

## ИНФОРМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ: СЛОЖНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

## INFORMATIZATION AND DIGITALIZATION: COMPLEXITY APPROACH TO ASSESSING THE TRANSFORMATION OF EDUCATION

УДК 167.7

DOI: 10.15372/PEMW20190404

**В. И. Кудашов**

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого», Красноярск, Российская Федерация, e-mail: vkudashov@mail.ru

**Kudashov, V. I.**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk Voyno-Yasenetsky State Medical University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: vkudashov@mail.ru

**А. В. Думов**

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Российская Федерация, e-mail: avdumov@inbox.ru

**Dumov, A. V.**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russian Federation, e-mail: avdumov@inbox.ru

**Аннотация.** Авторы пытаются осмыслить особенности перспективных направлений процессов информатизации и цифровой трансформации современного образования как сложного феномена. Применяя теоретические концепции сложности, созданные в отечественной и зарубежной философской мысли, авторы доказывают необходимость выработки интегративных подходов к оценке трансформаций, осуществляющихся в процессе информационных изменений сферы современного образования. Компаративный анализ существующих моделей «сложного видения» образования в процессе его цифровой трансформации и критическое рассмотрение его содержания позволили выявить достоинства и недостатки использования принципов эпистемологии сложности в исследовании образования. Образование представляет собой сферу когнитивного усложнения, где происходит выработка творческих и адаптивных компетенций, необходимых для успешного осуществления деятельности в условиях высокой скорости изменчивости социальной среды. Системное обновление результатов и содержания образования, методов и организационных форм учебной работы предполагает понимание комплексности этого сложного процесса, поскольку изменения каждой из составляющих связаны между собой,

**Abstract.** The authors try to comprehend the features of promising areas of the processes of informatization and digital transformation of education as a complex phenomenon. Using the theoretical concepts of complexity created in Russian and foreign philosophical thought, the authors prove the need to develop integrative approaches to assessing the transformations that take place in the process of informational changes in the sphere of education. The comparative analysis of existing models of the «complex vision» of education in the process of its digital transformation and a critical review of its content revealed the advantages and disadvantages of using the principles of epistemology of complexity in the study of education. Education is a sphere of cognitive complication, where the development of creative and adaptive competencies necessary for successful implementation of activities in the conditions of the high-rate variability of the social environment takes place. Systematic update of the results and content of education, methods and organizational forms of academic work requires understanding of the complexity of this complicated process, since the changes in each of the components are interlinked, mutually complement and support each other. Orientation to the procedural rather than the substantial nature of the phenomena of the educational sphere

взаимно дополняют и поддерживают друг друга. К достоинствам сложностного подхода к исследованию трансформаций образовательной сферы следует отметить ориентацию на процессуальный, а не субстанциальный характер феноменов образовательной сферы. Осмысление сложности образования предполагает обращение к организационной специфике образовательных процессов, развития образовательных сред и педагогических технологий. Исследование трансформации образования как сложного феномена предполагает организацию междисциплинарной интеракции, направленной на синтез и взаимодействие многообразных форм осмысления и исследования образования, что предполагает использование принципов трансдисциплинарности.

**Ключевые слова:** трансформация образования, информатизация, цифровые технологии, сложность, теоретические концепции сложности.

**Для цитаты:** Кудашов В. И., Думов А. В. Информатизация и цифровизация: сложностный подход к оценке трансформации образования // Профессиональное образование в современном мире. 2019. Т. 9, №4. С. 3176–3186.

DOI: 10.15372/PEMW20190404

should be ascribed to the advantages of the complexity approach to studying transformations of the educational sphere. Understanding the complexity of education involves addressing the organizational specifics of educational processes, the development of educational environment and pedagogical technologies. The study of the transformation of education as a complex phenomenon involves the organization of interdisciplinary interaction aimed at the synthesis and interaction of diverse forms of reflection and study of education, which involves the use of transdisciplinarity principles.

**Keywords:** transformation of education, informatization, digital technologies, complexity, theoretical concepts of complexity.

**For quote:** Kudashov V. I., Dumov A. V. [Informatization and digitalization: complexity approach to assessing the transformation of education]. *Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire*=Professional education in the modern world. 2019, vol. 9, no. 4, pp. 3176–3186.

DOI: 10.15 372/PEMW201904

**Введение.** Актуальность настоящей статьи обоснована перспективным характером применения комплексных, ориентированных на исследование сложности исследуемых систем методологических концептов в анализе специфики развития образовательной сферы. Понимание особенностей и моделирование перспективных направлений развития современного образования невозможно без исследования и оценки тех форм сложности и тенденций усложнения, которые присущи ему в контексте процессов информатизации и цифровой трансформации. Кроме этих процессов, сложность современного образования как системы детерминируется множеством иных – социальных, экономических, политических – факторов, и одной из актуальных задач современной философии образования является разработка и развитие теоретико-методологических, эпистемологических и аксиологических параметров организации исследования, направленного на выявления связи между ними.

Философское осмысление сложности в контексте развития современного образования неотъемлемо предполагает обращение к проблематике исследования процессов развития информационной реальности в целом, процессов цифровизации, экстенсивных и интенсивных факторов совершенствования технических средств, информационных и коммуникационных технологий. Распространение цифровых технологий ведет к качественным изменениям во всех сферах современной жизни – от производства и глобальных рынков до искусства и, конечно же, образования.

Цифровая трансформация учитывает происходящие сейчас технологические изменения и ориентируется на будущие процессы, которые проявятся во многих сферах человеческой деятельности, где осуществляется механизация и автоматизация работы с информацией [1]. Автоматизация и роботизация, или, более глобально – интеллектуализация всех видов технологических процессов – невозможна без перехода от массового образования для всех к качественному образованию и всестороннему развитию личности каждого.

Изменения в сфере образования должны способствовать цифровой трансформации всех сфер современной жизни общества, которую инициирует Национальная программа «Цифровая экономика» [2]. Вместе с этим цифровая трансформация образования должна преодолеть нарастающую социальную неудовлетворенность результатами деятельности организаций образовательной системы и эту систему в соответствие с требованиями нового этапа технологического развития общества. Технологии, осно-

ванные на широком применении двоичного кодирования, которые принято обозначать, как «цифровые», быстро распространяются и обновляются, открывая новые возможности для доступа к «цифровым» инструментам, материалам и сервисам. Благодаря этому многие учащиеся и преподаватели получают исторически беспрецедентный контроль над своим информационным пространством и его совместным использованием.

Расширяются также возможности всех участников образовательного процесса для самоконтроля и формирования интереса к обучению, для осмысленной и мотивированной учебной деятельности. Потребности информационных технологии обуславливают необходимость для всех учащихся, а не только самых «лучших» овладения «новыми компетенциями»: критическим и творческим мышлением, способностью к самообучению, умением полноценно использовать цифровые инструменты, источники и сервисы в своей повседневной работе и применять имеющиеся знания в быстроразвивающейся цифровой среде.

Одной из важнейших общекультурных компетенций, которыми должен обладать выпускник любой образовательной программы, предусмотренной новым Федеральным государственным образовательным стандартом, является формирование у каждого обучающегося способности управлять собственным учением, способности к самоорганизации и самообразованию. Цифровая трансформация образования может помочь решить эту задачу через обновление планируемых образовательных результатов, методов и организационных форм учебной работы каждого учащегося. Важную роль должны сыграть те компоненты цифровых технологий, которые позволяют усовершенствовать средства планирования и организации процесса обучения, широко использовать активные методы обучения и перейти к персонализированной организации всего образовательного процесса.

При всем положительном отношении к декларируемым целям и задачам расширения информатизации и цифровой трансформации образования, необходимо отметить, что в большинстве современных проектов и программ реформирования различных аспектов образовательной сферы не проявляется пристальное внимание к базовым концептам этих деклараций. По справедливому замечанию А. П. Сегала, история и логика применения термина «цифра» не рефлексивируется и приводит к тому, что термин начинает обозначать то, что обозначать не может, то есть становится симулякром [3, с. 2900]. Более того, стоит заметить, что отсутствие необходимости концептуального анализа повсеместно и широко употребляемого в настоящее время понятия «информация» и соответствующего предиката «информационный» также обусловлена кажущейся понятностью данных концептов. Во многом из-за этого понимание сложной динамики развития таких феноменов, как образование, существенно затрудняется неправомерным применением теоретических концептов, контекстуальное использование которых не всегда согласуется с их смысловым содержанием, зачастую опрометчиво оставляемого сокрытым.

В этой связи необходимо рассмотреть потенциал сложностно-ориентированной методологии и самого философского концепта сложности в сфере исследования основных аспектов трансформации современного образования: образовательных институтов, технологий, теоретических оснований организации образовательного процесса. В качестве центрального, ключевого тезиса нами предлагается к рассмотрению положение о том, что сложностный подход в исследованиях современного образования позволяет показать не только его онтологическое многообразие и нелинейность направлений развития, но и необходимость поиска сообразных сложному характеру постигаемого стратегий междисциплинарной интеракции.

**Постановка задачи.** Посредством применения теоретических концепций сложности – антропологической, онтологической, информационной, когнитивной, созданных в рамках отечественной и зарубежной философской мысли, показать необходимость выработки интегративных подходов к оценке трансформаций, осуществляющихся в процессе информационных изменений сферы современного образования. Сопутствующей задачей является анализ понятийно-категориального аппарата современных философских исследований сложности в его применении к рассмотрению цифровизации образовательной сферы.

**Методология и методика исследования.** Методологической основой настоящего исследования послужили разработки отечественных (Е. Н. Князева, П. В. Ополев и др.) и зарубежных (F. Heylighen, J. Gharajedaghi, P. Cilliers и др.) исследователей наук о сложности. Необходимым компонентом исследования является компаративный анализ существующих моделей «сложного видения» образования в процессе его цифровой трансформации, критическое рассмотрение его содержания, что позволяет выявить достоинства и недостатки использования принципов эпистемологии сложности в организации исследований образования.

Методологически важно обратиться к содержанию понятия сложности, рассмотреть те его смысловые грани, которые представляют интерес в контексте его употребления авторами, упоминаемыми

в настоящем исследовании. Полисемантичесность термина «сложность» зачастую порождает коллизии и затруднения в понимании концепций эпистемологии сложности и разнообразных сложностных подходов, поскольку понятие сложности в русском языке имеет негативную коннотацию трудности. С одной стороны, принимая сложность в качестве «объективного» параметра, не зависящего от познающего, мы получаем возможность разграничения этих семантических аспектов термина [4, с. 73]. С другой стороны, исключение познающего актора из понимания сложности не позволяет говорить о ней в значении «комплексности», предлагаемом большинством теоретиков.

Сложность понимается ими в общем виде в качестве связи между единством и множественностью, применительно к своей гносеологической модальности – как совокупность конструктивных взаимозависимостей и интерактивных связей между познающим, постигаемым и контекстом познания [5, с. 38]. Само осуществление познавательной деятельности и существование человеческого сознания вообще интерпретируется в качестве диалога отнюдь не тождественных по своим организационным и структурным свойствам «миров» – биологической действительности нервной системы человека и пространства существования антропосоциальных структур – идей, концептов, социальных конструктов: в этом диалоге происходит их взаимное сопряжение, развитие и адаптация как различных, но органически связанных в системе мирового единства [6, р. 25]. Сложностные подходы базируются на контекстуальном достижении компромисса между холистическим пониманием единства уровней организации бытия и меристическим признанием их структурных и функциональных особенностей.

Онтологическими и эпистемологическими основаниями сложностных подходов детерминирована и принята в среде теоретиков данного направления отношение к образованию как к сообразованию, соразвитию. Обучение представляет собой совместную эволюцию индивидов, социальных групп и общества в целом [6, р. 25]. С одной стороны, сторонников данного подхода можно было бы упрекнуть в том, что подобное определение не выполняет функции объяснения, не раскрывает содержания образовательных процессов. В отношении ряда эпистемологических концепций постнеклассической философии существует распространенное критическое положение, согласно которому структурные элементы, образующие объект как систему, полностью элиминируются, что приводит к рассмотрению вещи как совокупности отношений [7, с. 118]. Однако понимание сложных образований как автопоэтических не позволяет заключить о редуцировании вещей к отношениям в онтологиях сложностных подходов.

**Результаты.** Содержательно концепт «информационное общество» связан с приоритетным выделением информационной стороны жизнедеятельности общества, где происходят процессы производства, распространения, обработки и использования информации и знания. При этом подчеркивается специфическая роль новых информационных технологий в динамике обращения информации и знания, а также специфика применения информации и знания по отношению к технологическим, социальным и экономическим параметрам жизни мирового общества. Особое внимание уделяется конвертированию знания в различные формы технологии и применению последних.

До недавних пор внедрение информационных технологий в образование слабо связывалось с системной трансформацией всего образовательного процесса. Новые технологии воспринимали лишь как еще один инструмент для традиционных рабочих процессов. Поэтому необходимо добиться понимания, что само по себе инструментальное использование различных автоматических средств получения, обработки, хранения и распространения информации должно рассматриваться исключительно в сложно организованной системе образования. При этом такая образовательная система должна изменить свои цели и содержание, организацию и методы работы, пересмотреть и оптимизировать используемые наборы учебно-методических и организационных решений, информационных материалов, инструментов и сервисов.

При обсуждении проблем информатизации образования зачастую используют термин «информационные технологии». Необходимо заметить, что хотя технологию письма или химической фотографии тоже можно отнести к исторически развивающимся формам технологии работы с информацией, но в последние уже несколько десятков лет термин «информационные технологии» применяется прежде всего по отношению к «цифровым» технологиям. При этом с 90-х годов прошлого века в литературе широко используется термин «информационные и коммуникационные технологии» (Information and Communication Technology), который подчеркивает значимость телекоммуникаций в экономике государств и повседневной жизни. Термин «цифровые технологии» приобрел особое звучание в последние годы в связи с широко декларируемыми программами цифровой трансформации всех сфер жизни общества. Учитывая его распространенность в программных государственных документах, мы будем отдавать ему предпочтение, при этом имея в виду принципиальную нередуцируемость содержательных аспектов знания к цифровым средствам или электронным носителям.

Подобно традиционным информационным средствам – письменной речи, математическому исчислению, музыкальной грамоте, – новые возникают далеко не сразу, поскольку всегда требуется некото-

рое время, чтобы они проявились во всей своей сложности, на новой технологической базе, поддерживающей их функционирование. Для традиционных культурных информационных средств такой базой были приборы для письма, инструменты для гравировки и т.п. В последние годы, когда объединение в едином цифровом виде всех видов текстовой, графической, числовой, аудио- и видеoinформации еще продолжается, возникают новые информационные инструменты. Например, использование текстовых редакторов, электронных таблиц и других широко распространенных офисных приложений уже стало культурной нормой. Очень быстро развиваются инструменты поиска и хранения информации, коммуникаторы, социальные сети, работу с которыми обещают существенно обогатить методы искусственного интеллекта. Растет перечень и устойчивость информационных инструментов как профессиональных (редакторы аудио- и видеомонтажа, языки обработки данных, словари, переводчики, геоинформационные системы), так и предназначенных для самого широкого использования: текстовые процессоры, электронные таблицы, средства подготовки презентационной графики, электронная почта, мобильные приложения и т.д. Уже виден приход нового поколения цифровизации, которое связано с Интернетом вещей (Internet of Things) и во многих странах системы образования начинают готовиться к этому приходу. Например, в учебных заведениях Великобритании быстро распространяется технологическое конструирование с использованием специализированных устройств MicroBit, которые все активнее используются в работе над проектами в сфере профессионального образования [8].

Ускоряющийся и быстро распространяющийся процесс формирования новых культурных информационных инструментов является очень важным фактором поддержки технологической трансформации образования. Однако распространенная практика организации образовательного процесса в системе общего и профессионального образования не может гармонично и комплексно включить эти инструменты в свою деятельность. Развитие и распространение культурных цифровых инструментов ставит перед образованием задачу выбора: какие физические, когнитивные и эмоциональные способности учащихся и как надо развивать в процессе организованного обучения, а какие из них и в каком объеме следует компенсировать или поддерживать в ходе их формирования новыми цифровыми информационными технологиями. Дело в том, что компенсирующий физические или интеллектуальные дефициты характер технологических инструментов может тормозить естественное развитие соответствующей психосоматической функции учащегося.

Комплексный подход к исследованию образования предполагает преодоление представления об образовательных процессах как процессах передачи информации или даже знаний. В самом деле, эпистемологией сложности налагаются ограничения на сам тезис о возможности трансляции знания, поскольку знание представляет собой сторону когнитивно-деятельностного контекста личности, оно имеет процессуальный характер и не может быть отчуждено от познающего в полном смысле этого слова. Эпистемология сложности может быть рассмотрена в качестве одного из проектов реализации паралогической легитимации знания, необходимость которой обоснована Ж.-Ф. Лиотаром: ценность знания, понимаемого «сложно», не требует стороннего подтверждения, не предполагает его операционализации и отчуждения.

«Передача знания не должна ограничиваться передачей информации» [9, с. 126] – данное суждение Лиотара во многом характеризует содержание сложностных моделей образования. Сущность образования, таким образом, состоит не в трансляции сведений об объектах и процессах окружающей действительности, но в создании условий для развития индивидуальных когнитивных стратегий освоения постигаемой действительности. Реализация этого принципа имеет многоаспектный характер: в области администрирования образовательных организаций она предполагает формирование институтов самоуправления и автономизации, в области развития методик преподавания – полный отказ от авторитарных стратегий коммуникации между преподавателем и учащимся, в сфере разработки учебных программ – преодоление тенденций к универсализации и чрезмерной стандартизации. Сложностные модели образовательной среды предполагают расширение границ свободы сотворчества в системе коммуникативных связей между учащимися и преподавателями.

В дискурсе философии сложности происходит переосмысление и самого термина «информация», рефлексированы вариации его контекстуального употребления, осуществляется концептуализация информации как философской категории. Представителями сложностных подходов осуществляется критика использования терминов «информация», «информационный» в интерпретации, предложенной К. Шенноном, в применении к анализу функционирования сложноорганизованных систем – биологических и антропосоциальных образований. Как отмечает Э. Морен, использование термина «информация» в рассмотрении живых систем требует расширения и усложнения самой теории информации [10, с. 377].

Информация мыслится в качестве совокупности отношений событийной генерации, организации и упорядочивания [10, с. 377]. Экспликация генеративности информации не может не повлечь за собой

также ряд новаций, касающихся определения сущности процессов познания и, следовательно, феномена образования. Негэнтропийный характер познающих систем поддерживается активным действием и взаимодействием этих систем в пространстве их жизненного мира, вследствие чего информационные процессы на уровне живых и антропосоциальных систем не могут быть сведены к передаче, трансформации и хранению данных, поскольку представляют собой процессы трансформации и развития самих познающих систем. При таком подходе к интерпретации «информационность» становится имманентным свойством мира живых систем, определяющим познание мира личностью как уникальный путь осуществления процессов со-трансформации мира и человека.

Сложность познания иллюстрируется комплексностью организации познавательных процессов. С одной стороны, образ познания детерминируется личностными факторами духовного и телесного характера. Это позволяет нам сказать вслед за Г. Бейтсоном, что эпистемология всегда и неизбежно бывает личной [11, с. 101]. В то же время знание находится и реализуется в коммуникативных процессах, и ввиду этого является достоянием сообществ. Специфика познания во многом детерминируется социокультурными факторами. Знание является одновременно социально, культурно, временно и локально контекстуализированным, расположенным и сформированным [12, с. 25]. Введение сложности в проблемное поле современной эпистемологии влечет за собой отказ от редуктивного разделения познающего и знания. Знание, мыслимое сложно – это знание, осмысление которого осуществляется, как отмечает Е. Н. Князева, в терминах процессов, а не структур [13, с. 11].

Сложностный анализ современных трансформаций образования не ограничивается рассмотрением влияния внедряемых информационных технологий в их цифровой форме на облик образовательной среды. Метаморфозы информатизации общества, и их современного проявления – цифровизации, безусловно, имеют большое значение для развития современного образования, однако, отсутствие комплексной философской рефлексии данных явлений приводит к формированию ограниченного понимания их значения. Преодоление разрыва между технологическим развитием и теоретическим осмыслением его содержания и следствий является одной из основных задач сложного мышления [14, р. 2]. И тем не менее неправомерно говорить о сложностных подходах как о претендующих на всеобщность и универсальность. Концепт сложности не является объясняющим: он выполняет функцию организации исследования, служит для поиска путей преодоления парадигмальных, методологических и иных теоретических ограничений, препятствующих диалогу исследовательских направлений [15, р. 7].

Суть процессов цифровой трансформации образования заключается не столько в создании новых компьютерных классов и подключения к Интернету, а в формировании и распространении новых принципов и моделей работы образовательных организаций. В основе этих принципов и моделей видится синтез новых результативных педагогических практик работы в цифровой образовательной среде, непрерывного профессионального развития педагогов, организационных и инфраструктурных условий для осуществления необходимых изменений. Цифровые технологии обеспечивают массу возможностей для улучшения образования, но их интеграция в учебный процесс далеко не проста. Именно поэтому для осмысления сути этой интеграции наиболее релевантной представляется методология сложностного подхода.

Важнейшим в цифровой трансформации образования становится движение к персонализации образовательного процесса на основе использования цифровых технологий, которые помогают на деле использовать новые педагогические практики и новые модели организации и проведения учебной работы [16, с. 30–31]. Ранее они не могли широко реализоваться в образовательной деятельности из-за сложности их осуществления средствами традиционных «бумажных» технологий работы с информацией и коммуникации. Почему же именно возможности персонализированной, нацеленной на результат организации образовательного процесса видятся нам наиболее существенным компонентом цифровизации? Опыт наиболее продвинутых в информатизации зарубежных образовательных систем и отдельных энтузиастов в нашей стране показывает, что это длительный и трудоемкий процесс, для успеха которого нужна не только развитая цифровая среда, но и психологическая готовность всего педагогического коллектива к переменам, а также включенность и заинтересованность самих учащихся, всесторонняя поддержка родителей и местного сообщества.

Дело в том, что готовность в полноценной деятельности в обществе, экономика которого основана на цифровых технологиях, каждый учащийся должен не только накапливать знания, развивать свои когнитивные способности к обучению и овладевать новыми компетенциями, но и получать психологическое удовлетворение от этой очень нелегкой работы. И здесь традиционная организация образовательного процесса оказывается явно недостаточной, поскольку эмоциональным аспектам образовательной деятельности в ней до сих пор уделялось недостаточно внимания. Действительно, кто из современных учащихся любого уровня образования, за исключением, может быть, воспитанников некоторых

дошкольных образовательных учреждений, может похвастаться регулярным чувством удовольствия от учебной деятельности?

Естественно, новые технологии не могут автоматически изменить во многом негативное отношение к учебе, но по-новому организованная образовательная среда создает благоприятные условия для формирования и развития у учащихся полноценной учебной деятельности, облегчает максимальное использование активных методов обучения и гарантирует достижение практически каждым желаемых образовательных результатов. Учение при этом может превратиться в действительно осмысленную творческую работу, неразрывно связанную с формированием любознательности, открытости новому и готовности к переменам, способности понимать и принимать любые социальные и технологические вызовы.

Двойственность природы когнитивного усложнения в процессе обучения заключается в том, что оно обусловлено самой спецификой бытия сознания, в частности, его энактивностью, то есть единством мозга, тела и сознания человека [13, с. 82]. Сознание, таким образом, не заключается в мозге как «органе мышления»: осуществление активности сознания сопряжено с телесной активностью, отелесненность сознания опосредует «вдействованность», вовлеченность сознания в среду активности. Энактивность сознания является причиной его изменчивости, трансформационной гибкости поведенческих и адаптивных реакций. Изменения среды, в том числе и ее цифровизация, становятся не менее значительным фактором когнитивного усложнения, вызывая возникновение новых путей энактизации сознания и ее частного проявления – инкультурации. По мере того, как культурная среда становится все более насыщенной и сложной, развиваются неврологические и социальные навыки, необходимые для навигации в ней [17, р. 221]. Образование поэтому представляет собой сферу когнитивного усложнения, важнейшее поле конструирования человеческого сознания, в рамках которого происходит выработка творческих и адаптивных компетенций, необходимых для успешного осуществления деятельности в условиях высокой скорости изменчивости социальной среды.

Смещение акцентов в процессе обучения с освоения способностей в области алгоритмизируемой работы с данными на развитие творческих способностей к нерутинной деятельности дает реальную возможность решить проблему подготовки людей к жизни и работе в условиях новой экономики. Чтобы реализовать эту возможность, требуются не только соответствующие теоретические разработки в области содержания образования [18], но и целая серия практических действий. Предстоит сократить количество обязательного для изучения предметного материала и за счет этого значительно углубить освоение фундаментальных когнитивных паттернов, которые пока принято называть формами системного и структурного мышления [19].

Системное обновление образовательных результатов и содержания образования, методов и организационных форм учебной работы предполагает понимание комплексности этого сложного процесса, поскольку изменения каждой из составляющих увязаны между собой, взаимно дополняют и поддерживают друг друга. При разработке и реализации традиционных образовательных программ требования системного учета всех взаимодействующих составляющих и синергийного усиления для достижения нужного результата не всегда могут выполняться в силу указанной сложности образовательной деятельности. Поэтому необходимо, избегая упрощения и редукции сложности, выделить наиболее важные этапы цифровой трансформации образования, которые изменяют всю педагогическую практику.

В зависимости от степени этих изменений принята модель четырех уровней внедрения цифровых технологий в учебный процесс: The Substitution Augmentation Modification Redefinition Model [21; 20]. На первом уровне традиционное средство учебной работы замещается новым, цифровым, при этом изменение функциональности цифрового инструмента по сравнению с прежним может быть небольшим, а суть педагогической практика не меняется. На втором уровне функциональность нового инструмента улучшается по сравнению с предыдущим, он становится удобнее, проще, что позволяет обогатить педагогическую практику и расширить ее возможности. На третьем уровне появляется возможность решать с помощью новых инструментов более широкий спектр задач, расширяющий традиционный перечень. На четвертом уровне функциональность новых средств учебной работы не просто заметно расширяется, но и становится качественно другой: цифровые технологии позволяют делать то, что ранее было невозможно, создают условия для решения принципиально новых задач, например, целенаправленно развивать способности к самостоятельной учебной работе, к продолжению образования на протяжении всей жизни.

Педагоги, активно использующие проблемные задания, обучение на основе проектов, смешанное обучение, говорят о таких цифровых технологиях, как о критически важном средстве своей повседневной работы [22; 23]. Однако массовый переход к использованию новых технологий на высший уровень

не происходит сам по себе как неизбежный результат повышения их доступности. Например, по данным недавнего опроса [24], в США, где школы насыщены цифровыми технологиями и около 95% учителей используют их на уроках, более 60% из них на компьютерах демонстрируют видео с YouTube и лишь 25% учителей используют их как инструменты самостоятельной продуктивной работы учащихся, вовлекающей в учебу. Как показывает отечественный и международный опыт, без системных изменений, которые требуют вовлечения всех преподавателей, учащихся и местного сообщества, переход от единичных успехов использования технологий к действительной трансформации образования на их основе невозможен.

**Выводы.** Цифровая трансформация помогает перестроить образовательный процесс таким образом, чтобы он в полной мере отвечал современным представлениям об эффективной учебной работе [25] и позволял формировать компетенции, необходимые для жизни в информационном обществе. Новые технологии, «платформенные» решения, «оцифрованные» источники информации сами по себе не приведут к развитию личности, к улучшению качества образования в целом. Для эффективной реализации потенциала «сквозных» технологий необходимо определить задачи разработки цифровых решений для образования, адаптировать технологический потенциал к конкретным задачам, которые решают учителя и ученики, преподаватели и студенты, осваивая ценности и содержание современного образования [16, с. 285]. Безусловной ценностью разработки любых, в том числе, цифровых решений должно оставаться развитие и благополучие человека, создание потенциалов его достоинства и самореализации в жизни.

Среди нынешних педагогов есть немало тех, кто полагает, будто цифровизация образования – очередная реформа, которым постоянно подвергают наше образование. Эта отношение связано с представлениями о наличии «вечных ценностей» образования и стабильности образования как социального института. Поэтому нужно подчеркнуть, что современная система образования исторически возникла и постоянно менялась под влиянием социально-экономических и технологических трансформаций, поэтому было бы наивно предполагать, что нынешние революционные по своей сути глобальные изменения не будут иметь столь же драматических последствий.

Онтологическая сложность образовательной сферы заключается в ее многомерности и нелинейности [26, р. 174]. Включая в себя множество переплетенных культурных и индивидуальных дискурсов познания мира, образовательная среда, с одной стороны, может быть охарактеризована как самоорганизующаяся адаптивная система – образование меняется и развивается вслед за усложнением жизненного мира человека, ускорением темпов циркуляции информационных потоков, трансформацией смыслов социального действия. С другой стороны, содержательная сложность современной сферы образования проявляется в переплетении и взаимной детерминации социокультурных и личностных дискурсов познания мира, иными словами – в диалогическом характере образовательных процессов. Раскрытие многомерности познающей личности осуществляется во взаимодействии комплекса идей, концептов, культурных паттернов – в этом заключается онтологическая сложность образования, порождаемая действием когнитивного, социокультурного и технологического усложнения.

В числе достоинств сложностных подходов к исследованию трансформаций образовательной сферы следует отметить ориентацию на процессуальный, а не субстанциальный характер феноменов образовательной сферы. Осмысление сложности образования предполагает скорее обращение к организационной специфике образовательных процессов, развития образовательных сред и педагогических технологий, нежели к содержанию преподаваемых дисциплин и курсов [27, р. 6]. Процессуальная ориентация сложностных методов может быть полезной для исследования соотношения общей динамики развития образовательных процессов и локальных трансформаций, преобразований конкретных образовательных институтов. В свою очередь, ценность исследования данного соотношения заключается в возможности разработки концепций трансформации образования, которое могут служить теоретической и методологической основой проведения реформ.

Исследование трансформации образования как сложного феномена предполагает организацию междисциплинарной интеракции, направленной на синтез и взаимодействие многообразных форм осмысления и исследования образования, что предполагает использование принципов трансдисциплинарности. Признание существования множества уровней постигаемой реальности и, как следствие, многообразие форм самого познания, является одним из основных принципов организации трансдисциплинарного исследования [28, р. 24]. Интериоризация принципов сложного мышления может способствовать продуктивному, конструктивному взаимодействию педагогических наук, философии образования, наук о языке и коммуникации и технических дисциплин, направленных на исследование складывающейся реальности познавательных и информационных процессов.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Digital Transformation: Online Guide to Digital Business Transformation [Электронный ресурс]. URL: <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/> (дата обращения: 15.09.2019).
2. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика РФ» (утв. 24.12.2018) [Электронный ресурс]. URL: <http://d-russia.ru/pasportnatsionalnoj-programmy-tsifrovaya-ekonomika-okonchatelnoutverzhdyon.html> (дата обращения: 25.09.2019).
3. **Сегал А. П.** «Цифра» и «цифровое общество» как симулякры XXI века (о терминологической строгости при описании процессов коммуникации) // Профессиональное образование в современном мире. 2019. Т. 9, №3. С. 2898–2908.
4. **Даль Э.** Возникновение и сохранение языковой сложности: пер. с англ. М.: Издательство ЛКИ, 2009. 560 с.
5. **Морен Э.** Образование в будущем: семь неотложных задач. / Синергетическая парадигма. Синергетика образования. М.: Прогресс-Традиция, 2007. 592 с.
6. **Morrison K.** Education Philosophy and the Challenge of Complexity Theory // Educational Philosophy and Theory. 2008. Vol. 40, №1. P. 19–34.
7. **Райбекас А. Я.** Категории вещь, свойство, отношение. Красноярский государственный университет. Красноярск, 2000. 140 с.
8. **Walker D.** 13 Top BBC Micro Bit projects. ITPro. 2017 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.itpro.co.uk/desktop-hardware/26289/13-top-bbcmicro-bit-projects> (дата обращения: 5.09.2019).
9. **Лиотар Ж.-Ф.** Состояние постмодерна / пер. с фр. Н. А. Шматко. СПб.: Алетейя, 2016. 160 с.
10. **Морен Э.** Метод: природа природы / пер. с франц. и вступ. ст. Е. Н. Князевой. М.: Канон+, Реабилитация, 2013. 488 с.
11. **Бейтсон Г.** Разум и природа: Неизбежное единство / пер. с англ. и предисл. Д. Я. Федотова. М.: УРСС: ЛИБРОКОМ, 2016. 256 с.
12. **Князева Е. Н.** Конструирование будущего // Экономические стратегии. 2010. №4. С. 2–11.
13. **Князева Е. Н.** Когнитивная сложность // Философия науки. Вып. 18. М., 2013. С. 81–95.
14. **Cilliers P.** Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems. London: Routledge, 1998. 168 p.
15. **Davis B., Sumara D.** Complexity and Education: Inquiries into Learning, Teaching, and Research. New York and London: Lawrence Erlbaum Associates, 2006. 192 p.
16. Трудности и перспективы цифровой трансформации образования / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др.; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина. М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. 343 с.
17. **Sumara D., Luce-Kapler R., Iftody T.** Educating Consciousness through Literary Experiences // Complexity Theory and Philosophy of Education. ed. By M. Mason. West Sussex, UK: Wiley Blackwell, 2008. P. 217–230.
18. **Bialik M., Fadel C.** Knowledge for the Age of Artificial Intelligence: What Should Students Learn? 2018 [Электронный ресурс]. [http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/CCR\\_Knowledge\\_FINAL\\_January\\_2018.pdf](http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/CCR_Knowledge_FINAL_January_2018.pdf) (дата обращения: 25.09.2019).
19. **Morin E.** Seven complex lessons in education for the future [Электронный ресурс]. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf000117740> (дата обращения: 21.09.2019)
20. **Kampylis P. et al.** Supporting Schools to Go Gigital: From a Conceptual Model Towards the Design of a Self-Assessment Tool for Digital-Age Learning. Seville, Spain: 2016.
21. **Puentedura R.** Resources to Support the Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model. 2006 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.schrockguide.net/samr.html> (дата обращения: 5.09.2019).
22. OECD. Students, Computers and Learning: Making the Connection. PISA. P.: OECD Publishing, 2015 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.oesamr.org/publications/students-computers-and-learning-789264239555-en.htm> (дата обращения: 5.09.2019).
23. **Shear L., Gallagher G., Patel D.** Evolving Educational Ecosystems: Executive Summary of Phase I IITL Research Results. Redmond, WA: Microsoft Corporation, 2011 [Электронный ресурс]. URL: <http://download.microsoft.com/download/c/4/5/c45eb9d7-7685-4afd-85b3-dc66f79277ab/itlresearch2011findings.pdf> (дата обращения: 5.09.2019).
24. **Vega V., Robb M. B.** The Common Sense Census: Inside the 21st-century Classroom. San Francisco, CA: Common Sense Media: 2019 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.common sense media.org/research/the-common-sense-census-inside-the-21st-century-classroom-2019> (дата обращения: 5.09.2019).

25. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. DOI: <https://doi.org/10.17226/24783>
26. **Kuhn L.** Complexity and Educational Research: A Critical Reflection // Complexity Theory and Philosophy of Education. ed. By M. Mason. West Sussex, UK: Wiley Blackwell, 2008. P. 169–180.
27. **Morrison K.** Complexity theory and education. // Asia Pacific Education Research Association annual conference. Hong Kong, 28–30 November 2006. P. 1–12.
28. **Niculescu B.** Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity // Transdisciplinary Journal of Engineering & Science. 2010. Vol. 1, No. 1. P. 19–38.

#### REFERENCES

1. Digital Transformation: Online Guide to Digital Business Transformation. Available at: <https://www.i-scoop.eu/digital-transformation/> (accessed: 15 September 2019) (In Russ.)
2. Passport of the National Program «Digital Economy of Russian Federation» Available at: <http://d-russia.ru/pasportnatsionalnoj-programmy-tsifrovaya-ekonomika-okonchatelnoutverzhdyon.html>. (accessed: 25 September 2019) (In Russ.)
3. **Segal A. P.** «Digit» and «Digital Society» as simulacra of XXI century (about terminological rigor in the description of communication processes). *Professionalnoe obrazovanie v sovremennom mire = Vocational education in the modern world*, 2019, no. 3, pp. 2898–2908 (In Russ.)
4. **Dahl Ö.** The Growth and Maintenance of Linguistic Complexity. Moscow, LKI Publ., 2009, 560 p. (In Russ.)
5. **Morin E.** Education in Future: seven urgent tasks. / Synergetic paradigm. Synergetic of education. Moscow, Progress-Tradition Publ., 2007, 592 p. (In Russ.)
6. **Morrison K.** Education Philosophy and the Challenge of Complexity Theory. *Educational Philosophy and Theory*, 2008, vol. 40, no. 1, pp. 19–34.
7. **Rajbekas A. Ya.** Categories of thing, quality, relation. Krasnoyarsk, Krasnoyarsk State University Publ., 2000, 140 p. (In Russ.)
8. **Walker D.** 13 Top BBC Micro Bit projects. ITPro. 2017. Available at: <http://www.itpro.co.uk/desktop-hardware/26289/13-top-bbcmicro-bit-projects> (accessed: 5 September 2019)
9. **Lyotard J.-F.** The Postmodern Condition: A Report on Knowledge. Transl. by N.A. Shmatko. St. Petersburg, Aleteya Publ., 2016, 160 p. (In Russ.)
10. **Morin E.** Method: Nature of Nature. Transl. by Knyazeva E.N. Moscow, Progress-Tradition Publ., 2005, 464 p. (In Russ.)
11. **Bateson G.** Mind and Nature: A Necessary Unity. Transl. by Fedotov D. Ya. Moscow, URSS Publ., 2016, 256 p. (In Russ.)
12. **Knyazeva E. N.** Construction of the future. *Ekonomicheskie strategii = Economic strategies*, 2010, no. 4, pp. 2–11. (In Russ.)
13. **Knyazeva E. N.** Cognitive complexity. *Filosofiya nauki = Philosophy of science*, 2013, no. 18, pp. 81–95. (In Russ.)
14. **Cilliers P.** Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems. London, Routledge Publ., 1998, 168 p.
15. **Davis B., Sumara D.** Complexity and Education: Inquiries into Learning, Teaching, and Research. New York and London: Lawrence Erlbaum Associates Publ., 2006, 192 p.
16. **Uvarov A. U., Gable E., Dvoretzkaya I. V.** Difficulties and perspectives of the digital transformation of education. ed. by Uvarov A. U., Frumin I. D. Moscow, HSE Publishing House Publ., 2019, 343 p.
17. **Sumara D., Luce-Kapler R., Iftody T.** Educating Consciousness through Literary Experiences. *Complexity Theory and Philosophy of Education*. ed. By M. Mason. West Sussex, UK: Wiley Blackwell publ., 2008, pp. 217–230.
18. **Bialik M., Fadel C.** Knowledge for the Age of Artificial Intelligence: What Should Students Learn? 2018. Available at: [http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/CCR\\_Knowledge\\_FINAL\\_January\\_2018.pdf](http://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/CCR_Knowledge_FINAL_January_2018.pdf). (accessed: 25 September 2019)
19. **Morin E.** Seven complex lessons in education for the future. Available at: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000117740> (accessed: 21 September 2019)
20. **Kampylis P. et al.** Supporting Schools to Go Digital: From a Conceptual Model Towards the Design of a Self-Assessment Tool for Digital-Age Learning. Seville, Spain, 2016.
21. **Puentedura R.** Resources to Support the Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) Model. 2006. Available at: <http://www.schrockguide.net/samr.html>. (accessed: 5 September 2019)

22. OECD. Students, Computers and Learning: Making the Connection. PISA. P.: OECD Publishing, 2015. Available at: <http://www.oesamrcd.org/publications/students-computers-and-learning-9789264239555-en.htm>. (accessed: 5 September 2019)
23. **Shear L., Gallagher G., Patel D.** Evolving Educational Ecosystems: Executive Summary of Phase I ITL Research Results. Redmond, WA: Microsoft Corporation, 2011. Available at: <http://download.microsoft.com/download/c/4/5/c45eb9d7-7685-4afd-85b3-dc66f79277ab/itlresearch-2011findings.pdf> (accessed: 5 September 2019)
24. **Vega V., Robb M.B.** The Common Sense Census: Inside the 21st-century Classroom. San Francisco, CA: Common Sense Media: 2019. Available at: <https://www.common Sense Media.org/research/the-common-sense-census-inside-the-21st-century-classroom-2019>. (accessed: 5 September 2019)
25. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. How People Learn II: Learners, Contexts, and Cultures. Washington, DC: The National Academies Press, 2018. Available at: <https://doi.org/10.17226/24783>. (accessed: 5 September 2019)
26. **Kuhn L.** Complexity and Educational Research: A Critical Reflection. Complexity Theory and Philosophy of Education. ed. By M. Mason. West Sussex, UK: Wiley Blackwell Publ., 2008, pp. 169–180.
27. **Morrison K.** Complexity theory and education. Asia Pacific Education Research Association annual conference. Hong Kong, 28–30 November 2006, pp. 1–12.
28. **Nicolescu B.** Methodology of Transdisciplinarity – Levels of Reality, Logic of the Included Middle and Complexity. *Transdisciplinary Journal of Engineering & Science*, 2010, vol. 1, no. 1, pp. 19–38.

#### Информация об авторах

**Кудашов Вячеслав Иванович** – доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой философии, ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (Красноярск, 660041, пр. Свободный, 79, e-mail: [vkudashov@mail.ru](mailto:vkudashov@mail.ru)); профессор кафедры философии и социально-гуманитарных наук ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» (660022, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1).

**Думов Александр Витальевич** – студент бакалавриата ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» (Красноярск, 660041, пр. Свободный, 79, e-mail: [avdumov@inbox.ru](mailto:avdumov@inbox.ru)).

Принята редакцией: 18.10.19.

#### Information about the authors

**Viacheslav I. Kudashov** – Doctor of Philosophy, Professor, the Head of Department of Philosophy at Siberian Federal University (79, Svobodny Av., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation; e-mail: [vkudashov@mail.ru](mailto:vkudashov@mail.ru)); Professor, Department of Philosophy and Social Sciences and Humanities, Krasnoyarsk Voyno-Yasenetsky State Medical University (1, Partizan Zheleznyak Str., Krasnoyarsk, 660022, Russian Federation).

**Alexander V. Dumov** – undergraduate student at Siberian Federal University (79, Svobodny Av., Krasnoyarsk, 660041, Russian Federation; e-mail: [avdumov@inbox.ru](mailto:avdumov@inbox.ru))

Received: October 18, 2019.