

DOI: <https://doi.org/10.15407/usim.2018.05.047>  
УДК 303.721;004.03142

**В.И. ГРИЦЕНКО**, член-корреспондент НАН Украины, директор, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ 03187, Україна, [vig@irtc.org.ua](mailto:vig@irtc.org.ua)

**А.Ф. МАНАКО**, д-р техн. наук, зав. отделом, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ 03187, Україна, [alla@irtc.org.ua](mailto:alla@irtc.org.ua)

**Е.М. СИНИЦА**, канд. техн. наук, зам. директора, Международный научно-учебный центр информационных технологий и систем НАН и МОН Украины, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ 03187, Україна, [ksynytysya@irtc.org.ua](mailto:ksynytysya@irtc.org.ua)

## ЦИФРОВЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ И МАССОВОЕ НЕПРЕРЫВНОЕ ОБУЧЕНИЕ

---

*Приведен анализ цифровых трансформаций в сфере образования. Рассмотрены характеристики массового непрерывного обучения и их изменение под влиянием цифровых трансформаций. Предложена модель поддержки массового непрерывного образования.*

**Ключевые слова:** электронное обучение, цифровые трансформации, информационные технологии для образования, массовая непрерывное образование.

### Введение

Изучение трансформаций — процессов, происходящих в различных сферах под воздействием информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), находится в фокусе внимания исследователей [1–3]. Активное использование ИКТ привело к радикальным изменениям во всех сферах человеческой деятельности, прежде всего, изменились характеристики информационного обмена, структура и форма представления информации, роли и возможности участников. Электронные трансформации (*e-трансформации*) затронули сферы бизнеса (*e-commerce*), здравоохранения (*e-health*), библиотек (*e-libraries*), издательств

(*e-publishing*), изменяя природу объектов и процессов. Под влиянием *e-трансформаций* произошли существенные изменения в сфере образования и обучения (*e-learning*) [4], которые породили новые формы и методы, а также новые эволюционные процессы. Изменились потребности в образовании, расширилась аудитория потенциальных обучаемых, появились новые способы реализации обучения в различных контекстах. Таким образом, постоянное совершенствование технологий непосредственно повлияло на трансформацию сущности понятий массового и непрерывного обучения [5], поэтому изучение трансформаций в сфере образования и их эволюции под влиянием ИКТ актуально.

## Постановка задачи

Трансформации в обучении неразрывно связаны с постоянными изменениями в области ИКТ, поскольку последние предоставляют инструментарий представления и передачи информации, средства организации учебной среды, обеспечивают мониторинг учебного процесса, управление познавательными процессами индивидуума, сбор и анализ индивидуальных и интегральных данных. Исследование проблем массового непрерывного образования в контексте использования технологий выявило необходимость анализа происходящих трансформаций, их влияния на образовательные структуры, процессы обучения, жизненный цикл образовательных ресурсов. В данной статье отражены результаты решения следующих задач.

- Определение особенностей цифровых трансформаций и их места в эволюционных процессах, происходящих под воздействием активного проникновения ИКТ во все сферы деятельности.

- Обобщение понятий *массовости* и *непрерывности*, а также результаты исследований массового непрерывного обучения для формирования понятия массового непрерывного электронного образования (обучения, формирования знаний, умений, поведения и отношения индивидуума).

- Описание структуры и взаимосвязи между компонентами трансформаций в массовом непрерывном электронном обучении.

- Построение модели поддержки массового непрерывного образования в эпоху трансформаций.

## Цифровые трансформации

Процессы развития *e*-трансформаций зависят от внешних факторов, определяющих развитие информационного общества, в частности, степени глобализации, реализации информационной политики, сокращения цифровых разрывов [6], повышения уровня цифровой грамотности, скорости внедрения инноваций. Эти факторы определяют направление общего вектора развития образования и скорость трансформаций элементов и процессов образовательного сек-

тора. Процессы трансформации в педагогике и смежных науках, определяющих основные принципы и подходы к обучению, видоизменяют привычную среду обучения, роли участников образовательного процесса, критерии и правила оценивания. Трансформации, происходящие в одной из областей, необходимо исследовать с учетом их влияния на другие, поскольку изменения носят комплексный характер. Рассматривая *потребность* и *возможность* как базовые элементы реализации трансформаций, выберем в качестве отправной точки возможность, предоставляемую технологическими инновациями.

Развитие ИКТ обеспечило технологическую платформу для улучшения качества образования. Электронное образование в своей основе явилось отражением традиционных образовательных процессов с использованием современных средств обработки, представления и передачи информации. Сетевые и мультимедийные средства позволили обеспечить доступ к качественному образованию и образовательным ресурсам за счет разнообразия форматов представления информации, возможности удаленной самостоятельной работы, развитых средств онлайн-взаимодействия. По мере появления новых технологий и приобретения опыта использования технологий, в том числе в рамках смешанной модели обучения, электронное обучение приобретало новые черты, отличные от традиционного.

Системные изменения в результате многоаспектного использования ИКТ в различных областях привели к возникновению новых объектов и процессов, требующих изучения. Переход от *образа реального мира* в информационной сфере к новой сущности, от использования компьютеров для автоматизации вычислений к интеллектуальным системам, от традиционной почты и факса к электронным средствам коммуникации, от электронных аналогов печатных источников к мультимедийной интерактивной подаче информации, потребовал обновленной лингвистической нотации [7]. Поскольку приставка «*e*-», электронный, ассоциируется с первым этапом информатизации, с инкорпорированием технологий в структуру и деятельность традиционных организаций,

новый этап часто связывают с цифровыми трансформациями. Также как в области средств связи (телефонии, телевидения) переход к *цифровым* устройствам означает увеличение пропускной способности и объемов информации, повышение качества, появление новых функций, так и в других областях *цифровые* трансформации приводят к революционным изменениям.

Цифровые технологии обусловили цифровую революцию, они продуцируют создание не только новых возможностей для всех, но и новые области применения технологий. Научные исследования в области *e-трансформаций* постепенно сменяются исследованиями в области цифровых трансформаций, понимаемых как совокупность революционных изменений, связанных с применением цифровых технологий в различных сферах, которые приводят к появлению нового качества, новой сущности. Стратегия цифровой трансформации в бизнес-структурах касается изменений продуктов, процессов, организационной структуры и способов взаимодействия [8]. Эти изменения затрагивают и сферу образования. Как показано в [4], «трансформации оказали значительное влияние на участников образовательных процессов и собственно процессы, поддерживаемые технологиями обучения». Главным результатом первого этапа трансформаций явилось принятие технологий как существенного компонента массового непрерывного образования.

Масштабное исследование перспектив развития *цифрового будущего*, проводимое на протяжении нескольких лет, благодаря последовательному опросу целевой репрезентативной выборки [9], позволило очертить перспективы применения технологий, показать изменение приоритетов использования цифровых продуктов и сервисов. Детальный анализ данных свидетельствует об изменении фокуса исследований, что отражает трансформации, произошедшие в цифровом обществе. В результате выделены движущие силы изменений, связанные с глобальным развитием Интернета, возникновением кибер-угроз в масштабах отраслей, стран и общества в целом, совершенствованием интеллектуальных технологий и созданием при-



Рис. 1. Перспективные технологии массового непрерывного обучения

кладных систем с искусственным интеллектом, развитием цифровой экономики, повышением роли стандартизации и интероперабельности в сфере различных ИКТ [9]. Опосредованно эти движущие силы оказали влияние и на цифровые трансформации в образовании.

Рассматривая цифровые трансформации в сфере образования, следует отметить непосредственное воздействие на них, оказываемое развитием облачных технологий, интеллектуальных информационных технологий, средств обработки и хранения больших объемов данных, а также расширения сферы использования мобильных смарт-устройств. Очевидно, что основной стимул развития этих направлений связан с бизнес-приложениями, однако среди интеллектуальных технологий можно выделить группу, представляющую особый интерес для образования, а именно: технологии синтеза и распознавания речи, обработки естественно-языковых текстов, распознавания изображений (в том числе эмоций), генерации и синтеза электронного контента.

Условно изображены некоторые технологии общего назначения (рис. 1), которые оказывают значительное влияние на трансформации в сфере образования.

В области обучения цифровые трансформации затрагивают такие направления, как педагогика, дидактика, психология познания и обучения, что приводит к появлению новых цифровых направлений, призванных рассматри-



Рис. 2. Основные направления цифровых трансформаций в образовании

вать феномен обучения в цифровом будущем. Цифровые трансформации, возникающие в результате развития ИКТ и трансформаций в образовании, неизбежно приведут к появлению инноваций в таких направлениях, как:

- создание моделей образования, применимых в условиях технологически насыщенного обучения;
- разработка методов обучения, ориентированных на активную технологическую поддержку;
- формирование ресурсной базы образования и обучения, организация персонализированного поиска, доступа, управления жизненным циклом;
- развитие различных сервисов, связанных с образованием;
- разработка новых технологий обучения, усовершенствование их педагогических и технологических показателей;
- появление новых форм образования и обучения.

Основные направления цифровых трансформаций в образовании представлены на рис. 2.

## Массовое непрерывное образование

Потребность в массовом обучении, возникшая в эпоху индустриализации, с формированием информационного общества приобрела новые черты. Ускорение социальных и экономических процессов, постоянное появление новых про-

дуктов и технологий привело к необходимости постоянного — *непрерывного* обновления знаний, приобретения новых навыков, повышения квалификации. Различные аспекты массового непрерывного образования остаются в центре внимания исследователей, рассматривающих проблему на различных уровнях (отдельного индивидуума, организации или социума) и с различных точек зрения (подготовка учебного материала, формирование групп, организация учебного процесса, использование технологий) [10–12]. В современном контексте понятие *массовость* [10] во многом характеризует качественные изменения всего процесса обучения, связанные с использованием ИКТ. Именно технологии обеспечили массовый доступ к учебному контенту, сделали учебники, пособия, методички в электронном виде не только экономичными, но и удобными в использовании. Электронное представление учебной информации (текстовой, звуковой, видео) обеспечило массовость использования посредством копирования или повторного обращения (просмотра). Развитие компьютерных технологий обучения обеспечило *тиражирование* учебного процесса путем доступа к учебным курсам для самообучения. Однако в современном понимании *массовость* не является эквивалентом однообразия и *тиражирования*, а предполагает широкий охват и массовое участие в различных процессах приобретения знаний, умений, навыков, компетенций и опыта.

Поддержка массовости предоставления образовательных услуг является междисциплинарным объектом фундаментальных научных исследований, связанным с созданием и многократным использованием новых знаний и инновационных технологий. Основными отличиями современного подхода к обеспечению массовости являются индивидуализация, адаптация учебного контента, а не только его тиражирование; изменение взаимодействия и отношений между источниками и потребителями знаний, переход от иерархических систем распределения информации и управления обучением к сетевой модели обмена контентом и предоставления учебных услуг.

Таким образом, массовость связана не только с ростом числа потребителей, но и с развитием средств создания мультимедийной информации учебного назначения, расширением круга производителей контента, созданием условий для общения и обмена знаниями между участниками образовательных процессов.

Основной инструмент реализации массового непрерывного обучения — массовые открытые онлайн курсы (МООК) (massive open online course, МООС), которые могут поддерживать стратегии формального и неформального обучения [13]. МООК первого типа, как правило, реализуют педагогические стратегии бихевиоризма и когнитивизма на базе облачных версий систем управления обучением, таких как Udacity или Coursera. Учебный материал, представленный в виде коротких видео, текстовой и графической информации, предназначен для самостоятельного изучения и дополнен средствами проверки понимания. Такие курсы предполагают возможность обсуждения учебного материала с другими участниками и обращение к преподавателю по соответствующей тематике в рамках определенного расписания. МООК другого типа основаны на идеях коннективизма и кооперации, в соответствии с которыми знание формируется в процессе взаимодействия с другими участниками учебного процесса, а заранее подготовленный контент — вспомогательное средство. Основными технологиями реализации взаимодействия выступают форумы, блоги, социальные сети и другие сетевые инструменты презентации и обмена информацией, поддерживающие генерацию знаний и обмен ими, в отличие от традиционных дистанционных курсов, предоставляющих знания в готовом виде.

Понятие *непрерывность* [10] как педагогическая категория объединяет в себе различные стадии и этапы образования, в основе ее лежат связность процессов и явлений, целенаправленное развитие познавательных и созидательных процессов.

Таким образом, непрерывность образования не предполагает аддитивности знаний, определенной периодичности или линейности процессов обучения, на которых основывалась тра-

диционная система непрерывного образования. В основе современного понимания непрерывности образования лежит необходимость постоянного обновления компетенций в связи с быстрыми изменениями в среде и анализ образовательных процессов с позиции индивидуума.

Развитие технологий позволяет рассматривать поддержку непрерывности образования в различных контекстах, например:

- *поддержка и расширение возможности обновления и усовершенствования знаний в рамках традиционной модели институтов образования; расширение доступа к учебным ресурсам в рамках учебных заведений.* В этом случае актуально предоставление доступа к образовательным ресурсам не только студентам данного учебного заведения, но и тем, кто желает использовать гибкий график обучения или самообразование [14];

- *поддержка самообразования.* Задача, требующая принципиально нового подхода, в отличие от централизованного управления образованием, поскольку учебную программу самообразования формирует или согласовывает ее потребитель. Самообразование может использовать отдельные элементы формального образования в виде курсов.

Технологической основой для реализации самообразования могут служить развитые системы поиска (в том числе, основанные на онтологиях), различные социальные сервисы (как источник советов и рекомендаций по выбору учебной информации), неформальные профессиональные группы в социальных сетях, МООК;

- *поддержка формирования конкретных навыков и умений.* В этом случае интерес представляют проблемно-ориентированные методы, большое значение имеет структуризация учебного материала на основе задач. Пользователь такого учебного ресурса может самостоятельно выбрать определенную задачу и по мере необходимости совершенствовать свои знания.

Элементы концепции *массового непрерывного образования для всех* [15] охватывают проблемы производства, управления качеством, образовательного маркетинга, информирования и собственно доступа к электронному образованию для всех.

Цифровые трансформации выявили дуальный характер массового непрерывного образования, преимущества сочетания формального и неформального подходов [16], широты охвата аудитории наряду с учетом индивидуальных предпочтений, возможности использования индивидуальных данных за длительный период и массива данных большого числа обучающихся для конкретного учебного процесса. Цифровые трансформации предоставляют новые возможности работы с данными, а именно:

- накопление большого объема структурированных данных о процессе изучения (обучения);
- сбор данных об обучении (изучении) из разных источников и создание связанных наборов независимых данных на основе унифицированных стандартов описания;
- контекстная привязка данных к условиям их получения (учебной среде, программе) и субъектам (деперсонифицированное описание);
- использование совокупности многопараметрических описаний (структурированных протоколов) для различных целей (анализ качества курса, работы группы, прогресса индивидуума);
- использование социальных сетей как источника данных для составления обобщенных портретов обучаемых, кластеризации данных;
- создание средств анализа распределенных данных;
- разработка механизмов интеллектуального управления и адаптации на основе использования больших данных.

Таким образом, цифровые трансформации обусловили возможность перехода к новому качеству массового непрерывного образования на основе совокупности современных постоянно обновляющихся технологий.

## **Трансформации отдельных элементов массового непрерывного образования**

В [4] были определены важнейшие элементы образования и обучения, затронутые трансформациями, вызванными появлением, ис-

пользованием и развитием ИКТ, а также описана технологическая взаимосвязь происходящих изменений. В то время как первоначальное применение технологий ограничивалось воспроизведением процессов и объектов реального учебного заведения, развитие средств взаимодействия и работы с разнородной информацией привело к появлению новых задач, выходящих за рамки традиционных процессов и сред обучения. В качестве примера можно привести изменение методик использования виртуальных сред на базе *Second Life*. Среда предоставляет собой платформу виртуального общения посредством аватаров, позволяя создавать элементы виртуального мира. Очевидно, что средствами этой среды можно создать виртуальный образ студенческого кампуса [17], имитируя традиционные процессы и роли участников (например, обеспечивая виртуальное присутствие студентов на лекции). С другой стороны, в такой среде можно воспроизвести историческую обстановку и персонажей, рассматривать типичные бизнес-ситуации, имитировать работу в организации. Для обучения в виртуальных средах нужны новые педагогические подходы и методики, соответствующие новым задачам, поскольку наличие прогрессивных технологий само по себе не обеспечивает существенных изменений в учебном процессе.

Исходные объекты и процессы сферы образования в условиях активного использования ИКТ постепенно трансформируются, но во многих случаях этот процесс еще продолжается. Очевидно, что полный цикл изменений приводит к появлению нового качества, нового элемента, нового понятия. Эволюционные изменения затрудняют своевременное распознавание нового качества, усложняют встраивание новых понятий в сложившуюся систему. Терминология, связанная с новым понятийным аппаратом, также проходит этап становления, поэтому интерпретацию терминов, связанных с электронным обучением, необходимо осуществлять с учетом контекста. Взаимосвязь отдельных наблюдаемых изменений с трансформацией теоретических подхо-

дов и практики реализации массового непрерывного электронного обучения представлена в табл. 1.

Следуя [8], приведем примеры изменений характеристик продуктов, процессов, организационной структуры и способов взаимодействия в массовом непрерывном образовании в результате цифровых трансформаций (табл. 2).

### **Трансформация массового непрерывного образования в целом**

Революционные и эволюционные инновации [18], на внедрении которых основано массовое непрерывное обучение, могут зародиться в результате появления некоторого локального изменения, которое влечет за собой коренное изменение, влияющее на развитие общества, науки и технологий в целом. В данном случае эта роль принадлежит Интернет,

который трансформировал природу доступа к информации и знаниям, а также механизмам их использования. По мере овладения новыми способами работы с информацией и осознанием новой природы представления и использования информации, появляется возможность применения этих знаний и умений для обучения. Постепенно формируется инфраструктура, более четкие контуры приобретает понимание сути процессов поддержки образования и обучения в условиях активного использования технологий. Формируется глобальное видение процессов образования и среды обучения в эпоху Интернет, развиваются новые и совершенствуются старые технологии обучения и самообучения, методология, совершенствуется и развивается идеология познания. Непрерывный процесс изменений будет развиваться и совершенствоваться до появления новой революционной инновации.

**Таблица 1. Взаимосвязь наблюдаемых изменений с трансформацией теоретических подходов**

Наблюдаемые изменения	Ожидаемые последствия
Постепенный переход к парадигме массового непрерывного обучения.	Развитие фундаментальных основ массового непрерывного обучения
Переход к активному использованию ИКТ во всех процессах, внедрение электронных средств управления и поддержки обучения	Развитие системотехнических средств поддержки обучения на всех уровнях (индивидуальное, локальное, распределенное, глобальное). Формирование принципов Смарт-обучения, развитие электронной педагогики и цифровой дидактики
Трансформация учебных процессов, постепенное изменение процессов взаимодействия (условий и формы взаимодействия, видов информации, темпоральных и пространственных характеристик обмена), преобладание распределенного взаимодействия	Гармоничное развитие различных видов обучения: дистанционного, электронного, мобильного, смешанного. Повышение общего уровня информационной культуры и компетентностей участников образовательного процесса. Формирование новых образов и ролей участников учебного процесса
Трансформация традиционной учебной среды, переход к электронным средам и электронным научно-образовательным пространствам	Становление и развитие идеологии и принципов нового обучения, расширение границ и условий проведения образовательных процессов, сближение формального, неформального и информального. Разработка учебных и технических стандартов (международных и национальных)
Трансформации в понимании и осознании все новых аспектов массового непрерывного обучения, их педагогическая и технологическая поддержка	Развитие методологических подходов к обучению в новых условиях. Подготовка преподавателей и развитие их компетентностей соответственно требованиям времени
Трансформация механизмов работы со знаниями. Актуализация исследований в области феномена виртуального обучения	Активизация научных исследований в психологии познания, изучение когнитивного и эмоционального влияния виртуальной реальности на процессы обучения. Комплексные исследования проблем изучения и забывания

Трансформация массового непрерывного образования в целом является отражением взаимосвязанных процессов трансформации отдельных компонентов, как показано на рис.3.

Изменение способов работы с информацией, ее роли во всех процессах жизнедеятельности общества повлияло на потребности в образовании. Обучение перестало играть роль подготовительного этапа и превратилось в неотъемлемую часть всех бизнес-процессов. Расширение потребностей в обучении потребовало развития сферы услуг и предоставления информации о возможностях обучения, формирования инфраструктуры предоставления индивидуализированных электронных учебных услуг. Соответствующим образом трансформировались процессы поддержки обучения и коммуникации, появилась возможность выбора удобной технологии поддержки взаимодействия. Трансформировалась среда обучения, традиционно понимаемая как зам-

кнутое учебное пространство (прообраз класса или индивидуального выполнения домашних заданий). Обучение стало многоликим, утопленным в контекст работы, личных интересов, окружающей среды, порождая набор технологий обучения и самообучения, макро- и микро-обучения, формируя новые подходы и методы для конкретных случаев. В совокупности эти трансформации могут привести к изменению идеологии познания.

### **Трансформация понимания основных технологических задач массового непрерывного электронного обучения**

Для реализации массового непрерывного электронного обучения необходимы технологии различного типа. С учетом инновационного развития электронного обучения, в [10]

Таблица 2. Изменение характеристик в массовом непрерывном образовании в результате цифровых трансформаций

Элемент	Характеристика	Пример
Учебный ресурс (продукт)	Структура Объем Источник	Микро-уроки для независимого использования Продолжительность 5–7 мин Рекомендация учебной организации, самостоятельный выбор
Участник учебного процесса (продукт)	Роль Группа	Может изменяться в зависимости от стратегии, ученик -> учитель Индивидуальное изучение, большие группы МООК, неоднородная группа
Планирование обучения (процесс)	Охват	Краткосрочное планирование, выбор поставщика отдельного курса
Оценивание обучения (процесс)	Периодичность Результат	Возможность мониторинга действий обучаемого и накопления данных Сбор информации о приобретении компетенций
Образовательная среда (организационная структура)	Структура и функции Возможность доступа	Условия для совместной работы малых и больших групп, электронная (виртуальная реальность), смешанная (дополненная реальность) В произвольный момент, в любой физической среде
Коммуникация с участниками (взаимодействие)	Индивидуальные настройки Способ Управление обменом информацией	Выбор платформы доступа к контенту, канала передачи информации Вне учебной среды (почта, соц.сети), учебные игры, веб-семинары, комментарии к объектам e-портфеля Равноправный обмен информацией (профессиональные сообщества)



было выделено шесть групп задач, которым соответствуют определенные группы технологий, а именно:

- работа с учебным контентом: создание, обновление, управление;
- поддержка индивидуализации учебной деятельности;
- поддержка взаимодействия и коммуникации в ходе учебной деятельности;
- мониторинг процессов и оценка результатов обучения, задачи учебной аналитики;
- организация современной учебной среды для реализации процессов обучения и менеджмента образовательной деятельности;
- обучение и поддержка в процессе профессиональной деятельности.

Выбор этих задач обусловлен состоянием практики использования технологий в учебной деятельности и исследований проблем электронного обучения, а также доступностью современных технологий и потребностью в инновациях в сфере образования. Группы задач, связанных с созданием учебного контента, управлением учебным процессом и организацией взаимодействия — базовые для сферы образования, однако постановка их изменилась по мере развития электронного обучения. Трансформация понимания массового непрерывного электронного образования привела к необходимости пересмотра предложенных групп задач и уточнения их характеристик.

*Задачи создания и обновления учебного контента.* Первоначально они ставились в контексте проектирования и создания инструментария для разработки базового учебного контента преподавателем, затем расширения авторских средств для добавления мультимедийного контента. Предполагалось, что учебный контент будет разработан при участии программистов и специалистов по созданию мультимедиа и будет использоваться в неизменном виде на протяжении длительного времени. Новые задачи появились в связи с развитием структуризации учебного контента и технических стандартов, позволяющих обеспечить фрагментарное обновление структурированного контента, агрегацию элементов учебного контента и импорт структурированного контента из других авторских систем. На современном эта-



Рис.3 Компоненты трансформаций в образовании

пе добавились задачи создания микро-контента (например, для использования на рабочем месте), использования контента, разработанного участниками учебного процесса и непрофессионалами в области учебного проектирования, видео- и аудиоматериалов как основы урока, задачи создания мультязычного контента, контента с высокой степенью интерактивности (например, на основе сценариев).

*Задачи управления учебным контентом, индивидуализации учебного процесса.* Первоначальные задачи были связаны с реализацией последовательности прохождения учебного материала и обеспечением работы с импортированным контентом. На современном этапе основное внимание уделяется задачам индивидуализации учебного процесса путем адаптации учебного контента или его выбора из имеющихся вариантов, а также реализацией индивидуальной траектории обучения. В контексте массового непрерывного образования интерес представляют задачи планирования и оптимизации использования учебного контента, синхронизации результатов обучения на базе различных платформ, поддержка процессов оценивания и сертификации учебного контента, находящегося в открытом доступе и другие.

*Задачи поддержки взаимодействия в процессе обучения.* Взаимодействие лежит в основе познавательной деятельности, поэтому этот класс задач привлекает особое внимание исследователей. Он охватывает проблемы взаимодействия обучаемого с преподавателем, преподавателя с группой обучаемых, взаимодействия ученика с учебным контентом, а также проблемы реали-

зации взаимодействия в рамках учебной группы или между участниками учебного проекта. В решении этих задач достигнут значительный прогресс. Разработаны различные технологии удаленного взаимодействия, позволяющие обмениваться текстовой, звуковой, графической информацией, передавать видеопоток, обмениваться файлами в реальном масштабе времени. Широко распространены технологии совместной удаленной работы, используемые при синхронном и асинхронном взаимодействии. В то же время проблемы интеграции таких технологий в системы управления обучением или учебные среды все еще существуют, как и проблемы интеллектуальной поддержки взаимодействия с учебным контентом.

*Задачи мониторинга и оценки учебной деятельности, учебная аналитика.* Информация о ходе учебного процесса, ошибках и успехах обучаемых лежит в основе эффективного управления учебной деятельностью и обеспечения индивидуализации учебного процесса. Оценка результативности обучения, как правило, основана на результатах тестирования, такие задачи успешно решаются средствами технологий электронного обучения. Информация о текущих результатах прохождения курса, времени выполнения заданий, итоговом тестировании доступна для преподавателя и может быть использована для задач управления. В перспективе возможен сбор дополнительной информации о времени работы с конкретным элементом курса, об эмоциональном восприятии информации, о сложностях выполнения заданий. Сбор подобной информации может преследовать несколько целей: оказание своевременной помощи обучаемому, изменение предлагаемого учебного материала как для конкретного обучаемого, так и для группы в целом, проведение исследований, направленных на разработку эффективных алгоритмов адаптации. Задачи учебной аналитики позволяют интерпретировать данные, собранные в процессе мониторинга, для индивидуума, группы, курса, программы обучения в рамках одной или нескольких систем и, таким образом, способствовать реализации качественного массового непрерывного электронного обучения.

*Задачи обучения и поддержки в ходе профессиональной деятельности.* Несмотря на наличие некоторых общих подходов и средств создания учебных сценариев и деловых игр, в большинстве случаев решение таких задач требует специфических технологий.

*Задачи формирования учебной среды* в условиях массового непрерывного электронного обучения целесообразно рассматривать с позиции индивидуума. Таким образом, использование технических стандартов при сборе, хранении и передаче информации об обучении обеспечит непрерывность учебного процесса при переходе от одной системы (сервиса, продукта) к другой и трансформацию учебной среды в соответствии с потребностями обучаемого без потери информации о предыдущем учебном процессе.

### **Модель поддержки массового непрерывного образования в эпоху трансформаций**

Междисциплинарные задачи, требующие решения для формирования научно-обоснованного базиса массового непрерывного обучения, во многом перекликаются с потенциалом образования будущего.

Это следующие задачи:

- исследование нейроинформационных свойств обучения;
- исследование отличий традиционного обучения от виртуального, разработка рекомендаций по трансформации;
- развитие аппарата цифровой дидактики, поскольку использование ИКТ привело к изменениям среды, стратегий и подходов к реализации педагогических процессов;
- формирование и развитие дидактико-информационного базиса применительно к различным задачам обучения;
- задача формирования перспективного цифрового базиса обучения.

В рамках данных направлений возможен анализ текущих задач, связанных с проектированием и реализацией элементов массового непрерывного электронного обучения, оцен-

кой качества продуктов и процессов, а также систематический и многоаспектный анализ инноваций. Рассмотрим модель массового непрерывного обучения в условиях трансформаций (рис. 4).

Поясним содержание компонентов представленной модели.

### Модели и методы

- *Организаций и служб* (традиционные, электронные, виртуальные, например, модель университета, модель школы, модель электронного образования, модель виртуальной классной комнаты).

- *Педагогические* (множество возможных педагогических моделей).

- *Технологические* (множество технологически возможных решений).

- *Управления* (организацией, направлением научных исследований, направлением технологических разработок, ресурсом, процессом и т.д.)

- *Осуществления* (реализации, контроля, оценивания, сертификации, аккредитации, экспертизы и т.д.).

### Ресурсы

- *Человеческие* (преподаватели, обучаемые, разработчики учебного контента и технологий, менеджмент).

- *Материальные и нематериальные* (инвестиции, предпринимательская деятельность, инструментальные средства, экономические, финансовые, коммерческие, а также инфраструктура и т.д.).

- *Информационные* (учебные программы, мультимедиа, печатная продукция).

- *Учебные* (электронные образовательные ресурсы, в том числе электронные курсы, электронные книги и др.).

### Электронные среды и пространства

Традиционное обучение в наши дни невозможно без электронной поддержки процессов



Рис. 4. Модель массового непрерывного обучения

передачи информации. Электронные среды и пространства — наиболее инновационные элементы массового непрерывного обучения. Наличие хорошо зарекомендовавших себя практик и опыта способствует формированию инновационных элементов обучения на основе таких характеристик, как индивидуализация и унификация.

### Технологии, способы, механизмы

- *Педагогические технологии* (общепедагогические, частно-предметные, локальные).

- *ИКТ* (совокупность информационно-коммуникационных технологий для поддержки массового непрерывного обучения).

▪ *Технологии интеллектуальной обработки информации* (комплекс технологий, обеспечивающих решение различных классов задач).

▪ *Технологии мультимедиа* (для представления, хранения, преобразования, обработки информации, представленной различными видами медиа).

▪ *Психологические* (множество психологических технологий, поддерживающих процесс массового непрерывного обучения).

Таким образом, объединение моделей, методов, ресурсов, электронных и традиционных сред и пространств представляет современную модель массового непрерывного обучения для всех, где человек исполняет функции контроля, управления, создания и обучения.

Цифровые трансформации порождают новые изменения, лучшие из которых используются для обучения.

## Заключение

Цифровые трансформации оказывают значительное влияние на изменение потребностей общества, структуры взаимодействия, практики бизнес-процессов. В сфере образования трансформации приводят к качественным изменениям в подходах, организации, моделях, методах и технологиях обучения.

Исследование трансформаций в массовом непрерывном образовании позволило выделить приоритетные задачи и направления развития технологий для обеспечения эффективного, своевременного и индивидуализированного обучения.

Анализ трансформаций позволяет определить перспективные направления прикладных исследований и может служить основой для оценки проектов, направленных на поддержку массового непрерывного электронного образования.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. В.И. Гриценко Перспективы компьютерного обучения. Управляющие системы и машины, 2, 2009, С. 3-14.
2. A. Bounfour, Digital futures, digital transformation. From lean production to acceluction. Springer International Publishing (Progress in IS), 2016.
3. Манак А.Ф., Сеница Е.М. КТ в обучении: взгляд сквозь призму трансформаций Международный журнал "Образовательные технологии и общество". 2012. Том 15. №3. С. 392 – 414.
4. Гриценко В.И., Манак А.Ф., Сеница Е.М. Е-трансформации в обучении. Управляющие системы и машины, №1, 2018. С.3–15. DOI: <https://doi.org/10.15407/usim.2018.01.003>.
5. Манак А.Ф., Сеница Е.М. Массовость и непрерывность как ключевые факторы развития электронного научно-образовательного пространства для всех. Proc. Fifth International Conference ITEA–2010. 23–24 November 2010. Kiev, IRTC. P. 23–33.
6. Van Deursen, A.J. and Van Dijk, J.A., 2014. The digital divide shifts to differences in usage. New media & society, 16(3), P. 507–526.
7. Sinitsa K, Manako A. Interactive Dictionary as an Information Wish-maker. Educational Technology Magazine, Vol. XXXIX, N5, Sept-Oct 1999. P. 22–25.
8. Matt, C.; Hess, T.; Benlian, A. (2015): Digital Transformation Strategies, Business and Information Systems Engineering, 57(5), 339–343, <http://link.springer.com/article/10.1007/s12599-015-0401-5>.
9. Center for the Digital Future. Digital Future Project Reports. <https://www.digitalcenter.org/reports/>.
10. Манак А.Ф., Сеница Е.М. Информационное общество и ИКТ в образовании. «Lambert Academic Publishing». ISBN 978-3-659-59949-1. 2014. 199 с.
11. Grosseck, G. and Holotescu, C., 2011. Teacher education in 140 characters – microblogging implications for continuous education, training, learning and personal development. Procedia – Social and Behavioral Sciences, 11, P. 160-164.
12. Gasevic, D., Kovanovic, V., Joksimovic, S., & Siemens, G., 2014. Where is research on massive open online courses headed? A data analysis of the MOOC Research Initiative. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 15(5).
13. Tracey, J. B., Swart, M. P., & Murphy, J. (2018). Perceptions of MOOC utility: How expectations affect perceived outcomes of massive online open courses. Cornell Hospitality Report, 18(5), P. 3–12.
14. Voychenko A., Synytsya K., Manako A. Web 2.0 based LMS extension for life long learning support Proc. of Elearning and software for education international scientific conference, April 28–29 2011 Romania, Bucharest. P. 149–154
15. Манак А.Ф., Сеница Е.М. Новые информационные технологии в образовании для всех. УСиМ, 2017, №2, С. 46–58

16. *Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M.L. and García-Peñalvo, F.J.*, 2015. Methodological Approach and Technological Framework to Break the Current Limitations of MOOC Model. *j jucs*, 21, P. 712–734.
17. *De Lucia, A., Francese, R., Passero, I. and Tortora, G.*, 2009. Development and evaluation of a virtual campus on Second Life: The case of SecondDMI. *Computers & Education*, 52(1), P. 220–233.
18. *Love A. C.* Explaining evolutionary innovations and novelties: the criteria of explanatory adequacy and epistemological prerequisites. *Philosophy of science*. 75.5. 2008. P. 874–886.
19. *Choshanov, M.A.* Engineering of Learning: Conceptualizing e-Didactics. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2013. P. 194.
20. A Memorandum is life-long learning. Commission staff working paper. Brussels, SEC, N. 1832, 2000. P. 36.

Поступила 25.11.2018

## REFERENCES

1. *Gritsenko V.I.* Perspective of computer-based learning. *Upr. sist. maš.*, 2009, N 2, P. 3–14.
2. *Bounfour, A.*, Digital futures, digital transformation. From lean production to acceluction. Springer International Publishing (Progress in IS), 2016.
3. *Manako A.F., Sinita E.M.* CT in teaching: a look through the lens of transformations, *International journal «Educational Technologies and Society»*, 2012, Volume 15, N 3, P. 392–414, [http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V\\_153\\_2012EE.html](http://ifets.ieee.org/russian/periodical/V_153_2012EE.html). (in Russian)
4. *Gritsenko V.I. Manako A.F., Sinita E.M.* E-transformations in learning. *Upr. sist. maš.*, 2018, N1, P.3–15. DOI: <https://doi.org/10.15407/usim.2018.01.003>. (in Russian).
5. *Manako A.F., Sinita E.M.* Mass-scale and continuity as key development factors for electronic research and education space for all. Proc. Fifth International Conference ITEA-2010. 23–24 November 2010. Kiev, IRTC. P. 23–33. (in Russian).
6. *Van Deursen, A.J. and Van Dijk, J.A.*, 2014. The digital divide shifts to differences in usage. *New media & society*, 16(3), P. 507–526.
7. *Sinita K, Manako A.* Interactive Dictionary as an Information Wish-maker. *Educational Technology Magazine*, Vol. XXXIX, N 5, Sept–Oct 1999. P. 22–25.
8. *Matt, C.; Hess, T.; Benlian, A.* (2015): Digital Transformation Strategies, *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), p. 339–343, <http://link.springer.com/article/10.1007/s12599-015-0401-5>.
9. Center for the Digital Future. Digital Future Project Reports. <https://www.digitalcenter.org/reports/>
10. *Manako A.F., Sinita E.M.* Information society and ICT in education. «Lambert Academic Publishing». ISBN 978-3-659-59949-1. 2014. 199 c. (in Russian)
11. *Grosseck, G. and Holotescu, C.*, 2011. Teacher education in 140 characters—microblogging implications for continuous education, training, learning and personal development. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 11, P. 160–164.
12. *Gasevic, D., Kovanovic, V., Joksimovic, S., & Siemens, G.* (2014). Where is research on massive open online courses headed? A data analysis of the MOOC Research Initiative. *The International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(5).
13. *Tracey, J. B., Swart, M. P., & Murphy, J.* (2018). Perceptions of MOOC utility: How expectations affect perceived outcomes of massive online open courses. *Cornell Hospitality Report*, 18(5), P. 3–12.
14. *Voychenko A., Synytsya K., Manako A.* Web 2.0 based LMS extension for life long learning support Proc. of Elearning and software for education international scientific conference, April 28–29 2011 Romania, Bucharest. P. 149–154
15. *Manako A.F., Sinita E.M.* New information technology in education for all., *Upr. sist. mas.*, 2017, N 2, P. 46–58. (in Russian).
16. *Fidalgo-Blanco, Á., Sein-Echaluce, M.L. and García-Peñalvo, F.J.*, 2015. Methodological Approach and Technological Framework to Break the Current Limitations of MOOC Model. *j jucs*, 21, P. 712–734.
17. *De Lucia, A., Francese, R., Passero, I. and Tortora, G.*, 2009. Development and evaluation of a virtual campus on Second Life: The case of SecondDMI. *Computers & Education*, 52(1), P. 220–233.
18. *Love A. C.* Explaining evolutionary innovations and novelties: the criteria of explanatory adequacy and epistemological prerequisites. *Philosophy of science*. 75.5. 2008. - P. 874–886.
19. *Choshanov, M.A.* Engineering of Learning: Conceptualizing e-Didactics. UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 2013. 194 p.
20. A Memorandum for life-long learning. Commission staff working paper. Brussels, SEC, N. 1832, 2000 .P. 36.

Received 25.11.2018

*В.И. Гриценко*, член-кореспондент НАН України, директор,  
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем  
НАН України та МОН України, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ 03187, Україна

*А.Ф. Манак*, д-р техн. наук, зав. відділом,  
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем  
НАН України та МОН України, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ 03187, Україна

*К.М. Сеница*, канд. техн. наук, зам. директора,  
Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем  
НАН України та МОН України, просп. Академіка Глушкова, 40, Київ 03187, Україна

## ЦИФРОВІ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА МАСОВЕ НЕПЕРЕРВНЕ НАВЧАННЯ

**Вступ.** Розглянуто актуальні проблеми еволюції електронних трансформацій під впливом інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Активне застосування ІКТ призвело до суттєвих змін в усіх сферах діяльності. Електронні трансформації змінюють природу об'єктів та процесів у різних сферах: бізнесі, державному управлінні, охороні здоров'я, бібліотечному обслуговуванні та видавництві. Під впливом *e*-трансформацій відбулися суттєві зміни в освіті: виникли нові форми та методи навчання, елементи електронного навчання увійшли до обов'язкового набору технологій на всіх рівнях освіти.

**Мета.** Аналіз особливостей сучасного періоду трансформацій в процесах навчання, а саме – цифрових трансформацій, та визначення їх впливу на масову неперервну електронну освіту з точки зору актуальних задач дослідження та розробки перспективних технологічних рішень.

**Методи.** Результати роботи базуються на методах системного аналізу, зокрема, порівняльному аналізі, узагальненні, дослідженні наукових публікацій.

**Результати.** Визначено цифрові трансформації як окремий етап змін у певній сфері діяльності під впливом сучасних ІКТ, на якому суттєво змінюються її характеристики, що призводить до появи нових сутностей. Розглянуто вплив цифрових трансформацій на зміни в масовій неперервній освіті, зокрема, в інтерпретації понять масовості та неперервності. Визначено трансформації окремих елементів масової неперервної освіти. Уточнено постановки та характеристики задач, пов'язаних з електронним навчанням в умовах масової неперервної освіти. Запропоновано узагальнену теоретико-множинну модель масової неперервної освіти для всіх як об'єднання моделей, методів, ресурсів, електронних і традиційних середовищ і просторів.

**Висновок.** Цифрові трансформації впливають на зміну потреб суспільства, структуру взаємодії між суб'єктами, практику бізнес-процесів. У сфері освіти трансформації призводять до якісних змін у підходах, організації, методах, методах і технологіях навчання. Дослідження трансформацій в масовій неперервній освіті дозволило виділити пріоритетні завдання та напрямки розвитку технологій для забезпечення ефективного навчання.

**Ключові слова:** електронне навчання, цифрові трансформації, інформаційні технології для освіти, масова неперервна освіта.

*V.I. Gritsenko*, Corresponding member of the Ukrainian academy of sciences, Director, International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine, Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine

*A.F. Manako*, Doctor of Technical Sciences, Head of the department, International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine, Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine

*E.M. Synytsya*, PhD in Technical Sciences, Deputy Director on Research, International Research and Training Center for Information Technologies and Systems of the NAS and MES of Ukraine, Glushkov ave., 40, Kyiv, 03187, Ukraine

## DIGITAL TRANSFORMATIONS AND MASS CONTINUOUS LEARNING

**Introduction.** The article deals with the actual problems of the evolution of electronic transformations under the influence of information and communication technologies (ICT). The active use of ICT has led to significant changes in all areas of activity. Electronic transformations change the nature of objects and processes in various areas: business, government, health, library service and publishing. Under the influence of e-transformation, there have been significant changes in education: new forms and methods of learning arose, and elements of e-learning were included in the mandatory set of technologies at all levels of education.

**Purpose.** Analysis of the specifics of the modern period of transformations in the learning processes, namely, digital transformations, and description of their impact on massive continuous electronic education in terms of the relevant research and development tasks.

**Methods.** The results of the work are based on methods of system analysis, in particular, comparative analysis, generalization, research of scientific publications.

**Results.** Digital transformations are defined as a separate stage of change in a certain area of activity under the influence of modern ICTs, which significantly modifies characteristics of this area and leads to the emergence of new entities. In the field of education, a transition from the reproduction of traditional learning processes in virtual environments to the creation of new educational situations, pedagogical strategies and activities is taking place. The influence of digital transformations on changes in mass continuous education, in particular, in the interpretation of concepts of mass-scale and continuity is considered. The transformations of specific elements of mass continuous education are determined. The formulations and characteristics of tasks related to e-learning within mass continuous education are specified. The generalized set-theoretic model of mass continuous education for all as a combination of models, methods, resources, electronic and traditional environments and spaces is proposed.

**Conclusion.** Digital transformation affects the changing of society needs, the structure of interaction between actors, the practice of business processes. In education, the transformations lead to qualitative changes in the approaches, organization, models, methods and technologies of learning. The study of transformations in mass continuous education has made it possible to prioritize tasks and directions of technology development to ensure effective, timely and individualized learning. g.

**Keywords:** e-learning, digital transformation, information technologies for learning, education and training, mass-scale continuous education.