Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

**«Московский государственный лингвистический университет»  
(ФГБОУ ВО МГЛУ)**

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education  
«Moscow State Linguistic University»  
(MSLU)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

проведения проектной деятельности в ФГБОУ ВО МГЛУ   
по направлению «Адаптивные алгоритмы построения образовательных траекторий: формирование образовательной экосистемы»

Рабочая группа:

А.И.Горожанов – руководитель рабочей группы,

И.А.Гусейнова,

С.А.Амелькин,

А.А.Амелёнков,

М.А.Шишко.

**Аннотация:** В условиях дигитализации образовательного пространства обучение реализуется с применением информационно-коммуникационных технологий. Их поэтапное внедрение в сферу гуманитарных наук требует учета факторов парадигмальности и полифункциональности методики, создающих основу для разработки междисциплинарных основ теории и практики преподавания иностранных языков и культур, а также внедрения конвергентных программ, ориентированных на формирование универсальной компетенции у обучающихся всех уровней образования. Образовательная экосисистема, реализуемая в виртуальной среде, предполагает применение следующих научно-методических решений: разработку общегуманитарных основ образовательной экосистемы; разработку междисциплинарной теоретико-методологической исследовательской базы; разработку комплексной методики, обеспечивающей реализацию задач экосистемы; выработку адаптивных алгоритмов построения образовательных траекторий. Взаимодействие участников образовательных отношений вуза – основа процесса обучения как в реальном, так и виртуальном типах пространства.

**Введение**

Цифровые трансформации оказывают существенное влияние на различные виды институционального дискурса. Последовательное внедрение дистанционных образовательных технологий предполагает развитие и расширенное использование виртуальной образовательной среды [Горожанов, Писарик 2021]. При этом следует придерживаться, однако, критерия целесообразности, т.е. «новые технологии должны применяться там, где это уместно, и в такой степени, в какой это необходимо» [Горожанов, Писарик 2021, с. 19]. Под обучением понимается комплекс процессов обмена семантической информацией, включающий мультимодальную передачу информации обучающимся, обратную связь, реализуемую в ходе выполнения учебных задач, прохождения практики, выполнения научно-исследовательских проектов, участия в составе рабочих групп. Напомним, что цель обучения, согласно закону «Об образовании в Российской Федерации» (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ в ред. от 31.07.2020) заключается в том, чтобы обучающиеся имели возможность овладеть знаниями, умениями, навыками и компетенциями, приобрести опыт деятельности, развить способности, приобрести опыт применения знаний в повседневной жизни и формировать мотивацию для получения образования в течение всей жизни. В свете вышесказанного применительно к условиям цифровых трансформаций это означает, что (i) обучающийся призван не только воспринять переданную ему информацию, но и преобразовать полученную семантическую информацию в практическую, позволяющую принимать решения научно-исследовательских и производственных задач. При этом (ii) обучение следует рассматривать, как комплекс взаимосвязанных процессов в сложной, иерархически организованной коммуникативной системе, которую далее по тексту мы будем называть образовательной системой.

Современная образовательная система требует одновременного использования традиционных, сетевых и мультимодальных технологий обучения, позволяющих формировать образовательные траектории в реальном и виртуальном типах коммуникативного пространства с учетом специфики целевых аудиторий – их индивидуальных особенностей, ограничений по здоровью, географической разрозненности и удаленности. Нами выделены ключевые особенности процессов обучения, требующие учета при формировании образовательных траекторий:

* Качество обучения – термин, интуитивно понятный, но неоднозначно интерпретируемый участниками образовательных отношений. Качество обучения может быть оценено экспертом, как степень соответствия реального образовательного процесса и некоторой эталонной модели, причем эталонные модели у разных экспертов могут не совпадать. В образовательной системе с большим количеством экспертов, выступающих в различных социальных ролях, эталонные модели не могут быть сведены к некоторой объективной эталонной модели, относительно которой можно рассчитывать показатель (индекс) качества.
* Каждый обучающийся является уникальной личностью, способности которого к освоению различных компетенций формируют его неповторимый личностный и профессиональный портрет. Портрет обучающегося чрезвычайно важен для формирования профиля будущего выпускника. По этой причине в современной образовательной системе развиваются методики и технологии, направленные на индивидуализацию обучения, в том числе на реализацию возможности выбора части дисциплин образовательного плана. Построение индивидуальных траекторий обучения для систем высшего образования дает возможность обеспечить полноценное развитие способностей студента, что обеспечивает, в итоге, его востребованность на рынке труда.

Вопросы моделирования образовательных систем и формирования индивидуальных траекторий обучения в рамках образовательной экосистемы являются актуальными и требующими методического обеспечения.

**Модель образовательной системы как экосистемы в реальном и виртуальном типах пространства**

Социальные, включая образовательные, системы характеризуются тем, что поведение подсистем определяется не только количественными параметрами, экстенсивными или интенсивными, но также и различием критериев, обусловленных различными ролями этих подсистем. При этом описание ролей можно осуществить путем введения неформальных и неформализуемых параметров и критериев. Неформальными называем параметры, которые могут быть неоднозначно интерпретируемы экспертами, неформализуемыми – параметры, которые не могут быть выражены числовым образом. Одним из таких критериев в образовательных системах является качество образования.

Важность задач мониторинга и управления качеством образования приводит к введению различных моделей, сводящихся к построению скалярных или векторных индексов качества. Индексы строятся, как взвешенная сумма наблюдаемых или оцениваемых параметров, которые, по мнению экспертов, разрабатывающих эти модели, коррелируют с качеством образования. Наблюдаемые параметры могут быть выражены числовыми величинами, оцениваемые – могут быть представлены, как балльная оценка. Предельное значение индекса соответствует эталонной модели системы. Однако, использование индексов, основанных на экспертных оценках, может привести к негативным эффектам, например:

* Различные эксперты руководствуются при выставлении оценок различными эталонными моделями, что приводит к разным оценкам одного и того же образовательного учреждения, то есть оценка качества обучения зависит от личности эксперта;
* Зависимость весовых коэффициентов от личности эксперта приводит к тому, что весовые коэффициенты можно рассматривать, как реализацию случайного вектора, энтропия распределения которого может рассматриваться, как оценка неопределенности экспертной оценки;
* Так как сами образовательные учреждения могут выполнять различные роли, то их критерии качества могут различаться, что не учитывается при построении индекса (в качестве примера можно привести отличия в позиционировании гуманитарных и технологических вузов [Амелькин, Понизовкин 2010]);
* Если известен алгоритм построения индекса, то образовательное учреждение может быть вынуждено работать в условиях подмены целей: вместо повышения качества образования, учреждение стремится достичь предельных показателей, входящих в индекс, что может привести к подмене реальной цели вымышленной или надуманной;
* Стремление достичь соответствия с эталонными моделями приводит к снижению социальной значимости и роли образовательного учреждения в системе;
* Если значение индекса качества или место образовательного учреждения в рейтинге, построенном на основе такого индекса связано с финансовыми или организационными преференциями, то использование индекса приводит к конкурентной борьбе между образовательными учреждениями, негативно влияющей на общую эффективность социальной системы.

Тем не менее, при понимании всех недостатков индексов качества образования, именно упомянутая модель наиболее распространена. Это объясняется следующими обстоятельствами:

а) данная модель наиболее понятна для представителей экспертного сообщества;

б) существующая модель не требует специальных математических знаний для анализа состояния социальной системы;

в) указанная модель ориентирована на бытовое толкование социальных процессов.

Одновременно следует отметить, что анализ образовательной системы может иметь различные цели: от мониторинга, предполагающего самоорганизацию социальной системы, до управления, предполагающего стандартизацию и унификацию процессов обучения. Иными словами, любое следование заданным стандартам обеспечит соответствие эталонной модели.

Задача построения алгоритмического и программного обеспечения для оценки качества обучения, «свободного» от указанных недостатков, может быть сформулирована следующим образом: определить направления развития образовательного учреждения, которые могут привести к повышению качества образовательного учреждения в соответствии с его ролью в социальной системе. Такая постановка задачи совпадает с задачей поиска эталонных моделей и наиболее близких к ней образовательных учреждений.

Образовательную систему можно рассматривать, как иерархически организованную макросистему [Амелькин, Иванова 2011]. На нижнем уровне иерархии рассматриваются процессы обмена семантической информацией между преподавателями и студентами с учетом обратных связей и критериев качества обучения. Формирование компетенций обеспечивается за счет сочетания контактной и сетевой схем обучения, расширения модальностей передачи информации и повышения мотивации студентов. На более высоком уровне иерархии рассматриваются процессы взаимодействия образовательных учреждений, научных школ для формирования коллаборативной системы, обеспечивающей реализацию принципов межрегиональности и межинституциональности. Коллаборация, или сотрудничество, социокультурное взаимодействие в профессиональной среде, в отличие от конкуренции, позволяет обеспечить развитие инновационных технологий, перейти от копирования технологических решений к поиску новых путей развития.

Так, например, одно из основных технологических соревнований в мире направлено на создание мощных вычислительных комплексов (суперкомпьютеров). Ориентация на существующие технологии привело к хроническому отставанию России: по данным мирового рейтинга суперкомпьютеров Top500 [Top500 2020] Россия по количеству суперкомпьютеров занимает 18 место с долей вычислительной мощности 0,38%, тогда как более 3/4 всей вычислительной мощности установлено в США, Китае и Японии. Ориентация на закупку дорогостоящей техники из этих стран, подобно суперкомпьютеру «Кристофари» SberCloud производства Nvidia (США), позволяет удержаться в числе 29 стран, в которых установлены суперкомпьютеры из рейтинга Top500, однако лишает нашу страну возможности выйти на лидирующие позиции.

Как показывает международная практика, обеспечить прорыв на рынке информационных технологий возможно только при объединении усилий в областях гуманитарных, естественных, технических наук и математики. Такой симбиоз, возникающей на основе и в результате проведения междисциплинарных исследований, поддержанный при этом на институциональном уровне промышленными предприятиями и государством, позволит перейти от ориентации на уже готовые результаты и закупки технологий из-за рубежа к осуществлению прорывов и обеспечению технологического лидерства России во всех отраслях, информационной и образовательной в том числе. Мы полагаем, что связующим звеном, обеспечивающим устойчивое межинституциональное взаимодействие, может быть только система высшего образования.

Сочетание коллаборативных и конкурентных взаимовлияний на нижней ступени иерархии и коллаборации на ее верхней ступени соответствует характеру взаимодействий биологических объектов в экосистемах [Смородинская 2014]. На этом основании тренд развития образовательных систем можно обозначить, как формирование экосистемы в реальном и виртуальном типах пространства.

Анализ аутентичных примеров взаимодействия в образовательной экосистеме невозможно провести на основе индексного подхода. Указанная невозможность связана с большим количеством информации, которая характеризует объекты образовательных отношений на всех уровнях иерархии, что при составлении индекса приводит к неопределенности, зависящей от энтропии весовых коэффициентов, многообразия ролей образовательного учреждения в образовательной системе, а также от того, носят ли критерии оптимальности формализуемый и неформализуемый характер. Возможны также другие методы решения поставленной задачи, основанные на анализе больших данных. Таким методом является, например, построение фазовых траекторий, позволяющий сформировать индивидуализированные траектории развития, как для отдельных обучающихся, так и для образовательной системы в целом.

**Информационно-технологический учет данных в образовательной экосистеме**

В настоящей статье мы полагаем целесообразным рассмотреть возможность развития образовательной системы как экосистемы. Под экосистемой в биологии понимают совокупность биоценоза как сообщества живых организмов и их видов и биотопа (среды их обитания) с учетом типов связей между организмами, между организмами и средой, в том числе связей, обусловленных обменом ресурсами. То есть, по сути, экосистема – это объединение компонентов живой и неживой природы, между которыми происходит обмен ресурсами. А благодаря этому обмену возможно создание условий, необходимых для поддержания жизни: устойчивого развития [Bertalanffy 1950]. Важной характеристикой экосистемы является ее адаптивность к изменяющимся условиям.

Возможности проведения аналогий между биологическими и социальными системами для формулирования условий устойчивого развития обсуждаются в [Moore 1996], где подчеркивается, что реализация устойчивого развития социальной системы (на примерах бизнес-сообществ) предполагает на стратах взаимодействия между видами замену концепции конкуренции коллаборацией. Конкуренция остается только на уровне взаимодействия между отдельными организмами.

Описание образовательных систем тоже может быть проведено в терминах экологической теории. Основным ресурсом в образовательной системе является информация в различных формах: компетенции, творческая интеллектуальная деятельность, человеческий капитал и др. Экотоп образовательной системы формируется общественными институтами, а биоценоз – социальными стратами образовательного учреждения. Конкуренция между представителями социальных страт (например, между студентами, каждый из которых разрешает проблему дихотомии личной успешности в целях завоевания предпочтительной позиции в борьбе за рабочие места и работой в интересах студенческого коллектива: общественной, проектной, другими видами коллективной работы) уравновешивается коллаборацией между стратами образовательного сообщества как на уровне организации, так и при межвузовском (в идеале) и межинституциональном взаимодействии. В отличие от биологических самоорганизующихся экосистем, социальные экосистемы управляемы, выработка и реализация стратегии устойчивого развития позволяет наиболее эффективно использовать, создавать и перераспределять ресурсы, прежде всего информационные в целях поддержания жизни и обеспечения условий устойчивого развития образовательной экосистемы.

Разработка стратегии развития образовательной системы предполагает наличие объективной информации о прошлом, настоящем и будущем состояниях системы, а также об оптимальном для нее пути перехода из настоящего в будущее. При этом необходимо принять во внимание следующие требования:

* прошлое образовательной системы следует рассматривать в контексте влияния на настоящее. Особое значение приобретает имеющийся теоретико-практический опыт, который может быть использован в образовательной деятельности в дальнейшем;
* текущее состояние образовательной системы является отправной точкой стратегического развития. Это состояние имеет двойственную природу. С одной стороны, текущее состояние обусловлено самим состоянием системы в рассматриваемый момент времени, с другой стороны, – оно обусловлено состоянием внешней среды. При анализе текущего состояния необходимо провести ревизию всех ресурсов, которыми обладает система, прежде всего человеческого капитала, установить и описать взаимовлияние объектов и групп объектов на всех уровнях иерархии, осуществить анализ состояния и прогноз развития внешней среды как экотопа. Другими словами, при рассмотрении текущего состояния системы должны быть проанализированы и выявлены как сильные и слабые стороны самой системы, так и возможности и угрозы внешней среды;
* прогноз состояния образовательной системы в будущем должен базироваться на детальном анализе объективных возможностей системы развиваться в данной среде, с учетом анализа развития экотопа во всех типах пространства – реальном, виртуальном с одной стороны, коммуникационном, технологическом, профессиональном, институциональном – с другой.

Очевидно, что для обеспечения успешного функционирования стратегии научной и образовательной деятельности необходима поддерживающая учетно-информационная система, которой является стратегический управленческий учет образовательной деятельности или информационно-технологический учет параметров образовательного учреждения (потоков данных о состоянии образовательного биоценоза – educoenosis).

**Заключение**

В настоящих методических указаниях отражены результаты анализа образовательной системы, проведенные в междисциплинарном русле с учетом достижений информационных наук и математических решений, важных для институциональной сферы. Подобное исследование представляется возможным в силу полифункциональности и полипарадигмальности методики [Гальскова, Василевич, Коряковцева, Акимова 2018, c. 32]. Важным является также замечание о теоретико-прикладном характере методики как науки [Гальскова, Василевич, Коряковцева, Акимова 2018, c. 34].

Современный образовательный процесс требует разработки специальных педагогических и управленческих информационных технологий, в том числе сетевых, систем иммерсивного обучения, мультимодальных и метапредметных технологий с одной стороны и систем мониторинга развития образовательной экосистемы – с другой. Силами коллабораций вузов и научных учреждений на опыте формирования сетевых форм обучения возможна организация эффективного внедрения цифровых технологий обучения, контроля и взаимодействия всех участников образовательного процесса. Разработка новых, в том числе междисциплинарных, образовательных программ, проектная деятельность, формирование межрегиональных и международных научных, педагогических и творческих коллективов обеспечат внедрение адаптивных технологий индивидуализации обучения студентов, устойчивость системы непрерывного образования к глобальным технологическим и культурным вызовам. Инновационность формирования образовательных экосистем связана как с прорывными технологиями, разрабатываемыми в ходе коллаборативного взаимодействия образовательных и научных организаций, так и с цифровизацией образовательного процесса, развитием междисциплинарных образовательных программ и педагогических технологий межкультурного взаимодействия, что особенно актуально при формировании единого образовательного пространства.

**Литература**

1. Амелькин С.А., Иванова О.С. Предельные возможности передачи информации в макросистемах // Моделирование и анализ информационных систем. – 2011. – Т.18, №3. – С.32–38.
2. Амелькин С.А., Понизовкин Д.М. Оптимальное проведение экспертизы образовательных процессов // Труды XVII Всероссийской научно-методической конференции Телематика’2010. – Санкт-Петербург: Университетские телекоммуникации, 2010. – № 1. – С.158–159.
3. Гальскова Н. Д., Василевич А. П., Коряковцева Н. Ф., Акимова Н.В. Основы методики обучения иностранным языкам. – М.: КНОРУС, 2018. – 390 с.
4. Горожанов А.И., Писарик О. И. Информационно-коммуникационные технологии в практике преподавателя иностранного языка . – Казань: Бук, 2021. – 118 с.
5. Смородинская Н.В. Сетевые инновационные экосистемы и их роль в динамизации экономического роста // Инновации. – 2014. – №7(189). – С.27–33.
6. Bertalanffy von. L. 1950. The Theory of Open Systems in Physics and Biology // Science. – Vol. 111. – № 2872. – Pp. 23–29.
7. Moore J. F. The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems. – New York: HarperBusiness, – 1996. – 287 р.
8. Top 500: 500 most powerful commercially available computer systems Top500 [Электронный ресурс]. – November 2020. – URL: https://www.top500.org/ lists/top500/ (дата обращения: 08.12.2020).