

Мир науки. Педагогика и психология / World of Science. Pedagogy and psychology <https://mir-nauki.com>

2021, №4, Том 9 / 2021, No 4, Vol 9 <https://mir-nauki.com/issue-4-2021.html>

URL статьи: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN421.pdf>

DOI: 10.15862/02PDMN421 (<https://doi.org/10.15862/02PDMN421>)

Ссылка для цитирования этой статьи:

Неборский Е.В. Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации университета // Мир науки. Педагогика и психология, 2021 №4, <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN421.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ. DOI: 10.15862/02PDMN421

For citation:

Neborsky E.V. (2021). Digital ecosystem as an instrument of digital transformation of the university. *World of Science. Pedagogy and psychology*, [online] 4(9). Available at: <https://mir-nauki.com/PDF/02PDMN421.pdf> (in Russian) DOI: 10.15862/02PDMN421

Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ № 20-013-00382-а «Проектная актуализация концепции цифрового университета: комплексное административно-педагогическое сопровождение образовательного процесса в условиях новых социально-технологических вызовов информационной эпохи»

Неборский Егор Валентинович

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», Москва, Россия
Профессор кафедры «Педагогика и психологии профессионального образования им. В.А. Славенкина»

Доктор педагогических наук, доцент

E-mail: neborskiy@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8995-9802>

РИНЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=624480

Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/N-2352-2016>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57200280134>

Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации университета

Аннотация. Цифровая трансформация — неизбежность, вне зависимости от личного отношения людей к этому вопросу. Исследователи разграничивают организационную трансформацию с использованием цифровых технологий (усиление идентичности) и цифровую трансформацию (создание новой идентичности). Иными словами, цифровые технологии могут стать инструментом для несистемных преобразований существующих структур, но благодаря пониманию их природы можно оказаться в ситуации эволюции самих структур и, соответственно, повседневной жизни человека и социальных практик. В статье предложен концепт цифровой экосистемы университета как средства цифровой трансформации, который вносит вклад в развитие методологии цифровой трансформации и может быть положен в основу индекса цифровой зрелости университета и разработки формулы расчета. Результаты исследования могут представлять интерес для руководителей, отвечающих за политику цифровой трансформации в университетах. В статье выявлено, что в научной периодике термин «экосистема» трактуется в трех семантических кластерах: бизнес экосистемы; инновационные экосистемы; цифровые экосистемы. В данном исследовании понятие экосистемы трактуется в контексте цифровой трансформации применительно к цифровой среде университета. Цифровая экосистема выступает инструментальным понятием, т. е. средством цифровой трансформации, реконструирующей среду и идентичность университета. Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации, сформулированная автором статьи, структурно содержит следующие элементы: цифровая среда, включающая в себя информационно-техническую инфраструктуру; участники взаимодействия (стейкхолдеры); система связей между участниками; вовлеченность участников; функции университета отраженные в цифре; идея и

ценности, в том числе относительно цифровых технологий; цифровая продуктивность и адекватность (внедрение цифровых решений, используемых участниками для поддержания экосистемы). Цифровой университет — это не только наличие сетевой архитектуры или упакованного в цифру образовательного продукта. Это еще и участники, их вовлеченность, ценности и цифровая продуктивность. Следует учитывать, что если цифровые данные являются сырьем для цифровой экономики, то цифровая продуктивность становится важным элементом цифровой активности человека.

Ключевые слова: цифровой университет; цифровое образование; цифровые образовательные технологии; цифровая среда; политика цифровой трансформации; методология цифровой трансформации; инструменты цифровой трансформации; высшее образование; управление образовательными системами

Введение

Цифровые технологии проникают во все сферы человеческой деятельности — от автоматизации производственных процессов, до персонализации обучения в образовании. Цифровые технологии ведут к перестройке многих структур и практик. Пандемия коронавирусной инфекции только форсировала эти преобразования. В то же время, в сфере образования, наблюдается тенденция внедрения новой технологической оболочки для старых моделей обучения [1] и управления, а нынешнее понимание природы цифровых технологий искажает цифровую трансформацию [2], что требует анализа и разработки соответствующих инструментов.

Цифровая трансформация — неизбежность, вне зависимости от личного отношения людей к этому вопросу. Цифровой луддизм [3], проникший и в академическую сферу, деструктивен по своей природе, поскольку он фокусирует внимание на теориях заговора, выгодоприобретениях бенефициаров (руководителей и инициаторов заговора), и негативных последствиях для существующей системы. Во-первых, такой подход не предлагает ответы на вопросы как минимизировать риски и негативные последствия трансформации структур и систем. Во-вторых, в нем заложено допущение о возможности избежать цифровую трансформацию, если проявить настойчивость. В-третьих, в цифровом луддизме совершенно начисто игнорируются недостатки существующей системы и те возможности, которые могут быть выгодны самим цифровым луддитам. Это последнее противоречие исследователи пытаются снять, полагаясь на пользовательский опыт [4], выявляя корреляции между типом отношений с искусственным интеллектом и пользовательскими предпочтениями [5], развивая идею автоматизации эмоционального интеллекта [6]. Следует учитывать и тот факт, что представители отдельных социальных групп могут выступать в роли цифровых луддитов, защищая интересы своей социальной группы и выступая в роли бенефициаров контр цифровизации.

Исследователи разграничивают *организационную трансформацию* с использованием цифровых технологий (усиление идентичности) и *цифровую трансформацию* (создание новой идентичности) [7]. Иными словами, цифровые технологии могут стать инструментом для несистемных преобразований существующих структур, но благодаря пониманию их природы можно оказаться в ситуации эволюции самих структур и, соответственно, повседневной жизни человека и социальных практик.

Раскрытие потенциала цифровых технологий возможно за счет различных взглядов, контекста использования, опыта и ценностей человека, который пользуется цифровым ресурсом. Важную роль в этом играет потенциал действия [8], что может быть выявлено только при участии всех заинтересованных сторон, каждая из которых реализует свои потребности в

цифровом пространстве и обладает собственным видением, ограничениями и возможностями [9], и пользовательским опытом [10].

Технологии влияют на общество в такой же мере, в какой и общество оказывает влияние на технологии [11]. Сфера же высшего образования является одной из наиболее значимых площадок для критического анализа, исследований и разработки инструментов цифровой трансформации, поскольку в университетах или при их участии создается часть новых решений в области цифровых технологий, но самое главное, в них происходит обучение не только профессиональным навыкам, но и философской картине мира студента. Именно поэтому цифровая трансформация университетов, в некотором смысле, должна быть показательной. Речь не идет о стремительной цифровизации всей инфраструктуры и слепом следовании трендам, речь идет, как и было сказано выше, о четком представлении природы цифровых технологий, формулировке внятной эпистемологии и преобразовании структур, создании новой идентичности во всех функциях университета — науке, образовании, культуре, предпринимательстве, что будет способствовать конструированию модели 4.0 [12], как конкретной перспективы развития университета.

Цель данной статьи — представить концепт цифровой экосистемы как средства цифровой трансформации университета в рамках управления образовательными системами.

1. Рамка исследования

Понятие экосистемы не является новым в академической среде. В 1990-х Джеймс Мур сформулировал концепцию бизнес-стратегии, согласно которой компания объединяет вокруг себя собственные или партнерские сервисы, затрагивая одну или несколько сфер жизни клиента [13]. Цифровые же технологии способствуют связи между участниками и созданию модели замкнутой экономики [14]. Примером таких стратегий в России выступает экосистема Яндекс (поисковая система, браузер, доставка еды, такси, кино-поиск, умная колонка и голосовой помощник Алиса, Яндекс услуги, Яндекс музыка и др.).

Исследователи выделяют три семантических кластера для термина «экосистема» [15]:

- *бизнес экосистемы*, включающие в себя акторов, сети и стратегии (например, социальная ДНК (англ. Social DNA) [16]);
- *инновационные экосистемы*, включающие в себя науку, технологии и политику (например, тройная спираль (англ. Triple Helix Model) инноваций [17]);
- *цифровые экосистемы*, включающие в себя цифровые технологии (например, умный город (англ. Smart City) [18]).

В данном исследовании понятие экосистемы трактуется в контексте цифровой трансформации применительно к цифровой среде университета. Цифровая экосистема выступает инструментальным понятием, т. е. средством цифровой трансформации, реконструирующей среду и идентичность университета.

Существуют различные индексы, предлагающие анализ и ранжирование вариативных показателей в вопросах цифровой трансформации экономики и общественных отношений: индекс развития ИКТ (англ. ICT Development Index); индекс цифровой эволюции (англ. Digital Evolution Index — DEI); индекс цифровой экономики и общества (англ. Digital Economy and Society Index, DESI); индекс цифровизации экономики Boston Consulting Group (e-Intensity) и другие.

Вполне очевидно, что при всех прочих равных условиях, цифровая трансформация затрагивает и университеты, как сложные социальные институты, и для формулировки

политики цифровой трансформации университетов и высшего образования, выбора инструментов и оценки достижения показателей, также требуется разработать индекс цифровой зрелости для университетов. В данной статье предложен концепт цифровой экосистемы университета как средства цифровой трансформации, который вносит вклад в развитие методологии цифровой трансформации и может быть положен в основу индекса цифровой зрелости университета и разработки формулы расчета. Результаты исследования могут представлять интерес для руководителей, отвечающих за политику цифровой трансформации в университетах.

2. Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации

Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации структурно содержит следующие элементы: цифровая среда, включающая в себя информационно-техническую инфраструктуру; участники взаимодействия (стейкхолдеры); система связей между участниками; вовлеченность участников; функции университета отраженные в цифре; идея и ценности, в том числе относительно цифровых технологий; цифровая продуктивность и адекватность (внедрение цифровых решений, используемых участниками для поддержания экосистемы) (см. табл. 1).

Экосистема в некотором смысле и есть коллективный разум [19] и коллективные действия. Особенность экосистемы заключается в том, что если в ней будет нарушен баланс или удален один из элементов, то сама экосистема деградирует и прекратит существование. Например, если изъять участников взаимодействия, то цифровой университет останется набором данных в стационарных базах, подключенных к разьему электрических сетей или, говоря проще, розетке. Среда возникает только тогда, когда все элементы задействованы в ней и выполняют свою уникальную роль. Цифровой университет — это не только наличие сетевой архитектуры или упакованного в цифру образовательного продукта.

Таблица 1

Цифровая экосистема как средство цифровой трансформации университета

Элемент цифровой экосистемы	Характеристика элемента
Цифровая среда, включающая в себя информационно-техническую инфраструктуру	Цифровой кампус (умный кампус на основе интернета вещей); оптическое волокно для канализации электромагнитных волн, стабильный интернет и вай-фай связь; дата центры; система управления безопасностью; облачный сервис и т. д.
Участники взаимодействия (стейкхолдеры)	Государство; руководство университета; административно-хозяйственный персонал; профессорско-преподавательский состав; научные сотрудники и лаборанты; учебно-вспомогательный персонал; инженерно-технический персонал; студенты и аспиранты; родители и законные представители студентов; абитуриенты; родители и законные представители абитуриентов; зарубежные университеты и их представители в университетской администрации; иностранный профессорско-преподавательский состав; иностранные студенты, аспиранты и докторанты; работодатели; инвесторы; средства массовой информации (прежде всего, региональные); общественные организации.
Система связей между участниками	Платформа цифровой среды университета (информационно-аналитическая система); корпоративная почта; цифровое приложение; четкие алгоритмы и каналы обратной связи и получения адресной информации; сетевое сообщество (группа/комьюнити); механизм координации связей и т. д.
Вовлеченность участников	Возможности участников влиять на экосистему, процессы и преобразовывать их; цифровая активность участников; внутренняя восприимчивость и операциональная готовность участников к цифровому взаимодействию; мотивация к цифровому взаимодействию и т. д.

Элемент цифровой экосистемы	Характеристика элемента
Функции университета, отраженные в цифре	Управление и процесс администрирования (документооборот, электронные подписи); учебный процесс (образовательная платформа с учебными курсами, связанная с библиотекой, система прокторинга, канал обратной связи и технической поддержки, чат-боты, наличие тренажеров виртуальной реальности и др.); внеучебная деятельность и спорт; сбор и обработка аналитических данных (зачисление и отчисление студентов, трудоустройство выпускников, обработка научных публикаций и учебных пособий, данные о НИКОР, данные о хозяйственной деятельности и др.); научно-исследовательская деятельность; опытно-экспериментальная деятельность (наличие цифровых аналогов для опытно-экспериментальной деятельности, цифровые лаборатории, ресурсы для 3D-моделирования и проектирования, технологии дополненной реальности и др.); трансфер технологий и бизнес проекты; социальное предпринимательство; реклама и связи с общественностью и т. д.
Идея и ценности, в том числе относительно цифровых технологий	Миссия университета (относительно цифровой трансформации); политики и стандарты в области цифрового поведения (например, методология COBIT); цифровой двойник (ID); этика и нормы цифрового поведения и т. д.
Цифровая продуктивность и адекватность (внедрение цифровых решений, используемых участниками для поддержания экосистемы)	Цифровая компетентность «ядра цифрового университета» (администраторов, управленцев, студентов, профессорско-преподавательского состава, инженерно-технического персонала, учебно-вспомогательного персонала и др.); цифровая адекватность (релевантность использования цифровой технологии, т. е. по назначению); цифровая продуктивность (создание цифровых объектов, алгоритмов, частота взаимодействий с цифровыми технологиями, решение задач с помощью цифровых технологий); соотношение цифровых ресурсов, цифровой продуктивности и участников и т. д.

Составлено автором

Это еще и участники, их вовлеченность, ценности и цифровая продуктивность. Следует учитывать, что если цифровые данные являются сырьем для цифровой экономики [20], то цифровая продуктивность становится важным элементом цифровой активности человека. И здесь важно не количество действий человека в цифровой среде, а их качество, т. е. создание человеком цифровых продуктов, позволяющих повысить эффективность, качество или производительность в различных сферах хозяйственной деятельности (продажа, доставка, хранение и переработка информации, товаров и услуг, технологий и т. д.) и общественной жизни (политика, образование, медицина, шоу-бизнес и др.).

3. Обсуждение

Цифровая трансформация в бизнес-сфере воплощается активным внедрением искусственного интеллекта и структурно содержит четыре ключевых измерения: технологии, виды деятельности, границы и цели [21]. Они оцениваются по принципу что в этом измерении есть в текущей ситуации (например, какие виды деятельности оцифрованы), а также что планируется достичь на перспективу (какие новые виды деятельности возникнут благодаря цифровой трансформации). Изменения должны влиять на увеличение стоимости организации.

Если аналогичную схему применить к университетам, то символическое «увеличение стоимости» (всех видов капитала — от финансового до интеллектуального) для университета можно свети к росту количественных и качественных показателей в науке (исследования, публикации, гранты, премии и т. д.), образовании (образовательные программы, подготовка студентов, методика преподавания и т. д.), предпринимательстве (патенты, технологии, стартапы, социальные проекты и т. д.), администрировании (оформление и верификация документов, управление процессами, коммуникация и обратная связь, согласованность

политики и инструментов, сбор информации и принятие решений и т. д.), *внеучебной деятельности и спорте* (наследие и музейные выставки, спортивные и кибер-спортивные мероприятия, клубы и секции и т. д.).

Исследования в вопросе цифровых экосистем, как точки сопряжения двух пространств — цифрового и физического, уже предпринимаются на примере бизнес-компаний. В частности, анализ экосистемы, как социально-технического концепта, включающего в себя цифровые технологии (цифровые платформы, тактильные устройства и девайсы) и акторов, не связанных с технологиями (бренды-компании, потребители и сообщества брендов), демонстрирует, что пользователи являются активными участниками цифрового ландшафта. Они не воспринимают пассивно заданный набор комбинаций и настроек на платформе или девайсе, решают принять или игнорировать то или иное действие в цепочке. Таким образом, связь между цифровой технологией и практикой ее использования становится не детерминированной, так что в конечном счете действия пользователя оказывают влияние на эволюцию технологий [22]. Для поддержания целостной структуры цифровой экосистемы важно учитывать цифровых *субъектов* (кто), цифровую *деятельность* (что), цифровую *мотивацию* (почему) и цифровую *организацию* (как) [23], что позволит связать участников между собой, учитывая их субъектность и активность.

Исследования, проведенные McKinsey в бизнес-индустрии, подтверждают важность вовлеченности участников и их взаимодействия между собой в цифровой среде. В результате были сформулированы пять ключевых условий, которые позволяют протекать цифровой трансформации более успешно: наличие лидеров, понимающих природу цифровых технологий и разбирающихся в них; создание возможностей для рабочей силы будущего; расширение прав и возможностей людей работать в новых условиях; цифровое обновление повседневных инструментов; комбинирование цифровых и традиционных методов коммуникации и взаимодействия.¹

В процессе цифровой трансформации необходимо понимать природу цифровых технологий, расставлять приоритеты в цифровом видении. Для руководства университетов и цифровых лидеров важно четко формулировать политику и инструменты цифровой трансформации. Осуществлять мониторинг технической инфраструктуры, приводя ее в соответствие с потребностями стейкхолдеров и собственной миссии университета, чтобы согласовать цели и средства их достижения. И стремиться, безусловно, к цифровой зрелости, в качестве основы для которой как раз может послужить предлагаемая автором методология, т. е. представление о цифровой среде, как экосистеме.

Вовлечение участников в развитие и поддержание цифровой среды может быть улучшено за счет учета технологических атрибутов, т. е. ожидаемых результатов и необходимых усилий для их получения с использованием цифровых технологий. Иными словами, люди придают большое значение тому, насколько технология может быть полезной и простой в использовании [24]. Для обучающихся и педагогов, например, важны стабильность системы, интерактивность, скорость навигации и интерфейс [25], соблюдение основных требований педагогического дизайна [26] и принципов когнитивной теории мультимедийного обучения Ричарда Мейера, позволяющего избегать когнитивной нагрузки [27]. Если же преподаватели и студенты сталкиваются с технически громоздкими, сложными в алгоритмическом смысле и нестабильно функционирующими техническими платформами, то, разумеется, они будут саботировать использование таких ресурсов.

¹ Unlocking success in digital transformation. — Текст: электронный // McKinsey, October 29, 2018. — URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/organization/our-insights/unlocking-success-in-digital-transformations> (дата обращения 1.07.2021).

Исследования в бизнес-среде также позволили сформулировать четыре архетипические стратегии экосистемы, которые могут представлять интерес и для университетского менеджмента: оркестрирование (создание открытой цифровой архитектуры для совместной работы); доминирование (установление закрытой цифровой архитектуры); дополнение (поддержка уникальных цифровых технологий для создания открытой цифровой архитектуры); защита (ограниченное или избирательное сотрудничество с другими участниками цифровой архитектуры) [28]. В зависимости от того какую модель реализует отдельно взятый университет, — модель общественного блага или бизнес-модель, — эти стратегии цифровой экосистемы, могут использоваться всеми без исключения в собственной политике цифровой трансформации.

Заключение

Стратегии цифровизации направленные исключительно на развитие технической инфраструктуры, вряд ли будут иметь достаточный эффект, если в них не будет учитываться человеческий фактор. Возможности цифровых технологий — это не только свойства объекта (цифровых технологий), а в том числе отношения между объектом и человеком, взаимодействующим с объектом (цифровыми технологиями). Это связано с тем, что разные субъекты (люди) могут воспринимать разные возможности одного и то же объекта (цифровых технологий) или то, что в области дизайна взаимодействия человека и технических устройств именуется как аффорданс. Важно понимать, что огромную роль играют не функции цифрового ресурса, а цели и возможности его использования участниками, из-за чего критически важен становится контекст. Цифровые технологии должны оставаться на службе человека, а не наоборот.

Цифровая среда университета — это не только технический каркас, но и участники, их взаимодействие. Парадокс многих университетов заключается в том, что заинтересованные стороны, такие как студенты, преподаватели, научные сотрудники и другие, фактически не влияют на принятие решений и процесс развития цифровой среды университета. В то время, как цифровая трансформация подразумевает реконструирование идентичности университета и увеличения его «стоимости» за счет использования потенциала цифровых технологий, который может быть учтен только благодаря участию всех заинтересованных сторон. Стратегии принятия решений «сверху» не смогут привести к созданию полноценной цифровой среды, поскольку ее инструментальным воплощением является экосистема, включающая в себя такие элементы как вовлеченность участников, их цифровая продуктивность, ценности и т. д.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бриньолфсон, Э. Вторая эра машин / Э. Бриньолфсон, Э. Макафи. — М.: АСТ, 2017. — 384 с. — ISBN 978-5-17-104560-9. — Текст: непосредственный.
2. Mamlock, D. 132 Words: A Critical Examination of Digital Technology, Education, and Citizenship / D. Mamlok, K. Abowitz. — DOI — 10.1007/s10758-021-09540-3 — Текст: электронный // Technology, Knowledge and Learning. — 2021. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10758-021-09540-3#citeas> (дата обращения 1.07.2021).
3. Jones, S. Against technology: from the Luddites to neo-Luddism / S. Jones. — New York: Routledge, 2006. — 290 p. — ISBN 978-0415978675. — Текст: непосредственный.
4. Dwivedi, Y. Re-examining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): Towards a Revised Theoretical Model / Y. Dwivedi, N. Rana, A. Jeyaraj, M. Clement, M. Williams — DOI 10.1007/s10796-017-9774-y — Текст: электронный // Information Systems Frontiers. — 2019. — Vol. 21. — P. 719–734. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-017-9774-y> (дата обращения 1.07.2021).
5. Youn, S. “In A.I. we trust?” The effects of parasocial interaction and technopian versus luddite ideological views on chatbot-based customer relationship management in the emerging “feeling economy” / S. Youn, S. Jin. — DOI 10.1016/j.chb.2021.106721 — Текст: электронный // Computers in Human Behavior. — 2021. — Vol. 119. — P. 106721. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0747563221000431> (дата обращения 1.07.2021).
6. Rust, R. The Feeling Economy. How Artificial Intelligence Is Creating the Era of Empathy / R. Rust, M.-H. Huang. — London: Palgrave Macmillan, 2021. — 180 p. — ISBN 978-3-030-52976-5 — Текст: непосредственный.
7. Wessel, L. Unpacking the difference between digital transformation and IT-enabled organizational transformation / L. Wessel, A. Baiyere, R. Ologeanu-Taddei, J. Cha, T. Blegind-Jensen. — DOI 10.17705/1jais.00655 — Текст: электронный // Journal of the Association for Information Systems. — 2021. — Vol. 22(1). — P. 102–129. — URL: <https://westminsterresearch.westminster.ac.uk/item/qyv8v/unpacking-the-difference-between-digital-transformation-and-it-enabled-organizational-transformation> (дата обращения 1.07.2021).
8. Majchrzak, A. Designing for digital transformation: lessons for information systems research from the study of ICT and societal challenges / A. Majchrzak, M. Markus, J. Wareham — DOI 10.25300/MISQ/2016/40:2.03 — Текст: электронный // MIS Quarterly. — 2016. — Vol 40(2). — P. 267–277 — URL: <https://www.semanticscholar.org/paper/Designing-for-digital-transformation%3A-lessons-for-Majchrzak-Markus/9fc4a61235d16dd1adc45be39d017f53004cdc38> (дата обращения 1.07.2021).
9. Неборский, Е.В. Цифровой университет: переосмысление каркаса модели в рамках теории стейкхолдеров / Е.В. Неборский, М.В. Богуславский, Н.С. Ладыжец, Т.А. Наумова — DOI 10.15862/22PDMN620 — Текст: электронный // Мир науки. Педагогика и психология. — 2020. — Т. 8, № 6. — URL: <https://mir-nauki.com/PDF/22PDMN620.pdf> (дата обращения 1.07.2021).

10. Fernandes, T. Understanding consumers' acceptance of automated technologies in service encounters: Drivers of digital voice assistants adoption / Fernandes T., Oliveira E. — DOI 10.1016/j.jbusres.2020.08.058 — Текст: электронный // Journal of Business Research. — 2021. — Vol. 122. — P. 180–191. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296320305683> (дата обращения 1.07.2021).
11. Шваб, К. Технологии четвертой промышленной революции / К. Шваб, Д. Николас. — М.: Бомбора, 2018. — 320 с. — ISBN 978-5-04-095268-7 — Текст: непосредственный.
12. Неборский, Е.В. Реконструирование модели университета: переход к формату 4.0 / Е.В. Неборский — DOI 10.15862/26PDMN417 — Текст: электронный // Мир науки. — 2017. — Т. 5, № 4. — URL: <http://mir-nauki.com/PDF/26PDMN417.pdf> (дата обращения 1.07.2021).
13. Moore, J. The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems / J. Moore. — New York: Harper Collins Publishers, 1997. — 320 p. — ISBN 978-0887308505 — Текст: непосредственный.
14. Trevisan, A. Circular economy actions in business ecosystems driven by digital technologies A. Trevisan, I. Zacharias, C. Castro, J. Mascarenhas. — DOI 10.1016/j.procir.2021.05.074 — Текст: электронный // Procedia CIRP. — 2021. — Vol. 100. — P. 325–330. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212827121005394> (дата обращения 1.07.2021).
15. Gupta, R. Business, innovation and digital ecosystems landscape survey and knowledge cross sharing / R. Gupta, C. Meija, Y. Kajikawa. — DOI 10.1016/j.techfore.2019.07.004. — Текст: электронный // Technological Forecasting and Social Change. — 2019. — Vol. 147. — P. 100–109. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162518313301> (дата обращения 1.07.2021).
16. Abe, J. Business Ecology: Giving Your Organization the Natural Edge / J. Abe, D. Bassett, P. Dempsey. — Oxford: Butterworth-Heinemann, 1998. — 256 p. — ISBN 978-0750699556 — Текст: непосредственный.
17. Etzkowitz, H. The Triple Helix: University-Industry-Government Innovation in Action / H. Etzkowitz. — New York: Routledge, 2008. — 180 p. — ISBN 978-0415964517. — Текст: непосредственный.
18. Deakin, M. Smart Cities: Governing, Modelling and Analysing the Transition / M. Deakin. — New York: Routledge, 2013. — 248 p. — ISBN 978-0415658195. — Текст: непосредственный.
19. Secundo, G. Digital technologies and collective intelligence for healthcare ecosystem: Optimizing Internet of Things adoption for pandemic management / G. Secundo, S. Shams, F. Nucci. — DOI 10.1016/j.jbusres.2021.01.034 — Текст: электронный // Journal of Business Research. — 2021. — Vol. 131. — P. 563–572. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296321000400> (дата обращения 1.07.2021).

20. Ross, A. *The Industries of the Future* / A. Ross. — New York: Simon & Schuster, 2017. — 320 p. ISBN 978-1476753669 — Текст: непосредственный.
21. Holmstrom, J. *From AI to digital transformation: The AI readiness framework* / J. Holmstrom — DOI 10.1016/j.bushor.2021.03.006 — Текст: электронный // *Business Horizons*. — 2021. — In Press. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681321000744> (дата обращения 1.07.2021).
22. Morgan-Thomas, A. *Digital ecosystem and consumer engagement: A socio-technical perspective* / A. Morgan-Thomas, L. Dessart, C. Veloutsou. — DOI 10.1016/j.jbusres.2020.03.042 — Текст: электронный // *Journal of Business Research*. — 2020. — Vol. 121. — P. 713–723. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0148296320302150> (дата обращения 1.07.2021).
23. Elia, G. *Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process* / G. Elia, A. Margherita, G. Passiante. — DOI 10.1016/j.techfore.2019.119791. — Текст: электронный // *Technological Forecasting and Social Change*. — 2020. — Vol. 150. — 119791. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162519301969> (дата обращения 1.07.2021).
24. Weerakkody, V. *Open data and its usability: An empirical view from the Citizen's perspective* / V. Weerakkody, Z. Irani, K. Kapoor, U. Sivarajah, Y. Dwivedi. — DOI 10.1007/s10796-016-9679-1 — Текст: электронный // *Information Systems Frontiers*. — 2017. — Vol. 19(2). — P. 285–300. — URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10796-016-9679-1> (дата обращения 1.07.2021).
25. Alkhateeb, M. *Factors Influencing Student Satisfaction Towards Using Learning Management System Moodle* / M. Alkhateeb, R. Abdalla. — DOI 10.4018/IJICTE.2021010109 — Текст: электронный // *International Journal of Information and Communication Technology Education*. — 2021. — Vol. 17(1). — P. 138–153. — URL: <https://www.igi-global.com/gateway/article/full-text-html/267729> (дата обращения 1.07.2021).
26. Brown, A. *The Essentials of Instructional Design: Connecting Fundamental Principles with Process and Practice* / A. Brown, T. Green. — New York: Routledge, 2019. — 292 p. — ISBN 978-1138342606. — Текст: непосредственный.
27. Clark, R. *E-learning and the science of instruction. Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning* / R. Clark, R. Mayer. — San Francisco: Wiley, 2011. 528 p. — ISBN 978-0470874301. — Текст: непосредственный.
28. Kamalaldin, A. *Configuring ecosystem strategies for digitally enabled process innovation: A framework for equipment suppliers in the process industries* / A. Kamalaldin, D. Sjödin, D. Hullova, V. Parida. — DOI 10.1016/j.technovation.2021.102250 — Текст: электронный // *Technovation*. — 2021. — Vol. 105. — 102250. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166497221000316> (дата обращения 1.07.2021).

Neborsky Egor Valentinovich

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russia

E-mail: neborskiy@list.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8995-9802>

РИИЦ: https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=624480

Researcher ID: <https://www.researcherid.com/rid/N-2352-2016>

SCOPUS: <https://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=57200280134>

Digital ecosystem as an instrument of digital transformation of the university

Abstract. Digital transformation is inevitable, regardless of the personal attitude of people to this issue. Researchers distinguish between organizational transformation using digital technologies (identity enhancement) and digital transformation (creating a new identity). In other words, digital technologies can become a tool for non-systemic transformations of existing structures, but thanks to understanding their nature, one can find ourselves in a situation of evolution of the structures themselves and, accordingly, the daily life of a person and social practices. The article proposes the concept of the digital ecosystem of the university as an instrument of digital transformation, which contributes to the development of the digital transformation methodology and can be used as the basis for the digital maturity index of the university and the development of a calculation formula. The research findings may be of interest to policymakers in charge of digital transformation policy at universities. The article reveals that in scientific periodicals the term "ecosystem" is interpreted in three semantic clusters: business ecosystem; innovative ecosystems; digital ecosystems. In this study, the concept of an ecosystem is interpreted in the context of digital transformation in relation to the digital environment of the university. The digital ecosystem is an instrumental concept, i.e. a means of digital transformation that reconstructs the environment and identity of the university. The digital ecosystem as a means of digital transformation, formulated by the author of the article, structurally contains the following elements: digital environment, which includes information and technical infrastructure; interaction participants (stakeholders); system of connections between participants; involvement of participants; the functions of the university reflected in the figure; idea and values, including regarding digital technologies; digital productivity and adequacy (implementation of digital solutions used by participants to maintain the ecosystem). A digital university is not only about having a network architecture or a digitally packaged educational product. It is also about the participants, their engagement, values and digital productivity. It should be borne in mind that if digital data is a raw material for the digital economy, then digital productivity becomes an important element of human digital activity.

Keywords: digital university; digital education; digital educational technologies; digital environment; digital transformation policy; digital transformation methodology; digital transformation tools; higher education; educational systems management