

*Заиченко Н.А., к.п.н., профессор  
Санкт-Петербургский филиал НИУ «Высшая школа экономики»  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*Заиченко Л.И., докторант Таллиннского университета.  
г. Таллин, Эстония*

*Кондратьева И.Н., директор ООО «Студия «Март»,  
со-руководитель проекта «Учим учиться»  
г. Санкт-Петербург, Россия*

*Рубашкин Д.Д., к.т.н.,  
Директор Инновационного центра  
«Технологии современного образования»,  
со-руководитель проекта «Учим учиться»  
г. Санкт-Петербург, Россия*

## **ПРОБЛЕМА ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОТНОШЕНИЙ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

*Аннотация.* Настоящая статья содержит описание методологии и первых результатов исследования, проводимого при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (2020–2022 гг.)<sup>1</sup>. Целью междисциплинарного проекта является анализ проблем управления образовательными отношениями в период цифровой трансформации. Фокус данной статьи – тема цифровизации образования, в частности, проблема трансформации отношений в сфере образования при переходе системы из традиционной в цифровую среду.

Цифровизация образования рассматривается нами как качественно новая ступень развития полисубъектных отношений в системе образования. Тема трансформации взаимодействий между участниками образовательного процесса раскрывается в статье на основе данных, собранных в рамках масштабного педагогического эксперимента – проекта «Учим учиться». В выборку включены более 1000 обучающихся из школ Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Анализ собранных данных дает исследователю возможность прогнозировать поведение и выявлять проблемы в коммуникациях между различными субъектами отношений. Изменение отношения обучаемых к собственным учебным действиям закреплено изменением роли учителя в сложном взаимодействии «ученик–компьютер–учитель».

**Ключевые слова:** цифровизация, образовательные отношения, субъектность, трансформация отношений, начальная школа, лиминальность, цифровой след, ученик, учитель, родитель.

---

<sup>1</sup> Исследование выполняется в рамках гранта РФФИ Конкурса на лучшие проекты междисциплинарных фундаментальных научных исследований по теме «Фундаментальное научное обеспечение процессов цифровизации общего образования» (26-914). Тема проекта «Управление развитием образовательных отношений субъектов в начальной школе в условиях цифровизации»

## TRANSFORMATION PROBLEM OF EDUCATION STAKEHOLDERS RELATIONSHIP IN PRIMARY SCHOOL IN CONTEXT OF DIGITALIZATION

*Natalia A. Zaichenko,  
cand. ped. sciences, professor  
National Research University – Higher School of Economics,  
School of Social Sciences and Area Studies,  
St. Petersburg, Russia  
Liudmila I. Zaichenko,  
PhD researcher, Tallinn University, Tallinn, Estonia  
Irina N. Kondrateva,  
director «Mart Studio», co-chief of the project ‘Learn to Learn’,  
St. Petersburg, Russia  
Dmitry D. Rubashkin,  
cand. tech. sciences, director of NCO ‘Technologies & Innovations for Modern  
Education (TIME)’,  
co-chief of the project ‘Learn to Learn’, St. Petersburg, Russia*

**Abstract:** *This article contains a description of the methodology and the first results of a study conducted with the support of the Russian Foundation for Basic Research (2020–2022). The aim of the interdisciplinary project is to analyze the problems of managing educational relations during the period of digital transformation. The focus of this article is the topic of digitalization of education, in particular, the problem of transformation of relations in the field of education during the transition of the system from traditional to digital.*

*We consider the digitalization of education as a qualitatively new stage in the development of multisubject relations in the educational system. The topic of the transformation of interactions between participants in the educational process is disclosed in the article on the basis of data collected in the framework of a large-scale pedagogical experiment – the project «Learn to learn». The sample includes more than 1000 students from schools in St. Petersburg and the Leningrad region. Analysis of the collected data gives the researcher the ability to predict behavior and identify problems in communication between various subjects of relations. A change in the attitude of students to their own educational action is reinforced by a change in the role of the teacher in the complex interaction «student–computer–teacher».*

**Key words:** *digitalization, education relationship, primary level of education (primary school), transformation, liminality, ‘digital footprint’, learner, teacher, parent, agency.*

К базовым событиям, относящимся к цифровизации в системе образования России, можно отнести мероприятия в рамках федерального проекта «Информатизация системы образования» (2005–2007), Национального проекта «Образование» (ПНПО2006–2018), Приоритетного национального проекта «Образование» (2019–2024). Следует уточнить, что дефиниция «цифровизация образования» в экспертном сообществе не находит точного определения и является самостоятельной темой для исследования и согласования позиций.

Дискуссии экспертов в данной области позволяют выявить две существенно различные точки зрения: с одной стороны – технократический взгляд на цифровизацию [1;7], с другой – гуманистический экспертный подход. «Технократы» склонны ставить акценты в теме цифровизации образовательной среды на взаимодействие типа «человек–машина» [8], в то время как «гуманисты» предпочитают придавать феномену цифровизации поведенческое значение [6], их взгляд на смыслы цифровизации связан с формированием позитивной культуры цифрового поведения участников образовательных отношений. По сути – эти позиции являются взаимодополняющими, так как включение компьютерных систем, алгоритмов искусственного интеллекта в процессы, протекающие в образовательной среде, непосредственно влияет на перераспределение ролей между различными субъектами и, тем самым, на отношения между ними.

### **Краткий обзор направлений зарубежных исследований в области цифровизации образования**

Международная исследовательская практика в области цифровизации в начальной школе связана с разными аспектами вопроса, как и с различными методами сбора данных.

Как правило, внимание фокусируется на цепочке взаимодействия с цифровым пространством по типу «ученик на старте – гаджет как образовательный инструмент – ученик на финише». В некоторых исследованиях наблюдается включенность учителя в обозначенную цепочку взаимодействий, но ролевая позиция учителя не акцентируется и не расшифровывается.

Если международные исследования в области взаимосвязи цифровых технологий и развития ребенка укрупненно разделить на группы/направления, то можно выделить такие направления использования цифровых технологий:

(1) развитие навыков счета, чтения и письма у детей в раннем возрасте; (2) развитие умений в контексте формирования «сквозных» навыков; (3) инструмент педагогической практики, способствующий развитию метакогнитивных компетенций; (4) изучение отдельных наук, в частности, цикла STEM; (5) эффективная форма оценивания учащихся и предоставления обратной связи.

В целях нашей статьи мы опираемся на публикации, в которых освещаются темы, отнесенные нами к группам 3 и 5, как наиболее релевантные теоретической и экспериментальной рамкам нашего исследования.

Среди зарубежных публикаций мы выделяем результаты исследований, проведенных в Австралии [14;17], Бельгии [23]; Финляндии [13], Гонконге [19], Нидерландах[12]. Кратко рассмотрим наиболее

значимые в контексте данной статьи результаты зарубежных коллег, а затем перейдем к рассмотрению российского педагогического эксперимента.

Финский проект интересен нам с точки зрения оценивания самими детьми влияния игровых цифровых технологий на развитие их собственных «непредметных» навыков. Ответы детей выявили самое положительное влияние компьютерных игр на учащихся (что является субъективной оценкой, и этот фактор был отнесен авторами к «слабым сторонам» исследования). Можно выделить следующие проявления: более свободное чтение в целом, развитие кругозора, навыки саморегуляции, самоконтроля, развитие упорства. В завершающей дискуссии исследователи заключили, что основной компетенцией, которую участники исследования приобретали во время компьютерных игр было «умение учиться», которую относят также к навыкам саморегуляции (в отечественных терминах – личностным результатам).

В центре исследования, проведенного в Гонконге [19] было изучение значимости мультимедиа-технологий в развитии навыков саморегулирования учащихся в процессе освоения материала. Возможность представлять учебную информацию в разных мультимедиа-форматах является одним из очевидных достоинств цифровых технологий. Учащиеся отмечали, что им было важно получить обратную связь и от друзей, и от учителей через форумы и диалоговые игротехники. Вместе с тем, авторы заключают, что использование мультимедиа-технологий в процессе саморегулируемого обучения может быть неэффективным, если учащиеся (1) не способны понять правила пользования e-платформой (не понимают инструкций в системе); (2) не склонны к самодисциплине; (3) не готовы воспринимать материал науки по-настоящему вдумчиво без поддержки учителя.

Еще один аспект цифровизации – использование компьютерных инструментов для формирующего оценивания – находился в фокусе исследования голландских экспертов. В 2017 году рандомизированный эксперимент (79 школ, учащиеся 8–9 лет) был проведен в Нидерландах для проверки влияния цифрового инструмента формирующей оценки на достижения и мотивацию учащихся начальной школы [12]. Авторы исследования утверждают, что цифровые инструменты формирующего оценивания и обратной связи могут быть очень полезными [10; 20], поскольку позволяют учащимся получить мгновенную обратную связь после выполнения задания [22], а учителю понять прогресс каждого индивидуального учащегося и всего класса, сравнив результаты с классами в других школах и национальными бенчмарками [16;18].

Данное исследование концентрируется на практике формирующего оценивания посредством специального цифрового инструмента тестирования и предоставления обратной связи Snappet. Snappet содержит

три основных компонента: (1) обратная связь учащимся; (2) обратная связь учителю; (3) адаптируемые задания. Исследователи определяют «формирующую оценку» как «все активности, предпринимаемые учителем и/или самими учащимися, обеспечивающие дополнительную информацию, которая может быть использована как обратная связь для обоих с целью модифицировать или корректировать обучающие стратегии в классе».

Эффективной формирующей оценкой может быть в том случае, если в ходе ее получения учитель и учащиеся отвечают на три вопроса: (1) Куда я иду? (2) Как я иду? (3) Что дальше? [11].

К основным результатам исследования можно отнести вывод авторов о высокой полезности и эффективности использования такого инструмента именно для учащихся с высокими результатами. Авторы утверждают, что «обратная связь» только в том случае является эффективной, если она не включает похвалу или сравнения результатов ученика с результатами других учащихся, а сравнивает его результат с задачами обучения [15;11].

#### Российский проект «Учим учиться»

Масштабный педагогический эксперимент – проект «Учим учиться» – стартовал в 2018–19 учебном году при поддержке Фонда президентских грантов. Его целью стала проверка гипотезы о возможности повышения результативности обучения в начальной школе за счет включения в образовательный процесс активной цифровой практики – информационного тренинга, который должен послужить триггером изменения образовательных отношений.

В ходе индивидуальной работы школьники младших классов используют образовательный online сервис, развернутый на цифровой платформе. Возможности платформы по трансформации отношений между участниками процесса, в частности, предоставлению обратной связи ученикам, педагогам и родителям обучающихся во многом аналогичны инструменту Snappet, использовавшемуся в голландском исследовании.

Задания тренинга носят метапредметный характер и направлены на формирование основ функциональной грамотности, то есть способности обучающихся полноценно работать с различными мультимедийными форматами цифрового представления учебной информации, включая тексты, изображения, таблицы, карты, диаграммы и т.д.

За два учебных года (2018–20) участниками проекта «Учим учиться» стали школы из Санкт-Петербурга, Ленинградской области, Республики Карелия и других регионов России, общее число школьников превысило 2500 человек. Результаты их работы в полном объеме сохраняются как для оперативного анализа, так и для накопления «больших данных», что позволяет рассматривать цифровые решения проекта «Учим учиться» в качестве инструментальной основы для анализа реальных учебных практик в начальной школе и для проверки исследовательских гипотез.

### *Методика исследования и теоретическая рамка*

При анализе феномена цифровой трансформации возникает исследовательский и практический вопросы:

– с исследовательской позиции есть проблема несформированности консенсуса по самой дефиниции «цифровизация образования», проблема поиска объективного измерителя или объясняющей теории изменений в образовательных отношениях в цифровой реальности;

– с позиции практики – процесс цифровизации уже приобрел необратимый характер, поэтому нет модельного образца, с помощью которого можно было бы сформировать в традиционной образовательной среде условия для развития и анализа новых форматов отношений и ролевых позиций у ключевых стейкхолдеров сегодняшнего формата образовательных отношений – учителей и учеников.

Теоретическая линза направлена на выявление и обоснование смысла феномена трансформации отношений, их развития в логике изменений.

В настоящей статье мы остановимся лишь на трех теоретических основаниях: теория «лиминальности» Геннепа и Тернера [9;21], теория «зоны ближайшего развития» Л.С. Выготского [2;3] и деятельностная теория А.Н.Леонтьева [4;5]. Первая из них позволяет проанализировать изменение роли учителя в контексте смены «образовательных ритуалов». Вторая дает основу для обоснования новых субъект-субъектных отношений в цифровой образовательной реальности, то есть в системе, в которой часть функций делегируется компьютеру. А через деятельностный подход мы определили последовательность действий, раскрывающих направление развития деятельности: «потребность → мотив — > деятельность», так как именно мотив и деятельность являются внешними, объективно наблюдаемыми проявлениями, зафиксированными в цифровом следе.

Логика отбора именно этих теоретических оснований может быть расшифрована следующим образом.

Феномен трансформации отношений в процессе цифровизации мы рассматриваем через призму теории лиминальности, т.е. перехода отношений из привычного состояния в новое, при этом наблюдается потеря прежних статусов (ролей) в отношениях субъектов, нивелируется понимание иерархии в структуре «ученик – учитель». Авторы понятия «лиминальность» [9;21] включали три стадии в ритуал перехода: (1) отделение (separation) – как лишение индивида прежних статусных характеристик; (2) собственно переход (transfer) – как некое переходное состояние; (3) реконструкция (reconstruction) – конструирование новой системы отношений.

По аналогии можно выделить три этапа в процессе трансформации в образовательных отношениях при переходе «в цифру»:

1. традиционные образовательные отношения «ученик – учитель»; «учитель – родитель» изменяются в условиях цифровизации и тем самым актуализируются в виртуальном пространстве;

2. перераспределяются полномочия и ответственность, появляются новые нормы взаимодействия, обратной связи;

3. конструируются способы адекватного использования новых норм взаимодействий и новых возможностей в этих отношениях.

Анализ изменений, происходящих в отношениях между ребенком и взрослыми, целесообразно вести в контексте концепции Л.С. Выготского о зонах развития [2]. Мы разделили наблюдение за трансформацией образовательных отношений в цифровой среде по двум уровням: 1) уровень «актуального развития» – в учебной деятельности с заданиями, которые дети могут выполнить самостоятельно и 2) уровень «зоны ближайшего развития», как зоны будущего развития – в учебных действиях, которые выполняются при содействии взрослого. Важность выделения «зоны ближайшего развития» в контексте трансформации образовательных отношений в цифровой среде состоит в том, что эта «зона» для каждого ребенка имеет свои «персональные» рамки (что можно зафиксировать через цифровой след) и зависит от готовности родителей и учителей оказать помощь в развитии ребенка.

### **Трансформация отношений**

В традиционном обучении отношения строятся по следующей модели: учитель направляет ход учебного процесса, ученик откликается на его воздействия. Изложение материала – прямая связь, выполнение контрольных заданий – обратная. Эта схема подразумевает заданность ролей в учебном процессе. Существенный недостаток этой модели – пассивная роль потенциального субъекта – образовательных отношений – ученика. Желательно найти способ перестроить отношения с учеником таким образом, чтобы они стали партнерскими и более доверительными.

Что меняет в этом плане «цифровизация»? Если педагог передоверит проверку контрольных заданий компьютерной программе, она проанализирует ответы, выявит ошибки и сообщит результат ученику. У ученика появляется возможность самостоятельно проделать «работу над ошибками» и представить исправленный вариант для повторной проверки – это первый шаг к трансформации отношений. На следующем шаге активная роль субъекта управления отводится ученику, а контрольная – компьютеру. Далее формируется контур, в котором преподаватель становится наставником, а не оппонентом ученика. Происходит смена образовательного ритуала для установления более продуктивных отношений между педагогом и ребенком. Ребенок с помощью взрослого превращается в субъект управления собственным учением, компьютер обеспечивает его обратной связью, необходимой для объективной

самооценки, а преподаватель становится супервизором. Компьютер обеспечивает мониторинг за «цифровым следом» ученика, с которым могут ознакомиться все заинтересованные взрослые участники образовательных отношений.

Дальнейший ход развития образовательных отношений связан с накоплением больших данных, что позволяет создать экспертную систему, которая возьмет на себя аналитическую работу и сможет предложить учителю рекомендуемые для данного ученика учебные траектории. Использование искусственного интеллекта не просто освободит учителя от необходимости самому анализировать цифровой след, но и позволит учесть многие факторы, которые могут повлиять на принятие решений. Роль экспертной системы – вспомогательная, советующая, а окончательное решение и взаимодействие с учеником остается за учителем (рис. 1).

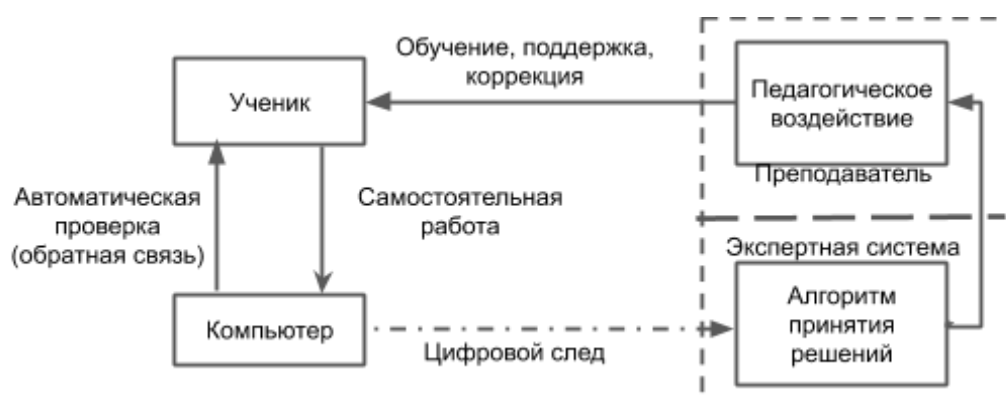


Рис. 1 Модель конструктивной цифровизации образовательных отношений.

### *Опыт проекта «Учим учиться»*

Теоретические положения, изложенные выше, находят применение в цифровых практиках для начальной школы. Материал настоящего раздела построен на опыте российского проекта «Учим учиться». Следует отметить, что школьникам 9–10 лет предлагались не игровые, а учебные задания метапредметного характера. Это подчеркивает важность внутренней мотивации детей, не поддержанных игровым характером заданий (как это происходило в вышеупомянутом финском эксперименте).

Непосредственной целью информационного тренинга является формирование основ функциональной грамотности и, в первую очередь, учебно-информационных умений. В концепции информационного тренинга поощряется повторное выполнение заданий для закрепления умений. Многие дети по собственной инициативе возвращаются к уже выполненному заданию, чтобы улучшить результат, показанный в первой попытке. Эта способность к самостоятельному решению о повторном



выполнении учебных действий представляется одним из важнейших проявлений личностного роста.

В контексте теории лиминальности в этой модели отношений «учитель – ученик» учитель уже лишается статусных функций, связанных с контролем учебных действий, но еще не включен в статус наставничества. Индивидуальная работа обучающегося с компьютером ограничена только зоной актуального развития. Можно отнести эту модель к стадии «удаления» (по теории лиминальности), но для реконструкции отношений на качественно ином уровне эта модель отношений недостаточна.

На платформе «Учим учиться» учитель в реальном масштабе времени видит в своем личном кабинете не только результаты выполнения заданий, но и подробный отчет обо всех учебных действиях, совершенных конкретным учеником. Аналогичные возможности применительно к своему ребенку имеют и родители. В этой модели отношений задача проектирования траекторий передается искусственному интеллекту, а за педагогами и родителями остаются функции по непосредственному воздействию на обучающихся. Такое распределение ролей соответствует интересам всех субъектов образовательных отношений, причастных к развитию детей младшего школьного возраста.

Эксперименты по отработке алгоритмов советующей экспертной системы, предлагающей на основе результатов измерений ту или иную траекторию дальнейшего тренинга, были начаты на платформе «Учим учиться» в 2018–19 учебном году. Всем обучающимся для оценки их стартового уровня были предложены задания диагностического модуля. По итогам диагностики показатели каждого ученика сопоставлялись с медианными значениями по всей генеральной совокупности (на тот момент – порядка 1300 детей). По каждому показателю выделялись три диапазона: зона дефицита (ниже нормы), норма, зона стабильных умений (выше нормы). По результатам диагностики каждый обучающийся был отнесен к одной из трех групп: «компенсация» (35%), «тренировка» (45%), «развитие» (20%). Экспертная система обрабатывала значения индивидуальных показателей и формировала рекомендации по отнесению обучающегося к той или иной группе, но решение по каждому ученику принималось учителем (Рис. 2).



Рис. 2 Совокупные результаты диагностики по основным показателям основ функциональной грамотности детей в возрасте 9–10 лет (%)

В группу «компенсация» попадали дети, у которых были выявлены дефициты по многим показателям. Группа «развитие» была рекомендована тем, у кого дефициты отсутствовали, а большинство показателей было выше нормы. Остальным была рекомендована «средняя» тренировочная траектория, чтобы имеющиеся умения приобрели бы необходимую стабильность<sup>2</sup>. Дальнейшая работа обучающихся по группам оценивалась уже не в сравнении с генеральной совокупностью, а на основании расчета индивидуального прогресса конкретного обучающегося в сравнении с показателями его диагностики. Сравнительный анализ работы групп выявил неожиданный на первый взгляд результат: наиболее успешными в самостоятельной работе за пределами зоны актуального развития оказались школьники, первоначально отнесенные к группе «компенсация». Наиболее успешные из них преодолели уровень компенсации и, перейдя на следующие уровни, доказали свою способность успешно работать даже на уровне «развитие». Напротив, часть детей, успешных на старте и выполнявших задания повышенной сложности на уровне «развитие», продемонстрировали несформированность личностных характеристик, неготовность к преодолению трудностей, низкую мотивацию к улучшению собственных результатов.

По отзывам педагогов школ, принимающих участие в проекте «Учим учиться», рекомендации экспертной системы, основанные на анализе больших данных, накопленных на цифровой платформе, позволяют

<sup>2</sup> Подробнее статистические результаты представлены на сайте [learntolearn.ru](http://learntolearn.ru).

оценивать не только актуальный уровень умений обучающегося, но и потенциал роста, дают тем самым объективные основания для персонализации учебных траекторий.

***Промежуточные итоги экспериментальной работы в проекте «Учим учиться» с контингентом детей в возрасте 9–10 лет дают некоторые решения по трансформации образовательных отношений в условиях цифровизации образования, а именно:***

1. Активные практики, предполагающие самостоятельную работу детей на цифровых платформах, меняют ролевые функции как самих обучающихся, так и взрослых участников образовательного процесса.

2. Функциональные возможности цифровых платформ могут поддерживать деятельность младших школьников как в зоне актуального, так и в зоне ближайшего развития в зависимости от выбранной модели взаимодействий.

3. Самостоятельная деятельность ребенка в рамках начального этапа информационного тренинга может быть направлена только на реализацию имеющегося интеллектуального потенциала, но не на его развитие. Основным эффектом информационного тренинга может стать выявление дефицитов умений с их последующей компенсацией.

4. Дальнейшее развитие обучающихся младшего школьного возраста невозможно без сопровождения взрослых и нужно выстраивать такую модель взаимодействия, которая позволяет реализовать концепцию формирующего оценивания как в отношении конкретного ученика, так и в отношении учебного коллектива.

5. Технологии больших данных и возможности искусственного интеллекта позволяют персонализировать траектории обучения на основе объективных данных об учебных и психологических характеристиках ребенка.

6. Значительная часть обучающихся обладает достаточной внутренней мотивацией для регулярного выполнения не только игровых, но и учебных заданий и для принятия самостоятельных решений о повторном выполнении учебных действий для достижения более высоких результатов.

7. В отличие от результатов исследований, проведенных в Нидерландах, проект «Учим учиться» показал, что наибольшего индивидуального прогресса часто добиваются наименее подготовленные дети, благодаря приобретенной в ходе тренинга уверенности в своих силах. Пройдя через этап компенсации дефицитов, многие из них успешно переходят к действиям в «зоне ближайшего развития», зачастую обгоняя своих соучеников, изначально более подготовленных и способных к учебе.

8. Предварительные результаты эксперимента подчеркивают значимость самостоятельной работы детей на цифровой платформе в зоне

актуального развития, в ходе которой ребенок активнее проявляет свою субъектность, а компьютер выполняет роль инструмента самооценки.

В период эксперимента отношения «учитель – ученик – родитель – цифровой инструмент (цифра) – эксперт» трансформировались по трем условным стадиям из пяти возможных: (1) «субъектность учителя – объектность ученика»; (2) «субъектность учителя – субъектность ученика посредством цифры»; (3) «субъектность учителя – субъектность ученика – цифра – объектность родителя»; (4) «полисубъектность образовательных отношений – экспертиза отношений»; (5) «полисубъектность образовательных отношений»

Стадии (4) и (5) на период весны 2020 года не пройдены в рамках эксперимента.

#### *Литература.*

1. Абрамова М.А., Фарника М. Цифровизация образования в условиях цифрового неравенства. // *Профессиональное образование в современном мире*. 2019. Т. 9, №4
2. Выготский Л.С. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте // Л.С. Выготский. *Избранные психологические исследования*. М., 1956.
3. Выготский Л.С. *Психология развития человека*. — М.: Изд-во Смысл; Эксмо, 2005.
4. Леонтьев А.А. От психологии чтения к психологии обучения чтению // *Материалы 5-й Международной научно-практической конференции (26–28 марта 2001г.)*: в 2 ч.— Ч. 1 / под ред. И.В. Усачевой.— М., 2002.
5. А.Н. Леонтьев. *Деятельность. Сознание. Личность*. М., 1977.
6. *Обучение цифровым навыкам: глобальные вызовы и передовые практики. Аналитический отчет*. — М.: АНО ДПО «Корпоративный университет Сбербанка», 2018.
7. *Проблемы и перспективы цифровой трансформации образования в России и Китае. II Российско-китайская конференция исследователей образования «Цифровая трансформация образования и искусственный интеллект»*. Москва, Россия, 26–27 сентября 2019 г. [Текст] / А. Ю. Уваров, С. Ван, Ц. Кан и др. ; отв. ред. И. В. Дворецкая ; пер. с кит. Н. С. Кучмы ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики».— М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019.
8. *Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления СКОЛКОВО. Ноябрь 2017 года «Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии»*.
9. Gennep, A V. (1960). *The rites of passage*. (Trans. By Monika B. Vizedom & Gabrielle L. Caffé) London: Routledge and Kegan Paul.
10. Haelermans, C., & Ghysels, J. (2015). *The effect of an individualized online practice tool on math performance – evidence from a randomized field experiment*. Retrieved from the TIER website <http://www.tierweb.nl/tier/assets/files/UM/Workingpapers/TIERWP15e01.pdf>.
11. Hattie, J., & Timperley, H. (2007). *The power of feedback*. *Review of Educational Research*, 77(1), 81e112. <http://dx.doi.org/10.3102/003465430298487>.
12. Janke, J., Luyten, H., & Visscher, A. (2017). *The Effects of A Digital Formative Assessment Tool on Mathematics Achievement and Student Motivation: Results of a Randomized Experiment* <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.001>
13. Kahila, J., Valtonen, T., Tedre, M., Mäkitalo, K., & Saarikoski, O. (2019). *Children's Experiences on Learning the 21st-Century Skills With Digital Games*. *Games and Culture*

14. Kervin, L (2016). *Powerful and Playful Literacy Learning with Digital Technologies*. *Australian Journal of Language and Literacy*, 39 (1), 64-73.
15. Kluger, A. N., & DeNisi, A. (1996). *The effects of feedback interventions on performance: A historical review, a meta-analysis, and a preliminary feedback intervention theory*. *Psychological Bulletin*, 119(2), 254e284. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.119.2.254>.
16. Koedinger, K. R., McLaughlin, E. A., & Heffernan, N. T. (2010). *A quasi-experimental evaluation of an on-line formative assessment and tutoring system*. *Journal of Educational Computing Research*, 43(4) <http://dx.doi.org/10.2190/EC.43.4.d>.
17. Neumann, M (2018). *Using Tablets And Apps to Enhance Emergent Literacy Skills in Young Children*. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2017.10.006>
18. Pape, S. J., Irving, K. E., Owens, D. T., Boscardin, C. K., Sanalan, V. A., Abrahamson, A. L., Silver, D. (2012). *Classroom connectivity in algebra I classrooms: Results of a randomized control trial*. *Effective Education*, 4(2), <http://dx.doi.org/10.1080/19415532.2013.841059>.
19. So, W. W. M., Chen, Y., & Wan, Z. H. (2019). *Multimedia e-Learning and Self-Regulated Science Learning: a Study of Primary School Learners' Experiences and Perceptions*. <https://doi.org/10.1007/s10956-019-09782-y>
20. Sung, Y. T., Chang, K. E., & Liu, T. C. (2016). *The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta- analysis and research synthesis*. *Computers & Education*, 94, 252e275. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.008>.
21. Turner, V. (1974). *Liminal to Liminoid, in Play, Flow, and Ritual: An Essay in Comparative Symbolology*.» *Rice Institute Pamphlet – Rice University Studies*, 60 (3). Retrieved from: <https://hdl.handle.net/1911/63159>
22. Van der Kleij, F. M., Feskens, R. C. W., & Eggen, T. J. H. M. (2015). *Effects of feedback in a computer-based learning environment on students' learning outcomes: A meta-analysis*. *Review of Educational Research*, 85(4), 475e511. <http://dx.doi.org/10.3102/0034654314564881>.
23. Vanbecelaere, S., Berghe, K. V. den, Cornillie, F., Sasanguie, D., Reynvoet, B., & Depaepe, F. (2020). *The effects of two digital educational games on cognitive and non-cognitive math and reading outcomes*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103680>