Моделирование образовательных систем: исследовательская программа

И. МЕЛИК-ГАЙКАЗЯН,
профессор, директор
Института теории образования

Современная научная картина мира – постнеклассическая – формируется на основе достижений общей теории систем, теории самоорганизации сложных открытых систем (синергетики) и идей универсального эволюционизма [1]. Потенциально она содержит в себе новые исследовательские программы для всех областей знания. В частности, с ее концептуальных позиций нами проведены исследования, в результате которых получены достаточные основания для трактовки феномена образования как вариативного становления самоорганизующихся открытых сложных систем. Мы беремся утверждать, что понятия «развитие», «эволюция», «становление», «организация», «модернизация» и т.п., используемые в теории образования для обозначения трансформаций образовательных парадигм, фиксируют процессы, которые являются *частными случаями нелинейной динамики сложных систем.*

Следует подчеркнуть, что в постнеклассической картине мира меняется представление о месте и роли человека. В классической картине мира человеку не находилось места (он не включался в научное описание), в неклассической человек уподоблялся наблюдателю, то есть субъекту, находящемуся во внешней по отношению к объекту позиции. В постнеклассике объектом изучения являются «человекоразмерные» системы, то есть человек «по определению» включен в научное описание, а сам человек, по образному выражению Ю.М. Лотмана, «из наблюдателя превращается в действователя». Часто упускается из виду, что И.Р. Пригожин – создатель одного из «трех китов» постнеклассической парадигмы – опирался на философию А.Н. Уайтхеда, которая предполагает четкое разделение категорий бытия, действительности и реальности. Бытие это все, что может быть, действительность – это осуществленная возможность бытия, а реальность – интерпретация действительности, взгляд конкретного человека на действительность. Включенность субъективности человеческого существования в строгое научное описание делает постнеклассику востребованной для теории образования, так как в последней чрезвычайно дефицитна методология, позволяющая включать в предметную реальность науки идеалы, интересы и мотивы деятельности всех участников процесса обучения и воспитания. Таким образом, рамки постнеклассической картины мира дают возможность полностью охватить проблемное поле исследования образовательных систем.

Постнеклассическая методология позволяет реализовать принципы многомерности, многовариантности, процессуально-

сти, необратимости и нелинейности. На этих принципах разработан информационно-синергетический подход для построения концептуальных моделей нелинейной динамики сложных систем [2–4]. Суть подхода раскрывается в двух положениях: 1) информация есть многостадийный и необратимый во времени процесс; 2) информационные процессы являются механизмами самоорганизации сложных систем. На его основе удалось разработать три концептуальные модели информационных процессов, являющихся базовыми для решения определенных классов задач, и, самое главное, выявить критерий, а именно эффективность информации, в качестве параметра порядка информационных систем. Итак, все вышесказанное есть аргументация в пользу релевантности постнеклассической методологии постижению нелинейной динамики сложных систем.

Установим теперь слагаемые исследовательской программы, созданной на основе положений и принципов информационно-синергетического подхода. Заметим, что ни при каком другом ныне существующем подходе данную исследовательскую программу предложить было бы невозможно. В связи со столь прозрачным намеком на уникальность оговорим специально следующее обстоятельство. Исследование информационных процессов не является частным случаем изучения социокультурных систем. Дело в том, что процессы в этих системах происходят при появлении новых идей, их восприятии, отборе способов реализации, выдвижении новых целей и идеалов, сохранении традиций, осуществлении выбора сценария развития, усложнении социальных иерархий, а все перечисленное по сути своей является информационными процессами. Точнее, стадиями информационного процесса: генерации информации, рецепции, кодирования, хранения, передачи, отбора алгоритмов и совершения целенаправленных действий. Иными словами, процессы, обеспечивающие социокультурную динамику, являются по своей природе информационными.

На философском уровне процесс как феномен был осмыслен А.Н. Уайтхедом. Наши исследования в данной области позволили дать лаконичную интерпретацию понимания А.Н. Уайтхедом специфики процессов: процесс есть чередование стадий, на которых «сращение» многих факторов подводит к формированию некоторого результата и оформлению достигнутого результата как условия «перехода» к следующей. Следовательно, каждая последующая стадия «стартует» в зависимости от результата предыдущей стадии. Сегодня есть основания говорить, что разворачивание процесса вариативно, нелинейно и необратимо во времени. Для исследования феноменов, обладающих такими качествами, у науки до второй половины XX в. не было инструментов. Постнеклассическая методология исследования информационных процессов предоставляет таковые и, соответственно, позволяет выявлять механизмы формирования всего спектра существующих образовательных систем. В свою очередь, понимание этих механизмов становится базой для моделирования образовательных систем.

Вот с этих философско-методологических позиций обозначим разделы предлагаемой исследовательской программы.

Во-первых, необходимо установить конфигурацию системных границ образования и критерий, по которому сами границы могут фиксироваться. Основанием для такой постановки задачи является выявление (в совместных работах с Е.Н. Роготневой) аксиологической природы границ эффективности образовательных систем и неоднородности образовательного пространства. Исследование трансформации образовательных парадигм позволило разработать модель типов образовательных систем. На базе данной модели открываются возможности проектировать образовательные уровни, разрабатывать оптимальные образовательные маршруты и предлагать способы проверки реализуемых педагогических технологий на совместимость.

Таким образом, первый пункт проблематизации и первое направление исследований связаны с решением задачи установления аксиологических границ воздействий педагогических технологий на человека в различных типах образовательных систем. У проблемы есть еще одна сторона, имеющая отношение к задаче, решение которой еще не получено. Речь идет о разработке методологии количественных измерений в гуманитарных исследованиях. Мы, по существу, впервые ставим проблему осуществления измерений в рамках гуманитарных исследований [5]. В ряде наук о человеке и обществе, например в социологии, педагогике, психологии, применяются методы многомерной статистики. Это, тем не менее, не снимает проблему проведения измерений, т.к. задача моделирования «человекоразмерных систем» не решается статистически. Более того, применение в данных случаях методов многомерной статистики означает сознательный отказ исследователя от понимания *механизмов* процессов, протекающих в системах [6, с. 7]. Решение может быть найдено при определении критериев динамики, учитывающих а) цели всех компонент системы, б) спектр возможных будущих состояний системы, в) виды ресурсов системы, которыми будет «оплачено» достижение цели, и способы их количественного выражения. Обратим внимание, что ключевым понятием для решения задачи оказывается *«цель»*.

Во-вторых, обсуждаемая программа включает в себя разработку методологической техники осуществления междисциплинарных исследований. Информационно-синергетический подход позволяет выполнить эту задачу на следующих основаниях. На каждой из стадий информационного процесса ведущими выступают конкретные свойства информации [7]. Сочетание характера стадии и определенных свойств формирует конкретную функцию этапа информационного процесса, что приводит к созданию определенной формы как результата данного этапа. В совместной работе с О.Ю. Матвеевой [4, с. 162–214] на основе этих методологических предпосылок была разработана концептуальная модель корреспонденции системных функций культуры и культурных форм. Данная модель стала базовой для моделирования воздействий на человека высоких технологий [8].

Исследования процессуальных объектов проводятся во многих областях научного знания. Например, процессы в сфере образования исследуются педагогами, психологами, социологами, экономистами. В принципе, каждая из наук сосредоточивает свое внимание на воздействии одной из функций многомерного и сложного феномена образования, но экстраполирует свои результаты на весь феномен в целом. Применение методологии междисциплинарных исследований на базе моделей информационно-синергетического подхода позволяет точно определить границы применимости различных теорий и концепций, сочетать результаты различных наук и счастливо избежать при этом эклектики. Итак, на основе принципов, заложенных в основаниях нашей исследовательской программы, открываются возможности междисциплинарных исследований образовательных систем без излишнего учета сложности «перевода» результатов, полученных в разных науках, на общий дисциплинарный язык. Это становится актуальным при выяснении структурных уровней воздействия технологий образования. В связи с этим возникает проблема установления структуры новых технологий (Hi-Hume) и способов организации подготовки специалистов в области высоких технологий. Мы обозначаем ее в связи с появлением принципиально нового фактора во взаимоотношениях науки, общества и производства – феномена Hi-Tech. Высокие технологии являются самоорганизующимися. В силу этого их воздействие на человека мощно и непредсказуемо. Моделирование способов управления этими воздействиями в рамках предлагаемой программы находится в центре исследовательского интереса Е.А. Жуковой [9].

Ею вскрыты, в частности, те качественные точки разработки и реализации высоких технологий, которые ведут к слому научного этоса. Это актуализирует моделирование структур подготовки кадров высшей квалификации, в которых возможно получение адекватного нравственного иммунитета [10]. Данное направление исследований тесно связано с уже обозначенным выше – с выявлением аксиологических критериев применения педагогических технологий.

В-третьих, моделирование нелинейной динамики образовательных систем невозможно без установления способов мониторинга коммуникативного пространства образования. Понимание семиотических механизмов, обеспечивающих динамику коммуникаций, принципиально для выбора средств управления системами образования. Данное исследовательское направление разрабатывается Н.А. Лукьяновой и М.В. Мелик-Гайказян [11]. Оно основывается на концептуальных положениях информационно-синергетического подхода, позволивших упорядочить весь спектр моделей коммуникаций и вскрыть механизмы коммуникационного пространства [4; 12].

Результаты моделирования коммуникативной динамики в образовательных системах уже обсуждались нами на страницах журнала «Высшее образование в России» [13; 14]. Поэтому в данной статье обозначим существо выявленных взаимосвязей между семиотическими, коммуникативными и обучающими технологиями. В семиотических исследованиях школы Ч. Пирса в общем виде представлены три разновидности каналов трансляции знака: прагматический, синтаксический и семантический. В синхронных процессах семиозиса осуществляется передача знаковых форм поступков и алгоритмов действий (прагматический канал), трансляция форм соотношений знаков как их возможных комбинаций (синтаксический канал), распространение знаковых форм смыслов (семантический канал). Срезы данной структуры семиозиса представлены во множестве моделей коммуникаций. Вместе с тем каждая из обучающих технологий создана на конкретной коммуникативной модели. Упорядочение моделей коммуникации стало методологическим ключом к упорядочению обучающих технологий [12, 14]. Сказанное можно пояснить в терминах компетентностного подхода. Инструментальные компетенции формируются при реализации обучающих технологий, основывающихся на коммуникативных моделях, принадлежащих прагматическому каналу. Межличностные компетенции оптимально вырабатывать на коммуникативных моделях синтактики, а системные компетенции развиваются при использовании обучающих технологий, созданных на коммуникативных моделях семантического способа трансляции. Итак, информационно-синергетический подход позволяет выявить взаимосвязь коммуникативных и семиотических механизмов образования. Но это в теории. На практике обучающие технологии реализуются в произвольном сочетании. Эта произвольность может быть преодолена при проведении гуманитарных экспертиз проектируемых образовательных программ и их методического обеспечения. Структура коммуникативного пространства определяет иерархию образовательных уровней и соподчинение обучающих технологий, что становится предметом диагностики настроенности всех технологий и механизмов обучения на достижение целей образовательных систем.

Выяснение действующих механизмов динамики социокультурных систем открывает методологические возможности управления коммуникативными процессами и технологиями. В связи с этим было предложено новое направление подобного управления – управление целями [15], актуальное и для управления знаниями в информационном обществе, и для управления образовательными системами, поскольку критерий динамики этих систем – эффективность – связан в первую очередь с целями

всех субъектов, вовлеченных в эти процессы. Всякое новое направление нуждается в своем имени. Постнеклассическая картина мира, идейно питающая представленную здесь исследовательскую программу, позволяет обозначить управление информационными процессами в сложных системах как *аттрактивный менеджмент*.

В аналитическом виде эффективность информации есть производная ценности информации от количества информации: $e = dV / dI$, где V – это ценность информации (в соответствии с формулой Бонгарта – Харкевича определяется через вероятность достижения цели), а I – количество информации [2, с. 18–25]. Иными словами, эффективность определяется выбором цели и отбором средств, адекватных для ее достижения; следовательно, эффективность образования обусловлена тем, насколько полученные учащимся знания позволят ему достичь жизненных целей. Проще говоря, эффективность образовательной системы определяется не тем, сколько и с какой интенсивностью в ней сообщают сведений (I), а насколько она способствует достижению личностных целей.

Установление пределов эффективности позволило нам в свое время обнаружить конфигурацию аксиологических границ современных образовательных систем, поскольку формализация декларируемых целей образовательных теорий и соответствующих этим целям ценностей образования дала возможность точно выявить критерии всех компонентов образования.

В-четвертых, при моделировании поведения сложных систем ключевым моментом является проведение диагностики получаемых результатов. Основной функцией образования как социального института является адаптация младших поколений к требованиям сложившейся действительности. Срыв адаптации мы рассматриваем как симптом неблагополучия в том компоненте образовательных систем, который ответствен за эффективность воспитательных мер. Возникновение маргинальных молодежных групп есть одно из следствий произвольных сочетаний педагогических технологий, что актуализирует проблему нахождения способов проверки этих технологий «на совместимость».

Итак, на основе методологических предпосылок постнеклассической картины мира и разработанного информационно-синергетического подхода нами были обозначены проблемные области моделирования образовательных систем и сформулированы исследовательские задачи. Некоторые результаты их решения представлены ниже в статьях сотрудников Института теории образования ТГПУ.

Литература

1. *Степин В.С.* Философская антропология и философия науки. – М., 1992.
2. *Мелик-Гайказян И.В.* Информационные процессы и реальность. – М., 1998.
3. *Мелик-Гайказян И.В., Мелик-Гайказян М.В., Тарасенко В.Ф.* Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем. – М., 2001.
4. *Мелик-Гайказян И.В., Лукьянова Н.А., Матвеева О.Ю.* Миф, мечта, реальность: постнеклассические измерения пространства культуры. – М., 2005.
5. *Мелик-Гайказян И.В.* Роль в истории науки мадам Лавуазье и проблема измерений // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2008. – № 1.
6. *Налимов В.В.* Теория эксперимента. – М., 1971.
7. *Мелик-Гайказян И.В.* Методология моделирования взаимосвязей необратимости, сложности и информационных процессов // Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – Т. 4. – № 5.
8. *Мелик-Гайказян И.В., Жукова Е.А.* Философские проблемы технологий и феномен Hi-Tech // Философия математики и технических наук / Под общ. ред. С.А. Лебедева. – М., 2006. – С. 557–586.
9. *Жукова Е.А.* Hi-Tech: феномен, функции, формы. – Томск, 2007.
10. *Мелик-Гайказян И.В.* Методология моделирования структур элитного образования // Высшее образование в России. – 2006. – № 11.
11. *Лукьянова Н.А.* Роль события в управле-

нии коммуникациями. – Томск, 2007; *Лукьянова Н.А., Мелик-Гайказян М.В., Тухватулина Л.Р.* Биоэтическая проблема менеджмента коммуникативного пространства // Бюллетень сибирской медицины. – 2006. – Т. 4. – № 5.
12. *Мелик-Гайказян И.В.* Методологические основания создания обобщенной модели коммуникации // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2006. – Вып. 7 (58).
13. *Лукьянова Н.А.* Динамика коммуникативного пространства образовательных систем // Высшее образование в России. – 2006. – № 11. – С. 75-86.
14. *Мелик-Гайказян И.В.* Принципы моделирования уровней образования // Высшее образование в России. – 2007. – № 8. – С. 105-109.
15. *Мелик-Гайказян И.В.* Исследовательская программа моделирования нелинейной динамики образовательных систем // Труды Института теории образования. Вып. 3. – Томск, 2007.

Вызов высоких технологий содержанию образования

Е. ЖУКОВА, доцент

Современная Россия уже тесно соприкоснулась с рядом реалий информационного общества, технологической основой развития которого стали Hi-Tech. Высокие технологии существенно меняют требования рынка труда к современным высококвалифицированным специалистам, что определяет необходимость адекватного изменения в содержании подготовки специалистов в системе высшего образования [1]. Однако сегодня складывается такая ситуация, когда система образования уже не успевает реагировать соответствующим образом на все убыстряющуюся динамику Hi-Tech, и это обстоятельство представляет собой вызов содержанию образования, в первую очередь высшего.

Проблема осложняется тем, что если динамика Hi-Tech сегодня является очевидной, то далеко не очевидны последствия воздействия Hi-Tech на социокультурные системы и человека [2]. Как мы убедились, представления о высоких технологиях и их воздействиях часто поверхностны и не отражают сущность феномена Hi-Tech. Анализ затрудняется также тем, что до настоящего времени нет четкого представления не только о том, что такое высокая технология, но и о том, что такое технология вообще. При этом существует огромное множество трактовок этих понятий.

Сравнительный анализ существующих дефиниций понятия «технология», проведенный на основе принципа многомерности постнеклассической методологии, позволил установить, что, как правило, авторами акцентируется создание нового технического и технологического знания, фиксируются различные аспекты технологического процесса, проблематизируются социокультурные последствия от тиражирования продуктов технологии [3, с. 51–60]. Обобщая эти исследовательские позиции, можно заключить, что создание технологии представляет собой процесс, состоящий из трех не сводимых друг к другу