

ПОКОЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

Голицына Ирина Николаевна,

доцент кафедры программной инженерии Высшей школы информационных технологий и интеллектуальных систем Казанского (Приволжского) федерального университета, кандидат физико-математических наук, доцент, e-mail: irina.golitsyna@gmail.com

РАЗВИТИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В РАМКАХ ПОКОЛЕНИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ — ОТ ОБРАЗОВАНИЕ 1.0 ДО ОБРАЗОВАНИЕ 4.0. УСКОРЕННОЕ ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ ПОКОЛЕНИЙ ОБРАЗОВАНИЕ 3.0–4.0 В ТРАДИЦИОННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ ПАНДЕМИИ КОРОНАВИРУСНОЙ ИНФЕКЦИИ, ЧТО ИЗМЕНЯЕТ ХАРАКТЕР ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА.

• Образование 1.0–4.0 • инфраструктура поколений электронного обучения • образовательные технологии

Введение

Пандемия коронавирусной инфекции привела к повсеместному использованию технологий электронного обучения, которые развивались в рамках поколений Образование 1.0 — Образование 4.0. Под концепцией Образование 4.0 понимается образование, которое должно соответствовать Промышленности 4.0 (Industry 4.0), основанной на робототехнике, искусственном интеллекте и Интернете вещей¹.

В моей статье² приведены характеристики поколений электронного обучения Образование 1.0–4.0, которые формируют их инфраструктуру. В качестве элементов инфраструктуры выделены технологическая платформа, программное обеспечение, разработчики образовательного контента, управление обучением и методы обучения. При практически идентичных элементах инфраструктуры Образование 4.0 превосходит Образование 3.0 более быстрым доступом в Интернет, возможностью широкого использования мобильных телефонов и социальных медиаплатформ и других источников образовательной информации.

В таблице 1 показаны характеристики поколений Образование 1.0–4.0.

В настоящей статье обсуждается использование в современных условиях образо-

вательных технологий в рамках поколений электронного обучения — от Образование 1.0 до Образование 4.0.

Техническое и программное обеспечение современно образовательного процесса

Технологическую платформу Образования 4.0 формируют высокотехнологичные мобильные устройства, которые в настоящее время доступны практически всем участникам образовательного процесса. В то же время традиционный учебный процесс в большинстве учебных заведений строится на технологической платформе Образование 1.0 — с использованием компьютерных классов на уроках информатики и ИКТ и, как правило, без использования вычислительной техники на занятиях, не связанной напрямую с информационными технологиями.

Толчком к использованию мобильных устройств в учебном процессе образовательных

¹ Kolesnichenko E.A., Radyukova Y.Y., Pakhomov N.N. The role and importance of knowledge economy as a platform for formation of Industry 4.0// Industry 4.0: Industrial revolution of the 21st century, Springer, Cham, 2018. pp. 73–82. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2f978-3-319-94310-7_7#citeas (дата обращения: 24.07.2020)

² Голицына И.Н. Образование 4.0 в подготовке современных специалистов// Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество». — 2020. — Т. 23. № 1. — С. 12–19.

Инфраструктура поколений Образование 1.0–4.0

Характеристики	Образование 1.0	Образование 2.0	Образование 3.0	Образование 4.0
Технологическая платформа	Компьютерные классы	Компьютерные классы, личные ПК	Мобильные устройства	Высокотехнологичные мобильные устройства
Программное обеспечение	LMS (Learning Management System) — системы управления обучением	LMS в интеграции с другими видами ПО (программное обеспечение), в частности социального	Социальное ПО, облачные ресурсы	Социальное ПО, облачные ресурсы, MOOK (массовые открытые онлайн курсы), профессиональное ПО
Разработка образовательного контента	Преподаватели	Специализированные фирмы, преподаватели	Преподаватели, обучаемые	Преподаватели, обучаемые, профессиональные сообщества
Управление обучением	LMS Учитель	LMS Учитель с элементами сотрудничества	Сотрудничество преподавателя и учащегося	Сотрудничество преподавателя и учащегося, открытые образовательные ресурсы
Методы обучения	Традиционные технологии электронного обучения, в основном репродуктивные	Технологии электронного обучения с элементами продуктивной учебной деятельности	Продуктивные, в контекстной образовательной среде	Продуктивные, в контекстной образовательной среде, самообразование учащихся

учреждений всех уровней послужил переход на дистанционные формы обучения в условиях пандемии коронавирусной инфекции.

На основе мобильных устройств и технологических каналов связи развивается мобильное обучение (mobile learning)³. Инфраструктура мобильного обучения в основном сложилась независимо от образовательных учреждений, и преподаватели смогли использовать такую эмпирически сложившуюся инфраструктуру для достижения образовательных целей в современных условиях.

Примером образовательного проекта, в котором развиваются технологии мобильного дистанционного обучения, является «Мобильное электронное образование» (<https://mob-edu.ru/>), заявленный как «разработчик и поставщик системных программных решений,

образовательных услуг и сервисов, обеспечивающих реализацию требований ФГОС».

Широкое использование в современных условиях наряду с системами управления обучением LMS (Learning Management System) получили открытые электронные платформы, которые позволяют обеспечить онлайн-взаимодействие участников образовательного процесса, такие как сервис для командной работы Microsoft Teams (<https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-teams/free>), сервис для видеоконференций Google Zoom (<https://google.zoom.us/meetings>).

На рынок образования влияют и такие открытые ресурсы для обучения, как MOOK (массовые открытые онлайн-курсы), которые предлагаются университетами для того, чтобы распространять свой образовательный опыт и привлекать потенциальных студентов. MOOK набирают популярность также и в учреждениях среднего-специального образования, школах, учреждениях дополнительного образования. Одним из ресурсов, который содержит MOOK, ориентированные на улучшение профессиональных навыков учителей начальной

³ Голицына И.Н. Мобильное обучение как информационная образовательная технология // Школьные технологии. — 2017. — № 2. — С. 39–44.

и средней школы, является ресурс MY-MOOC (<https://www.my-mooc.com/ru/categorie/shkolnoe-obrazovanie>).

В качестве программной платформы технологий Образование 3.0 и Образование 4.0 используются в том числе и общедоступные веб-сервисы, построенные на основе социального программного обеспечения (ПО, которое поддерживает групповое взаимодействие) и облачных технологий (модель обработки информации, при которой аппаратные и программные ресурсы предоставляются пользователям как онлайн-сервис).

Разработка образовательного контента

Развитие Промышленности 4.0 требует новых подходов к развитию содержания образования. Важной компетенцией современного специалиста является способность подключаться к источникам знаний для удовлетворения возникающих потребностей. По мере того, как знания растут и развиваются, доступ к тому, что необходимо, становится более важным, чем то, чем обладает учащийся в настоящее время⁴. Образование 4.0 ставит в центр образовательной экосистемы учащегося и даёт ему возможность структурировать образовательные траектории с учётом конечного результата⁵.

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» предусматривает создание в образовательных организациях условий для реализации учащимися персональных образовательных маршрутов для формирования базовых компетенций цифровой экономики⁶. В условиях перехода к персонализации обучения разработка учебного содержания становится важным элементом образования, когда происходит адаптация к учебным потребностям, предпочтениям и интересам учащихся, в зависимости от которых меняются цели и содержание обучения.

В условиях стремительного обновления информации важную роль в развитии учебного содержания играет открытый доступ к профессиональной информации, сотрудничество преподавателей и учащихся в разработке нового образовательного контента.

Например, создание материалов для учителей по использованию цифровых технологий для персонализации обучения и развития школьников выделяется как отдельная задача в рамках проекта «Фундаментальные основы применения иерархических структур в работе с большими данными для построения индивидуальных образовательных траекторий с учётом личностных особенностей школьников»⁷.

В работе А. Кондакова⁸ выделяются следующие этапы формирования содержания образования в эпоху четвёртой промышленной революции:

- допредметный — формирование общетеоретических представлений о структуре и составе содержания образования с учётом перспективных запросов семей, общества, бизнеса и государства, особенностях организации образовательного процесса в единстве урочной, внеурочной и внешкольной деятельности;
- предметный — определение состава учебных предметов, их наполнение и распределение по уровням образования;
- создание учебных материалов;
- организация процессов учения и обучения;
- присвоение учащимися нового содержания образования, форм и видов деятельности, навыков и компетенций.

⁴ Klopp M., Abke J. Learning 4.0: A Conceptual Discussion // 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), 4–7 December 2018, Wollongong, NSW, Australia. pp. 871–876. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615244/authors#authors> (дата обращения: 24.07.2020).

⁵ Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core. November 2017 // FICCI-EY Future of Skills and Jobs. FICCI Higher Education Committee. 80 p. URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/\\$File/ey-leap-forgging.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/ey-leap-forgging.pdf) (дата обращения: 24.07.2020).

⁶ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-п. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 24.07.2020).

⁷ Гриншкун В. Персонализация развития школьников как значимое направление цифровизации общего образования. 07 мая 2020 // Цифровая трансформация школы. URL: <https://rfi.1sept.ru/article/6> (дата обращения: 24.07.2020).

⁸ Кондаков А. Школа эпохи четвертой промышленной революции. URL: [https://ioe.hse.ru/data/2017/02/06/1167355033/Презентация%20АМ%20Кондакова%20_%20\(семинар%20ВШЭ\).pdf](https://ioe.hse.ru/data/2017/02/06/1167355033/Презентация%20АМ%20Кондакова%20_%20(семинар%20ВШЭ).pdf) (дата обращения: 24.07.2020).

В традиционном учебном процессе для развития учебного содержания в основном используются технологии Образование 1.0, когда электронные образовательные ресурсы (ЭОР) разрабатываются преподавателями на платформе LMS или других ресурсов учебного заведения. При этом реальное взаимодействие всех участников образовательного процесса в большинстве случаев происходит с использованием всех доступных через Интернет образовательных ресурсов, то есть рамках технологий Образование 3.0–4.0.

Цифровые технологии позволяют учителям создавать интерактивные, увлекательные и гибкие учебные материалы в различных цифровых и мультимедийных форматах и делать их доступными для учащихся через Интернет. При этом наиболее качественные доступные образовательные ресурсы активно используются педагогическим сообществом и обучаемыми.

Выделяются⁹ наиболее популярные в России образовательные платформы, на которых размещены образовательные ресурсы, разработанные преподавателями и профессионалами. К ним относятся Coursera (<https://ru.coursera.org/>) — разработка Стэнфордского университета, Edx (<https://www.edx.org/>) — самая сложная и академичная платформа бесплатного дистанционного образования, совместный проект MIT (Массачусетского технологического института), университета Гарварда и университета Беркли, Академия Хана (<https://ru.khanacademy.org/>) с материалами для средней школы, Лекториум (<https://www.lektorium.tv/>) — просветительский проект для самообучения или для организации дистанционного обучения в школе и вузе, Интуит (<https://www.intuit.ru/>) — Национальный Открытый Университет, Универсариум (<https://universarium.org/>) — сетевая междуниверситетская платформа.

Управление обучением в современных образовательных технологиях

В современном образовательном процессе специализированные системы LMS используются для управления обучением в основном в тех случаях, когда на этом настаивает администрация учебных заведений, в то время как учащиеся активно пользуются веб-сервисами и открытыми образовательными ресурсами. Развитие инфраструктуры Образование 4.0 позволяет расширить круг образовательных технологий, которые могут использоваться учителями для управления обучением. Инновационные образовательные технологии вносят изменения в саму идею обучения, трансформируют потребности учащихся и возможности учителей.

В таблице 2 перечислены образовательные технологии, которые связаны с развитием инфраструктуры Образование 4.0¹⁰.

Мобильное обучение может использоваться для поддержки различных форм образовательной деятельности, его можно комбинировать с другими видами обучения, обеспечивая интерактивные условия обучения для учащихся. Мобильное обучение через мобильное устройство делает обучение действительно индивидуальным.

Механизмы онлайн-обучения предлагают гибкие образовательные парадигмы в любое время и в любом месте, преодолевая инфраструктурные ограничения, используя доступные образовательные ресурсы с применением технологических каналов. На основе использования элементов онлайн-обучения в традиционном учебном процессе развивается «гибкое обучение» (flexible learning)¹¹. Гибкое обучение представляет собой модель, в которой сочетаются онлайн-обучение с социальным взаимодействием и сотрудничеством в классе. Гибкое обучение рассматривается не только как образовательная стратегия, сочетающая традиционные педагогические технологии с достижениями электронного и дистанционного обучения, но и как новая образовательная парадигма, в центре которой находится персонализация обучения.

На основе использования элементов электронного обучения в традиционном учебном

⁹ Что такое MOOC, Массовые онлайн курсы? 7 платформ для бесплатного онлайн образования в 2020. — URL: <https://1timer.ru/područnyj-material/mooc/> (дата обращения: 24.07.2020).

¹⁰ Голицына И.Н. Образование 4.0 в подготовке современных специалистов // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество». — 2020. — Т. 23. № 1. — С. 12–19.

¹¹ Голицына И.Н. Преподавание и учение в современных образовательных технологиях // Школьные технологии. — 2018. — № 2. — С. 20–25.

Таблица 2

Образовательные технологии Образования 4.0

Характеристики	Образование 4.0	Образовательные технологии
Технологическая платформа	Высокотехнологичные мобильные устройства	Мобильное обучение
Программное обеспечение	Социальное ПО, облачные ресурсы, MOOC, профессиональное ПО	Дистанционное обучение Образовательная самоорганизация учащихся в социальных сетях
Управление обучением	Сотрудничество преподавателя и учащегося, открытые образовательные ресурсы	Смешанное обучение Гибкое обучение
Методы обучения	Продуктивные, в контекстной образовательной среде, самообразование школьников и студентов	Информальное обучение

процессе развивается смешанное обучение (blended learning)¹². Концепция смешанного обучения предполагает в том числе и обучение на рабочем месте, что позволяет учителям осваивать и использовать технологии профессионального обучения.

Дистанционное образование стало единственно возможной формой образования в условиях пандемии коронавирусной инфекции, эта ситуация послужила ускорению внедрения технологий электронного обучения в традиционный учебный процесс. В этих условиях возросла роль неформального обучения — неструктурированного обучения в семье, в сообществе, на рабочем месте. Освоение опыта неформального обучения готовит учащихся к обучению на протяжении всей жизни, способность к которому является важной профессиональной компетенцией любого специалиста в эпоху четвёртой индустриальной революции.

Методы обучения и учебная деятельность в Образовании 4.0

В рамках технологий Образование 4.0 роль учителя меняется с роли преподавателя на фасилитатора, тренера и наставника. Классы, в которых учитель находился у доски, теперь нуждаются в технической поддержке среды, в которой ученики самостоятельно работают на своих личных устройствах и взаимодействуют друг с другом в совместных проектах. Знания и идеи генерируются в классах в результате сотрудничества учеников с учителем, высту-

пающим в качестве посредника. Эти изменения предоставляют педагогам более разнообразный набор педагогических подходов для поддержки обучения, что означает, что они могут быть более инклюзивными в своих методах обучения¹³.

В таблице 3 перечислены интернет-ресурсы, которые используются в образовательном процессе всех уровней, и формы учебной деятельности, которые организуются на основе их использования¹⁴.

На основе веб-сервисов можно создавать ресурсы для хранения и модернизации учебного содержания, организовывать сотрудничество участников образовательного процесса, развивать персонально-ориентированную информационную образовательную среду каждого учащегося¹⁵.

Использование персональных информационных ресурсов учащихся и учителей (социальные сети, электронная почта)

¹² Wanner T., Palmer E. Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course // Computers & Education, 10/2015. Vol. 88. Oct. 2015. pp. 354–369.

¹³ Klopp M., Abke J. Learning 4.0': A Conceptual Discussion // 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), 4–7 December 2018, Wollongong, NSW, Australia. pp. 871–876. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615244/authors#authors> (дата обращения: 24.07.2020).

¹⁴ Golitsyna I.N., Eminov F.I., Eminov B.F. Education 4.0 in Teaching/Learning Strategies // 2019 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). pp. 205–208. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9073500> (дата обращения: 24.07.2020).

¹⁵ Голицына И.Н. Как грамотно использовать веб-сервисы? // Народное образование. — 2017. — № 5. — С. 104–111.

Формы учебной деятельности с использованием веб-ресурсов

Учебная деятельность	Веб-ресурсы
Образовательная коммуникация учащихся и учителей	Электронная почта, социальные сети, облачные ресурсы, сервисы для командной работы и видеоконференций
Информационный поиск	Поисковые системы
Изучение нового учебного содержания	Электронные учебники, образовательные интернет-ресурсы, вики-ресурсы
Решение математических задач	Математические онлайн-ресурсы, онлайн-калькуляторы, системы компьютерной алгебры
Подготовка к ЕГЭ	Электронные образовательные ресурсы, социальные сети

позволяет сделать обучение персонально ориентированным для каждого участника учебного процесса. Облачные ресурсы (такие, например, как диск Google), которые широко используются для хранения и распространения учебной информации, полезны для развития образовательного контента при организации проектной работы и выполнения творческих заданий. Организация таких видов учебной деятельности меняет роль учащегося на уроке — из пассивного потребителя знаний он становится активным участником их поиска и организации.

Информационный поиск становится неотъемлемой частью современного образования, позволяя расширять учебное содержание любой дисциплины актуальной или исторической информацией. Неограниченный доступ к качественной учебной информации открыт за счёт разнообразных электронных образовательных ресурсов. Специализированные математические онлайн ресурсы (например, mathprofi.ru, <http://www.wolframalpha-ru.com/>, <https://allcalc.ru/taxonomy/term/3>) могут быть использованы для решения математических и физических задач. Что касается подготовки к сдаче ЕГЭ, то только в социальной сети «ВКонтакте» около 18 тысяч сообществ ориентированы на подготовку к ЕГЭ по различным дисциплинам, в социальной сети «Одноклассники» таких сообществ более двух тысяч.

менениях в технологиях (четвёртая промышленная революция), глобализации, культурном и социальном разнообразии, новых запросах семьи, общества, государства, новых требованиях к результатам образования (навыки и компетенции XXI века), новом содержании образования и новых формах, технологиях и средствах обучения¹⁶.

В условиях пандемии коронавирусной инфекции и перехода на дистанционный режим системы образования, которая в основном использовала электронное обучение в рамках технологии Образование 1.0, существенно ускорилось внедрение в учебный процесс технологий Образование 3.0–4.0. На этой основе неизбежно происходит развитие методов электронного обучения, которые активно осваиваются педагогическим сообществом. Внедрение технологий электронного обучения приводит к развитию электронной информационно-образовательной среды учебных заведений и к активному формированию персонально-ориентированной информационной образовательной среды учащихся, формированию у них базовых компетенций цифровой экономики, подготовке к обучению на протяжении всей жизни в условиях четвёртой промышленной революции. □

Литература

1. *Kolesnichenko E.A., Radyukova Y.Y., Pakhomov N.N.* The role and importance of knowledge economy as a platform for formation of Industry 4.0// *Industry 4.0: Industrial revolution of the 21st century*, Springer, Cham, 2018. pp. 73–82. — URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2f978-3-319-94310-7_7#citeas (дата обращения: 24.07.2020).

¹⁶ *Wanner T., Palmer E.* Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course // *Computers & Education*, 10/2015. Vol. 88. Oct. 2015. pp. 354–369.

Заключение

Факторы, определяющие развитие школы, основаны на из-

2. Голицына И.Н. Образование 4.0 в подготовке современных специалистов // Международный электронный журнал «Образовательные технологии и общество». — 2020. — Т. 23. № 1. — С. 12–19.
3. Голицына И.Н. Мобильное обучение как информационная образовательная технология // Школьные технологии. — 2017. — № 2. — С. 39–44.
4. Klopp M., Abke J. Learning 4.0': A Conceptual Discussion // 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), 4–7 December 2018, Wollongong, NSW, Australia. pp. 871–876. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615244/authors#authors> (дата обращения: 24.07.2020).
5. Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core. November 2017 // FICCI-EY Future of Skills and Jobs. FICCI Higher Education Committee. 80 p. URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/\\$File/ey-leap-forgging.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/ey-leap-forgging.pdf) (дата обращения: 24.07.2020).
6. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р. URL: <http://static.government.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 24.07.2020).
7. Гриншкун В. Персонализация развития школьников как значимое направление цифровизации общего образования. 07 мая 2020 // Цифровая трансформация школы. URL: <https://rffi.1sept.ru/article/6> (дата обращения: 24.07.2020).
8. Кондаков А. Школа эпохи четвёртой промышленной революции. URL: [https://ioe.hse.ru/data/2017/02/06/1167355033/Презентация%20АМ%20Кондакова%20_%20\(семинар%20ВШЭ\).pdf](https://ioe.hse.ru/data/2017/02/06/1167355033/Презентация%20АМ%20Кондакова%20_%20(семинар%20ВШЭ).pdf) (дата обращения: 24.07.2020).
9. Что такое МООС, Массовые онлайн курсы? 7 платформ для бесплатного онлайн образования в 2020. URL: <https://1timer.ru/podруchnyj-material/mook/> (дата обращения: 24.07.2020).
10. Голицына И.Н. Преподавание и учение в современных образовательных технологиях // Школьные технологии. — 2018. — № 2. — С. 20–25.
11. Wanner T., Palmer E. Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course // Computers & Education, 10/2015. Vol. 88. Oct. 2015. pp. 354–369.
12. Golitsyna I.N., Eminov F.I., Eminov B.F. Education 4.0 in Teaching/Learning Strategies // 2019 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). pp. 205 — 208. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9073500> (дата обращения: 24.07.2020).
13. Голицына И.Н. Как грамотно использовать веб-сервисы? // Народное образование. — 2017. — № 5. — С. 104–111.

Literatura

1. Kolesnichenko E.A., Radyukova Y.Y., Pakhomov N.N. The role and importance of knowledge economy as a platform for formation of Industry 4.0 // Industry 4.0: Industrial revolution of the 21st century, Springer, Cham, 2018. pp. 73–82. — URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007%2f978-3-319-94310-7_7#citeas (дата obrashcheniya: 24.07.2020).
2. Golitsyna I.N. Obrazovaniye 4.0 v podgotovke sovremennykh spetsialistov // Mezhdunarodnyy elektronnyy zhurnal «Obrazovatel'nyye tekhnologii i obshchestvo». — 2020. — Т. 23. № 1. — С. 12–19.
3. Golitsyna I.N. Mobil'noye obucheniye kak informatsionnaya obrazovatel'naya tekhnologiya // Shkol'nyye tekhnologii. — 2017. — № 2. — С. 39–44.
4. Klopp M., Abke J. Learning 4.0': A Conceptual Discussion // 2018 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering (TALE), 4–7 December 2018, Wollongong, NSW, Australia. pp. 871–876. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/8615244/authors#authors> (дата obrashcheniya: 24.07.2020).
5. Leapfrogging to Education 4.0: Student at the core. November 2017 // FICCI-EY Future of Skills and Jobs. FICCI Higher Education Committee. 80 p. URL: [https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/\\$File/ey-leap-forgging.pdf](https://www.ey.com/Publication/vwLUAssets/ey-leap-forgging/$File/ey-leap-forgging.pdf) (дата obrashcheniya: 24.07.2020).
6. Programma «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii». Utverzhdena rasporyazheniyem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 28 iyulya 2017 g. № 1632-r. URL: <http://static.government.ru/media/>

- files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4b-vR7M0.pdf (data obrashcheniya: 24.07.2020).
7. *Grinshkun V.* Personalizatsiya razvitiya shkol'nikov kak znachimoye napravleniye tsifrovizatsii obshchego obrazovaniya. 07 maya 2020 // Tsifrovaya transformatsiya shkoly. URL: <https://rffi.1sept.ru/article/6> (data obrashcheniya: 24.07.2020).
 8. *Kondakov A.* Shkola epokhi chetvortoy promyshlennoy revolyutsii. URL: [https://ioe.hse.ru/data/2017/02/06/1167355033/Prezentatsiya%20AM%20Kondakova%20_%20%20\(seminar%20VSHE\).pdf](https://ioe.hse.ru/data/2017/02/06/1167355033/Prezentatsiya%20AM%20Kondakova%20_%20%20(seminar%20VSHE).pdf) (data obrashcheniya: 24.07.2020).
 9. Chto takoye MOOS, Massovyye onlayn kursy? 7 platform dlya besplatnogo onlayn obrazovaniya v 2020. URL: <https://1timer.ru/područnyj-material/mook/> (data obrashcheniya: 24.07.2020).
 10. *Golitsyna I.N.* Prepodavaniye i ucheniye v sovremennykh obrazovatel'nykh tekhnologiyakh // Shkol'nyye tekhnologii. — 2018. — № 2. — S. 20–25.
 11. *Wanner T., Palmer E.* Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course// Computers & Education, 10/2015. Vol. 88. Oct. 2015. pp. 354–369.
 12. *Golitsyna I.N., Eminov F.I., Eminov B.F.* Education 4.0 in Teaching/Learning Strategies // 2019 12th International Conference on Developments in eSystems Engineering (DeSE). pp. 205–208. URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9073500> (data obrashcheniya: 24.07.2020).
 13. *Golitsyna I.N.* Kak gramotno ispol'zovat' veb-servisy? // Narodnoye obrazovaniye. — 2017. — № 5. — S. 104–111.