их.

Байесовская система «абсолютной» защиты. Для оценки защищенности (а значит, обученности) любой системы необходим какой-то эталон, с которым ее можно было бы сравнивать. Таким эталоном является система абсолютной защиты [16, с. 202]: «Абсолютной системой защиты называют систему, обладающую всеми возможными способами защиты и способную в любой момент своего существования спрогнозировать наступление угрожающего события за время, достаточное для приведения в действие адекватных способов защиты». Время обучения такой системы бесконечно, а также бесконечны и ресурсы, которыми она должна располагать. Задача построения такой системы является алгоритмически неразрешимой, т. к. все реальные системы имеют ограничения и во времени, и в ресурсах. Однако эталонная система самозащиты дает возможность сравнивать с ней все существующие системы и оценивать их «качество» относительно нее.

При байесовском подходе необходимо найти такую функцию правдоподобия (отношение априорной плотности вероятностей к апостериорной плотности вероятностей), которая могла бы нейтрализовать любое входное воздействие. Какое воздействие является наиболее опасным, наиболее разрушительным для системы? Это воздействие, приближающееся к «белому» шуму. По определению, такое воздействие почти непредсказуемо, почти случайно и содержит все спектральные составляющие, и если система не имеет защиты хотя бы в одном участке семантической оси, то она будет разрушена. Функция, нейтрализующая наиболее опасное (шумовое) воздействие, должна приближаться к оси абсцисс и быть параллельной ей. Амплитуда (вес или вероятность каждого из значений этой функции) должна быть близка к нулю.

На рис. 1 представлена функция правдоподобия байесовского фильтра, обеспечивающего абсолютную защиту. В интерпретации В. В. Налимова такой вид распределения – это семантический вакуум [17, с. 107], по многим свойствам подобный вакууму физическому. Амплитуда семантического вакуума стремится к нулю настолько, насколько распределение стремится к бесконечности. Семантический или смысловой вакуум – это нераспакованный, неинтерпретированный текст.

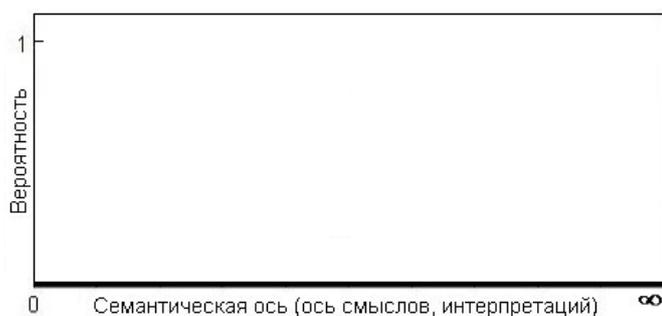


Рис. 1. Функция правдоподобия байесовского фильтра, обеспечивающего абсолютную защиту информационной системы

Распаковка, или интерпретация, любого кусочка этой оси проявляется на ней в виде амплитуды, отличной от нуля. И одновременно семантическая ось становится конечной. Вакуум «материализуется», «осмысливается». Но пока этого не произошло, такая система полностью «безразлична» к любой информации. Она не реагирует на нее, т. к. любая существующая информация уже включена в систему в нераспакованном виде.

Семантический вакуум, система абсолютной защиты, система абсолютного знания, система абсолютной свободы, и даже система абсолютной культуры – это одно и то же понятие, выраженное разными словами. Итак, мы получили эталон – систему абсолютной защиты, сравнивая с которым, можно оценивать потенциал любой системы.

На рис. 2 приведены плотности распределения вероятностей (функции правдоподобия), характерные для классической и постнеклассической культуры. Количество и амплитуды распакованных семантических компонент показаны качественно, но с условием соблюдения нормировки (сумма вероятностей всех компонент равна 1).

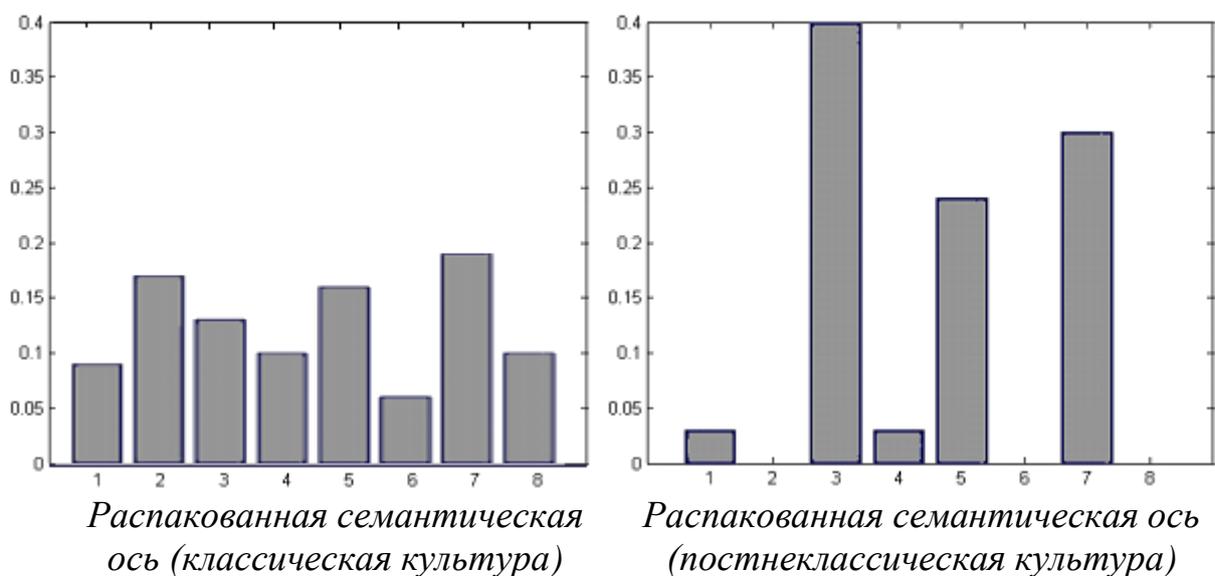


Рис. 2. Плотности распределения вероятностей (функции правдоподобия), характерные для классической и постнеклассической культуры

Мифологизированный, религиозный и традиционный интеллекты, распаковывающие смыслы, имеют тенденцию к равномерному или близкому к нему семантическому распределению. Эти интеллекты почти инвариантны к любой информации, воздействующей на них. Реакция таких интеллектов на воздействие этого информационного оружия ничтожна. Небольшие веса (риски) подавляют все составляющие воздействия и не могут оказать влияние на системные основы интеллекта.

Интеллект человека постнеклассической культуры, как правило, имеет неравномерное семантическое распределение с пиками и провалами, то есть, по Байесу, имеет функцию правдоподобия с существенно отличающимися весами и ограниченную протяженность по оси смыслов. Такой интеллект является специализированным (узкоспециализированным) и неинвариантен к воздействующей на него информации. Использование информационного оружия против него эффективно. Реакция такого интеллекта может быть настолько сильной, что вызовет разрушение системных основ интеллекта или, по крайней мере, существенно сдвинет пики распределения. С помощью информационного оружия такой интеллект может быть легко «перепрограммирован».

Система формального, как правило, узкоспециализированного образования постнеклассической культуры также имеет неравномерное семантическое распределение с пиками и провалами (правое распределение на рис. 2). Его предельным выражением является так называемое «Г»-образное образование (знать все о чем-то и что-то всем), имеющее единственный пик байесовского распределения и минимальный фон (перевернутая буква «Г»).

Непрерывное образование постнеклассической культуры может стать эффективным методом повышения равномерности семантического распределения (левое распределение на рис. 2). При этом величина фона поднимается и формируются дополнительные семантические составляющие. Непрерывный (сплошной), без ярко выраженных пиков характер семантического распределения является близким к системе абсолютной защиты.

Синергетический подход к непрерывному образованию. В отличие от байесовского, синергетический подход не только известен, но и хорошо разработан в гуманитарной сфере. Широко известны труды М. С. Кагана [1], В. П. Бранского [19], С. Д. Пожарского, Е. Н. Князевой, С. П. Курдюмова. Суть синергетики состоит в использовании возможностей самой системы, в управлении без управления, во «включении» внутреннего механизма саморегулирования, самоуправления и самоорганизации. Синергетика рассматривает вопросы самоорганизации сложных систем. Одной из самых сложных систем является мозг человека, другой – человечество. Человечество вплотную приблизилось к потенциальному пределу своей сложности. Сложность системы определяют количество элементов, входящих в нее, и связи между ними. Количественный рост человечества замедляется и через два десятилетия, по многим прогнозам, должен стабилизироваться. Количество и качество связей резко возросли за последние несколько лет, буквально на наших глазах мир стал взаимосвязанным, глобальным. Дальнейшее увеличение связей снижает эффективность их использования и устойчивость системы. Итак, структурные возможности челове-

чества, определяющие сложность его как системы, приблизились к потенциально возможным.

Структурные возможности интеллекта человека (его информационной емкости), определяющие возможности его обучения, также приблизились к потенциально возможным. (В. В. Налимов, И. Ренчлер, Б. Херцбергер, Д. Эпстайн, Д. Фокс). Иными словами, две самые сложные системы: человечество и человеческий интеллект одновременно (!) подошли к одинаковому состоянию: пределу информационной мощности, обусловленной количеством компонентов и высокой степенью связности этих компонентов. На новые жизненные вызовы нельзя отвечать по-старому – быстрым уничтожением компонентов (так происходит обучение в нейронных сетях искусственных или человеческих), т. к. они уже задействованы для решения иных задач и их уничтожение будет означать регресс и интеллекта человека, и человечества.

Педагогика – это промежуточное, связывающее звено между интеллектом каждого человека и человечеством, между культурой человека и культурой человечества. «Старые» технологии обучения, опирающиеся на избыточность и принципиальную возможность увеличения сложности систем (количества компонентов и связей между ними), в ближайшем будущем, можно сказать, завтра, станут крайне неэффективны. «Там, где не хватает информационных коммуникаций и времени, начинается обучение по принципу гибели элементов» [16, с. 41]. Интеллект человека, педагогика и человечество в данный момент действуют по старому сценарию. Для интеллекта это сценарий доминирования формально-логической сознательной части, для педагогики – командно-административной системы, для человечества – его силовых (финансовых и военных) структур. И человеческий интеллект, и педагогика, и человечество реагируют на это примерно одинаково – упрощением и резко усиливающимся дифференциальным подходом к решению задач. Поэтому закономерно упрощение интеллекта некоторых людей (масскультура) и значительной части человечества. На этом фоне упрощение системы образования – это не только произвол чиновников, но и закономерная реакция системы, действующей на основе жесткого внешнего управления.

Необходимо, чтобы все три эти системы (человек, педагогика и человечество) развивались по единым законам. Такая синхронизация в перспективе возможна на основе синергетики. Но для реализации синергетического подхода и самоорганизации необходимы аттракторы, даже суператтракторы [21]. Ими в различные эпохи выступали религия, философско-социальные идеи, наука, в некоторые периоды – искусство. Единого аттрактора для всего человечества в эпоху постнеклассицизма быть не может. Поэтому наиболее вероятно, что реализация синергетического подхода в педагогике может быть осуществлена только при нахождении системы аттракторов, ориентированных на типы культуры, социальные слои, возраст, периоды сензитивности и т. д. Необходима некоторая педагогическая эстафета аттракторов. Ее реализация возможна только в системе непрерывного образования.

Итоги. Результатами исследования, выполненного на основе технико-гуманитарных средств анализа, являются следующие:

- непрерывное образование в потенциале может обеспечить высокую степень защищенности человека XXI века;
- непрерывное образование должно строиться на основе самоорганизации, самоуправления и саморегуляции;
- неформальное и информальное образования имеют больший потенциал к самоорганизации, самоуправлению и саморегуляции, чем формальное;
- необходимо сопряжение непрерывного образования с глубинными основаниями русской культуры;
- необходимо внедрение кибернетического подхода к анализу непрерывного образования: в частности, использование результатов анализа образовательных программ, алгоритмов выбора (принятия решений), являющихся важнейшими характеристиками культуры;
- необходима разработка байесовских (оптимальных по критерию наименьшего среднего риска) подходов в системе непрерывного образования;
- необходима разработка системы аттракторов, лежащих в основе синергетического подхода к непрерывному образованию.

Список литературы

1. Каган М. С. Системный подход и гуманитарное знание. Избранные статьи. Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. 383 с.
2. Каган М. С. Философия культуры. СПб.: Петрополис, 1996. 416 с.
3. Мосолова Л. М. Междисциплинарность гуманитарного образования: философско-онтологические основания // Вестник Герценовского университета. 2008. № 8. С. 27–34.
4. Мосолова Л. М. Междисциплинарность как ключевая проблема инновационной образовательной программы // Вестник Герценовского университета. 2008. № 2. С. 16–18.
5. Куц В. А. Боевые интегралы. Педагогика национальной самозащиты. СПб.: Астер-Пресс, 2012. 271 с.
6. Колесникова И. А. Пути самоопределения в хаосе образовательного пространства СПб., 2010. 337 с. (рукопись).
7. Колесникова И. А. Основы технологической культуры педагога. СПб., 2003. 310 с.
8. Бушуев В. С., Крылова Н. В. Актуальные проблемы современной педагогики: Учеб. пособие. СПб.: СПбГЭУ, 2002.
9. Колесникова И. А. Непрерывное образование как феномен XXI века: новые ракурсы исследования // Непрерывное образование: XXI век. 2013. № 1. С. 1–17.
10. Хакен Г. Информация и самоорганизация. Макроскопический подход к сложным системам. М.: URSS; КомКнига, 2005. 245 с.
11. Лотман Ю. М. Семиосфера. СПб.: Искусство-СПБ, 2000. 704 с.
12. Мельникова А. А., Куц В. А. Глубинные основания русской культуры как база ее иммунитета // Ярославский педагогический вестник. 2013. № 3.
13. Генисаретский О. И. Антропологический поворот: о точках сходимости гуманитарных и научно-технических перспектив развития. Открытая лекция в Сколково. 17 октября 2011 г.
14. Архипова О. В. Философско-культурные основания образования в течение жизни: постнеклассический контекст // Непрерывное образование: XXI век. 2013. № 1. С. 18–27.
15. Налимов В. В. В поисках иных смыслов. М.: Издательская группа «Прогресс», 1993. 280 с.
16. Расторгуев С. П. Информационная война. М.: Радио и связь, 1999. 416 с.
17. Налимов В. В. Спонтанность сознания: Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. М.: Изд-во «Прометей», 1989. 288 с.

18. Налимов В. В. Вероятностная модель языка. О соотношении естественных и искусственных языков. М.: Наука, 1979. 304 с.
19. Налимов В. В. Спонтанность сознания: Вероятностная теория смыслов и смысловая архитектура личности. М.: Изд-во «Прометей», 1989. 288 с.
20. Бранский В. Искусство и философия. Роль философии в формировании и восприятии художественного произведения на примере истории живописи. Калининград: Янтарный сказ, 1999. 704 с.
21. Бранский В. П., Пожарский С. Д. Парадокс Пригожина и суператтрактор // Глобализация: синергетический подход / Под ред. В. К. Егорова.. М.: РАГС, 2002. 192 с.