

О. В. Андриюшкова,

Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, химический факультет,

С. Г. Григорьев,

Институт математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета

ЭМЕРГЕНТНАЯ СИСТЕМА ОБУЧЕНИЯ

Аннотация

В статье описана эмергентная (эмерджентная) система обучения, в результате реализации которой наблюдается появление качественно нового набора свойств, характеризующих образовательный процесс, свойств, которые ранее не были присущи отдельным компонентам системы; когда эффект, достигаемый при гармоничном сочетании базовых составляющих ИКТ, электронного, мобильного обучения и традиционных форм организации учебного процесса, значительно превосходит простую сумму эффектов от использования каждой отдельно взятой компоненты системы.

Ключевые слова: системный подход, эмергентность, электронное и комбинированное обучение, информационно-коммуникационные технологии, система обучения.

В условиях информатизации образования современный педагогический процесс практически невозможно представить без применения дистанционных образовательных технологий (ДОТ) или элементов электронного и комбинированного обучения (blended learning), использующих обширные возможности информационно-коммуникационных технологий и устраняющих временные, территориальные и прочие барьеры (препятствия) учебного процесса. При этом в проектировании учебного процесса используется системный подход, являющийся одним из основных методологических принципов, обосновывающих исследовательскую деятельность в педагогике, который позволяет разделять и изучать каждый элемент системы обучения в отдельности, сравнивать между собой и затем «собирать» наподобие пазла в единую многоуровневую структуру.

Среди исследователей нет единого взгляда на компонентный состав педагогических систем, что, по-видимому, связано с различными подходами к выбору подсистем, а именно с тем, в статике или

в динамике предполагается изучать педагогическую систему. *Под системой будем понимать выделенное на основе определенных признаков упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, объединенных общей целью функционирования и единства управления, выступающее во взаимодействии со средой как целостное явление* [4, 5]. В условиях системного подхода исследование ориентировано на раскрытие целостности сложного объекта как системы, установление всех механизмов его реализации, а также на выявление всего многообразия связей между объектом и субъектами системы как целого [2]. С этой точки зрения *под педагогической системой нужно понимать множество взаимосвязанных структурных компонентов, объединенных единой образовательной целью развития личности и функционирующих в целостном педагогическом процессе* [7]. Эффективность деятельности системы, являющейся интеграцией отдельных взаимосвязанных компонентов, повышается благодаря возникновению у системы совершенно новых качеств,

Контактная информация

Андриюшкова Ольга Владимировна, канд. хим. наук, доцент, зав. лабораторией методики преподавания химии кафедры общей химии химического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова; *адрес:* 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1, стр. 3; *телефон:* (495) 939-33-35; *e-mail:* o.andryushkova@gmail.com

Григорьев Сергей Георгиевич, доктор тех. наук, профессор, член-корреспондент Российской академии образования, директор Института математики, информатики и естественных наук Московского городского педагогического университета; *адрес:* 127521, г. Москва, ул. Шереметьевская, д. 29; *телефон:* (495) 619-02-53; *e-mail:* grigorsg@mail.ru

O. V. Andryushkova,

Lomonosov Moscow State University, Faculty of Chemistry,

S. G. Grigoriev,

Moscow City University

EMERGENT LEARNING

Abstract

Emergent learning is a form of educational organization and management based on a systematic approach to use the opportunities of information and communication technologies, e-learning and traditional contact teaching in an audience (in a laboratory, during a practical work and so forth). The implementation of emergent system of training results in a development of a qualitatively new set of educational properties which wasn't inherent in its separate components; the total effect of a harmonious combination of the basic components constituting ICT, e-learning and traditional forms of education considerably surpasses the simple sum effect of each of these single components taken separately.

Keywords: system approach, emergent, e-learning, blended learning, ICT in higher education, training system.

изначально не присущих исходным составляющим системы. Это явление называют *системным эффектом* или *эмерджентностью*. Таким образом, системный подход в педагогике должен приводить к появлению *эмергентного (эмерджентного) обучения*.

Среди основных тенденций развития современного образования эмергентное обучение имеет все необходимые предпосылки для динамичного развития на базе общего, высшего и профессионального образования, а также в профессиональном обучении, обеспечивающем возможность реализации права на образование в течение всей жизни. *Под эмергентным обучением* (от англ. emergent или лат. emergere — появляющийся) будем понимать форму организации образовательной деятельности и управление ею в условиях системного подхода к использованию возможностей информационно-коммуникационных технологий, электронного обучения и традиционного контактного преподавания в аудитории [6]. Появление особого качественно нового набора свойств, характеризующих образовательный процесс в условиях эмергентного обучения, обусловлено гармоничной интеграцией информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), e-learning (электронного обучения), m-learning (мобильного обучения), blended learning (комбинированного обучения), дистанционных образовательных технологий и классического традиционного обучения в учебной аудитории (лаборатории, практикуме) с использованием модели обучения «face-to-face».

Таким образом, с точки зрения педагогики учебный процесс с использованием эмергентного обучения (*em-learning*) можно рассматривать как систему, состоящую из специфических методов, средств и форм обучения, а также содержания, спроектированного и реализованного в соответствии с обозначенными целями.

Баланс в соотношении между традиционным обучением и элементами с использованием ИКТ должен строиться, по-видимому, на анализе соот-

ветствующих ФГОС или самостоятельно устанавливаемых вузом образовательных стандартов (в случае национальных исследовательских университетов), а также на базовых категориях [1], влияющих на уровень обученности студента (рис. 1).

Для достижения оптимального соотношения между традиционным обучением и обучением с использованием ИКТ необходим анализ, а также учет базовых категорий [1], влияющих на уровень обученности студента.

Эмергентные программы обучения могут быть рекомендованы к реализации в очной, заочной и очно-заочной формах образования, при этом очное обучение в аудитории чередуется согласно календарному плану с самостоятельной работой в онлайн- и офлайн-режимах с электронными образовательными ресурсами (ЭОР), а также имеется возможность для обучающихся получать консультации преподавателей или тьюторов посредством онлайн-инструментов для коммуникаций в синхронном или асинхронном режимах (обмен сообщениями, форумы, чаты, вебинары и пр.).

Эмергентное обучение позволяет обучающимся выбирать индивидуальную траекторию и темп обучения в рамках учебного плана по направлению/профилю.

Em-learning может быть реализовано для различных целевых групп как внутри, так и вне образовательной организации (рис. 2).

Характерные особенности эмергентного педагогического процесса, которые унаследованы от ДОТ, e-learning и blended learning, — это гибкость, модульность, параллельность, асинхронность, дальное действие, охват, рентабельность, интернациональность, социальное равноправие и пр. Вышеперечисленные особенности как определяют преимущества технологии эмергентного обучения, так и предъявляют определенные специфические требования к преподавателю, обучающемуся, учебному контенту, администрированию и управлению учебным процессом.



Рис. 1. Набор критериев, влияющих на качество обученности в условиях эмергентного учебного процесса



Рис. 2. Целевые группы для эмергентного обучения

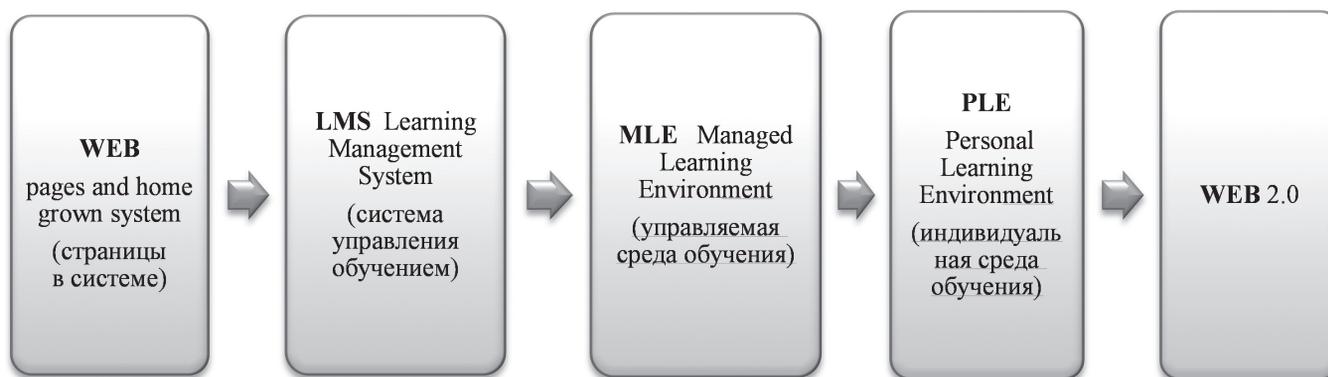


Рис. 3. Развитие электронных сред обучения

В целях обеспечения качественного учебного процесса при использовании *em-learning* целесообразно привлечение института тьюторов (преподавателей-консультантов), которые организуют процесс прохождения курса и управляют этим процессом, а также консультируют обучающихся по организационно-методическим вопросам в рамках курса или целого направления/профиля. В качестве тьюторов, как правило, привлекают квалифицированных преподавателей, не только обладающих высоким уровнем компетенций в предметной области, но также имеющих уверенные навыки использования ИКТ-инструментария для образовательных целей.

Для получения системного эффекта при реализации эмергентной системы обучения необходимо также придерживаться пяти основных принципов системного подхода [3]: целостности, иерархичности, структуризации, множественности и системности.

В качестве *системообразующего фактора*, способного объединить все компоненты эмергентного обучения в единый комплекс, выступает платформа (система) управления обучением и учебным контентом — *электронная среда обучения (ЭСО)*. Одно из направлений развития таких сред представлено на рисунке 3. Приведенную на рисунке 3 схему можно рассматривать и в качестве классификации ЭСО.

На сегодняшний день электронные среды обучения являются многомодульными системами с разнообразными функциями: от разработки электронных образовательных ресурсов до управления обучением

и использования сервисов социальных сетей для учебных целей, как, например, Веб 2.0.

Выделенные в педагогике шесть основных структурных компонентов образовательных систем (они представлены на рисунке 4) определяют в целом систему деятельности преподавателя и обучающегося. В этом списке под средствами часто понимают материально-техническое обеспечение учебного процесса, первоначально состоящее из ручки, бумаги, доски, мела и т. д. Однако за последние десятилетия с появлением компьютеров, Интернета и при все более широком их внедрении в учебный процесс роль этих инструментов существенно изменилась.

На сегодняшний день последний компонент в иерархии — «средства» — выдвигается на обособленную позицию, причем его функции теперь



Рис. 4. Структурные компоненты образовательных систем

заканчиваются не только в передаче информации (коммуникативная функция), но также в ее накоплении (аккумулятивная, агрегирующая, структурирующая функции). Более того, как показывает практика, за счет системообразующих связей электронные среды обучения способны влиять на формирование и трансформацию целей обучения, форматы представления содержания, методы и формы обучения. Логично, что существенно преобразовавшиеся средства обучения способны изменить свойства образовательной системы в целом.

Таким образом, использование системного подхода в формировании учебного процесса, с одной стороны, и расширившийся функционал средств обучения, с другой стороны, закономерно приводят к появлению эмергентной системы обучения (em-learning), базирующейся на учете требований нормативной базы; анализе целей, стоящих перед образовательной организацией; учете обеспеченности необходимыми ресурсами (административными, техническими, методическими, кадровыми) и базовых критериев, влияющих на качество обученности студентов.

Список использованных источников

1. Андрюшкова О. В., Григорьев С. Г. Комбинированное обучение как результат конвергенции в условиях информатизации образования // Информатика и образование. 2017. № 2.
2. Блауберг И. В., Садовский В. Н., Юдин Э. Г. Системный подход // Новая философская энциклопедия / Ин-т философии РАН; Нац. обществ. науч. фонд. 2-е изд., испр. и доп. М.: Мысль, 2010.
3. Дмитриенко Т. И. Системный подход как дидактическое условие качества обучения студентов в вузе. https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=3228
4. Ильина Т. А. Системно-структурный подход к организации обучения. Вып. 3. М.: Знание, 1973.
5. Остапенко А. А. Теория педагогической системы Н. В. Кузьминой: генезис и следствия // Человек. Сообщество. Управление. 2013. № 4.
6. Свидетельство о регистрации электронного ресурса в ИУО РАО ОФЭРНиО № 22727 от 02 мая 2017 г. «Андрюшкова О. В., Григорьев С. Г. Эмергентная или эмерджентная система обучения».
7. Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н. Педагогика: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / под ред. В. А. Сластенина. М.: Академия, 2013.

НОВОСТИ

51-кубитный квантовый компьютер бьет все рекорды

Российские и американские ученые из Гарвардского университета, работающие в группе М. Д. Лукина, создали квантовый компьютер из 51 кубита, самый мощный на сегодня в мире. Об этом сооснователь Российского квантового центра (РКЦ) профессор М. Д. Лукин сообщил в своем докладе на Международной конференции по квантовым технологиям (ICQT-2017), которая прошла в июле в Москве под эгидой РКЦ.

В отличие от классических цифровых компьютеров, у которых память построена на принципе двоичного кода (0 или 1, «да» или «нет»), квантовые компьютеры строят на основе кубитов — квантовых битов. Они тоже допускают два состояния (0 и 1), но благодаря своим квантовым свойствам кубит дополнительно допускает еще и состояния суперпозиции, т. е. еще массу промежуточных состояний между двумя основными состояниями, описываемыми комплексными (мнимыми) числами. При таких условиях мощность и быстродействие квантового компьютера на несколько порядков выше.

Саму идею использовать квантовые вычисления для решения чисто математических задач предложил еще в 1980 году Ю. И. Манин из Института имени В. А. Стеклова, а год спустя принцип построения квантового компьютера сформулировал Р. Фейнман. Но прошли десятилетия, прежде чем появились технологии, способные реализовать их идеи на практике.

Главной проблемой было создать устойчиво работающие кубиты. Группа М. Д. Лукина использовала для них не сверхпроводники, а так называемые холодные атомы, которые удерживаются внутри лазерных ловушек

при сверхнизких температурах. Это позволило физикам создать самый большой в мире квантовый вычислитель из 51 кубита и обойти своих коллег группы К. Монро из университета штата Мэриленд (5-кубитное устройство) и группы Д. Мартиниса из компании Google (22-кубитное устройство).

Образно говоря, при строительстве кубитного компьютера физики вернулись от цифровых к аналоговым устройствам первой половины прошлого века. Теперь их задача — перейти к «цифре» на новом квантовом уровне. Используя набор кубитов на основе «холодных атомов», команда М. Д. Лукина уже смогла решить несколько частных физических задач, чрезвычайно сложных для моделирования при помощи классических компьютеров.

В ближайшее время ученые намерены продолжить эксперименты с квантовым компьютером. Помимо решения научных задач из области квантовой механики, профессор М. Д. Лукин не исключает, что его команда попытается реализовать на нем знаменитый квантовый алгоритм Шора, перед которым бессильны существующие ныне системы шифрования. Но и других практических областей, где новое поколение компьютеров могло бы произвести революцию, множество. Например, гидрометеорология, где сейчас явно не хватает мощности существующих вычислительных устройств для повышения точности прогнозов погоды.

Квантовые компьютеры делают первые шаги, но не за горами время, когда они станут такой же обыденностью, как нынешние ПК.

(По материалам, предоставленным пресс-службой Минобрнауки России)