

УДК 332.14:338.001.36

ЦИФРОВОЙ УНИВЕРСИТЕТ 4.0 КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СОЦИОТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКОСИСТЕМА ДЛЯ ИНДУСТРИИ 4.0



А.Г. Давыдовский
доцент кафедры программного обеспечения информационных технологий факультета компьютерных систем и сетей БГУИР, кандидат биологических наук, доцент
agd2011@list.ru



Л.Н. Воронцовая
проректор по научно-методической работе ГУО МГИРО, кандидат педагогических наук, доцент
voroneckaya@minsk.edu.by



А.В. Пицова
доцент кафедры социальной педагогики факультета социально-педагогических технологий БГПУ имени Максима Танка, кандидат педагогических наук, доцент
anita_17@list.ru

А.Г. Давыдовский

Область научных интересов связана с проблемами социальной информатики, системного анализа, управления и обработки информации, математического моделирования биосоциальных и социотехнических систем, методологии превентивного управления рисками в биосоциальных, образовательных и социотехнических системах. Автор монографии, учебных программ и пособий для студентов и магистрантов.

Л.Н. Воронцовая

Область научных интересов связана с перспективами развития и реализации модели университета 4.0 и ее версий, а также проблемами воспитания, народной педагогики, формирование национального самосознания, патриотического воспитания. Автор монографии, учебных программ и пособий для студентов и магистрантов.

А.В. Пицова

Область научных интересов связана с проблемами социальной информатики, медиабезопасности субъектов образовательного процесса, а также социокультурного анализа образовательных систем. Научный руководитель инновационной студенческой научно-исследовательской лаборатории «Стратегии и модели социализации молодежи XXI века» ФСПТ БГПУ. Автор учебных программ и пособий для студентов и магистрантов.

Аннотация. Разработаны основы концепции модели цифрового университета 4.0 как образовательная социотехническая экосистема в условиях четвертой промышленной революции. Выделены и охарактеризованы пять иерархических уровней структурно-функциональной организации цифрового университета 4.0. Рассмотрены особенности и перспективы реализации цифрового университета 4.0.

Ключевые слова: цифровой университет 4.0, структурно-функциональная организация, социотехническая экосистема, Индустрия 4.0.

Введение.

В историческом отношении университет как социокультурный феномен прошел, по меньшей мере, три этапа эволюционного развития, каждый из которых может быть охарактеризован особой моделью выполняемой социокультурной миссии и взаимоотношений с внешней социокультурной, производственно-технологической и социально-экономической средой. Эти этапы, последовательно сменявшие друг друга, могут быть сравнительно условно описаны моделями университета 1.0, 2.0 и 3.0. При этом информационная метафора в цифровом обозначении позволяет охарактеризовать лишь число основных социокультурных миссий, выполняемых университетом. В частности, если университет 1.0 – это только лишь образовательный институт, то университет 2.0 обеспечивает поддержание уже двух миссий – как

образования, так и проведение научных исследований, тогда как в университете 3.0 эти две миссии интегрируются с инновационной деятельностью с последующей коммерциализацией новых знаний и технологий, вновь разработанных на их основе. Причем университет 3.0 становится драйвером социально-экономической модернизации ряда многих секторов национальной экономики, а также трансформации общества в целом на пути перехода к экономике знаний [1, 2].

В первой четверти XXI века переход к четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0) и экономике знаний обусловил необходимость радикальной трансформации университетского образования. Все большее значение приобретают функции университета, связанные с практико-ориентированными исследованиями, опытно-конструкторскими разработками, инновационной и коммерческой деятельностью, а также многовекторным развитием человеческого потенциала всех участников образовательного процесса. Университет все чаще рассматривается как центр инновационного развития территорий. В этой связи особую актуальность приобретает разработка и реализация новых развития университетского образования в направлении университета 4.0 [3, 4].

При этом университет 4.0 является инновационным научно-образовательным комплексом, включающим многочисленные компоненты и направления деятельности, которые обладают образовательными информационными, технологическими, материальными ресурсами, а также человеческим потенциалом для решения образовательных, научно-исследовательских, опытно-конструкторских, производственно-технологических, технологических, инновационно-коммерческих задач, принципиально нереализуемых в традиционных моделях социально-экономических и производственных отношений. Это, прежде всего, относится к задачам развития, инсталляции и использования конвергентных информационных, нано-, био- и когнитивных технологий. Такие задачи являются вызовами, характерными для нынешнего этапа интеллектуально-технологического развития цивилизации, когда изменяется структура передового производства, а центр тяжести интеллектуальных усилий смещается в область проектирования, инновационных разработок и их экспериментального освоения. Очевидно, рост производительных сил, обусловленных развитием четвертой промышленной революции, будет неизбежно сопровождаться совершенствованием производственных отношений, что потребует смены образовательной парадигмы в следующей модели университетского образования – университета 4.0 как кластерной образовательной платформы, решающей не только долгосрочные образовательные, научно-исследовательские, проектно-инновационные и инновационно-коммерческие программы, а также обеспечивающей развитие человеческого потенциала для вызовов будущего [5, 6].

Цифровая трансформация экономики, переход от глобализации к глокализации, сочетающей в себе глобальные и региональные экономические, социальные, культурные, политические процессы и тенденции на основе новых возможностей, предоставляемых цифровыми технологическими платформами, позволяет перейти к индивидуальному освоению образовательных программ, когда обучающиеся могут осваивать образовательные онлайн-программы в удобном для себя темпе, в любое время вне зависимости от часового пояса и географической удаленности от вуза, существенно снизить затраты на печатные материалы в связи с тем, что учебно-методическое обеспечение образовательного процесса полностью существует в цифровом формате, широкому использованию технологий дистанционного обучения, которые позволяют не увеличивать затраты на масштабирование образовательных услуг независимо от количества обучающихся.

С другой стороны, переход к модели цифрового университета или «университета будущего» предъявляет к преподавателям, студентам и руководству образовательной организации ряд принципиально новых компетенций. Согласно А.В. Курдюмову, «системой ключевых компетенций образовательного учреждения является перечень факторов, способствующих повышению конкурентоспособности вуза» [7].

Первоочередными мероприятиями, направленными на обретение университетом 4.0 ключевых компетенций, повышающих его конкурентоспособность, являются [8, 9]:

- необходимость перманентного повышения квалификации всего профессорско-преподавательского состава, в первую очередь в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ);
- разработка системы стимулирования преподавателей, активно внедряющих цифровые методы в образовании и активно развивающих свои собственные навыки;
- активная поддержка преподавателей, в наименьшей степени обладающих необходимыми базовыми знаниями в области ИКТ;
- необходимость кардинальной перестройки инфраструктуры и бизнес-процессов университета 4.0;
- внедрение технологий управления индивидуальной образовательной траектории как для обучающихся, так и для преподавателей;
- переход на цифровые методы образования MOOCs (Massive Open Online Courses), удаленные методы рубежного контроля.

В этой связи целью исследования является разработка и анализ основных положений концепции цифрового университета 4.0 как социотехнической экосистемы в условиях четвертой промышленной революции.

Основы концепции цифрового университета 4.0 как социотехнической экосистемы.

Необходимо отметить, что одной из наиболее перспективных моделей развития высшей школы в условиях цифровой трансформации в условиях четвертой промышленной революции является разработка и реализация модели цифрового университета 4.0, включающей развитие комплекса ИКТ-платформ и аналитических приложений, направленных на приращение когнитивного потенциала всех участников образовательного процесса [10]. Причем цифровой университет 4.0 является социотехнической системой, включающей, как минимум, три основных компонента: антропосоциальный, технологический и внешнесредовой, представленный комплексом социокультурных, социально-экономических, историко-политических и других факторов. Очевидно, целевой установкой цифрового университета 4.0 может быть поиск и развитие человеческого потенциала и smart-моделирование сценариев профессиональной, творческой и личной биографии человека на основе технологий искусственного интеллекта, информатики, графического анализа и прогнозирования, а также технологий ноосферного развития. Цифровые приложения (скрипты) полностью адаптируются под потребности человека и окончательно вытеснят классические образовательные программы и линейный способ передачи информации. При этом студенты смогут обучаться в любом месте и в любое время, независимо от возраста, социальной и профессиональной принадлежности, культурных, этических и идеологических предпочтений. В этих условиях значительно редуцируется традиционное дисциплинарное ядро современного образования, на смену которому приходит проблемно-ориентированное трансдисциплинарное образование на основе проектных, личностно ориентированных и конвергентных образовательных технологий. При этом ключевыми категориями цифрового университета 4.0 как образовательной социотехнической экосистемы являются развитие творческого потенциала человека, выступающего в роли творца и создателя, а также инновации в качестве ключевого регулятора межинституциональных отношений [1, 5, 6, 10].

Цифровизация обеспечивает возможности для обмена накопленным опытом и знаниями, что позволяет людям узнать больше и принимать более обоснованные решения в своей повседневной жизни. В актуальной ситуации прослеживаются очевидные тенденции развития университетов и высшего образования, среди которых изменение статуса университетов за счет усиления в научной деятельности рисков и экспериментирования, переход от конкуренции к партнерскому взаимодействию, обращение к большим базам данных (Big Data), переход к разноформатным открытым образовательным ресурсам (Open Online Resources), сочетание

новых и традиционных форматов подготовки, перепланировка учебных помещений в формате открытых пространств (Open Space). Распространение получают такие технологии, как обучение с использованием мобильных устройств (Bring Your Own Devices), переход к «перевернутым классам» (Flipped Classroom), создание «конструктора пространств» (Makerspaces) – высокотехнологичных площадок с использованием 3D принтеров, создание мобильных и адаптивных технологий обучающихся, развитие адаптивного обучения за счет внедрения цифровых платформ и распространение интернета вещей. Дополнительные направления применения цифровых технологий в образовании – развитие онлайн-овых цифровых библиотек и цифровых кампусов университетов, которые уже внедрены многими университетами в Америке, Европе, России. Среди интересных цифровых инноваций следует отметить быструю адаптацию онлайн-обучения, которое выражается в виде развития смешанных форм обучения (blended learning) и в активном развитии онлайн-курсов MOOC (Massive on-line open course). Наступающая цифровая эпоха потребует от всех участников – университетов, локальных сообществ, государств, международных организаций, транснациональных компаний – интеграции действий. В свою очередь, в новых технологических реалиях существенно возрастает роль непрерывного дополнительного образования взрослых.

Сфера образования, наряду с рядом других отраслей (таких, как здравоохранение и телекоммуникации) подвержена существенным изменениям из-за все более активного распространения цифровых технологий в условиях развития тенденций четвертой промышленной революции. Как обычно, тренды в области внедрения цифровых технологий в образовательную и научно-исследовательскую деятельность задают коммерческие организации: частные университеты, бизнес-школы, корпоративные университеты, а также государственные технические университеты ведущих стран. [9, 11].

Цифровизация системы университетского образования является формой реализации проектно-конструкторского подхода в сфере управления сценариями будущего развития сферы образования. Перед университетами, стремящимися сохранить свои позиции на глобальном рынке образования, стоит задача вхождения в международное научно-образовательное пространство. Цифровые платформы, институционально замещающие прежние каналы хранения, обработки и получения информации, «умные технологии», цифровые приложения и образовательные ресурсы MOOC (Massive Open Online Courses), SPOOC (Self-Paced Online Courses) в условиях нерационального использования являются деструктивными факторами мирового образовательного пространства, постепенно изменяющими способы получения образования и разрушающими привычные формы его организации [1, 9].

Таким образом, изменения идентичности университетского образования приобретают необратимый характер, неизбежность реструктуризации формата его концептуальной модели становится очевидной.

На основе обобщения и анализа международного опыта использования организации и реализации различных форм образовательной деятельности в сфере дополнительного образования была разработана концептуальная модель сетевой образовательной платформы цифрового университета 4.0, направленная на многомерное и многовекторное развитие человеческого потенциала обучающихся.

При этом аналитические приложения и образовательные ресурсы, адаптированные под потребности и возможности человека, фундаментально меняют способы получения образования, следовательно, его архитектуру, принципы, цели и сущностные характеристики. Возникает феномен «образования по требованию» (Learning on Demand), когда образовательный продукт конструируется под субъекта [9, 11].

Принимая во внимание вышеизложенное, предложены основы концепции социотехнической экосистемы цифрового университета 4.0 как оптимально соответствующего трендам и вызовам Индустрии 4.0.

Согласно данной концепции, в условиях Индустрии 4.0 глобальной цифровизации

образования, включая ее отдельные негативные последствия, социотехническая система цифрового университета 4.0 включает интеграцию ИКТ-сервисов, цифровых образовательных ресурсов, комплекса факторов человеческого потенциала, в частности, академические, социально-личностные, профессионально ориентированные и цифровые компетенции. В рамках предложенной модели цифрового университета 4.0 цифровые приложения (скрипты) полностью адаптируются под потребности человека и окончательно вытеснят классические образовательные программы и линейный способ передачи информации. Студенты смогут обучаться в любом месте и в любое время. В этих условиях можно предположить переход от дисциплинарного образования к трансдисциплинарному образованию, ориентированному на освоение тематических блоков с последующим решением соответствующих практико-ориентированных комплексных проблем. Университет прекратит традиционное существование в физическом пространстве, расширяя свое присутствие и влияние в виртуальных пространствах цифрового университета Интернет посредством облачных технологий, включая возможности формата сетевого партнерства с распределенным управлением. Транснациональные компании и общественные организации смогут включаться в социальный заказ для подготовки специалистов с заданным набором компетенций.

Университет 4.0 может рассматриваться как универсальный образовательный сервис в условиях Индустрии 4.0 и в дальнейшем может позиционироваться как корпоративный субъект экономики знаний, осуществляющий образовательную, научно-исследовательскую, инновационную и коммерческую деятельность в условиях «информационного взрыва» с экспоненциальным ростом объема, семантической сложности и структурного разнообразия информационных потоков [1, 5].

Изучение проблем управления техническим университетом 4.0 как социотехнической экосистемой в условиях Индустрии 4.0 и перехода к VI технологическому укладу требует выделения важнейших характеристик для его системного анализа и моделирования, включая:

- полифункциональность образовательной деятельности (МОД) университета 4.0, включая дифференциацию и диверсификацию образовательной подготовки студентов;
- консалтинговая деятельность и трансфер знаний (КДТЗ);
- коммерциализация инновационных технологий (КИД);
- многоуровневая система высшего образования (МСВО);
- высокое качество образования (ВКО) бакалавров и магистров, а также научных кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), может быть индивидуально оптимизировано на основе индивидуального образовательного маршрута;
- индексные показатели относительного баланса контингентов обучающихся (БКО) на различных уровнях университета, включая соотношение магистрантов к бакалаврам, аспирантов к магистрантам, докторантов к аспирантам, причем важнейшее значение для устойчивого развития цифрового университета 4.0 как образовательной социотехнической экосистемы имеет оптимизация этих соотношений;
- направления образовательной деятельности (НОД), соответствующих инновационным научным, технологическим и социально-гуманитарным направлениям для опережающего развития наиболее конкурентоспособных отраслей национальной экономики с учетом результатов системного прогнозирования мировых и национальных трендов социально-экономического и научно-технологического развития;
- интеграция потоков административно-управленческой информации (АУИ) на основе облачных технологий и Big Data [11].

Структурно-функциональную организацию цифрового университета 4.0 (ЦУ 4.0) как образовательной социотехнической экосистемы можно представить кортежной моделью (1):

$$\text{ЦУ 4.0} = \langle \text{МОД, КДТЗ, КИД, МСВО, ВКО, БКО, НОД, АУИ} \rangle. \quad (1)$$

Важной проблемой управления цифровым университетом 4.0 как социотехнической системой является переход к принципиально новой форме интеграции всех его иерархических уровней и функций, включая применение электронных дидактических технологий, обеспечивающих повышение качества образовательного процесса, академической успеваемости обучающихся на основе оптимизации индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся.

Структурно-функциональная организация социотехнической экосистемы цифрового университета 4.0.

При формировании университета 4.0 целесообразно придерживаться пятивекторной модели цифровой трансформации, согласно которой радикальные изменения должны произойти с пятью сферами жизнедеятельности университета, включая [12]:

- системы управления на основе обработки потоков «больших данных» для создания интегральной инновационной экосистемы университета;
- цифровизация учебно-методического сопровождения образовательного процесса, образовательных технологий и коммуникаций между его субъектами;
- формирование и сопровождение индивидуальных образовательных траекторий;
- развитие цифровой технологической и «облачной» инфраструктуры университета;
- формирование, развитие и селекция человеческого потенциала на основе перманентной поддержки цифровых компетенций всех акторов образовательного процесса университета 4.0 (студентов, преподавателей, администрации);

Переход к цифровой инфраструктуре социотехнической экосистемы цифрового университета 4.0 описывает комплекс мероприятий по глобальной перестройке всех бизнес-процессов и преобразование структурных подразделений образовательной организации на основе использования ИКТ и единой информационно-образовательной системы цифрового университета 4.0 [14].

Принимая во внимание высокую сложность цифровой трансформации цифрового университета 4.0, на начальных этапах целесообразно использовать принцип *rare-free* (безбумажный документооборот), модуль мониторинга бизнес-процессов университета 4.0, системе одного окна и мобильной организационной и ИКТ-инфраструктуры университета как научно-образовательной бизнес-корпорации [15, 16].

Внедрение концепции безбумажной обработки данных является основой системы электронного документооборота для автоматизации системы прохождения и согласования документов внутри образовательной организации университета 4.0. При этом минимальная доля рабочих документов, проходящих через систему автоматизации документооборота, должно составлять не менее 80 %.

В свою очередь, модуль мониторинга бизнес-процессов в режиме реального времени позволяет с помощью технологий обработки и анализа «больших данных» осуществлять сбор и анализ деятельности кафедр и институтов (факультетов) университета 4.0, собирать сведения о его научно-исследовательской деятельности, мониторить системы безопасности, включая камеры видеонаблюдения, устройства контроля доступа на территорию, пожарной безопасности, функционирование локальной сети и коммунальной инфраструктуры.

Система одного окна и мобильной инфраструктуры цифрового университета 4.0 обеспечивает преодоление внутренних бюрократических барьеров для коммуникаций между студентами, преподавателями, сотрудниками администрации.

Кроме того, в рамках концепции цифрового университета 4.0 как социотехнической экосистемы целесообразно выделить мероприятия, относящиеся к следующим пяти уровням [4, 6, 11, 13, 18].

Первый уровень (основной) – включает слушателей и представлен непосредственно самими слушателями, корпусом профессорско-преподавательского состава, научно-инженерными работниками, отраслевыми, академическими, научно-производственными и

научно-исследовательскими организациями-партнерами, которые являются внутренними и внешними стейкхолдерами цифрового университета 4.0.

Второй уровень (информационно-ресурсный) включает в себя информационно-технологические сервисы, которые являются обязательным элементом цифрового университета 4.0. Этот уровень представлен базовыми информационными сервисами. Их задача – создание единого информационного пространства для цифрового взаимодействия внутри цифрового университета 4.0 с использованием гибких smart-инструментов, включая видеозкраны для проведения лекций и семинаров, беспроводную связь на всей территории университета, защищенные облачные хранилища для хранения и обмена данными, другие технологии, соответствующие тенденциям Индустрии 4.0. Цифровая библиотека обеспечивает доступ слушателя или преподавателя к электронным ресурсам учебно-методической и научной литературы с любых устройств, независимо от места нахождения и времени суток. Цифровизация наукометрии состоит в мониторинге, накоплении и анализе наукометрической информации с использованием современных методов хранения и обработки больших массивов данных. Многие современные университеты объединяют традиционные и цифровые библиотеки с точки зрения опыта конечного пользователя. Подобная конвергенция традиционных и новых технологий обеспечивает более высокий уровень комфорта для студентов и преподавателей и позитивно влияет на имидж цифрового университета 4.0.

Третий уровень (процессный) является наиболее ресурсоемким, поскольку включает цифровой маркетинг, управление исследовательскими проектами, управление закупками, взаимодействие со слушателями. Вместе с тем, это позволяет информационно-образовательной платформе цифрового университета 4.0 получить наибольшую добавленную стоимость.

В частности, цифровой маркетинг является новой для классических, инновационных и технических университетов областью деятельности, направленной на решение таких задач, как:

- организация взаимодействия со слушателями с использованием всего современного спектра цифровых каналов коммуникации;
- мониторинг изменений в восприятии бренда университета на целевых рынках на основе результатов исследований и мониторинга онлайн-социальных сетей и мессенджеров;
- проведение превентивных и реактивных мероприятий для формирования положительного имиджа информационно-образовательной платформы цифровой университет 4.0;
- стимулирование создания новых цифровых сообществ и инноваций на всех этапах образовательного цикла, а также коммуникации содержания образовательных программ и особенностей образовательной деятельности для слушателей;
- разработка персонализированных маркетинговых материалов для целевых аудиторий на основе анализа данных из разных источников.

Взаимодействие со слушателями включает следующие задачи:

- использование цифровых технологий для взаимодействия со слушателями повышения квалификации и переподготовки;
- разработка цифровых моделей индивидуальных образовательных маршрутов слушателей повышения квалификации и переподготовки;
- использование различных цифровых каналов коммуникации для предоставления слушателям дистанционного доступа к образовательным ресурсам;
- использование методов аналитики Big Data и Data Mining для определения наиболее успешных и перспективных слушателей;
- организация и управление самоорганизующимися «онлайн-сетевыми сообществами слушателей».

Четвертый уровень (образовательный) включает информационные и материально-технические инструменты, направленные на освоение представлений и знаний по направлениям

четвертой промышленной революции, которые с высокой степенью вероятности получат широкое распространение в университетской среде во второй четверти XXI века. К таким технологиям, например, относятся smart-технологии, искусственный интеллект, беспилотный транспорт, конвергентные нано-, био-, информационные и когнитивные технологии, аддитивные технологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, блокчейн, когнитивные образовательные технологии, квантовые вычисления, индустриальное освоение космоса, социальная инженерия и социоинженерное проектирование, технологии кибербезопасности, превентивное управление рисками природных и техногенных катастроф, организационные технологии, технологии сетецентрического управления социотехническими системами, системные smart-технологии, технологии «Интернета вещей».

Пятый уровень (поддерживающий) включает мероприятия, использование которых предусмотрено на всех этапах реализации проекта цифрового университета 4.0 как социотехнической экосистемы:

–отслеживание технологических новинок и консультирование по вариантам их возможного использования для достижения поставленных перед университетом целей;

–совершенствование политики и процедур, направленных на стимулирование использования инновационных цифровых технологий среди административного персонала вуза, обучающихся и научно-педагогических работников;

–предоставление максимального открытого и удобного доступа к информационным ресурсам и системам с целью обеспечить возможность использования данных посредством новых технологий;

–оптимизация использования облачных решений для стимулирования инноваций и быстрой оборачиваемости нового цифрового функционала, продуктов и систем;

–реализация процессов повышения квалификации и переподготовки наряду с процессами научной деятельности с максимальным использованием потенциала цифровых технологий;

–разработка индивидуально оптимизированных программ непрерывного повышения квалификации для обеспечения постоянного развития цифровых компетенций профессорско-преподавательского состава, технического персонала и администраторов цифрового университета 4.0 на основе ротационного принципа.

Заключение.

Реализация концепции цифрового университета 4.0 как образовательной социотехнической экосистемы будет стимулировать коэволюционное развитие индивидуальных возможностей как отдельной человеческой индивидуальности, так и коллективного человечества на основе техногуманитарного синтеза культурно-информационных ресурсов человеческой цивилизации и высоких технологий. Такая трансформация заключается не только и столько во внедрении цифровых решений, сколько в целом является существенным культурным и организационным изменением в самой образовательной парадигме о роли университета как социокультурного феномена в потоке цивилизационных событий. Очевидно, трансформация высшей школы на платформе цифрового университета 4.0 представляется необходимым инструментом перехода к ноосферному миру после мира многополярного, развивающегося на основе комплекса идей глокализации и конкуренции между отдельными техноэкономическими региональными блоками.

Таким образом, реализация модели социотехнической экосистемы цифрового университета 4.0 предоставляет ряд преимуществ на рынке образовательных услуг вследствие опережающего характера и оптимизации управления образовательной деятельностью, повышения качества образования, интенсификации организационно-управленческих изменений, разработки и внедрения принципиально новых учебных дисциплин и практик, а также индивидуальных образовательных маршрутов студентов, магистрантов и аспирантов для

оптимизации их индивидуальной перманентной образовательной деятельности в условиях четвертой промышленной революции.

Переход к цифровому университету 4.0 предполагает внедрение более гибких и бесшовных процессов, изменение корпоративной культуры, оптимизацию процессов. Предлагаемая концепция цифрового университета 4.0 радикально отличается от идей и сценариев трансгуманистического и постгуманистического развития человечества, рассматривающих человека разумного (*Homo sapiens*) как тупиковую ветвь логической эволюции и предусматривающих сначала переход от *Homo sapiens* к человеку кибернетическому (*Populus cyber*), вплоть до полной замены человека самовоспроизводящимся и самодостаточным искусственным разумом [9, 11, 13, 18]. Возможно, предложенная концепция цифрового университета 4.0 позволит сделать один из необходимых шагов в направлении избегания реализации трансгуманистических и постгуманистических сценариев трансформации высшего образования, которые по сути, являются сценариями не только отмены образования, но и глубинной модификации самой природы человека, которая будет иметь, несомненно, трагические последствия. Реализация концепции цифрового университета 4.0 позволит создать первоначальные предпосылки для перехода человека разумного (*Homo sapiens*) к человеку ноосферному (*Homo de noosphere*) на основе техногуманитарной коэволюции логических и психофизиологических возможностей человека разумного.

Список литературы

- [1] Ефимов, В. С. Фазовые трансформации и будущее университетов: философско-методологический анализ / В.С. Ефимов, А.В. Лаптева // Университетское управление: практика и анализ. – 2016. – №6. – С. – 146–158.
- [2] Карпов, А. О. Современный университет как драйвер экономического роста: модели и миссии / А.О. Карпов. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://institutiones.com/general/2975-sovremennyi-universitet.html>. – Дата доступа : 19.01.2019.
- [3] Шваб, К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб. – М. : Эксмо, 2016. – 278 с.
- [4] Curley, M. University ecosystems design creative spaces for idea generation and start-up experimentation / M. Curley, P. Formica // In: M. Curley, P. Formica (eds.). The experimental nature of new venture creation : Capitalizing on open innovation 2.0. N.Y.: Springer, 2013. – 13–23.
- [5] Цифровой университет: применение цифровых технологий в современных образовательных учреждениях. – [Электронный университет]. – Режим доступа: https://www.itweek.ru/idea/article/detail_print.php?ID=192831&print=Y. – Дата доступа: 12.07.2019.
- [6] Модель для сборки университетов 4.0, или Для кого не наступит будущее. Что делать вузам, чтобы выжить в меняющемся мире. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://indicator.ru/article/2017/09/22/konferenciya-5-100-university>. – Дата доступа : 08.05.2018.
- [7] Гольшкова И.Н. Анализ ключевых составляющих модели «Цифровой университет»//E-Management. 2020. № 3. С. 53-61.
- [8] Безуглова, И.Г. (2018). Ключевые компетенции, как основа устойчивого конкурентного преимущества образовательной организации / И.Г. Безуглова [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/administrirovanie-shkoly/library/2016/02/05/klyuchevye-kompetentsii-kak-osnova-ustoychivo>. – Дата доступа: 12.04.2023.
- [9] Давыдовский, А.Г. Проблемы управления социально-экономической экосистемой инновационного научно-образовательного комплекса «технический университет 4.0» / А.Г. Давыдовский // Актуальные теоретические и прикладные вопросы управления социально-экономическими системами: Материалы Международной научно-практической конференции. – Том. 3. Москва, 20 декабря 2019. – М.: Институт развития дополнительного профессионального образования, 2019. – С. 18–28.
- [10] Неборский, Е.В. Реконструирование модели университета: переход к формату 4.0 / Е.В. Неборский // Мир науки. – 2017. – Том 5, N 4. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mir-nauki.com/PDF/26PDMN417.pdf>. – Дата доступа : 17.05.2019.
- [11] Давыдовский, А.Г. Системный анализ инновационного и научно-образовательного комплекса университета 4.0 / А.Г. Давыдовский, Н.В. Лапицкая, М.И. Морозова, А.В. Пищова // В сборнике материалов V Международной научно-практической конференции «BIG DATA и анализ высокого уровня». В двух частях. – 2019. – Часть 2. – С. 325–336.
- [12] Dietz J., Hoogervorst J. et al. The Discipline of Enterprise Engineering// International Journal of Organisational Design and Engineering. – 2013. – Vol.3, N1.– P.86–114.
- [13] Давыдовский, А.Г. Социотехнический анализ образовательной системы университета 4.0 / А.Г.

Давыдовский // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 42-ой Международной научной школы-семинара, г. Ростов-на-Дону, 1 – 6 октября 2019 г. / под ред. д-ра экон. наук В.Г. Гребенникова, д-ра экон. наук И.Н. Щепиной. – Воронеж: Изд-во «Истоки», 2019. – (648 с.) – С. 617–621.

[14] Wissema, J. Towards the third generation University. Managing the University in transition / J. Wissema (1st ed.). – Edward Elgar Publishing Limited, 2010. – 272 p.

[15] Ефимов, В.С. Университет 4.0: философско-методологический анализ / В.С. Ефимов, А.В. Лаптева // Университетское управление: практика и анализ. – 2017. – Т. 21, N 1. – С. 16–29.

[16] Пономаренко, Е.В. Новые модели развития университетов в мире в условиях цифровой революции: теоретические и практические подходы / Е.В. Пономаренко // Государственная служба. – 2017. – Т. 19, N6 (110). – С. 57–63.

[17] Флек, М.Б. Формирование модели инженера в условиях цифровой трансформации: взаимодействие предприятий и университетов / М.Б. Флек, Е.А. Утнич // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2018. – Т. 7, N4. – С. 45–52.

[18] Давыдовский, А.Г. Социальные последствия цифровой трансформации образования в условиях коронакризиса / А.Г. Давыдовский, Н.В. Лапицкая // Журнал Белорусского государственного университета. Социология. – 2022. – № 2. – С. 56-65.

DIGITAL UNIVERSITY 4.0 AS AN EDUCATIONAL SOCIOTECHNICAL ECOSYSTEM FOR INDUSTRY 4.0

A.G. Davidovsky

*Associate Professor of the
Department of Information
Technology Software of the Faculty
of Computer Systems and Networks
of BSUIR, Candidate of Biological
Sciences, Associate Professor*

L.N. Voronetskaya

*Vice-Rector for Scientific and
methodological work of the State
Educational Institution "Minsk City
Institute of Education Development",
Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor*

A.V. Pishchova

*Associate Professor of the
Department of Social Pedagogy of
the Faculty of Social and
Pedagogical Technologies of Maxim
Tank BSPU,
Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor*

*Department of Information and Computer Systems Design
Faculty of Computer Engineering Department of Information Technology Software
of the Faculty of Computer Systems and Networks of
Belarusian State University of computer science and Radio Electronics, Republic of Belarus
E-mail: agd2011@list.ru*

Abstract. The fundamentals of the concept of the digital university 4.0 model as an educational sociotechnical ecosystem in the conditions of the Fourth Industrial Revolution have been developed. Five hierarchical levels of the structural and functional organization of the digital university 4.0 are identified and characterized. The features and prospects of the implementation of the digital university 4.0 are considered.

Keywords: digital university 4.0, structural and functional organization, sociotechnical ecosystem, Industry 4.0.