

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ НАУЧНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ИНСТИТУТ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ОБРАЗОВАНИЯ  
ВЗРОСЛЫХ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ ОБРАЗОВАНИЯ»

---

*На правах рукописи*

Патаракин  
Евгений Дмитриевич

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН СОВМЕСТНОЙ СЕТЕВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
СУБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАНИЯ

13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования

Диссертация  
на соискание ученой степени  
доктора педагогических наук

Научный консультант  
доктор педагогических наук,  
профессор Шилова О.Н.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ 2015

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1 Формирование понятийного поля совместной сетевой деятельности субъектов образования .....	28
1.1. Общественный институт совместной сетевой деятельности.....	28
1.2. Социокультурные факторы изменений в образовании.....	43
1.3. Определение актуального вектора развития педагогического дизайна.....	60
1.4. Выводы по первой главе .....	87
Глава 2 Теоретико-методологическое обоснование концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования.....	90
2.1 Обоснование методологии концепции совместной сетевой деятельности субъектов образования .....	90
2.1.1. Системно-деятельностный подход.....	92
2.1.2. Эколого-эволюционный подход .....	98
2.1.3. Акторно-сетевой подход.....	112
2.2. Концептуальный синтез методологических оснований для разработки концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования .....	128
2.3. Принципы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования и условия реализации его концепции .....	151
2.4. Выводы по второй главе .....	161
Глава 3. Моделирование систем совместной сетевой деятельности .....	164
3.1. Информационно-онтологическая модель .....	166
3.2. Сценарная модель совместной сетевой деятельности .....	176
3.3. Кластерная модель.....	184
3.4. Сетевые модели.....	195
3.5. Выводы по третьей главе .....	212
Глава 4. Результаты внедрения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности .....	214
4.1. Воплощение концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности.....	214
4.2. Педагогические результаты внедрения концепции .....	233
4.3. Социальные эффекты внедрения концепции.....	251
4.4. Выводы по четвертой главе .....	266
Заключение .....	269
Список литературы .....	279
Приложения .....	309
Приложение 1. Тезаурус совместной сетевой деятельности .....	309
Приложение 2. Пример критериального оценивания структуры сетевого проекта .....	317
Приложение 3. Перечень дополнительных материалов .....	318
Приложение 4. Перечень вики площадок .....	319

## Введение

**Актуальность исследования.** В XXI веке формируется наука о сетях как новое междисциплинарное направление исследований, предметом которого является сетевое представление физических, биологических и социальных явлений, позволяющее глубже понять и прогнозировать эти явления. Наука о сетях позволяет уточнить прочно вошедшие в аппарат общественных наук понятия сетевого общества, сетевой культуры и сетевой организации, используя для этого математический аппарат и графическое представление связей между компонентами сложной системы. Несмотря на бурный рост приложений науки о сетях в различных областях знаний, исследование сетевых структур в сфере образования в отечественной педагогической науке пока носит фрагментарный характер и ограничивается сетевым взаимодействием образовательных организаций. Сетевые структуры лежат и в основании формирующейся социальной-культурной среды, главной отличительной особенностью которой является основанное на сетевых технологиях продуктивное участие граждан в совместном производстве знаний и принятии решений.

Переход к отношениям сетевого взаимодействия предполагает формирование у субъектов образования новых компетенций продуктивного сетевого взаимодействия с другими людьми. Необходимость новых компетенций требует изменений на всех уровнях образования. Исследование в этом направлении способствует выявлению педагогического значения положений науки о сетях, современных информационно-технологических средств и способов работы с ними для достижения стратегических ориентиров образования, определенных Концепцией модернизации российского образования на период до 2020 года. Актуальные проблемы, решение которых может быть найдено в области педагогического дизайна совместной сетевой деятельности, зафиксированы в основополагающих документах, касающихся образования. В федеральном государственном образовательном стандарте начального и основного общего образования явно представлена взаимосвязь формирования у

учащихся навыков совместной продуктивной деятельности со знаниями о правилах создания предметной и информационной сред. Положения раздела о метапредметных результатах освоения основной образовательной программы включают умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, компетентность в области использования информационно-коммуникационных технологий, умение учиться, формирование и развитие экологического мышления.

В рекомендациях ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей» наиболее современной задачей образования определено воспитание школьников, граждан и работников, способных производить новые, практически нужные знания, участвовать в инновационном процессе и учиться на протяжении всей жизни. Эти положения в приведенных российских и международных документах продиктованы необходимостью отреагировать на переход информационного общества к сетевому этапу развития, где существенно усиливается роль горизонтальных взаимодействий и совместной продуктивной деятельности организаций и людей. Ожидания общества и государства от функционирования системы образования направлены на приобретение всеми субъектами образования способности к продуктивной деятельности, организации и самоорганизации для *совместного* решения задач разного уровня сложности в сетевых сообществах обучающихся, в сетевых сообществах педагогов и совместных сетевых сообществах обучающихся и педагогов. Возможность реализации данных ожиданий в виде научно обоснованных образовательных практик способна обеспечить концепция педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, как педагогически обоснованного и направленного на достижение образовательного результата проектирования социотехнической системы, включающей одновременно средства совместной сетевой деятельности, открывающие возможности для обогащения деятельности компьютерными программами, цифровыми объектами, данными, связями, и новые организационные формы и сценарии сетевой учебной деятельности, способствующие развитию сетевых взаимодействий и отношений.

## **Степень разработанности научной проблемы**

Проблематика диссертационного исследования находится на пересечении исследований совместной деятельности, дизайна и науки о сетях. Первые два направления достаточно разработаны и представлены в поле педагогических исследований.

**Проблемы совместной деятельности** исследовались в работах А.В. Брушлинского [20], И.В. Вачкова [27], А.Л. Журавлева [52], Д.А. Леонтьева [90], Б.Ф. Ломова [95], Н.Ф. Талызиной [175], О.К. Тихомирова [176]. Механизмы включения учащихся в совместную деятельность разрабатывалась в работах М.И. Башмакова [8], А.В. Мудрика [112], Т.Н. Носковой [120], В.В. Рубцова [164], Г.А. Цукерман [196], В.Я. Ляудис [99]. **Проблемы дизайна** как проектирования социотехнической системы, включающей одновременно и новые технические средства деятельности, и новые организационные формы деятельности, связанные с использованием новых технических средств, исследовались в работах Г.П. Щедровицкого, его коллег и учеников. В работах зарубежных исследователей сходное определение дизайна как проектирования системы отношений между человеком и средством деятельности, дается в работах Д. Нормана, Д. Перкинза, Б. Фуллера, Ш. Тёркл, для которых предметом исследования и проектирования выступает система «человек – вещи, помогающие человеку мыслить». Разработка проблем информационного дизайна проектирования социотехнических систем, поддерживающих совместную сетевую деятельность, осуществлялась такими исследователями как В. Буш, А. Кей, В. Кеннингем, Т. Нельсон, Д. Энгельбарт. Частично эти проблемы, как проблемы моделирования и проектирования совместной учебной деятельности, рассматривались в теоретических трудах В.П. Беспалько [11], А.Н. Дахина [43], В.П. Зинченко и В.М. Мунипова [114], В.А. Ясвина [216]. Общие проблемы освоения и использования информационно-коммуникационных технологий в качестве средств образования представлены в теоретических работы Е.П. Велихова, А.П. Ершова, А.Д. Иванникова, Е.С. Полат, И.В. Роберт, В.Ф. Турчина. До XXI века компьютерные сети были средством представления

учебного материала и внимание специалистов (работы С.М. Авдеевой [2], Е.И. Булин-Соколовой [24], А.Д. Иванникова [62], И.И. Калины [67], А.А. Кузнецова [78], Д.У. Усенкова [184]) было приковано к разработке коллекций цифровых образовательных ресурсов. При обсуждении вопросов воздействия информатизации на построение учебного процесса (М.В. Моисеева [109], Е.С. Полат [157], О.Н. Шилова [203]) первоочередное внимание уделялось индивидуальным знаниям и навыкам, а не умениям совместной сетевой деятельности. При этом термин «педагогический дизайн» в отечественной педагогике в работах М.Н. Морозова [111], А.Ю. Уварова [181], А.В. Федорова [187], В.Э. Штейнберга [205] преимущественно связывается с разработкой, конструированием и представлением электронных образовательных ресурсов и материалов. Проблемы создания и использования учебных материалов разработаны в педагогике гораздо более тщательно, чем проблемы социотехнического проектирования совместной сетевой деятельности. **Наука о сетях** как новая дисциплина, рассматривающая сложные системы как сети и изучающая общие закономерности природных и искусственных сетей, сформировалась только в начале XXI века. Концепции, методы и инструменты исследования науки о сетях успешно используются физикой, химией, биологией, социологией и другими науками (Л. Барабаши, Д. Уотс, И.А. Евин, А.В. Назарчук, А.В. Олескин), но еще не получили должного педагогического осмысления. Проблемы формирования сетевого общества и базовые характеристики этого общества обоснованы в работах С.В. Бондаренко, М. Кастельса, А.В. Назарчука, И.Р. Пригожина, Д. Тапскотта, В.Ф. Турчина, Ф. Хейлигена. Анализ возможностей и проблем, которые возникают перед образованием в сетевом обществе, представлен работами В.А. Извозчикова, С.Ф. Сергеева, Г. Дженкинса, С. Доунса, Ч. Лидбитера, Й. Энгестрёма. В работах А.Б. Драхлера [48], И.Н. Розиной [162], А.Н. Сергеева [169] образовательная сеть рассматривается как педагогическое сообщество, коммуникации участников которого происходят при поддержке сетевых технологий. Подход науки о сетях, в рамках которого совместная деятельность субъектов образования осмыслялась бы как сложная

система в сетевых терминах, подчеркивающих принципиальную значимость связей между элементами системы, не получил еще широкого распространения в педагогических исследованиях.

Анализ диссертационных работ за последние годы показывает рост внимания исследователей во всем мире к организации совместной деятельности в сетевой среде. Большую значимость для нашего исследования имело раскрытие сущности использования сетевого образовательного проекта как способа создания сетевого образовательного сообщества в докторской диссертации А.Н. Сергеева [167]. Интерес представляет и докторская диссертация И.В. Кузнецовой (2015) об изучении математических структур в сетевых сообществах [79], в которой автор уделяет внимание вики как среде обучения, но никак не использует собственные возможности среды в качестве источника данных для изучения математических структур. К наиболее близким зарубежным диссертационным исследованиям следует отнести работу по изучению учебных сетевых структур внутри системы обучения Moodle (Al Halaseh, 2014) [221], в которой рассматривались связи между участниками совместной учебной деятельности, и работу по целенаправленному дизайну сообщества Scratch (Monroy-Hernández 2013) [333].

Анализ социальной ситуации и современных исследований по проблемам совместной деятельности, педагогического дизайна и сетевой науки позволил выявить противоречия между:

- ключевой тенденцией развития общества, в которой важнейшим ресурсом развития выступают сетевые формы организации совместной деятельности, и существующей педагогической практикой, в которой преобладают централизованные иерархические структуры;
- потребностью в формировании системы образования, соответствующей запросам современного сетевого общества, и недостаточной обоснованностью механизмов построения сетевых структур в сфере образования;
- необходимостью социотехнического проектирования совместной сетевой деятельности и низким уровнем исследованности педагогических

аспектов совместной сетевой деятельности, традиционной направленностью педагогического дизайна преимущественно на решение проблем представления учебных цифровых материалов;

- необходимостью тонкого и оперативного анализа действий субъектов образования и существующей практикой моделирования и мониторинга, направленными в основном на структурирование и констатацию ситуации.

Данные противоречия позволяют сформулировать **проблему исследования** - необходимость разработки нового направления педагогического дизайна, учитывающего требования сетевого общества, позволяющего осуществить концептуальный синтез положений сетевого подхода с уже разработанными педагогической наукой теоретическими подходами, привлекающего в педагогические исследования методы сетевого анализа и нацеленного на организацию и развитие совместной сетевой деятельности субъектов образования.

Актуальность данной проблемы определила тему исследования – **«Педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования»**.

**Цель** данного исследования состоит в построении концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, которая учитывала бы существующие социокультурные факторы, включала бы теоретические положения, позволяла бы получить модели, обладающие объяснительной ценностью, обеспечивала бы разработку новых сред и методов совместной деятельности субъектов образования.

**Объект исследования** – совместная сетевая деятельность субъектов образования.

**Предмет исследования** – педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования.

**Гипотеза исследования:** содержание концепции педагогического дизайна как социотехнического проектирования совместной сетевой деятельности



субъектов образования, нацеленной на включение субъектов образования в новую социальную среду, может быть раскрыто в результате обоснования следующих положений:

- выявление ведущей тенденции и социокультурных факторов, влияющих на формирование современной социальной среды, позволит обосновать вектор развития педагогического дизайна, нацеленного на вовлечение учащихся в совместную деятельность в новой сетевой социальной среде средствами образования, подчеркивающими конструктивные особенности среды и уменьшающими возможные риски деятельности субъектов образования в сетевой среде;
- определение понятия «педагогический дизайн совместной деятельности субъектов образования» позволит упорядочить представления об организации совместной сетевой деятельности и использовать в процессе социотехнического проектирования методологические и преобразующие функции понятия;
- синтез концептов системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно-сетевого подходов на поле образования приведет к разработке концепции педагогического дизайна как социотехнического проектирования системы «субъекты образования - образовательные средства совместной сетевой деятельности - продукты совместной деятельности»;
- моделирование в педагогическом дизайне процессов совместной сетевой деятельности позволит выявить критерии и показатели её развития, использование которых поможет субъектам образования эффективнее анализировать и организовывать собственное участие в совместной сетевой деятельности;
- опора на теоретическое ядро концепции позволит разработать новые средства обучения, расширяющие возможности для создания совместных продуктов, оперативного мониторинга, визуализации, анализа совместной деятельности, и основанные на этих средствах сценарии учебной

деятельности, направленные на формирование компетенций совместной сетевой деятельности субъектов образования;

- использование спроектированных в рамках концепции технических средств и основанных на этих средствах сценариев совместной сетевой деятельности обеспечит возникновение следующих педагогических и социальных эффектов: обогащение образовательной деятельности новыми формами совместной сетевой деятельности; изменение ролей и способов взаимодействия субъектов образования; развитие у субъектов образования информационных и социальных компетенций совместной сетевой деятельности; продвижение образовательных и социальных инноваций;
- изменения индивидуальных и групповых сетевых характеристик субъектов образования позволят выявить педагогические и социальные эффекты реализации концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования.

Для доказательства гипотетических положений, исходя из цели и предмета исследования, были поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить ведущую тенденцию и факторы складывающейся социокультурной ситуации и определить, насколько ей соответствуют существующие направления педагогического дизайна (программируемое обучение, учебный дизайн, метадизайн).
2. Определить понятие педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования.
3. Разработать теоретико-методологические положения концепции педагогического дизайна и определить условия реализации этой концепции в образовании.
4. На основании теоретико-методологических положений концепции разработать модели совместной сетевой деятельности и получить на базе этих моделей новое педагогическое знание о показателях и критериях, позволяющих анализировать совместную сетевую деятельность субъектов образования.

5. Опираясь на теоретическое ядро концепции, разработать новые средства обучения и сценарии учебной деятельности, расширяющие возможности для создания совместных продуктов, оперативного мониторинга, визуализации, анализа и развития компетенций совместной сетевой деятельности субъектов образования.
6. Выявить и обосновать педагогические и социальные эффекты применения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности.
7. Экспериментально установить зависимости между реализацией концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности и достижением педагогических и социальных эффектов.

**Методологическая основа исследования** имеет комплексный интегративный характер, который определяется целью и задачами исследования. В качестве исходных положений в исследовании совместной сетевой деятельности субъектов образования был использован комплекс научных идей философии, социологии, технологии, психологии и педагогики в контексте современного понимания таких междисциплинарных понятий как «сеть», «дизайн», «совместная деятельность», «социальный эффект». Интеграция этих идей в педагогическое смысловое поле и их интерпретация потребовали использования следующих научных подходов в их взаимодополнительности:

- системно-деятельностного – как общеметодологического принципа анализа социальных систем и комплексного педагогического анализа и осмысления отношений между субъектами, средствами, объектами и продуктами образовательной деятельности;
- эколого-эволюционного – для анализа развития социальных систем, в том числе системы образования, на основе процесса эволюционного развития;
- акторно-сетевого – для анализа связей и взаимоотношений между всеми компонентами образовательной системы совместной сетевой деятельности.

Источником **теоретических основ диссертации** стали результаты научных исследований известных отечественных и зарубежных учёных, среди которых в качестве основных рассматривались следующие:

- положения теории деятельности, раскрывающие ее сущность, определяющие отличительные черты разных видов деятельности (К.А. Абульханова-Славская, А.В. Запорожец, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, Г.П. Щедровицкий и др.), учебной деятельности (Ю.К. Бабанский, П.Я. Гальперин, В.В. Давыдов, В.П. Зинченко, Н.Ф. Талызина и др.), совместной продуктивной деятельности (М.И. Башмаков, М. Вертгеймер, А.Л. Журавлев, Е.В. Коротаева, Д.А. Леонтьев, Х. Лийметс, В.Я. Ляудис, А.В. Мудрик, Т.Н. Носкова, В.В. Рубцов, О.К. Тихомиров, Г.А. Цукерман и др.);
- концепции организации взаимодействия субъектов образования (А.Г. Асмолов, А.В. Брушлинский, В.В. Давыдов, Э.Д. Днепров, А.Л. Журавлев, А.М. Лобок, Н.Ф. Радионова, И.М. Реморенко, И.Н. Розина, Е.И. Сахарчук, А.Н. Сергеев, В.А. Сластёнин, В.И. Слободчиков, Г.А. Цукерман, М. Фулан, М.С. Якушкина и др.);
- теоретические основы и технологии педагогического дизайна систем компьютерного и дистанционного образования (А.А. Андреев, А.А. Ахayan, В.А. Болотов, С.А. Жданов, А.Е. Марон, М.И. Нежурина, Д. Норман, Е.С. Полат, И.В. Роберт, А.Ю. Уваров и др.);
- теории развития сложных систем и мультиагентных сообществ (Л. Барабаши, Ю. Виленский, И.А. Евин, Ю.М. Лотман, В.Л. Макаров, Н.Н. Моисеев, И. Пригожин, К. Поппер, П. Сенге, В.Б. Тарасов, В.Ф. Турчин, М. Резник, Д. Уоттс и др.);
- ведущие положения социологических и коммуникационных теорий современного сетевого общества (С.В. Бондаренко, Э. Венгер, А.Е. Войскунский, М. Кастельс, Дж. Лав, Б. Латур, В.Е. Лепский, М. Маклюэн, Дж. Опп, Е. Остром, Дж. Прис, И. Н. Розина, Б. Уэллман и др.);

- теоретические положения, раскрывающие сущность, механизмы и закономерности проявления и реализации педагогических инновационных явлений и процессов в образовании (С.А. Бешенков, Г.А. Бордовский, Я. Виссер, И. Иллич, Ч. Ледбиттер, Т.Н. Носкова, С. Пейперт, Дж. Сименс, Н.Н. Суртаева, А.Ю. Уваров, О.Н. Шилова, С. Френе и др.);
- документы, отражающие процессы реформирования систем образования различных стран мира в течение последних двух десятилетий: образовательные программы, проекты, исследования и стандарты Российской Федерации, ЮНЕСКО, стран Северной Америки и Европейского Союза, Австралии и Новой Зеландии, в которых рассматриваются компетенции XXI века.

В исследовании использовалась следующая **совокупность методов**:

**теоретические методы** – анализ философской, психологической, педагогической, методической литературы, изучение нормативно-правовых документов, сравнительно-сопоставительный анализ содержания образовательных программ, обобщение и систематизация отечественного и зарубежного опыта, анализ и синтез информационных онтологий систем совместной сетевой деятельности субъектов образования;

**прикладные методы** – анкетирование, включенное педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, анализ процесса и результатов совместной сетевой деятельности субъектов образования, обобщение независимых экспертных характеристик, математический анализ открытых баз данных систем совместной сетевой деятельности.

Для достижения целей исследования **разработаны методы**: визуализации качественных и количественных данных о взаимосвязях субъектов и объектов внутри информационных систем совместной сетевой деятельности; анализа социальных сетей, компьютерного моделирования совместной сетевой деятельности, которые позволяют субъектам образования самим наблюдать, анализировать и осмысливать процесс совместной сетевой деятельности.

**Экспериментальная база исследования.** Исследование проводилось на базе сети научных, культурных и образовательных ресурсов г. Переславля-Залесского, где субъектами совместной сетевой деятельности являлись ученики начальных классов школы Почемучка ИПС РАН (46 человек); межрегиональной сети компьютерных и экологических школ Нижегородской и Ярославской областей, где субъектами совместной сетевой деятельности являлись учителя, школьники и их родители (около 300 человек); международного вики-проекта «Летописи» и его региональных последователей в педагогических вузах и в институтах повышения квалификации учителей (Владивосток, Хабаровск, Иркутск, Псков, Владимир, Омск, Саратов, Нижний Новгород, Тольятти и др.), где субъектами совместной сетевой деятельности являлись и являются учителя, будущие учителя и школьники (более 76 000 человек); российских проектов общественного обсуждения документов, определяющих развитие образования (общественные консультации по закону об образовании в РФ, общественное конструирование образа выпускника российской школы 2020, «Мой образовательный запрос», «Возвращение школьного сочинения»), где субъектами совместной сетевой деятельности являлись учителя, сотрудники научных, производственных и общественных организаций (более 5 000 человек).

**I этап — проблемно-постановочный (1996 – 2001)** проводился теоретический анализ проблемы, изучалась литература, анализировались существующие ныне подходы к построению ситуаций совместной продуктивной деятельности в компьютерной среде. Эта работа проводилась как на теоретическом, так и на экспериментальном уровне в ходе региональных и международных проектов ThinkQuest, Virtual Academy, TeleOlympic Games. Был создан междисциплинарный сетевой ресурс uchcom, в развитии которого принимали участие субъекты образования: учителя, ученики начальной школы «Почемучка», их родители, студенты и сотрудники Института Программных Систем РАН и Университета им. А.К. Айламазяна г. Переславля-Залесского. Изучался опыт совместной сетевой деятельности по написанию, перекрестному аннотированию и коллективному редактированию гипертекстовых документов.

**II этап – экспериментально-аналитический (2002 – 2006)**

поддерживалась и исследовалась система совместной деятельности субъектов образования, работавших над созданием и использованием региональных цифровых ресурсов. Были разработаны критерии отбора средств обучения, обеспечивающих продуктивную реализацию педагогического дизайна совместной сетевой деятельности. Была разработана и внедрена авторская педагогическая технология создания коллективного гипертекста, амплифицирующая возможности для создания совместных продуктов и развитие компетенций совместной деятельности субъектов образования. На основе этой технологии были реализованы сетевые проекты совместной сетевой деятельности, в рамках которых были объединены субъекты образования из нескольких регионов России.

**III этап – теоретико-преобразующий (2006 – 2013)** Построение, наблюдение и анализ динамики развития российских и международных образовательных сообществ, связанных с конструированием совместных гипертекстов, цифровых историй, информационных онтологий, сценариев учебной деятельности, нормативно-правовых актов, многоагентных моделей совместной деятельности, элементов и возможных сценариев развития образования. Выявление инвариантных элементов, образующих единую концептуальную схему совместной сетевой деятельности. Разработка метрик, которые используются для прогнозирования развития обучающих сетей. Выявление и типология компетенций совместной сетевой деятельности, которые формируются внутри образовательных сообществ различного типа. Создание концепции педагогического дизайна систем совместной сетевой деятельности. Экспериментальная апробация организации совместной сетевой деятельности, основанной на разработанной концепции педагогического дизайна.

**IV этап — обобщающий (2013 – 2015).** Завершение работы, анализ, синтез, обобщение, систематизация, оформление, публикация, обсуждение результатов, определение направлений дальнейших исследований по данной проблеме.

**Личный вклад соискателя** заключается в анализе социокультурной ситуации, разработке концепции педагогического дизайна, моделировании систем

совместной сетевой деятельности, разработке новых средств и сценариев совместной сетевой деятельности в составе социотехнической системы Летописи, сборе, анализе и визуализации данных, подготовке публикаций. Социальные эффекты совместной сетевой деятельности были достигнуты благодаря вовлечению в совместную сетевую деятельность множества субъектов образования.

**Положения, выносимые на защиту:**

На защиту выносятся совокупность положений, отражающих теоретико-методологическое осмысление и пути практического использования педагогического дизайна как концепции интеграции учащихся в новую социальную среду совместной сетевой деятельности средствами образования.

1. В современном обществе сформировался новый общественный институт совместной сетевой деятельности. Этот институт оказывает значительное влияние на образование через социокультурные факторы компьютеризации, мобильности, цифрового обогащения деятельности, социального обогащения деятельности, глобального мониторинга деятельности, всеобщей взаимосвязанности субъектов и объектов деятельности.
2. Учет тенденции и факторов, анализ содержания существующих направлений педагогического дизайна позволяет методологически непротиворечиво и обоснованно ввести в научный аппарат педагогики и использовать в практике образования понятие «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности» как *«педагогически обоснованное и направленное на достижение образовательного результата проектирование социотехнической системы, включающей одновременно и новые технические средства совместной деятельности в сети Интернет, открывающие возможности для обогащения деятельности субъектов образования использованием компьютерных программ, цифровых объектов, данных, связей, и новые организационные формы и сценарии сетевой учебной деятельности, ориентированные на формирование социальной сети участников совместной деятельности»*.



3. Концепция педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования является теоретическим построением, представляющим собой комплекс логически связанных ключевых положений, позволивших сохранить направленность исследования и достичь его цели. Концепция педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования включает:

- **Основание**, в которое положены: устойчивая социо-культурная тенденция объединения людей при помощи электронных устройств в сетевые организации по производству знаний; эмпирический базис (выявленные социокультурные факторы, полученные в ходе экспериментальной и преобразующей педагогической деятельности факты, статистические данные из открытых источников); теоретико-методологический базис (фундаментальные идеи педагогики, психологии, философии и дизайна, соотнесенные с задачей интеграции учащихся в новую социальную среду совместной сетевой деятельности); соответствующий педагогической науке язык описания.
- **Ядро**, в состав которого входят: объединенные в ходе исследования положения системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно-сетевого подходов, определяющие основную смысловую рамку концепции базовыми конструктами системы деятельности, экосистемы и сети; принципы организации совместной сетевой деятельности (принципы продуктивности, эволюции, визуализации деятельности); условия реализации (открытость, сохранность, сетевая ценность). Конструкты ядра концепции определяют цели сетевой деятельности, типологию уровней развития систем совместной сетевой деятельности, ожидаемые зависимости между средствами совместной деятельности и педагогическими результатами деятельности субъектов образования, выбор методов исследования, выбор источников данных для исследования и способы анализа этих данных.

- **Следствие** опирается на базовые и ядерные положения концепции и включает в себя модели совместной сетевой деятельности субъектов образования и полученные на основании этих моделей критерии результативности совместной сетевой деятельности педагогические сценарии, средства и среды совместной деятельности, в которых используются новые методы получения, визуализации и осмысления данных о развитии систем совместной деятельности субъектов образования.
  - **Результат** представлен педагогическими и социальными эффектами, полученными благодаря использованию новых образовательных средств и методов, разработанных в рамках предложенной концепции.
4. Теоретико-методологические положения концепции являются основанием для построения моделей (информационно-онтологической, сценарной, кластерной, сетевой), позволяющих определить критерии результативности совместной сетевой деятельности субъектов образования. Полученная на основе моделей совокупность критериев, показателей и индикаторов развития совместной сетевой деятельности, обеспечивает дизайнерам и участникам совместной сетевой деятельности целевую ориентировку и прогностический потенциал осмысления событий в среде совместной сетевой деятельности:
- критерий *продуктивности*, свидетельствующий о вкладе в развитие информационной компетентности субъектов образования, достижение которого раскрывается через количественные данные о числе созданных в системе объектов;
  - критерий *повторяемости* действий, свидетельствующий об интенсивности предметно-направленных взаимодействий субъектов совместной деятельности, достижение которого раскрывается через сетевой показатель плотности;
  - критерии *связности*, свидетельствующий о вкладе в развитие социальной компетентности субъектов образования, достижение которого

раскрывается через сетевой показатель уменьшения числа независимых компонент - несвязанных между собой групп в графе субъектов и объектов совместной деятельности;

- критерий *сплоченности*, свидетельствующий о взаимодействия группы как коллективного субъекта деятельности, достижение которого раскрывается через сетевой показатель глобального коэффициента кластеризации;
- критерий *устойчивости*, свидетельствующий о равномерности распределения власти и контроля, достижение которого раскрывается через сетевой показатель уменьшения центральности по посредничеству.

5. Разработанные модели, средства и сценарии продуктивной совместной сетевой деятельности (совместного создания гипертекстовых историй, создания мультимедийных историй, сетевой деятельности по общественному конструированию документов) являются новыми средствами, которые поддерживают совместную творческую деятельность субъектов образования, направленную на создание текстов, анимированных историй, карт знаний, компьютерных моделей и других цифровых продуктов. Оригинальные методы исследования совместной сетевой деятельности (методы сбора и визуализации количественных данных, методы викиграмм) обеспечивают расширение возможности субъектов образования для самостоятельного анализа, обсуждения и рефлексии совместной сетевой деятельности за счет непрерывной визуализации данных, отражающих историю взаимодействия и поведения субъектов совместной деятельности в форме графов и диаграмм, доступных для анализа и обсуждения.

6. Взаимосвязи между использованием средств и способов совместной сетевой деятельности субъектов образования и её результатами проявляются как устойчивые прямые зависимости между:

- направленностью предметных взаимодействий субъектов образования на создание целостного продукта совместной деятельности (общей истории

или общего документа, имеющего значение для всех участников) и уровнем сформированности, необходимых для предметно-направленных сетевых взаимодействий информационных компетенций. Подтверждена при реализации сетевых проектов «Передвижная медиатека нижегородской области», «Коллективный биологический гипертекст», «Открытая школьная энциклопедия», «ВикиМания»;

- направленностью взаимодействий субъектов образования на повторное использование создаваемых объектов и уровнем сформированности, необходимых для субъектно-направленных сетевых взаимодействий социальных компетенций. Подтверждена в ходе образовательных проектов («Летописи», «Scratch истории») и социально-педагогических проектов (общественные консультации по закону об образовании в РФ, общественное конструирование образа выпускника российской школы 2020, «Мой образовательный запрос»);
- направленностью организационных взаимодействий субъектов образования на обсуждение социограмм, отражающих структуру совместной деятельности и уровнем сформированности системных компетенций, необходимых для организационно-направленных взаимодействий. Зависимость подтверждена практикой использования социограмм для анализа совместной деятельности в образовательных и социально-педагогических проектах.

7. Педагогическими и социальными эффектами реализации концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности являются:

- Развитие у субъектов образования информационных компетенций, связанных с участием в предметно-направленных сетевых взаимодействиях, связанных с созданием, редактированием и обсуждением цифровых объектов для получения образовательного продукта.

- Развитие у субъектов образования социальных компетенций, связанных с приобретением опыта субъектно-направленных взаимодействий, основанных на повторном использовании цифровых объектов.
- Развитие у субъектов образования системных компетенций, связанных с приобретением опыта организационно-направленных взаимодействий, основанных на анализе сетевых ценностей и сетевых структур.
- Рост социального капитала, который реализуется как формирование новых и усиление существующих связей между субъектами совместной сетевой деятельности, объектами которой являются документы, определяющие будущее образования.

**Научная новизна** результатов исследования заключается в следующем:

1. Выявлены тенденция формирования общественного института совместной сетевой деятельности и социокультурные факторы компьютеризации, цифрового и социального обогащения деятельности, мобильности, глобального мониторинга и всеобщей взаимосвязанности, ориентирующие педагогическую науку и практику в специфических условиях новой социальной среды на понимание образовательной деятельности как совместной сетевой деятельности субъектов образования, социотехническое проектирование которой в системе «субъекты образования – образовательные средства совместной деятельности – продукты и объекты совместной деятельности» позволяет достигать не только педагогических, но и социальных эффектов, что отражает новое осмысление социокультурного феномена совместной сетевой деятельности в образовании.
2. Обоснован междисциплинарный характер исследования, объясняющий необходимость и продуктивность концептуального синтеза системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно- сетевого подходов в ядре целостной научной концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности. В силу своей междисциплинарности, концепция и результаты ее применения обогащают теории педагогического дизайна,

дистанционного медиа-образования, непрерывного образования и позволяют раскрыть методологическое значение совместной сетевой деятельности для реализации актуальных образовательных инноваций.

3. Построены информационно-онтологические, сценарные, кластерные и сетевые модели совместной сетевой деятельности, описывающие отношения всех её субъектов и объектов, что позволяет исследовать развитие совместной сетевой деятельности, прогнозировать и корректировать её образовательные и социальные эффекты. Разработана совокупность сетевых критериев (продуктивности, повторяемости, связанности, сплоченности, устойчивости) и показателей развития совместной сетевой деятельности субъектов образования, которая обеспечивает целевую ориентировку педагогического дизайна, что позволяет реализовать прогностический потенциал концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности для педагогической науки.
4. Разработаны средства поддержки и сценарии продуктивной совместной сетевой деятельности (совместного создания гипертекстовых историй, создания мультимедийных историй, сетевой деятельности по общественному конструированию документов), способствующие приращению знаний, умений, опыта субъектов образования и развитию разнообразия образовательных практик использования педагогических средств для решения образовательных задач в современных меняющихся условиях.
5. Созданы методы исследования совместной сетевой деятельности (статические и динамические социограммы), обеспечивающие расширение возможностей субъектов образования для самостоятельного анализа, обсуждения и рефлексии совместной сетевой деятельности, позволяющие педагогической науке и практике оценивать вклад отдельных участников в коллективный продукт, проводить экспресс-анализ и наблюдать динамику совместной сетевой деятельности.

6. Охарактеризованы педагогические и социальные эффекты совместной сетевой деятельности субъектов образования, что усиливает актуальность развития и востребованность педагогической науки в современной социокультурной ситуации для достижения требований общества к образованию.
7. Экспериментально установлено и раскрыто положительное влияние концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования на формирование информационных, социальных и системных компетенций, продвижение социальных инноваций, развитие современной сетевой культуры сотрудничества.

**Теоретическая значимость результатов проведенного исследования:**

1. Внесен вклад в развитие общей педагогики и образования за счет введения понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности». Осмысление и развертывание данного понятия в сфере научно-педагогического знания и практического использования в образовании базируется на теоретически обоснованных положениях и учете социокультурных сетевых факторов, влияющих на изменение характера деятельности субъектов образования, что позволяет дополнить и углубить понимание значимости развития образовательного процесса в системе совместной сетевой деятельности, уточнить и охарактеризовать ожидаемые инновационные эффекты образования.
2. Предложено и обосновано новое направление педагогического дизайна, нацеленное на организацию и развитие совместной сетевой деятельности субъектов образования, что обогащает педагогическую теорию и актуализирует ее значение в современных социокультурных условиях.
3. Раскрыты особенности методологии исследования систем совместной сетевой деятельности в образовании как методологии концептуального синтеза, что позволяет использовать теоретический, технологический, методический и аналитический потенциал научных направлений, уже сформированных в сетевой среде, для решения педагогических задач.

4. Разработана концепция педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, что позволяет использовать новые возможности информационной образовательной среды и создает предпосылки для преодоления рисков в образовании, связанных с быстрыми социокультурными изменениями.
5. Обоснована структура развития совместной сетевой деятельности, состоящая из трех уровней (среды, сообщества, экосистемы), каждый из которых характеризуется собственными учебными объектами и осваиваемыми компетенциями, что конкретизирует цели и средства педагогического сопровождения систем совместной сетевой деятельности субъектов образования и обогащает теории дистанционного и медиа-образования.

**Практическая значимость исследования** определяется широким использованием результатов исследования в массовой педагогической практике для:

- инновационной организации деятельности субъектов образования как совместной сетевой деятельности;
- получения образовательных результатов нового качества, соответствующих современным социокультурным условиям и дающим социальные эффекты;
- подготовки учителей к реализации современных педагогических задач.

Разработанная концепция совместной сетевой деятельности субъектов образования использована при создании и развитии нескольких российских и международных образовательных сообществ. Наибольшее развитие и известность получил проект «Летописи», который действует с 1 февраля 2006 года и на базе которого сотрудничают более 72 тысяч учителей из России, Казахстана, Украины, Беларуси и Азербайджана. В информационной среде совместной сетевой деятельности учителя и студенты педагогических вузов организуют совместные проекты и осваивают компетенции сетевой совместной деятельности. Созданные в ходе работы коллекции цифровых объектов, информационные сервисы создания



коллективных гипертекстов, подходы к использованию социального программного обеспечения уже внедрены в учебную практику, используются в целом ряде сетевых проектов на базе педагогических вузов и образовательных организаций дополнительного педагогического образования.

Подтверждением практической значимости исследования является то, что его результаты вошли в материалы проектов Министерства образования и науки РФ, являлись теоретической и практической основой таких исследовательских проектов как:

- Министерство образования и науки Российской Федерации: «Исследование среды повсеместного мобильного обучения», Аналитическая ведомственная целевая программа «Развитие научного потенциала высшей школы», 2009-2011 гг.; «Исследование поведения мобильных обучающих агентов в образовательном пространстве вуза», 2011-2013 гг. (8.1498.2011); «Разработка технологического решения для обеспечения проведения общественных консультаций в Интернет» – грант Министерства образования и науки РФ в рамках ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007-2013 годы» (ГК № 07.514.11.4117 от 02.11.2011).
- Российский фонд фундаментальных исследований (РФФИ): «Формирование в Переславле-Залесском единого образовательного организма, объединенного виртуальными связями» (грант № 98-019), «Изучение структуры и устойчивости когнитивной карты личности» – (№ 96-06-80615);
- Российский гуманитарный научный фонд РГНФ: «Галерея современного российского медиа искусства» (96-04-12067В), «Педагогика региональных сетевых сообществ» (01-06-00166а), «Сетевые сообщества и обучение» (05-06-16006д).

Предложенная концепция совместной сетевой деятельности, разработанные на её основе модели, использовались для целого ряда сетевых консультаций,

направленных на создание и улучшение документов, имеющих общественную значимость: «Интернет-практики будущего» (Фонд общественное мнение, 2009 – 2010 гг.); «Общественное конструирование образа выпускника российской школы 2020» (Администрация президента, 2010 – 2011 гг.); Общественные консультации по закону об образовании в РФ (Министерство Образования РФ, 2011 – 2013 гг.); «Общественный договор. Стандарты работы управляющих советов школ Москвы» (2012 г.).

**Достоверность и обоснованность** выводов, результатов и основных положений исследования обеспечивается убедительной и непротиворечивой аргументацией его методологических и теоретических оснований; применением взаимодополняющих научных подходов и системы методов исследования, адекватных поставленным цели и задачам; последовательностью и логичностью доказательств и обоснований исходных гипотетических положений. Результаты исследования, научные предпосылки которого содержатся в современных педагогических трудах и инновационных образовательных практиках, соответствуют тенденциям развития отечественного и зарубежного педагогического знания и конкретизируют его.

**Соответствие диссертации паспорту научной специальности.** Тема, объект, предмет и результаты диссертационного исследования соответствуют требованиям паспорта специальности 13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования: концепции образования (социокультурная обусловленность динамики образования; социальные эффекты образования; концепции интеграции учащихся в новую социальную среду средствами образования; технологии создания и развития образовательной среды; непрерывное образование).

#### **Апробация результатов исследования.**

Основные положения исследования и его результаты обсуждались и были одобрены на заседаниях Лаборатории инноватики в педагогическом образовании Института педагогического образования и образования взрослых РАО, лаборатории учебных коммуникаций Института Программных Систем РАН, на

заседаниях медиалаборатории Нижегородского Государственного Педагогического Университета им. К. Минина, экспертных советов международной образовательной программы Intel «Обучение для будущего» 2002 – 2012, на российских и международных конференциях, в числе которых:

- Российские конференции ассоциации научных и учебных организаций – пользователей компьютерных сетей передачи данных – РЕЛАРН (1999 – 2012); «Современные технологии в начальной школе», (Москва, 1999); «Интернет. Общество. Личность» (Санкт-Петербург, 1999 – 2000); «Педагогическое образование: современные проблемы, концепции, теории и практика» (Санкт-Петербург, 2013) и др.
- Зарубежные конференции: «Построение научного сознания», 2007, 2009, 2011, 2013, 2015; конференция Европейской ассоциации исследований в области образования (ECER): 2010, 2011, 2012; конференция «Организация совместной сетевой деятельности» IADIS-2012; конференция Европейской ассоциации моделирования социальных систем (ESSA-2011), конференции Электронное управление (ICEGOV), 2011, 2012, 2014 и др.

## **Глава 1 Формирование понятийного поля совместной сетевой деятельности субъектов образования**

В первой главе представлены результаты комплексного анализа современной социокультурной ситуации, выявлены тенденция и социокультурные факторы, определяющие изменения в образовании и требующие внимания педагогической науки к необходимости изучения и решения проблем организации совместной сетевой деятельности субъектов образования, как актуального вектора развития современного педагогического дизайна. На основании сравнительного анализа различных течений педагогического дизайна введено и раскрыто понятие «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования».

Глава состоит из трех параграфов, отражающих понимание исследователем логики изучения предмета исследования.

### **1.1. Общественный институт совместной сетевой деятельности**

В начале XXI века в сфере информационных технологий произошел переход от культуры наблюдения и обсуждения результатов и продуктов деятельности людей, которая допускала возможность чтения, просмотра, обсуждения и голосования, к культуре непосредственного участия в создании и изменении объектов. Развитие технологий сдвигается в направлении социализации информационных сервисов и формирования сети соучастия. Из среды, в которой люди получали информацию, читали новости, слушали радио, смотрели телевизор, Всемирная паутина становится платформой, на базе которой происходит совместная деятельность. В отличие от первого поколения сетевых сервисов, в которых между авторами и читателями существовала четкая граница, современная сетевая среда позволяет пользователям информационных сетей действовать совместно, обмениваться информацией, хранить ссылки и мультимедийные документы, совместно создавать и редактировать публикации. Развитие социальных сервисов привело к массовому участию граждан в

коллективном творчестве и принятии решений. Спектр возможных направлений такого творчества охватывает как сравнительно простые действия, например, сбор и повторное использование существующих знаний и контент-объектов (коллекций медийных материалов, ссылок и т.п.), так и гораздо более сложные задачи по созданию новых коллективных документов, книг, стандартов и т.п. В науке, законотворчестве, экономике, образовании, общественной деятельности наблюдается активное участие граждан уже не в использовании и обсуждении готовых материалов, а в производстве новых знаний, создании и изменении продуктов совместной деятельности.

- В научной сфере, вследствие открытости и доступности информационных ресурсов, граждане получают доступ к огромным массивам научной информации, первичным данным, которые они могут самостоятельно изучать, анализировать и использовать в своей деятельности. Благодаря открытым данным и информационным сервисам, которые поддерживают и облегчают работу с такими данными, сотни тысяч граждан принимают участие в научных исследованиях в области астрономии, генетики, геоинформатики, экологии, социологии [241, 251, 257, 305].
- В сфере накопления культурных ценностей сотрудники и посетители культурных центров привлекаются не только к использованию, но и к формированию цифровых коллекций. Современные музеи и библиотеки находят пути для объединения с общественными хранилищами текстов, фотографий и видеоматериалов и открывают возможность использования своих материалов не только для чтения и наблюдения, но и для взаимодействия с посетителями, повторного многократного использования цифровых объектов [253, 353, 379].
- В сфере экономики привлечение граждан к решению экономических проблем происходит настолько активно, что широкое распространение получает термин викиномика, означающий экономику, основанную на участии граждан [3, 307, 382, 383, 395].

- В сфере информационных технологий граждане привлекаются не только к использованию программного обеспечения, но и к тестированию выпускаемых программных продуктов, к участию в разработке программных систем и собственных приложений. С развитием рынка мобильных приложений в создании собственных программ принимают участие не только профессионалы, но и студенты, и школьники [341, 389, 397].
- В сфере законодательства и законотворчества в рамках таких направлений, как электронное правительство и электронное управление, происходит активное вовлечение граждан не только к обсуждению, но и улучшению текстов законов [25, 337]. В сфере регионального управления и планирования граждане активно участвуют в решении местных проблем.

На уровне государства и регионального управления, в трудовых коллективах, центрах науки, культуры и здравоохранения люди получают возможность внести свой вклад в улучшение организации совместной деятельности. Постепенно возможность, используя информационные технологии, влиять на ситуацию в окружающем мире; овладевать новыми знаниями и умениями, устанавливать связи с другими людьми, выстраивать новые сценарии деятельности организаций самого разного уровня, осознается людьми как потребность. Анализ социальной структуры сетевых сообществ был сделан в работах С.В. Бондаренко А.Е. Войскунского, М. Кастельса, Е. Остром, Б. Уэллмана [16, 32, 69, 340, 392]. Люди все глубже вовлекаются в общественные процессы и при этом становятся независимее и ответственнее за собственные действия и собственные решения. Сейчас, когда в обществе меняется система организации производства и отношения между людьми из иерархической системы переходят в плоскость более децентрализованных, можно ожидать соответствующих изменений и в моделях обучения.

Растущее разнообразие форм совместной сетевой деятельности, вовлечение в эту деятельность все новых областей общественной жизни могут служить

вескими основаниями для того, чтобы рассматривать совместную сетевую деятельность как **новый общественный институт**, возникший для удовлетворения социальных потребностей в совместном производстве знаний, обладающий закрепленными и воспроизводимыми общественными отношениями; регулятивной, интегративной, транслирующей и коммуникативной функциями. В рамках диссертационного исследования общественный институт рассматривается как форма организации социальной жизни, воспроизводимая при помощи социальных практик. Д. Норт определяет институты как правила игры, как созданные человеком ограничительные рамки, которые организуют взаимоотношения между людьми и упрощают процесс принятия решений [119]. Положение о том, что Интернет, будучи одним из самых крупных явлений в культуре конца XX – начала XXI века, превратился в новый социальный институт, который существенным образом повлиял на такие базовые социальные институты, как экономика, образование, наука, обосновывалось в работах как зарубежных, так и российских исследователей [48, 49, 60, 142]. При этом сеть Интернет, подобно средствам массовой информации, рассматривалась как социальный институт, удовлетворяющий потребности в информации и коммуникации. Однако с начала XXI века Интернет все заметнее проявляет себя именно как общественный институт совместной деятельности, уменьшающий неопределенности, сопровождающие взаимодействия между людьми в ходе совместного сетевого построения знаний. *Формирование нового общественного института, регулирующего практики совместной сетевой деятельности, является устойчивой тенденцией развития современного общества.*

Значимость и долговременность этой тенденции понимается обществом, что подтверждается анализом стратегических документов и результатами экспертных оценок. В российском образовании активно накапливается опыт совместного сетевого решения гражданами сложных проблем. Сегодняшние учителя и школьники уже живут в условиях культуры сетевого соучастия, когда граждане являются не только потребителями и зрителями, но и активно принимают участие в создании цифровых коллекций, общественно важных документов, в

коллективном сетевом тестировании, изменении и улучшении программного обеспечения, в коллективном сетевом тестировании, изменении и улучшении текстов законодательных документов, производственных и образовательных стандартов.

Наиболее явно реакция международного образования на вызовы культуры совместной сетевой деятельности заметна при анализе компетенций, которые в разных странах связывают с современными технологиями. Наше общество становится обществом, которое производит знания. Социокультурные изменения отражаются в государственных и международных стандартах образования, а эти стандарты направляют педагогическую деятельность. Социокультурные изменения, связанные с развитием форм совместной сетевой деятельности, нашли отражение в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования [220]. Заключительные положения раздела по метапредметным результатам освоения основной образовательной программы ФГОС ООО включают следующие взаимосвязанные компетенции, необходимые для продуктивной сетевой деятельности:

- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практиках и профессиональной ориентации.

Близкое соседство умений совместной деятельности, информационной компетентности и экологического мышления является неслучайным, поскольку именно эти компетентности необходимы для успешной деятельности внутри современных сетевых сообществ, производящих знания. Перечисленные пункты образовательного стандарта могут быть объединены в одну компетентность: умение думать, действовать и учиться совместно, используя для совместной деятельности информационные технологии и экологические стратегии.



Информационные технологии, как это ни парадоксально, открыли новые возможности для развития системного экологического мышления, которое связано с децентрализованным подходом, необходимостью учитывать взаимосвязи и взаимодействие множества актантов развивающегося сообщества.

Еще большее внимание совместной сетевой деятельности и производству знаний в процессе развития сетевого сообщества уделено в Рекомендациях ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей» [210]. В этом документе, который, по мнению авторов, должен стать основой для формирования государственных стандартов в области информационных технологий учителей, выделено три направления:

- Применение информационных технологий.
- Освоение знаний.
- Производство знаний.

В качестве наиболее современного и перспективного подхода названо «Производство знаний». Задача, решаемая в рамках подхода «Производство знаний», – это воспитание школьников, граждан и работников, способных производить новые, практически нужные знания, участвовать в инновационном процессе и учиться на протяжении всей жизни. Педагоги, которые используют данный подход, должны уметь разрабатывать и проводить учебные занятия, направленные на достижение этих стратегических целей, а также активно участвовать в разработке соответствующих программ развития своих школ. В рамках этого подхода учебные программы требуют не только фундаментального освоения содержания учебных предметов, но и формирования у учащихся навыков жителя общества знаний, которые необходимы для производства новых знаний. Как отмечает А.Ю. Уваров [183], для авторов Рекомендаций современная реформа школы и ее информатизация неразличимы. И это естественно, поскольку социокультурные изменения в современном мире связаны с информационными технологиями и организацией совместной сетевой деятельности. Для работы в рамках подхода «Производство знаний» педагоги должны уметь:

- использовать ИКТ в качестве инструмента для формирования у школьников способности производить знания и развивать свое критическое мышление;
- поддерживать рефлексию как необходимую составную часть учебной работы;
- создавать в среде учащихся и своих коллег обучающиеся сообщества или «сообщества знаний» [210, с. 15].

Определенные в рекомендациях ЮНЕСКО компетентности в области информационных технологий учителей могут служить в качестве ориентиров, указывающих на необходимость формирования умений совместной сетевой деятельности по производству знаний.

Все большее внимание уделяется совместной сетевой деятельности и в рамках программы ОЭСР «Международная оценка образовательных достижений учащихся» (PISA). Так в 2015 году, наряду с научной грамотностью, в программе отдельным блоком оценивалась способность к совместному решению проблем. Совместное решение проблем является абсолютно новым блоком заданий и в рамках основной концепции PISA определяется как «способность человека эффективно участвовать в процессе, в котором два или более участников пытаются решить проблему путем обмена пониманием ситуации, знаниями, навыками и усилиями, необходимыми для принятия решения и разрешения ситуации» [338]. В качестве партнера каждого из участников выступает не реальный подросток, а компьютерная программа - агент. Этот «виртуальный агент» задает вопросы, имитирует непонимание, предлагает те или иные ходы по решению задачи, высказывает мнения и оценки. Следует отметить, что пока все задания блока «совместное решение проблем» являются заданиями на основе чата, в котором для решения проблемы учащийся общается с партнером или виртуальной командой. Можно предположить, что естественное развитие блока совместного решения проблем будет связано с оценкой не только эффективности сетевого общения, но и с оценкой эффективности сетевого совместного конструирования новых объектов.

Важно отметить, что понятие сетевой грамотности все чаще рассматривается не как набор умений, связанных с использованием современных информационных технологий, а как понимание положений науки о сетях. При этом наука о сетях рассматривается образованием как средство объединения различных учебных дисциплин и привлечения внимания учеников к сфере науки, технологии, инженерии и математики (STEM). В центре внимания ученых, разделяющих такое понимание понятия «сетевая грамотность» [302, 370, 371], находится разработка учебных ресурсов, которые бы помогли ученикам формировать следующие навыки 21 века:

- Способность искать, выявлять и анализировать сетевые закономерности в окружающих системах.
- Способность визуально отображать данные при помощи компьютерных программ.
- Понимание того, что модели изменились, и сегодня они поддерживают исследовательские навыки, помогают выявлять общие закономерности в различных областях знаний.
- Способность при помощи сетевого подхода преодолевать рамки отдельных дисциплин и сравнивать процессы, происходящие в различных областях знаний.
- Способность уверенно работать с данными: находить, очищать, обрабатывать данные и использовать подходящие аналитические методы для анализа больших данных.
- Способность извлекать знания из данных, пользуясь семантическими и статистическими подходами.
- Понимание значения совместного использования данных, сотрудничества, совместимости инструментов и типов данных.

Анализ перечней компетенций, необходимых современному гражданину, которые формируются международными экспертами, показывает, что во многих

странах между современными компетенциями XXI века и сетевыми компетенциями можно смело ставить знак равенства. Экспертные проекты по компетенциям выпускников можно поделить на два типа – общие образовательные и специализированные трудовые. В проектах первого типа описываются и анализируются ключевые свойства, необходимые гражданам для успешной жизни внутри современного общества. Как правило, разработчики таких проектов связаны с министерствами образования или с образовательными консорциумами. Примерами таких проектов являются австралийский проект АТС21 [298], проект Министерства образования Новой Зеландии [369], проект ЮНЕСКО по определению ключевых компетентностей для Европы [44]. В проектах второго специализированного типа досконально описываются компетентности, необходимые людям для участия в конкретных видах трудовой деятельности. Как правило, разработчики таких проектов связаны с министерствами труда. Примерами проектов второго типа может служить сетевая инициатива O\*Net министерства труда США (U.S. Department of Labor) [350], информационный ресурс Министерства труда Австралии [304], стратегическая инициатива «Успех через навыки: трансформация будущего» британского министерства труда, мониторинг и анализ наиболее востребованных умений и навыков канадского министерства человеческих ресурсов и профессионального развития.

Анализ материалов образовательного проекта АТС21 показывает, что при подготовке документа эксперты отвечали на вызовы современности, связанные с формированием культуры совместной сетевой деятельности. По мнению экспертов, австралийский выпускник способен создавать собственные медийные продукты, используя для этого информационные технологии и цифровые приборы самого разного типа. Он может проводить исследования в сетях. Его информационные навыки структурированы – найти, скачать, объединить объекты разных форматов, оценить, договориться, создать, сформировать группу – все эти действия для австралийского выпускника в проекте АТС21 прописаны с точки зрения цифровой среды, в которой осуществляются эти действия. Современный

австралиец способен работать с сообщениями в разных ситуациях и форматах. Это могут быть презентации, видеозаписи и текстовые сообщения в Facebook или Twitter. Австралийский выпускник понимает, что окружающий мир стремительно меняется, но не ощущает в этом приближения катастрофы. Он готов жить не только в своем городе и своей стране, но и по всему земному шару. Он способен использовать возможности, которые предоставляют программы своей страны и программы других стран. У него есть чувство принадлежности к стране и части света, но он может быть хорошим гражданином не только в Австралии, но и в других странах современного мира. Таким образом, подробный анализ материалов образовательного проекта АТС21 показывает, что экспертное сообщество уделяет серьезное внимание подготовке учащихся к совместной деятельности в современных условиях.

Исследование материалов проекта министерства образования Новой Зеландии позволило получить сходные приоритеты и для экспертного сообщества этой страны. Эксперты Новой Зеландии выделяют пять групп ключевых компетентностей, необходимых выпускнику. При этом отдельно выделяются компетентности, связанные с участием в деятельности сообществ, – способность участвовать и вносить вклад в деятельность самых разных объединений. По мнению экспертов, компетентности сообществ позволяют выпускникам активно участвовать в жизни сообществ самого разного типа (семьи, школы, объединения по интересам, локальные, региональные, национальные и глобальные). Компетентности сообществ позволяют выпускникам устанавливать отношения с другими людьми, делать свой вклад в работу группы, открывают новые возможности для других членов группы. У выпускников, которые участвуют и сотрудничают внутри сообществ, есть чувство принадлежности и умение сотрудничать в разных контекстах. Они понимают важность равновесия прав, ролей, ответственности и вклада для устойчивого развития общества, культуры и экономики. Новозеландский выпускник активно и осознанно участвует в деятельности сообществ разного типа (в том числе и сетевых).

Европейского выпускника отличают его умения жить в многонациональном обществе, уважение к культурам разных народов, толерантность. Для европейского выпускника системой образования доводится до уровня практических навыков и компетенций уважение к людям других культур, способность вместе жить и работать с людьми чужой культуры, языка и религии.

Таким образом, проведенное в рамках исследования изучение мнения представителей экспертных сообществ различных стран, позволило установить, что в настоящее время во многих странах среди компетенций XXI века особое значение приобретают компетенции, связанные с различными способами совместной деятельности, способностями быть гражданином на местном и глобальном уровне, способностями участвовать в продуктивной деятельности и вносить свой вклад в деятельность различных реальных и виртуальных объединений.

Для изучения мнения российских учителей о наиболее перспективных интернет-практиках использовалась совместная сетевая деятельность в форме менеджмента идей. Организация такой формы совместной деятельности представляется гораздо более информативной, чем массовые опросы учителей о том, каких ИКТ средств для учебной деятельности не хватает в современной школе. Организация совместной деятельности учителей, основывалась на предположении, что наиболее взвешенные предложения могут быть собраны в том случае, если участники будут иметь возможность сформулировать, обсудить и оценить свои идеи. В данном проекте перед участниками была поставлена цель – сформулировать и отобрать лучшие предложения по продуктивному использованию в российских школах интернет-практик, исходя из наиболее значимых вызовов в российской системе общего образования. Достижение этой цели предполагало решение следующих задач проекта:

1. Выявить, предложить и оценить интернет-практики, имеющие наибольший потенциал и значимость для развития российского школьного образования.

2. Выявить среди участников онлайн-сообщества проекта наиболее знающих, творческих, ориентированных на выдвижение и реализацию конкретных предложений.

3. Разработать общий план создания и распространения перспективных интернет-практик в российском школьном образовании.

Перед участниками из различных регионов России (более 300 участников) была поставлена задача определения перечня интернет-практик, которые могут быть наиболее полезны при решении проблем, стоящих перед национальной системой образования. По условиям организации совместной сетевой деятельности конструктивная деятельность участников вознаграждалась увеличением личного игрового капитала. Виды конструктивной деятельности включали предложение новых идей, рецензирование и оценивание предложений, приглашение на площадку новых участников.

Согласно сценарию проекта «Интернет-практики будущего» участники выдвигали идеи, которые могли бы способствовать развитию и внедрению интернет-практик в российское образование. Участники предлагали, обсуждали и голосовали за вызовы в общем дискуссионном форуме. По каждому предложенному вызову было организовано анонимное голосование. По результатам голосований в качестве секторов второго уровня были созданы 16 секторов, в которых участники могли продолжить декомпозицию поставленной задачи и предложить практики, помогающие ответить на данные вызовы.

В начале проекта участники выстраивали коллективную онтологию предметной сферы, используя в своей работе средства обсуждения и коллективного построения карт знаний. В качестве средства для построения диаграмм связей использовался пакет TheBrain в сетевой версии. Обсуждение, отбор и продвижение перспективных практик сетевого обучения осуществлялось в рамках проекта «Интернет-практики будущего» на площадке fom.spigit.com. Возможности площадки позволяли участникам объединяться в рабочие группы, покупать игровые акции и определять будущее идеи не только голосами, но и вложенными в развитие идеи виртуальными деньгами. Цель проекта –

сформулировать и отобрать лучшие предложения по продуктивному использованию в российских школах интернет-практик. Анализ предложений, который выдвигали учителя школ и преподаватели вузов на площадке для коллективной выработки перспективных интернет-практик, позволил выделить несколько наиболее перспективных направлений для развития повсеместного обучения. В самом начале первого этапа участники договаривались об общем понимании предметного поля. На главной странице площадки, в блоге проекта и рассылке каждому участнику был предложен первый вопрос, с которого началось определение направлений или секторов: *Какие вызовы стоят перед современным российским образованием?*

Ментальные карты происходящих в социальной сети процессов постоянно корректировались и обсуждались с участниками. После обсуждения участникам было предложено выдвигать и продвигать свои идеи внутри каждого сектора. Максимальная активность участников была связана с сектором «Совместное творчество», в котором было предложено наибольшее количество перспективных интернет-практик, связанных с использованием сетевых сервисов и направленных на создание совместных документов, карт, цифровых историй и моделей. Сектор «Повсеместное обучение» был одним из наиболее продуктивных секторов. Большинство идей из этого сектора прошло все стадии обсуждения. Практики мобильного и повсеместного обучения были выделены участниками в отдельный сектор. В дальнейшем для этого сектора были сформулированы наиболее перспективные практики, перечислены сервисы, которые поддерживают повсеместное открытое обучение, и участники перешли к стадии выдвижения идей. По результатам отбора было выделено несколько перспективных идей, получивших наибольшую поддержку сообщества. Эти идеи были отобраны для дальнейшего продвижения и объединения в коллективный документ. Необходимо отметить, что само массовое обсуждение идей повсеместного обучения на всероссийской площадке способствовало привлечению внимания российских преподавателей к этой теме. Результаты совместной деятельности учителей по

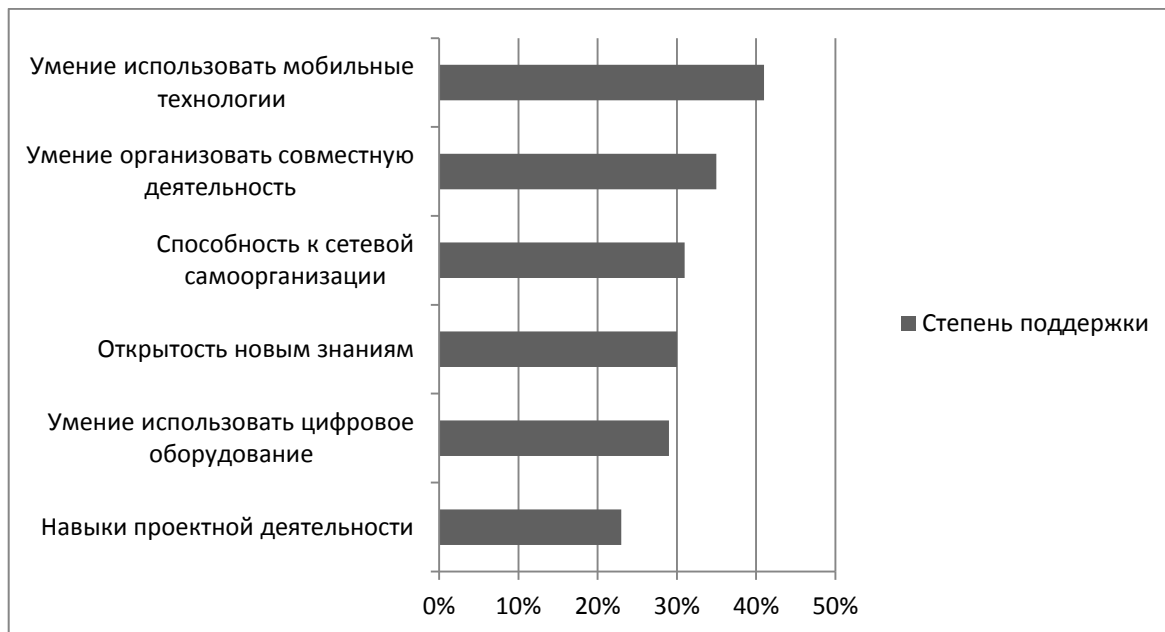


определению наиболее перспективных интернет-практик подтвердили значение совместной сетевой деятельности в глазах российских учителей.

Целью следующего проекта – «**Выпускник 2020**», организованного в ходе исследования, являлось изучение представлений учителей и других граждан современного общества о компетенциях, которые будут необходимы выпускнику российских школ в 2020 году. В основании проекта лежало предположение, что в ходе создания общественного портрета выпускника 2020 представители разных профессий и слоев общества будут не только обмениваться мнениями, но и создавать, оценивать и отбирать свойства, которые имеют значение для всех слоев российского общества. Исследование проводилось как совместное создание документа, в котором были бы представлены и оценены свойства, которыми должен обладать выпускник российской школы в 2020 году. В период с 30 апреля по 15 августа 2011 года в совместном создании документа приняли участие 521 человек, создавшие 454 версии свойств выпускника и оставлено почти 3 тысячи комментариев. Около 70% участников – работники образования (учителя, методисты, преподаватели вузов). Также приняли участие представители малого бизнеса, студенты, юристы, экономисты. Подробное описание полученных результатов представлено нами в соавторстве в статье [152].

Среди информационных технологий выше других были оценены мобильные технологии. Выпускник 2020 умеет пользоваться возможностями мобильных технологий – определяет местоположение, находит справочную информацию о местах, где он находится или собирается находиться, пользуется простыми приложениями расширенной реальности. Выпускник 2020 умеет формировать запросы к поисковым системам, отбирать, перерабатывать, реферировать, использовать, создавать и представлять информацию. Выпускник 2020 знает принципы организации гипертекста, умеет перемещаться по гипертекстовым документам и сам способен создавать гипертекст. Выпускник умеет пользоваться тегами для организации информации, запуска процессов самоорганизации в сетевой деятельности, введения нового структурирования информации, индексирования собственных идей с целью их продвижения в сети, упорядочения

собственных знаний. Выпускник 2020 умеет работать с электронными картами и геоинформационными справочниками; умеет использовать GPS-устройства для позиционирования и навигации. Наиболее востребованные умения выпускника в области информационной культуры представлены на рисунке 1.



**Рисунок 1** Востребованные умения выпускника 2020

Результаты сетевого проекта по конструированию обобщенного образа выпускника российской школы 2020 (более 500 участников) позволяют утверждать, что российские педагоги рассматривают умения выпускника, связанные с использованием информационных технологий для совместной сетевой деятельности, в числе ключевых компетенций, нужных для успеха в современном обществе.

Работы международных и российских экспертов, мнения российских учителей о перспективных интернет-практиках и о компетенциях, которые они ожидают от будущих выпускников российской школы, подтверждают необходимость проектирования специальных условий, направленных на формирование у субъектов образования умений совместной сетевой деятельности. В современном мире успешная деятельность невозможна вне сетевых коллективов. Развитие современной информационной среды требует от нас уделить значительное внимание возможностям, которые открывают для

организации совместной деятельности субъектов образования и сетевые технологии, и наука о сетях.

## **1.2. Социокультурные факторы изменений в образовании**

Развитие и распространение сетевых технологий и сетевых идей в окружающем мире открывают новые возможности для обучения, формируют новые социокультурные факторы, влияющие на изменение образовательной деятельности, и ставят перед сферой образования серьезные вызовы, связанные с необходимостью разработки новых форм и сценариев учебной деятельности, которые отвечали бы современным тенденциям развития технологии, культуры и общества. Выбор акторно-сетевого подхода и рассмотрение современной социокультурной ситуации как сети отношений между акторами различной природы позволил связать с каждым из действующих факторов определенный тип сущностей, предотвратить возможное повторение и умножение сущностей [147]. На основе акторно-сетевого подхода к современной социокультурной ситуации в диссертации обосновано значение следующих социокультурных факторов, активно воздействующих на образовательный процесс:

- Фактор компьютеризации;
- Фактор цифрового обогащения;
- Фактор социального обогащения;
- Фактор мобильности;
- Фактор глобального мониторинга;
- Фактор всеобщей взаимосвязанности.

**Фактор компьютеризации деятельности** связан с тем, что компьютеры проникают во все сферы человеческой жизни, где их появление возможно или будет возможно. Невозможно установить пределы распространения компьютеров и их проникновения в жизнь общества. Стремительно растет разнообразие цифровых устройств и сетевых сервисов, которые помогают людям вести подсчеты, писать тексты, находить книги, делать покупки, выстраивать

маршруты, поддерживать отношения с другими людьми. В окружающем мире резко возросло не только количество компьютерных устройств, но и их качество и осведомленность компьютерных программ, которые осваивают все новые функции и становятся интеллектуальными партнерами людей.

Развитие информационных технологий связано с разработкой принципиально новых средств и орудий для индивидуальной и совместной деятельности. С самого начала компьютеры и компьютерные программы создавались для того, чтобы люди могли мыслить более продуктивно, оставляя компьютерным программам задачи вычислений и проблемы, требующие памяти и упорного повторения. Уже в ближайшее время человечеству предстоит жить в гибридном сообществе, в состав которого входят люди, компьютеры и компьютерные программы. При этом компьютеры и программные агенты быстро эволюционируют (компьютеры становятся все меньше, а программы все быстрее и интеллектуальнее). Необходимость учитывать не только отношения между людьми, но и между людьми и программами, подчеркивается рядом авторов [260, 340]. Компьютеры, как и многие другие технологические изобретения, демонстрируют социальные характеристики и получают от людей социальные ответы. В результате формируются смешанные сообщества, в состав которых входят как люди, так и различные компьютерные устройства, воспринимаемые людьми на правах социальных партнеров, с которыми они взаимодействуют. Для сферы образования этот вызов представляется наиболее серьезным. Передача орудиям и программам простых функций и действий позволяет освободить человеческое сознание для выполнения творческих, сложных и интересных действий. Как и надеялся В. Буш «душа человека и человеческий разум могут парить свободнее, будучи освобождены от груза обязательного запоминания» [250]. Совместная деятельность людей внутри компьютерной сети поддерживается множеством компьютерных программ. Техническая эволюция приводит к созданию смешанных сообществ, в состав которых входят как люди, так и различные компьютерные устройства и программы. Формирующая искусственная среда содержит в скрытой форме часть функций, присущих

системам, наделённым естественным интеллектом. Различные виды осведомленностей, которыми обладают компьютерные программы, могут быть использованы людьми, для того, чтобы учиться и действовать более эффективно. В сетевой среде людям уже не нужны в прежнем объеме память, ассоциативный поиск, структурирование содержания, его интерпретация. Эти возможности и функции уже есть в искусственной среде, и она предоставляет их пользователю, замещая функции естественного интеллекта. С.Ф. Сергеев использует понятие «диффузного интеллекта», который представляет собой систему, включающую естественный и искусственный интеллект в их синергетическом взаимодействии в сложноорганизованной искусственной среде [171]. Компьютерные программы постепенно овладевают способностями решать все более сложные задачи. Поскольку компетенция является личной способностью специалиста решать определенный класс профессиональных задач, то можно утверждать, что многие компьютерные программы уже обладают компетенциями, позволяющими им выполнять функции и решать задачи, с которыми раньше справлялись только люди.

Новые цифровые технологии призваны освободить человека от механических аспектов мышления для решения творческих задач. Как отмечал В.Ф. Турчин, то, что производится в рамках уже существующей системы управления, не может называться творчеством [180]. Использование компьютеров и компьютерных программ освобождает человека от необходимости выполнения массы рутинных действий и переносит его деятельность на тот уровень, где она еще остается творческой. С созданием и развитием компьютерных сетей человечество перешло на новый уровень деятельности, которая требует творческой личности нового уровня. В результате происходит вытеснение компетенций XX века новыми компетенциями, которые основываются на взаимодействии людей и компьютерных программ. Постепенная передача все новых и новых функций электронным исполнителям является долговременной тенденцией, которую необходимо учитывать образованию. Никто не может точно предсказать какие новые функции будут освоены компьютерными программами в

ближайшие 5 – 10 лет. Эта неопределенность порождает в образовании ощущение неуверенности, поскольку постоянно появляющиеся дополнительные возможности, которые компьютеры открывают перед мышлением и деятельностью, постоянно поднимают вверх и уровень умений и знаний, необходимых современному педагогу.

**Фактор цифрового обогащения деятельности** связан с тем, что количество, качество и доступность цифровых объектов, открытых для повторного использования в образовательных целях, стремительно растет. Новые знания и связанные с этим знания объекты создаются в исследовательских центрах в виде цифровых объектов. В конце двадцатого века началась оцифровка коллекций музеев, библиотек и архивов. Таким образом, цифровая память стремительно вбирает в себя материалы, которые можно быстро перемещать, перемешивать и использовать.

Например, сделанные из космоса цифровые фотографии Земли, как и цифровые фотографии Марса, сегодня общедоступны и активно используются в исследовательских и образовательных целях в проекте Zooniverse [238]. Современные библиотеки, музеи, институты все чаще открывают полный доступ к своим коллекциям через всемирную паутину. К. Вельтман считает использование образованием этих цифровых богатств одной из главных задач ближайших десятилетий [387]. Благодаря открытости информационных ресурсов граждане получают доступ к огромным массивам научной информации. Это позволяет ученикам и учителям знакомиться с реальными научными исследованиями и требует от учителя готовности участвовать в путешествии в мир современной науки в роли исследователя, который не обладает полным знанием исследуемой области. Благодаря открытым данным и сервисам, которые поддерживают работу с такими данными, во многих областях современной науки возвращается эра любителей «amateur» – граждан, которые принимают участие в научных исследованиях, а не только пользуются результатами этих исследований [321].

Одной из наиболее перспективных технологий среди нового поколения обучающих средств является технология повторного использования цифровых объектов [2]. Цифровой объект - это объект, состоящий из структурированной последовательности байтов, имеющий название, уникальный идентификатор и атрибуты, описывающие его свойства. Основными характеристиками цифрового объекта являются изменяемость, интерактивность, открытость, копируемость и распространяемость [312]. Возможность повторного использования означает, что цифровой объект может быть повторно использован в новом учебном контексте, и он совершенно необязательно должен быть привязан к научной дисциплине или учебному предмету, для которого он создавался. Это дает возможность творческого использования общих цифровых объектов, перенося их из одной области в другую. Одни и те же цифровые объекты – рисунки, звуки, фотографии и тексты описаний могут быть включены в статьи детской энциклопедии, входить в состав отчетов, которые создают участники летней школы и использоваться в качестве исходных блоков при создании мультимедийных цифровых историй в среде Scratch [149, 347].

Развитие информационных технологий заметно облегчает процесс создания и видоизменения цифровых объектов. Часто включение в созидательную деятельность начинается с изучения изменения объектов, созданных другими людьми. Многие цифровые объекты (гипертекстовые страницы, программы на интерпретируемых языках) содержат в себе открытый код, который может быть изменен при создании новых версий объектов. Использование таких объектов с открытым кодом позволяет ученикам использовать знания и умения более опытных товарищей, позволяет учителям организовывать проекты, в которых происходит обмен знаниями. П. Бликштейн отмечает, что идея продуктивной деятельности (цифрового производства), возможности создания учеником не только собственных компьютерных программ, но и других цифровых объектов, постепенно распространяется из среды обучения информационным технологиям и на другие сферы образования [235]. Простота использования и создания цифровых объектов открывает перед образованием новые перспективы

организации творческой и изобретательской деятельности. С другой стороны, неограниченная доступность цифровых объектов создает риски, связанные с необдуманным потреблением и нечестным присвоением цифровых материалов.

**Фактор социального обогащения деятельности** связан с тем, что благодаря развитию информационных технологий, к сетевой деятельности, обучению и преподаванию подключились новые возрастные и профессиональные группы. В связи с этим перед системой образования открывается возможность использовать не только информационные, но и человеческие ресурсы научных, культурных и региональных сообществ. За последнее десятилетие XX века, развитие мобильных устройств и повсеместных компьютерных технологий, позволило Всемирной паутине включить в сферу сетевой деятельности практически всех жителей Земли. Сеть Интернет открывает новые возможности для участия школьников в профессиональных научных сообществах. Вступление в сообщество означает, в первую очередь, доступ к ресурсам этого сообщества. Эти ресурсы могут быть как материальными, так и нематериальными. Реальные сообщества взрослых исследователей открывают огромные возможности перед образованием. Во-первых, они опираются на значительные информационные ресурсы, которые хранятся в базах данных различных организаций науки и культуры, доступ к которым предоставляют специализированные компьютерные программы. Во-вторых, многие профессиональные сетевые сообщества существуют долго и успешно. В своей практике эти сообщества активно использовали самые разные формы организации. Развитие компьютерных технологий расширило возможности для дискуссий внутри этих сообществ, дополнив практику регулярно проводимых конференций новыми возможностями. Учебные сообщества могут не только воспользоваться материалами и сервисами профессиональных сообществ, но и многому научиться у них в плане организации деятельности. Цифровая память, компьютерные программы и сеть удивительно расширяют не только наши мыслительные способности, но и поле для совместной деятельности и сотрудничества с другими людьми. Информационные технологии позволяют значительно облегчить организацию исследований, в которые могут



быть вовлечены множество учеников по всему миру. Ученые, которые организуют эти исследования, могут удаленно руководить деятельностью участников сетевого проекта. Учащиеся могут дистанционно принимать участие в деятельности исследовательских сообществ, наблюдать научные дискуссии, сравнивать различные точки зрения. Взаимодействие учебных и научных сообществ получило дополнительные стимулы благодаря развитию сети Интернет. Образовательные возможности сетевых сообществ достаточно часто становятся предметом педагогических исследований [4, 40, 163, 170].

Развитие технических средств сделало возможным осуществление реальных исследовательских проектов, в которых школьники и студенты могут принимать полноправное участие. Примерами таких исследовательских проектов в области астрономии могут служить исследования, основанные на открытых данных НАСА и исследовательские проекты на базе данных общественных телескопов Фолкеса [313]. В области молекулярной биологии исследовательское сообщество активно привлекает школьников и студентов к решению проблем через участие в моделировании и конструировании молекул в среде проекта FoldIT [255, 256].

Благодаря растущей открытости образование получает возможность обогащать за счет внешних людских ресурсов не только учебную деятельность, но и процессы формирования и развития внутренних образовательных политик. Общественные и родительские организации заинтересованы в разработке наиболее эффективных способов организации учебного процесса. Сетевые технологии позволяют привлекать к совместной деятельности людей, заинтересованных в решении содержательных и организационных проблем, существующих в сфере образования. Стремление к повышению общей эффективности может относиться к деятельности региональных органов управления, стандартам работы образовательных и здравоохранительных учреждений, концепции деятельности отдельных культурных центров или ко всей системе образования.

Современные информационные сервисы позволяют использовать возможности, создаваемые не только профессиональными сообществами, но и

отдельными людьми. Показательным примером может служить использование поисковых и классификационных возможностей. Действия, которые совершают пользователи социальных сервисов, сохраняя новые «кирпичики знаний» [145] и отмечая их собственными метками-тегами, создают благоприятную среду для вовлечения студентов и школьников в поисковую и исследовательскую деятельность. Современные поисковые сервисы помогают использовать поисковые и классификационные навыки и умения других людей. Таким образом, социальное обогащение деятельности открывает возможности для наблюдения учащимися сетевой деятельности отдельных граждан и профессиональных сетевых сообществ, и для участия общественных организаций и отдельных граждан в повышении эффективности сферы образования.

**Фактор мобильности** оказывает все большее влияние, поскольку, благодаря развитию проводных и беспроводных телекоммуникационных сетей, окружающий мир повсеместно объединен и связан информационными каналами. В данном случае **мобильность** связана не только с мобильностью самих субъектов образования, но и с возросшей мобильностью объектов окружающего мира. Как писал Б. Латур в книге «Наука в действии»: *Как осуществлять действия на расстоянии с незнакомыми событиями, местами и людьми? Ответ: каким-то образом доставляя эти события, места и людей к себе. Как этого добиться, раз они находятся на расстоянии? Изобретая средства, (а) которые делают их мобильными, то есть способными к перемещению в нужную точку; (б) поддерживая их в стабильном состоянии, так, что их можно перемещать, не опасаясь повреждений порчи и гибели, и (в) сохранять их в состоянии, пригодном для смешивания, так что из чего бы они не были сделаны, их можно бы было накапливать, собирать вместе или перемешивать как колоду карт. Мобильность, стабильность и комбинаторность дают возможность доминировать на расстоянии [83, с. 345–346].*

Повсеместность цифровой инфраструктуры означает, что любое место на земном шаре может быть расширено и дополнено цифровыми возможностями. С

другой стороны – учебная и исследовательская деятельность в любой точке может быть дополнена объектами из цифровых коллекций, цифровыми агентами и другими людьми, которые находятся на расстоянии. Потенциально в любой точке земной поверхности можно войти в сеть Интернет, получить и отправить информацию. На планете практически уже завершено построение глобальной инфраструктуры, которая позволяет жителям использовать возможности информационной образовательной сети. Доступность сети и возможность повсеместного входа в сеть Интернет при помощи разнообразных мобильных устройств отмечается рядом авторов как наиболее серьезный информационный сдвиг, происходящий в начале XXI века [265, 296, 385]. Благодаря развитию беспроводных сетей и мобильных технологий среда, в которой люди могут совместно работать и учиться, больше не ограничивается зданиями, в которых есть доступ к информационным ресурсам. Совместная сетевая деятельность может объединять участников, находящихся в разных городах и странах, а современный учебный процесс может осуществляться в городе, музее, библиотеке, церкви, парке, в лесу. Повсеместная доступность означает также и временную непрерывность, поскольку сетевые информационные ресурсы доступны не только в любом месте, но и в любое время. Мобильные устройства позволяют человеку оставаться в информационной сети постоянно, где бы он ни находился. Благодаря технологиям кодирования различного типа (например, штриховое кодирование), реальные объекты окружающего мира могут быть дополнены информацией из цифровой памяти. Произведения архитектуры и музейные залы могут быть дополнены информацией, расширяющей представления пользователей и посетителей.

Все большее распространения получают мобильные устройства, способные получать и сообщать информацию о собственном местоположении и информационные сервисы, способные использовать эту географическую осведомленность. В городах, в лесах, на учебных площадках ученики имеют возможность воспользоваться всепроникающими цифровыми технологиями и при помощи разнообразных мобильных устройств получить дополнительную

информацию, расширяющую их представление и позволяющую дополнить знания и действия информацией, значимой для конкретного географического и временного контекста [303].

Распространение мобильного и повсеместного обучения приводят к тому, что пространство обучения рассматривается в связи с самыми разными местами. Фактор мобильности цифровой инфраструктуры открывает перед образованием возможности ситуативного обучения, связанные с использованием географического и культурного контекста. Местоположение всегда конкретно, оно задает контекст, у каждого места есть своя собственная история, которую можно проследить. Место всегда связано с географией, историей, математикой, поскольку люди живут в местах, а не в пространствах. Фактор мобильности открывает перед образованием возможности игрового обучения. Обучающие игры на местности могут быть расширены и дополнены гибридными приложениями, позволяющими участникам получать дополнительную информацию и осваивать новые компетентности в контексте увлекательной игры [316].

С другой стороны, фактор мобильности создает для образования новые риски в связи с тем, что образовательные учреждения утрачивают преимущества места, в которых есть исключительный доступ к образовательным ресурсам. До тех пор, пока трудности передачи и сбора информации вынуждали нас собирать эту информацию в одном месте, с технологической точки зрения было разумно содержать источники учебных материалов в одном месте под контролем группы преподавателей. В этих условиях классно-урочные лекционные и семинарские занятия как основная форма обучения выглядели совершенно естественно. Теперь, когда информационная инфраструктура позволяет получать информацию повсеместно и участвовать в информационных отношениях с другими людьми, находясь в любом месте, необходимость подключения всех учеников к одному источнику информации более не является основанием для географической близости. С развитием цифровых облачных технологий образовательные организации перестают стремиться к созданию и накоплению внутренних

компьютеризированных мест или точек доступа. На успешных примерах движений OLPC (один ученик – один компьютер) и BYOD (приходите на работу и учёбу со своими устройствами), можно наблюдать, что сфера образования перестает использовать компьютеры в качестве учебных средств, которые она предоставляет ученику в качестве ресурса [214].

Благодаря росту информационной и географической осведомленности приборы и сервисы позволяют современным людям получать и использовать информацию, которая раньше требовала специального образования. Многочисленные действия, требовавшие знаний и умений, связанных с местоположением, теперь могут быть переданы приборам и сервисам. Это означает, что многие компетенции учителей в современном мире утрачивают свою актуальность и на их место приходят новые компетенции. Например, программный агент в простом мобильном устройстве может дополнить представления ученика о звездном небе, добавляя к звездам, которые тот видит, названия звезд и названия созвездий, в которые входят эти звезды. В ходе экскурсии по городу мобильные помощники расширяют представления о домах, на которые смотрят ученики, историческими справками, информацией о доступных поблизости культурных и учебных мероприятиях.

Большинство современных учебных сценариев не предусматривает использование среды, окружающей школу. Ведущий сценарий современного обучения все еще состоит в том, что ученик приходит в класс, слушает учителя, отвечает на заданные вопросы, и после повторения таких классных процедур бежит играть во внеклассное и внешкольное пространство. Сегодня в мире есть огромный «потенциал места», который позволяет включить учеников в совместную исследовательскую и игровую деятельность, связанную с решением реальных научных и социальных проблем, но существующий дизайн, наиболее распространенный сценарий учебного процесса с такими возможностями несовместим. Участники деятельности могут отвлечься, запутаться и потеряться, если не будут поддержаны учителями, способными поддерживать новые формы и сценарии обучения. Очевидно, что новые сценарии требуют комплексного учета

многочисленных изменений, связанных с местами. Например, повсеместный доступ всех учеников к информации означает, что в учебных группах у учеников больше нет необходимости помогать другим в поиске информации и делиться с другими участниками найденной информацией. Поиск информации в сети проще и эффективнее доверить поисковым агентам. Учебный сценарий, когда учитель предлагает участникам проекта сходить в библиотеку, где каждый из них при помощи библиотекаря нашел бы часть необходимой информации, с тем, чтобы эти части на уроке были бы сложены вместе, требует обновления и изменения. Вся необходимая информация может быть найдена любым из участников при помощи поисковых сервисов.

**Фактор глобального мониторинга деятельности** связан с тем, что все изменения цифровых объектов и все действия субъектов совместной сетевой деятельности постоянно отслеживаются и сохраняются в цифровой памяти. Сетевое взаимодействие людей и компьютерных устройств порождает лавинообразный рост цифровых записей. Все эти записи из разнообразных источников объединены обобщающим термином «большие данные» (Big Data). Большие данные образуются в результате действий агентов различной природы. Источниками больших данных являются потоки сообщений из социальных сетей, непрерывно поступающие данные с измерительных устройств, события от радиочастотных идентификаторов, данные дистанционного зондирования Земли, метеорологические данные, данные о бизнес-транзакциях, потоки данных о местонахождении абонентов сетей сотовой связи, данные с устройств аудио- и видео регистрации [232]. В качестве определяющих характеристик для больших данных рассматриваются такие характеристики как объем (объемы исходных данных огромны), скорость (поскольку для обработки массивов данных нужны высокие вычислительные скорости), разнообразие (данные связаны с множеством различных агентов и поступают из различных источников). Термин «большие данные» часто употребляется по отношению к данным, которые находятся в открытом доступе и доступны для прочтения и использования, как людям, так и вычислительным машинам [202].

Для обнаружения на основании анализа больших данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых людям для принятия решений, используются методы компьютерной аналитики. Аналитика (analytics) в кратком руководстве UNESCO определяется как процесс компьютерного сбора и обработки данных, необходимых для принятия решений [248]. С ростом вычислительных возможностей компьютеров по обработке больших данных аналитика поддерживает в науке и бизнесе «цифровую нервную систему организаций», позволяет принимать решения и осуществлять незамедлительные меры, воздействие которых в свою очередь может быть проверено.

Возможность наглядного представления результатов извлечения знаний из исходных данных [394], которую обеспечивает компьютерная аналитика, привлекательна для управления образованием. В последние годы сформировалось несколько направлений исследований, связанных со сбором компьютерных данных, извлечением из них знаний и последующим использованием этих знаний для принятия решений в сфере образования. Международное образовательное сообщество проявляет растущий интерес к компьютерной аналитике, что подтверждается ростом числа публикаций по теме учебной аналитики (Learning Analytics) [267, 280, 377]. Термин «**учебная аналитика**» определяет направление исследований, основанное на компьютерном сборе, анализе и представлении данных об учениках и их действиях с целью понимания и оптимизации учебного процесса и той среды, где этот процесс происходит. Возможности, которые открывает учебная аналитика для поддержки совместной сетевой деятельности субъектов образования, были подробно рассмотрены нами в нескольких статьях [141–143]. В настоящее время учебная аналитика объединяет множество исследований, в основании которых лежит анализ цифровых записей о деятельности субъектов образования. Таких записей становится всё больше, поскольку участие субъекта образования в учебном процессе всё чаще опосредуется цифровыми устройствами, благодаря которым данные о поведении участника автоматически могут быть получены, сохранены и использованы для

анализа. Данные учебной аналитики могут включать специальные электронные журналы, в которых хранятся хронологические записи обо все действия пользователя: изменение переменных, нажатие кнопок, изменения в коде создаваемого текста или компьютерной программы; мобильные данные о местоположении ученика и т.п. Современные среды коллективной работы с электронными документами, как и среды электронного обучения, позволяют сохранять в электронной памяти записи о действиях пользователей и записи об изменении или использовании цифровых объектов. Эти записи могут служить первичным источником данных для учебной аналитики.

Важно, что данные для учебной аналитики формируются в результате постоянного отслеживания и регистрирования сигналов о действиях обучающихся и обучаемых, а не извлекаются из анкет или тестов. Методы обработки данных, извлечения и визуализации знаний могут быть доступны всем субъектам образования. Полученные в результате анализа знания помогают и обучаемым, и обучающим лучше понимать события, происходящие в рамках учебного сценария - над чем работают участники, как они взаимодействуют, что они создают, какие средства они используют, в какой среде протекает учебная деятельность [372].

Несмотря на возможности, которые содержит учебная аналитика, цифровые данные и компьютерные методы извлечения и представления знаний пока еще редко используются российскими исследователями и педагогами для анализа учебного процесса, учебной среды или отношений внутри обучающейся организации. Практика использования больших данных для анализа образовательного процесса еще не получила широкого распространения. В ряде исследований было показано, что внедрение в образовательный процесс интеллектуальных методов компьютерного анализа может резко повысить качество управления [124, 155, 173]. Однако, исходными данными для этих исследований служат данные анкетирования или тестирования. Даже в тех случаях, когда исследователей интересуют данные, характеризующие информационную среду школы, собираемые данные носят опосредованный



характер, а не берутся непосредственно из этой среды. Примером таких исследований могут служить работы А.Ю. Уварова по построению и использованию кластерной модели развития школы в условиях информатизации образования [182] и работы В.А. Ясвина по построению векторной модели образовательной среды [217]. В настоящее время сбор данных о состоянии информатизации образовательных учреждений (количество подключенных к сети компьютеров, насыщенность информационных потоков, показатели сетевого взаимодействия педагогов и учеников и т.п.) может осуществляться компьютерными программами в реальном времени, что позволит не только диагностировать реальную структуру образовательной организации [185] методами анализа социальных сетей [47], но и вести непрерывный мониторинг происходящих в этой структуре изменений.

Преимущества, которые дает компьютерная аналитика для организационной и административной деятельности, очевидны, однако её педагогическое значение необходимо уточнить. Э. Дюваль отмечает, что учебная аналитика может помочь учащемуся улучшить свое обучение за счет тщательного анализа тех действий, следы которых учащийся оставляет в цифровой среде. На основании сопоставления действий и тех целей, которые учащийся поставил перед собой, система может рекомендовать учащемуся обратить большее внимание на изучение или использование тех или иных ресурсов или средств, взаимодействие с учениками, которые ставят перед собой схожие образовательные цели, и т.п. [266]. П. Бликштейн, обосновывая педагогическое значение учебной аналитики, выделяет её возможности для оценивания умений XXI века: способности к творчеству, инновациям, критическому мышлению, решению проблем, общению и взаимодействию [234].

Методы учебной аналитики используются при организации совместной сетевой деятельности сравнительно редко, поскольку считается, что они требуют специальных программных средств. В педагогической среде недостаточно информации о простых и доступных методах обработки и визуализации данных, которые могли бы быть использованы в повседневной педагогической практике

для анализа совместной сетевой деятельности. Организаторам и участникам сетевой деятельности необходимы простые приложения для социального сетевого анализа, которые могли бы быть встроены в среду совместной сетевой деятельности и помогали бы глубже понимать связи субъектов, объектов и событий внутри системы. Такая же ситуация в педагогической практике была с возможностями расширенной или дополненной реальности, которые не использовались в обучении до тех пор, пока не появились простые и доступные устройства и приложения расширенной реальности.

Более серьезная проблема связана с тем, что отсутствует связь между целями и смыслами, которыми оперирует педагогика, и данными и показателями, которыми оперирует компьютерная аналитика. Большинство показателей, которые могут быть получены из цифровых записей, в настоящий момент лишены педагогических смыслов, поскольку поиск и конструирование педагогических смыслов в области учебной аналитики начался сравнительно недавно. Неопределенность педагогических смыслов показателей компьютерной аналитики представляется наиболее серьезным фактором, сдерживающим развитие учебной аналитики и использование больших данных в среде российского образования. Наибольшие риски использования компьютерной аналитики и глобального мониторинга учебной деятельности связаны, на наш взгляд, с односторонним использованием этих возможностей учителем как субъектом обучения исключительно для контроля и управления действий учащегося как объекта образовательной деятельности.

Воздействие на образование **фактора всеобщей взаимосвязанности** определяется тем, что благодаря простым и доступным средствам визуализации процессы глобализации, мобильности и развития повсеместной цифровой инфраструктуры, связи между событиями, субъектами, объектами и агентами различных видов деятельности становятся доступны для восприятия, обсуждения, понимания и использования в сфере образования. Доступность карт и моделей позволяет учителям и ученикам наблюдать и исследовать сетевые отношения и сетевые структуры, которые формируются между узлами различной

природы - сайтами, цифровыми объектами, участниками социальных сетей [268, 297, 317].

Наибольшие риски связаны с увлечением модной темой сетей и замещением педагогических проблем исследовательским методом. Исследователи могут быть увлечены изучением социальных сетей и сетевых структур, а не поиском ответов на педагогические вопросы с помощью методов сетевого анализа.

Перед образованием стоят задачи формирования личности, конкурентоспособной и успешной в электронной информационной среде. Вполне объяснимо, что поиск решения этих задач активно осуществляется в среде информационных, компьютерных и сетевых дисциплин, которые предлагают сфере образования новые возможности. Однако сфера образования видит в этих новых возможностях вызовы и угрозы существующей организации учебной деятельности, которые современная педагогика пытается не замечать. Информационные технологии подготовили почву для внедрения в учебный процесс новых моделей организации учебной деятельности, но для того, чтобы эти модели появились и сформировались, необходима активная поддержка педагогов. К поиску решений в области дизайна совместной сетевой учебной деятельности необходимо привлекать учителей, преподавателей и студентов педагогических специальностей.

Анализ возможностей и рисков, которые открывают перед образованием компьютеризация и развитие современной информационной инфраструктуры, позволяет сделать вывод о том, что ключевые возможности и вызовы, которые открываются перед современным образованием, связаны с новыми формами совместной деятельности, которые возникают благодаря простым и доступным способам наблюдения, понимания и использования компьютерных программ, объектов, людей, мест, данных и связей между ними. Факторы и их возможное позитивное и негативное влияние на образование представлены в таблице 1. Анализ воздействия на образование перечисленных в таблице факторов был дан нами в статье в соавторстве [348].

Таблица 1 Факторы, влияющие на образование

<b>Фактор</b>	<b>Учебные возможности</b>	<b>Учебные риски</b>
Компьютеризация	Расширение мышления и деятельности, освобождение от рутинных операций.	Технологическая зависимость субъекта образования.
Цифровое обогащение	Возможности использования, конструирования и производства цифровых объектов.	Необдуманное потребление и присвоение цифровых материалов.
Социальное обогащение	Возможность участия в продуктивной деятельности профессиональных и местных сообществ.	Утрата автономности и субъектности.
Мобильность	Возможности повсеместного образования внутри локального географического и культурного контекста.	Глобализация и утрата региональных особенностей образования.
Глобальный мониторинг	Возможности для глубокого изучения и понимания совместной деятельности.	Тотальный контроль и информационный шум.
Взаимосвязанность	Понимание сетевого характера систем совместной деятельности.	Увлечение связями в ущерб решению педагогических проблем.

Как показано в таблице, использование образованием возможностей, связанных с факторами компьютеризации, цифрового и социального обогащения, мобильности, глобального мониторинга и всеобщей взаимосвязанности, сопряжено с определенными рисками. Однако гораздо больший риск связан с недооценкой перечисленных факторов и отказом от форм деятельности, основанных на учете указанных факторов. Возможности, которые открываются перед сферой образования, носят характер системных требований, отказ от которых фактически будет означать отторжение от системы современной деятельности.

### **1.3. Определение актуального вектора развития педагогического дизайна**

Выявленная в предыдущих разделах тенденция социализации сферы информационных технологий и переноса в эту сферу практик совместной

деятельности, а также тесно связанные с этой тенденцией социокультурные факторы, влияющие на изменения в образовании, использовались в рамках исследования существующих направлений педагогического дизайна для того, чтобы определить наиболее востребованный и актуальный вектор развития педагогического дизайна.

Наибольшее распространение получило представление о дизайне как об организационной деятельности, направленной на формирование предметной среды с определенными функциональными и эстетическими качествами. В рамках этого представления выделяются основные традиционные виды дизайна – промышленный, архитектурный, ландшафтный, текстильный и др. Понятие дизайна как организационной деятельности изначально было связано с разработкой и созданием вещей и товаров, которые были бы как можно более удобны и понятны потребителю и пользователю этих вещей. Эта направленность дизайна на создание более удобных и понятных вещей, представлена в работах Дж. Маэда, В. Папенека, Б. Фуллера [108, 128, 286].

Д. Перкинз определяет дизайн как целенаправленную деятельность человека по формированию объектов, которая всегда имеет направленность, и у которой всегда есть результат - структура, созданная с определенной целью. Всякое средство, всякий инструмент является результатом дизайна, поскольку у дизайна всегда есть намерение, но не всякая структура и не всякий объект являются результатом дизайна. Предложенная концепция дизайна как целенаправленной деятельности по формированию объектов позволила Перкинзу рассматривать знание как объект дизайна, который можно сконструировать и которым можно пользоваться, но не как объект, который можно найти и созерцать [351].

В ряде отечественных работ по теории дизайна подчеркивается тот факт, что дизайн является проектированием не только материальных средств и орудий деятельности, но и социальным проектированием совместной деятельности людей, которая основывается на использовании этих орудий. Мы разделяем точку зрения, которая была представлена в работах Г.П. Щедровицкого и его коллег, и

согласно которой дизайн дополнил техническое проектирование вещи до ее социального проектирования.

*«Объектом проектирования перестала быть вещь как таковая. Вместо нее в сфере К в системе разделения труда выделяется новая единица, элементами которой являются человек и вещь, поставленные друг к другу в некоторое отношение. Для общности будем пока характеризовать это отношение как деятельность, а саму единицу — как целостный фрагмент деятельности» [37, с. 160].*

В другой работе Г.П. Щедровицкий указывал, что первыми к задачам социального проектирования вышли отнюдь не социологи и гуманитарии, а инженеры, которые в первой четверти XX века, создавая различного рода информационно-управляющие системы, зафиксировали парадокс проектирования технических систем, в результате чего создаются определенные системы деятельности. Средства деятельности, которые создавались раньше, вписывались в контекст деятельности. Но, когда начали создавать сложнейшие системы, организующие общественную жизнь, отработанные способы имитаций перестали быть эффективными и инженер проектировал техническое устройство, но при этом создавал или организовывал системы деятельности, которые уже не охватывались существующим знанием [208]. Объектом дизайнерского проектирования выступает социотехническая система, в которой Г.П. Щедровицкий выделял две обязательные части:

*«Социотехническая система может быть изображена схематически в виде «желудя», состоящего из двух частей. Имеется одна деятельность (а), например, какого-то рода практические воздействия и соответствующие им исследования. При этом проектируются некие организованности, скажем знаковые, материально-машинные или какие-то другие, которые затем реализуются; знаковые и материально-машинные организованности включаются в другую деятельность, которую они таким же образом организуют (b). Этот второй компонент социотехнической системы — проектируемая система деятельности, т. е. та, которой мы стараемся управлять. Таким образом, в*

*деятельности, изображенной в «верхней» части «желудя», мы создаем определенные организованности и включаем их в «нижнюю» деятельность, т.е. накладываем ее как определенную форму» [206].*

На существование в дизайнерском проектировании одновременно нескольких организуемых систем – технических систем проектирования и социальных систем деятельности, которые организуются на основе технических систем, обращали внимание и другие авторы. Так, Б. Фуллер считал, что истинной целью дизайна является социотехническое проектирование изменения поведения и способов деятельности людей. Для достижения этой цели дизайнеры разрабатывают и внедряют в среду обитания новые предметы и новые орудия деятельности. Появление новых орудий деятельности побуждает людей воспользоваться возможностями этих объектов и, таким образом, изменить свое прежнее поведение и прежние способы достижения своих целей. Например, если у людей есть жизненная потребность перебраться с одного берега бурной реки на другой, то задача дизайнера состоит в проектировании и построении моста. Появление моста приведет к тому, что люди будут реже рисковать своей жизнью, бросаясь в воду и пытаясь переплыть на другой берег [285].

Основываясь на подходе к дизайнерскому проектированию, разработанному Б. Фуллером и Г.П. Щедровицким, в данном исследовании мы определяем дизайн как проектирование социотехнической системы, включающей одновременно и новые технические средства деятельности, и новые организационные формы деятельности, связанные с использованием новых технических средств. В работах зарубежных исследователей близкое определение дизайна как социотехнического проектирования системы отношений между человеком и средством деятельности, дается в работах Д. Нормана, Д. Перкинза, Ш. Тёркл, для которых объектом исследования и проектирования выступает система «человек – вещи, помогающие человеку мыслить» [335, 351, 386]. Обязательное присутствие и взаимосвязь в проектируемой системе двух подсистем (подсистемы новых технических средств и подсистемы новых форм деятельности), позволяет отделить дизайн от проектирования и моделирования, определения которых разработаны в

теоретических трудах В.П. Беспалько, А.Н. Дахина, Е.С. Заир-Бек, В.П. Зинченко, В.М. Мунипова, В.М. Монахова, В.А. Ясвина [11, 43, 58, 61, 110, 114, 217].

Ключевым моментом в социотехническом проектировании является требовательный характер возможностей, которые открывают новые технологии перед человеком, включенным в деятельность. Технологии предлагают людям перейти на более высокий, более творческий уровень деятельности, поскольку существующий уровень теперь будет занят машинами. Постепенное вытеснение людей машинами на более высокий уровень деятельности происходит во всех сферах деятельности и история такого вытеснения в педагогике непосредственно связана с развитием педагогического дизайна. Требование передать рутинную часть деятельности учителей техническим устройствам было сформулировано еще Я. А. Коменским в Великой Дидактике, где он обсуждает проблему использования печатных материалов и решает, что ничего страшного не случится, если учителя будут использовать готовые учебные материалы, а не готовить их каждый раз к уроку. Используя готовые учебные материалы, переложив часть своей работы на вещи, учителя смогут сосредоточиться на решении более важных и нужных для образования задач.

*«Так, для учеников совершенно неважно, сам ли учитель подготовил все необходимое к уроку, или кто-нибудь это сделал до него, лишь бы было под рукой все, что требует дело... И чего я особенно желаю и на чем я настаиваю, так это на том, чтобы книги были написаны понятно и доступно и давали бы учащимся такое освещение, благодаря которому они понимали бы все сами, даже без учителя» [74, с. 374–375].*

Из слов Я.А. Коменского следует, что в 17 веке серьезно обсуждалась проблема повторного использования готовых учебных материалов и то, должен ли учитель готовить все эти учебные материалы самостоятельно, согревая их теплом собственного сердца и собственных ладоней, или же возможно взять готовые материалы, собранные другими людьми, напечатанные в типографии. Я.А. Коменский однозначно говорит, что не надо заботиться о сохранении авторского начала и уникального контента в учебных материалах. Воспользуйтесь



готовыми учебными материалами, освободите себе силы и время для того, чтобы лучше объяснить материал. Используйте вещь и средство, чтобы выиграть в качестве обучения. И здесь Я.А. Коменский, возможно впервые, начинает действовать на поле педагогического проектирования учебных материалов, суть которого состоит в создании вещей и средств учебной деятельности, использование которых меняет поведение субъектов процесса образования, освобождает время для содержательной деятельности.

Появление в конце XIX века новых информационных технологий и новых технических устройств, связанных с сохранением и передачей информации, породило проблему интеграции граждан в новую социальную среду, одной из отличительных особенностей которой является неустойчивость и нестабильность, поскольку она все время развивается под воздействием, в том числе и тех новых субъектов деятельности, которые пришли в эту среду. В это время остро встает вопрос о содержании и о той информации, которая передается в процессе обучения. Великий американский инженер и ученый Т. Эдисон выдвинул уже в 1913 году мысль о том, что вся передаваемая в ходе обучения информация может быть представлена в визуальном виде – на учебных фильмах. На основании этого предложения были разработаны сотни учебных фильмов и учебных руководств, предназначенных для процесса усвоения учебной информации. С появлением новых средств обучения изменилась роль, которую учитель играл в процессе обучения. Пока основным средством обучения была книга, она не слишком мешала учителю играть роль *«солнца, которое с кафедры распространяет свои лучи на всех»* [74, с. 369]. Но, когда в классе появились такие технические средства как радио- и телевизионные установки, проекторы, эпидиаскопы, проигрыватели и магнитофоны, ситуация изменилась. Как отмечал В. Ричмонд, эти вспомогательные средства повышают эффективность преподавания за счет повышения эффективности учебного процесса и служат лишь дополнением к личному вкладу преподавателя, но их применение неизбежно меняет характер взаимоотношений преподавателя и учащегося. Например, во время радиоуроков главная задача преподавателя состоит в том, чтобы возможно более ступешаться,

слушать передачу со всем классом, не прерывая ее и не навязывая своих комментариев, и уж менее всего выступать в роли оракула. Во время демонстрации звукового фильма ему так же не следует вмешиваться, предоставив аудитории возможность составить свое собственное мнение. И в том и в другом случае часть его ответственности перекладывается на машину [161].

Педагогический дизайн зародился именно как дизайн наставлений и инструкций. «Instructional design» появился и начал активно использоваться в США во время второй мировой войны, когда успех или неуспех крупной операции мог зависеть от результатов массового обучения людей использованию новых технических средств. Именно тогда начали возникать учебные центры, ориентированные на быструю и качественную подготовку людей по конкретным специализациям к деятельности с использованием новых технологий. В это время возникает крайне острая проблема адаптации и интеграции граждан в новую социальную среду, поскольку те, кто не отвечают её требовательным возможностям, те, кто не становятся субъектами по новому организованной деятельности, выпадают из системы общественного производства. Возникновение понятия педагогического дизайна как социотехнического проектирования учебной деятельности в системе «человек – средство деятельности» было подготовлено научными и техническими открытиями первой половины XX века, которые позволили по-новому взглянуть на традиционные образовательные практики. В это время начали активно разрабатываться учебные инструменты, которые впоследствии получили название «Технические средства обучения», и с которыми связывались большие надежды людей, работавших в образовании.

На основании данного ранее в рамках исследования определения дизайна как проектирования социотехнической системы, включающей одновременно и новые технические средства деятельности, и новые организационные формы деятельности, связанные с использованием новых технических средств, в исследовании дается определение педагогического дизайна.

*Педагогический дизайн - это педагогически обоснованное и направленное на достижение образовательного результата проектирование социотехнической*

*системы, включающей одновременно и новые технические средства обучения, и новые организационные формы учебной деятельности.*

В XX веке педагогический дизайн прошел несколько стадий развития и внутри этой дисциплины развивались, спорили и взаимодействовали различные направления. В качестве оснований для педагогического дизайна выступали бихевиоризм, когнитивизм, конструктивизм, конструкционизм, коннективизм. Становлению педагогического дизайна в качестве вида образовательной деятельности способствовало оформление экспериментальной психологии как самостоятельной дисциплины и привлечение ее для решения задач, стоящих перед образованием. Первыми основаниями педагогического дизайна были принципы бихевиористской теории обучения, сформулированные Э. Торндайком [177], и получившие развитие в работах Б. Скиннера по программируемому обучению, где идеи бихевиоризма были применены в образовательной практике [380]. В своей статье «Наука учения и искусство обучения» Б. Скиннер ввел понятие «оперантное обусловливание» подчеркивающее, что человеческое поведение формируется под воздействием «возможного усиления» желательного действия с помощью разработанной системы подкреплений.

Л.С. Выготский в предисловии к первому русскому переводу книги Э. Торндайка сформулировал основные задачи учителя как дизайнера и организатора социальной среды.

*«Ребенок больше не пустой сосуд, который учитель наливает вином или водой своих поучений. Учитель больше не насос, накачивающий знаниями воспитанников. Учитель с научной точки зрения – только организатор социальной воспитательной среды, регулятор и контролер ее взаимодействия с каждым учеником» [34, с. 192].*

Далее Л.С. Выготский приводит яркую метафору, которая поясняет различные подходы к деятельности учителя. Он сравнивает японского рикшу, который впрягается в коляску и развозит пассажиров, с вагоновожатым трамвая. Для Л.С. Выготского деятельность преподавателя, который преподает учебный материал, подобна деятельности рикши, все силы которого уходят в процесс

перевозки. Конечно, рикша управляет своей повозкой, но большая часть его усилий связана не с управлением. В труде вагоновожатого гораздо больше внимания уделено организации и контролю, а механические функции переданы машине.

*«И вся реформа нынешней педагогики, можно сказать с некоторым преувеличением, вертится вокруг этой темы: как свести возможно ближе к нулю роль учителя там, где он, подобно рикше, выступает в роли двигателя и части своей педагогической машины, и все основать на другой его роли – роли организатора социальной среды» [34, с. 193–194].*

Разработанная Б. Скиннером психологическая концепция «оперантного обусловливания» стала основой первых практик педагогического дизайна. В соответствии с этой концепцией обучение должно ориентироваться на задачи, которые можно сформулировать в соответствии с наблюдаемым поведением. Согласно бихевиористской теории учеба - это изменения, наблюдаемые в поведении ученика, причиной которых являются внешние стимулы окружающей среды. Именно изменение во внешнем поведении, а не изменение внутреннего мира показывает, что ученик чему-то научился. Объяснение учебы не затрагивает внутренних событий, поскольку для объяснения процесса обучения в этих событиях не было нужды. Согласно бихевиористской модели компетенция формируется на основании последовательных шагов учебной деятельности. Учеба это – формирование, укрепление и корректировки взаимосвязанных знаний и умений, которые поддерживаются через форму обратной связи. В педагогических моделях, основанных на концепции бихевиоризма, преподаватели полностью контролируют события, происходящие в учебной аудитории, и предлагают ученикам структурированные уроки, в которых учебная деятельность переходит от одной учебной задачи к другой. Каждую из учебных задач можно, в свою очередь, подразделить на подчиненные задачи и дойти, таким образом, до простейших механических операций. В соответствии с теорией условного рефлекса, лежащей в основе этого подхода, процесс обучения строился на

поощрении «правильных» поведенческих паттернов и исправлении «неправильных».

Концепция **программируемого обучения**, разработанная Б. Скиннером в середине 50-х годов двадцатого века, ознаменовала еще более глубокое проникновение технических устройств в педагогическую деятельность. Учитель постепенно вытесняется машинами из сферы контроля. Как заявил Скиннер еще 60 лет тому назад: *«в качестве механизма подкрепления преподаватель уже отжил свой век. Конечно, у преподавателя есть более важные функции, чем говорить правильно или неправильно.... Если успехи, сделанные нами недавно в управлении поведением, помогут ребенку по-настоящему научиться читать, писать, и выполнять арифметические действия, то учитель сможет вместо выполнения роли дешевой машины начать действовать путем интеллектуального, культурного, эмоционального контактов, которые более соответствуют его статусу человека»* [379].

Стратегия программированного обучения была направлена на индивидуализацию и повышение эффективности учебного процесса. **Программированное обучение** как особый вид самостоятельной работы учащихся над специально переработанным учебным материалом было основано на жестком управлении учебным процессом, когда учебный материал тщательно декомпозировался на небольшие разделы с включением системы предписаний по последовательному выполнению определенных действий, направленных на усвоение каждой части. Несмотря на краткий срок применения, программированное обучение фактически положило начало компьютерной поддержке обучения и компьютерному управлению учебным процессом, которые привели в дальнейшем к развитию системного подхода, известного как педагогический дизайн.

Необходимо подчеркнуть, что отмеченная Г.П. Щедровицким комплексность дизайнерского социотехнического проектирования, включающего одновременно проектирование и технических устройств, и совместной деятельности, которая будет основываться на использовании этих устройств,

задает основное противоречие и основной источник соблазнов. С одной стороны, существует соблазн увлечения самим техническим средством, а с другой стороны – соблазн использования этого средства таким образом, как будто оно не порождает никаких новых форм совместной учебной деятельности. История развития педагогического дизайна дает представление об опасностях и того, и другого уклона. Так, начальная эйфория, связанная с возможностями, которые открывали новые технические устройства в учебной деятельности, привела в США к лавинообразному росту образовательных практик – от интуитивных до теоретически обоснованных. Зачастую преподавательской работой занимались люди без специального образования и без понимания того, как должен быть построен учебный процесс. В этих условиях необходимо было стандартизировать деятельность преподавателей и сформулировать для них общие инструкции, которым необходимо следовать. Этапным событием стала работа комиссии Ассоциации по разработке учебных планов. Важным этапом в развитии педагогического дизайна в США стала таксономия педагогических целей, предложенная американским педагогом и психологом А. Блумом. Работы А. Блума и его коллег, выделивших три основных учебных области, – когнитивную (то, что мы думаем), психомоторную (то, что мы делаем) и аффективную (то, что мы чувствуем) [224, 236, 237], хорошо известны в России. При этом, как правило, забывают о том, что работы А. Блума имели практическую направленность и призваны были помочь учителю понимать и удерживать цели, на достижение которых направлен процесс обучения. Таксономия педагогических целей, предложенная коллективом авторов во главе с Б. Блумом, способствовала развитию педагогического дизайна. Еще большое прикладное значение имели книги Р. Магера, в которых он описывал, как ставить педагогические цели. Книга по подготовке педагогических целей была написана в стиле руководства для программируемого обучения [327].

Последующие изменения в развитии педагогического дизайна происходили под воздействием конструктивизма. Конструктивизм в обучении связан с такими исследователями как Дж. Дьюи, Л.С. Выготский и Ж. Пиаже. При всех различиях

в подходах этих ученых процесс обучения для них всегда был связан с наблюдением, обработкой, интерпретацией и последующим присвоением информации в виде личного знания. В начале 60-х годов принципы бихевиористской теории обучения были подвергнуты критике со стороны когнитивной психологии, которая сосредоточилась на глубинных умственных процессах, не доступных внешнему наблюдению. В работах Дж. Брунера, Дж. Келли и Р. Ганье обучение рассматривалось как внутренний процесс, который зависит от предыдущих знаний, усилий, которые вкладывает учащийся. В 1965 году Р. Ганье в работе «Условия обучения» обобщил принципы и задачи педагогического дизайна с позиций когнитивизма [288]. При этом значение технического средства, за счет спроектированных свойств организующего и формирующего деятельность, в большинстве случаев игнорируется педагогическим дизайном. Так, П. Гудье отмечает, что современный педагогический дизайн является сложной организационной деятельностью и выделяет в этой деятельности несколько слабосвязанных слоев [294]: 1) Философия обучения отражает наши представления о том, чем является знание и обучение, как обучаются люди и как мы рассматриваем роль ученика в процессе обучения. 2) Педагогические подходы к построению учебной деятельности позволяют определить, на какой тип обучения нацелен педагогический дизайн проектируемой системы обучения. Например, это может быть проблемное обучение, исследовательское обучение, сетевое обучение и т.п. 3) Педагогическая стратегия во многом зависит от выбранного педагогического подхода и непосредственно влияет на формы организации учебной деятельности и выбор учебной среды. Стратегия может состоять в том, чтобы привлекать членов сообщества к активному участию и созданию, обсуждению и оцениванию цифровых объектов. 4) Педагогическая тактика – детальное описание того, как перед учениками ставятся задачи обучения. 5) Перечисленные педагогические основания определяют особенности организации учебной среды, учебные задачи, на базе которых выстраивается учебная деятельность.

Начиная с 1950-х годов, работы исследователей в области педагогического дизайна были связаны с компьютерной техникой и программируемым обучением. Первые разработки такого рода были направлены преимущественно на отработку навыков (drill and practice) и проведение тестов. Компьютер рассматривался как помощник учителя, как средство, помогающее планировать, контролировать и программировать деятельность ученика. В России **программируемое обучение** развивалось, прежде всего, кибернетиками во главе с А.И. Бергом [9]. Поддержанная А.И. Бергом работа В.П. Беспалько, в которой была сделана попытка перевести базовые проблемы традиционно вербальной классической педагогики на понятный компьютеру язык математики и логики, послужила основой для развития направления программированного обучения в России [11]. В основании этого подхода лежит уверенность в том, что качество образования можно поднять до любого наперёд заданного уровня, если учебным процессом управлять с помощью компьютера, педагогическое обеспечение (программа) которого разработано на базе современной природосообразной педагогики [12].

Следующее популярное в России направление педагогического дизайна связано с созданием и использованием **цифровых объектов** в качестве учебных материалов. По сути дела, эта ветвь педагогического дизайна развивает в компьютерной среде подход, который был сформулирован еще Я.А. Коменским, согласно которому, используя готовые учебные материалы, учителя смогут сосредоточиться на решении более важных и нужных для образования задач. Это направление педагогического дизайна в качестве основной задачи рассматривает создание и распространение учебных материалов, которые можно использовать многократно. Разработчики учебных программ могут создать достаточно небольшие учебные блоки, которые можно многократно использовать для изучения различного учебного материала. Предполагается, что такие фрагменты являются цифровыми объектами, могут распространяться через сеть Интернет и, следовательно, быть доступны одновременно любому количеству пользователей. Положение о небольших фрагментах материала, которые можно повторно отдельно использовать в обучении, служит ключевым отличием учебных



объектов. Обязательное свойство учебного объекта – это наличие метаданных – общего описания объекта, необходимого для его «интеллектуальной» автоматической обработки. Для этого в метаданные включается информация о том, что объект содержит, кого он должен обучать, а также условия и сценарии его корректного применения. Технические и дидактические проблемы классификации, онтологии и использования учебных объектов обсуждаются в работах А.В. Манциводы и соавторов [102].

В отечественной науке направление педагогического дизайна, связанное с созданием и систематизацией учебных материалов, разрабатывается наиболее активно. А.Ю. Уваров определяет педагогический дизайн как *«систематическое (приведенное в систему) использование знаний (принципов) об эффективной учебной работе (учении и обучении) в процессе проектирования, разработки, оценки и использования учебных материалов»* [181]. Основное внимание в рамках этого направления уделяется учителю, который готовит учебные материалы для дальнейшего использования. Подход к педагогическому дизайну как к дизайну учебных материалов тесно связан с использованием медиаобъектов, современной медиакультурой и медиаобразованием [188]. Наиболее распространенный подход к сетевому образованию рассматривает сеть Интернет как среду для хранения и доставки цифровых объектов до учителя и учеников [2, 41, 198]. Близкую позицию занимает В.Э. Штейнберг, который использует понятия «дидактический дизайн» и описывает его как особую форму проектной и созидательной деятельности педагога (педагогического коллектива, учебного заведения), при которой создается дидактическая среда, способствующая развитию междисциплинарного проектно-ориентированного мышления [205].

Комплексная природа социотехнического проектирования, как проектирования социотехнических систем, может быть прослежена на примере эволюции гипертекстовых систем. Прототип гипертекстовой системы как средства для усиления совместной исследовательской деятельности создает В. Буш в статье [250]. На основе этого прототипа Д. Энгельбарт развивает концепцию расширения способности отдельного человека и группы людей думать

и учиться за счет использования возможностей компьютерной системы [271]. В это же время Т. Нельсон, работая над системой совместного создания и изменения текста, создает понятие и общую концепцию гипертекста как неиерархической сетевой структуры [334]. В конце восьмидесятых годов концепция гипертекста получает воплощение во Всемирной Паутине, которая изначально виделась Т. Бернерс-Ли как средство для обмена информацией с возможностью совместного редактирования веб-страниц [273]. Возможность совместного редактирования вновь становится актуальной благодаря работам В. Кеннингема [324] и распространению гипертекстовой технологии вики.

Достаточно новое направление в современном педагогическом дизайне связано с разработкой языков для моделирования, проектирования и представления сценариев учебной деятельности. Изначально теория сценариев разрабатывалась как направление когнитивной психологии. Сценарии — это последовательность действий, которые осуществляются людьми в стереотипных ситуациях. В этой последовательности действий используется принцип каузальной связи, т. е. результатом каждого действия являются условия, при которых может произойти следующее действие. Р. Шенк и Р. Абельсон привели существенные эмпирические доказательства в пользу существования таких знаниевых структур [201]. Привычные ситуации описываются скриптами как стереотипные смены событий. Скрипты – это стандартизованные планы и знания о том, как поступать и как другие поступят в конкретных стереотипных ситуациях. Впоследствии термин «сценарий» вошёл в терминологию теории педагогического дизайна и трактуется как относительно жесткая схема, свод правил и последовательная цепь действий, в соответствии с которой организуется учебный процесс [22]. Представление учебных планов в виде сценарных записей на едином стандартном языке позволяет преподавателям обмениваться не только цифровыми объектами, но и сценариями использования электронных учебных материалов [342]. Сам термин учебный дизайн (Learning Design) - дизайн учебных сценариев, - сформировался в период 2000 – 2007 гг. Основной подход дизайна учебных сценариев связан с разработкой спецификации формального языка,

который могли бы понимать и выполнять не только люди, но и компьютерные программы. Второй, более неформальный подход, связан с тем, что большее внимание уделяется педагогике и действиям, которые совершает ученик, а не учебным материалам и учебным объектам, которые представляются учебными центрами [231]. В российской среде педагогических исследований сценарный подход пока используется достаточно редко и само понятие сценария связывается с последовательностью представления учебных материалов, а не с действиями учителей и учеников [1, 199].

Основная проблема, связанная с реализацией представленных выше направлений педагогического дизайна, видится в том, что технические средства организуют и изменяют деятельность учителя, но практически не затрагивают и не изменяют деятельность учеников. Основное русло развития педагогического дизайна и педагогических технологий, направленное на разработку учебных материалов, предполагает создание и повторное использование учебных объектов учителями или педагогическими дизайнерами. То же самое относится к разработке и использованию демонстрационных и педагогических агентов, которые поддерживают обучение, выступая в роли тьюторов, поясняющих ученику предлагаемый к обучению медиаматериал. Необходимо отдельно отметить работы М.Н. Морозова по разработке педагогических агентов, действующих в учебных средах, поскольку в этих работах рассматривается взаимодействие множества участников учебного процесса [111]. Педагогический дизайн учебных материалов направлен на замену механических усилий учителя по разработке материалов с нуля. При этом основное внимание уделяется тому, как этот материал, состоящий из множества учебных объектов, будет представлен ученику. Как правило, педагогический дизайн учебных материалов не рассматривает проблемы повторного использования, видоизменения или создания учебных объектов учениками. Значительно меньшее внимание в отечественной и зарубежной педагогической практике уделяется созданию условий, при которых в роли дизайнеров и создателей учебных объектов могли бы выступать ученики. Это направление педагогического дизайна только начинает выходить из тени.

Важно, чтобы цифровые ресурсы могли быть многократно использованы в учебной деятельности, могли бы быть включены в учебные модели, создаваемые учащимися. Сегодня во всем мире активно идет разработка принципов построения учебной среды, в которой ученики могут принимать активное участие в создании цифровых материалов. Дж. Фишер пишет об этих же изменениях, используя понятия сетевого соучастия и метадизайна [281]. В эпоху телевидения в мире медиа существовало четкое разделение на тех, кто создает продукт и тех, кто этот продукт потребляет. Такое разделение было справедливым не только для телевидения, но и для образования. Разработчики учебной среды создавали и фильтровали учебные потоки, конечными потребителями которых были ученики. Учитель, как создатель условий для обучения, собирал и создавал учебные материалы, которые в дальнейшем использовались учениками, как конечными пользователями. На современном этапе разработчики учебных систем и дизайнеры учебных сетей должны планировать деятельность таким образом, чтобы ученики могли не только знакомиться с содержанием, но и сами могли выступать в роли активных создателей информационных материалов. Роль учителя меняется и теперь он создает и организует социотехническую среду, в которой ученики могут выступать в роли создателей цифровых материалов. Впервые эта роль организатора социотехнической среды, в которой субъектом продуктивной деятельности является учащийся, была представлена в работах французского педагога С. Френе, который еще до появления компьютерных технологий удивительно тонко ощутил разницу в использовании информационных средств либо учителем для демонстрации учебной информации, либо учениками для собственной продуктивной деятельности. В своей преподавательской деятельности С. Френе исповедовал философию дружественных средств и идею построения в школе внутренней информационной сети [189]. Деятельность школьников внутри сети была организована вокруг объекта совместной деятельности - выпуска регулярного школьного издания, которое осуществлялось типографским способом. Вектор развития педагогического дизайна, заданный работами С. Френе, можно определить как

социотехническое проектирование среды для самостоятельной продуктивной деятельности учащихся. В этом же направлении мыслил И. Иллич, анализируя взаимоотношения общества, технических средств и образования в шестой главе своей книги «Освобождение от школ», которая называлась «Учебная паутина» [65]. Как писал И. Иллич:

*Планирование новых образовательных институтов должно начинаться не с вопроса «Что должно быть выучено?», а с вопроса «Какие вещи и какие люди должны окружать ученика, для того, чтобы происходило учение?»* [65, с. 112].

С концепцией учебной паутины, как среды для совместной сетевой деятельности субъектов образования, связана концепция «дружественных средств», позволяющих человеку действовать активно, получая результат как вознаграждение за свои действия [308]. Эта концепция была применена С. Пейпертом при разработке интерактивного компьютерного дизайна, в рамках которого компьютер выступает как «**дружественное средство**», помогающее ученикам осваивать новые, непривычные способы деятельности [153]. Значение эмоциональных связей между учеником и объектами подчеркивается в работах Ш. Тёркл [386]. Основной методологический принцип, который развивал С. Пейперт и его последователи, состоит в том, что:

*«Обучение происходит наиболее эффективно, если учащийся вовлечен в создание общественного объекта (public entity), будь то замок из песка, машина, книга или компьютерная программа»* [301].

Понятие «общественный объект» по своему смыслу очень близко к понятию «социальный объект», которое будет подробно рассматриваться во второй главе при обсуждении акторно-сетевого подхода, как основания для организации совместной сетевой деятельности. Оба эти понятия предполагают, что объект открыт для наблюдения, обсуждения, оценивания.

Направление педагогического дизайна, связанное с созданием возможностей для самостоятельной продуктивной деятельности учащихся и освоения ими новых умений в процессе этой деятельности, является наиболее актуальным. Однако и это направление не учитывает возможности, которые

открываются перед образованием благодаря сетевым технологиям, и не формирует ответы на вызовы современной социокультурной тенденции создания общественного института совместной сетевой деятельности. Возможности, которые открываются перед субъектами образования в рамках этого направления, связаны с производством индивидуальных продуктов, не включенных в систему совместной учебной деятельности.

Был проведен сравнительный анализ существующих направлений педагогического дизайна с точки зрения того, насколько они отвечают тем факторам, которые были выделены во втором параграфе первой главы исследования. Направление использования гипертекстовых систем учитывает использование компьютерных технологий, социальное обогащение деятельности и фактор взаимосвязанности. Но это направление не учитывает цифровое обогащение деятельности, мобильность и глобальный мониторинг деятельности. Направление программируемого обучения учитывает использование компьютерных систем, но не принимает во внимание цифровое и социальное обогащение деятельности, мобильность, глобальный мониторинг деятельности и взаимосвязанность. Направление разработки учебных материалов учитывает использование компьютерных технологий и цифровое обогащение деятельности, но не уделяет достаточного внимания социальному обогащению деятельности, мобильности, глобальному мониторингу деятельности и взаимосвязанности. Направление разработки сценариев учебной деятельности уделяет внимание использованию компьютерных технологий, цифровому и социальному обогащению деятельности, но не учитывает мобильность, глобальный мониторинг деятельности и взаимосвязанность. Направление дизайна соучастия или метадиизайна уделяет большое внимание компьютерной поддержке самостоятельной деятельности, цифровому и социальному обогащению и учитывает мобильность. Однако и это направление не учитывает глобальный мониторинг деятельности и взаимосвязанность деятельности.

Обобщенные результаты сравнительного анализа существующих направлений педагогического дизайна с точки зрения их соответствия информационным факторам, представлены в таблице 2.

**Таблица 2 Сравнение направлений педагогического дизайна**

	Гипертекст	Программируемое обучение	Учебные материалы	Учебные сценарии	Метадизайн
Компьютеризация	Да	Да	Да	Да	Да
Цифровое обогащение	Нет	Нет	Да	Да	Да
Социальное обогащение	Да	Нет	Нет	Да	Да
Мобильность	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Глобальный мониторинг	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
Взаимосвязанность	Да	Нет	Нет	Нет	Нет

Проведенный анализ показывает, что существующие направления педагогического дизайна не в полной мере отвечают выявленной в рамках исследования тенденции формирования общественного института совместной сетевой деятельности и не учитывают всех выявленных факторов, воздействующих на сферу современного образования (компьютеризация, цифровое и социальное обогащение деятельности, мобильность, глобальный мониторинг, всеобщая взаимосвязанность).

Широко распространенное представление о педагогическом дизайне как о проектировании и использовании учителями учебных материалов, неоправданно ограничивает проблематику педагогического дизайна производительной деятельностью учителя как проектировщика учебных материалов или учебных сценариев. Наиболее близкое к проблематике исследования направление связано с созданием средств деятельности, при помощи которых ученик мог бы создавать

свои собственные продукты, и с формированием ситуаций, когда такая деятельность имела бы смысл для учителей и учеников. Однако и это направление не позволяет использовать все возможности, которые предоставляют сегодня компьютерные программы, социальное и цифровое расширение учебной деятельности, мобильность, глобальный мониторинг деятельности и всеобщая взаимосвязанность. Организация совместной сетевой деятельности, в ходе которой учащиеся осваивали бы умения использовать возможности, которые открывают для совместной деятельности компьютерные программы, цифровые объекты, сетевые партнеры, места, данные и связи между всеми акторами сети различной природы, требует проектирования специализированной социотехнической системы, которая пока не стала предметом рассмотрения педагогического дизайна. Проблема организации социотехнической системы совместной сетевой деятельности субъектов образования до настоящего времени не была включена в проблемное поле педагогического дизайна.

При этом необходимо учитывать, что в современном обществе социотехнические системы совместной сетевой деятельности создаются не только в рамках системы образования, но и другими социальными институтами. То, что экономические, хозяйственные, политические, правовые или религиозные институты, как правило, специально не планируют образовательного воздействия проектируемых систем и проектов, не уменьшает тех возможностей, которые субъекты образования могут извлекать из этих систем и проектов. С другой стороны, эффекты социотехнических систем и проектов, проектируемых внутри системы образования, не должны ограничиваться только сферой образования, а иметь более широкие социальные эффекты, оказывая влияние на участников совместной сетевой деятельности, и опосредованно через них – на все общество [39, 179].

Социальный эффект – это существенные изменения в экономической, социальной, культурной, экологической и политической сферах, происходящие в результате конкретных действий и изменений моделей поведения отдельных лиц или общества в целом. Примеры масштабных социальных эффектов, связанных с



освоением новых областей знаний, приводятся в работах Б. Латура [85] и Дж. Ло [93].

А.Г. Асмолов выделяет вопросы, касающиеся природы социальных эффектов образования и их роли в жизни личности, семьи, общества и государства как института формирования гражданской, социальной, культурной, личностной идентичности жителей России [5]. Наиболее острые вопросы касаются конкурентоспособности образования как института социализации личности по отношению к другим институтам социализации, превращения управления образованием в ресурс уменьшения социальных и межличностных конфликтов, увеличения социального доверия и взаимопонимания в российском обществе через управление знанием с помощью такого инструмента, как стандарты образования.

Нам представляется, что ответы на поставленные вопросы могут быть найдены в рамках исследований, направленных на организацию совместной сетевой деятельности субъектов образования. При этом предполагаемые социальные эффекты могут быть связаны в первую очередь с ростом социального капитала, напрямую соотносящегося с числом социальных связей [77], и растущего за счет появления новых связей между участниками совместной сетевой деятельности.

При определении понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» особое внимание было уделено требованиям системности и однозначности, предъявляемым к понятиям научной терминологией. Определяемое понятие опирается на понятия «педагогический дизайн», «совместная деятельность», «сетевая деятельность», «субъект образования», «коллективный субъект». Понятие и явление совместной деятельности подробно исследовалось психологией и педагогикой [53, 75, 154, 164]. При рассмотрении понятия «совместная деятельность» внимание уделяется двум аспектам: собственно, предметной деятельности и процессам образования связей между людьми, участвующим в деятельности и общения. Наиболее полно феномен совместной деятельности был раскрыт А.Л. Журавлевым в рамках

динамической концепции совместной деятельности. Основной «единицей» анализа совместной деятельности и ее коллективного субъекта является взаимодействие участников совместной деятельности. В основании динамической концепции совместной деятельности находится концептуальный «треугольник», объединяющий три направления:

- предметно-направленное взаимодействие (взаимодействие, направленное на изменение предмета совместной деятельности);
- субъектно-направленное (взаимодействие, направленное на изменение характеристик индивидуального субъекта совместной деятельности);
- организационно-направленное (взаимодействие, изменяющее способы и стиль выполнения деятельности).

В рамках динамической концепции совместной деятельности через анализ понятия «коллективный субъект» раскрыт феномен субъектности на уровне групп [51]. Значительное внимание было уделено влиянию совместной деятельности как фактора, обеспечивающего интеллектуальное развитие, формирование социального интеллекта и социальной компетентности субъекта образования [113, 165]. При всей разработанности понятия «совместная деятельность», выделении внутри этого явления различных форм и компонентов, организация совместной деятельности не рассматривалась педагогикой с точки зрения разработки технических средств, специально поддерживающих и усиливающих совместный характер деятельности. В этом плане новое понятие развивает понятие совместной деятельности, включая в компоненты совместной деятельности специальные сетевые средства, открывающие новые возможности для совместной деятельности. Дальнейшее уточнение положения понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности» в системе взаимосвязанных педагогических понятий осуществлялось в первом параграфе третьей главы диссертационного исследования в ходе разработки информационно-онтологической модели совместной сетевой деятельности субъектов образования [Приложение 1].

Дополнительная проблема определения понятия педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования связана с многозначностью понятия «сеть» и производных от этого понятия понятий «сетевая деятельность», «сетевое взаимодействие», «сетевая культура», «сетевое сообщество». Существительное «сеть» и прилагательное «сетевой» употребляются как в широком значении этого слова по отношению к любой сущности, обладающей сетевыми признаками, так и в более узком для обозначения сети Интернет, и даже в еще более узком значении – для обозначения сети Всемирной Паутины. В настоящее время в современной российской педагогике слово «сетевой» используется преимущественно в узком значении понятия, которое предпочтительно указывает на технические характеристики явления и связывает явление с сетью Интернет. Так, в понятиях «сетевое взаимодействие», «сетевая деятельность», «сетевая среда», «сетевая образовательная среда» акцент делается на информационно-технологическую составляющую [59, 94, 98, 121, 213]. В то же время в понятиях «сетевое общество», «сетевая организация» и «сетевая культура», которыми активно пользуется современная социологическая и организационная наука, понятия «сеть» и «сетевой» противопоставляется понятиям «иерархия» и «иерархический» и соотносится с концепцией «со-управления» и концепцией децентрализации управления [55, 115, 178]. В науке о сетях (network science) предметом исследования являются общие черты природных или искусственных сетей, таких как информационные, биологические и социальные сети [73, 125, 225].

В рамках формирования понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности» мы рассматриваем совместную сетевую деятельность не только как деятельность в информационной среде при помощи сетевых сервисов, но и как развитие сетевой системы, объединяющей множество взаимосвязанных участников, объектов, которые они используют, и продуктов, которые они создают. Множество участников и объектов не просто располагается в сетевом пространстве, они являются частью сетевой системы, которая развивается за счет индивидуальных и коллективных действий. Близкий подход предлагается в

работах Т.Н. Носковой, которая одним из важных социальных эффектов взаимодействий в сетевой образовательной среде считает возможность формирования новых социальных общностей [122], и в работах А.Н. Сергеева, который интерпретирует сетевое сообщество как коллективный субъект социально-информационной и образовательной деятельности в сети Интернет [168].

Учитывая существующую тенденцию формирования общественного института совместной сетевой деятельности, действующие социокультурные факторы и на основании данного ранее определения педагогического дизайна как педагогически обоснованного и направленного на достижение образовательного результата проектирования социотехнической системы, в педагогическую науку введено понятие педагогического дизайна совместной сетевой деятельности.

*Педагогический дизайн совместной сетевой деятельности — это педагогически обоснованное и направленное на достижение образовательного результата проектирование социотехнической системы, одновременно включающей*

- 1) новые педагогически обоснованные технические средства совместной деятельности в сети Интернет, открывающие возможности для обогащения деятельности программами, объектами, данными и связями;*
- 2) новые организационные формы и сценарии учебной сетевой деятельности, ориентированные на формирование участниками совместной деятельности социальной сети.*

Новое понятие и соответствующий этому понятию термин, вводимый в педагогическую терминологию, должны отвечать требованиям однозначности, системности, соответствия, краткости, внедрённости, обоснованности, которые предъявляются к научным понятиям и их знаковым выражениям (терминам). Наиболее проблематично выполнение требования однозначности, поскольку в понятии «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» объединяются технологические и социальные значения термина «сетевой». Однако можно предположить, что по мере становления и

формирования данного педагогического понятия, его технологические составляющие будут уходить на второй план, а на первый план будут выходить социальные и педагогические эффекты совместной деятельности. В этом плане новое понятие «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» упорядочивает использование категориального аппарата в практике сетевого обучения и отвечает на вопрос «что формируется в ходе совместной сетевой деятельности?».

Предложенное понятие «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» в педагогике позволяет использовать методологическую, объясняющую, преобразующую функции понятия.

**Методологическая функция** понятия состоит в том, что намечается целостный подход к социотехническому проектированию совместной сетевой деятельности субъектов образования, учитывающий не только сетевые информационные технологии, на которых основывается деятельность, но и сети отношений, формирующиеся между субъектами и объектами в ходе совместной деятельности.

**Описательная функция** понятия позволяет охарактеризовать совместную сетевую деятельность как педагогическое явление, формирующее образованность субъектов совместной деятельности в сфере сетевых технологий и социальных сетевых отношений. Совместная сетевая деятельность рассматривается как развивающаяся система взаимодействий субъектов образования. Взаимодействия направлены на создание социально значимого продукта, усилены техническими сетевыми средствами, приводят к достижению образовательного результата и росту социального капитала.

**Объяснительная функция** понятия состоит в том, что оно раскрывает пути становления субъектности участников через их постепенное включение в совместную сетевую деятельность.

**Преобразующая функция** понятия заключается в том, что намечается иная стратегия организации совместной деятельности, направленная на формирование

горизонтальных сетевых отношений в социальной сети между участниками совместной деятельности.

Результаты комплексного рассмотрения проблемного поля исследования дают педагогической науке веские основания для разработки концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, как нового теоретического знания, востребованного практикой современного образования.

## 1.4. Выводы по первой главе

В первой главе были решены первая и вторая задачи диссертационного исследования, связанные с анализом современной социокультурной ситуации и определением понятия педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, и получены следующие результаты и выводы:

1. В соответствии с первой задачей, был проведен анализ современной социокультурной ситуации. Этот анализ позволил выявить ведущую тенденцию формирования общественного института совместной сетевой деятельности, определяющего в данный исторический период правила во всех сферах совместной деятельности, включая образование. На основании анализа событий, происходящих в различных областях деятельности, в исследовании показано, что формирование нового общественного института совместной сетевой деятельности является устойчивой тенденцией развития современного общества.

2. Анализ стратегических документов, определяющих современные образовательные политики в различных странах мира, анализ экспертных оценок, которые формируются преподавательским сообществом, показал, что значимость нового института совместной сетевой деятельности понимается обществом и может служить ориентиром при определении актуального вектора педагогического дизайна.

3. Анализ мнения экспертного сообщества относительно тех изменений, к которым приводит появление сетевых вызовов и возможностей, показал, что во многих странах на первые места среди компетенций XXI века выходят сетевые компетенции, связанные с различными способами совместной деятельности, способностями быть гражданином на местном и глобальном уровнях, способностями участвовать и вносить свой вклад в деятельность различных объединений, способностями понимать положения науки о сетях и анализировать сетевые закономерности.

4. Проведенное в рамках исследования изучение мнений учителей о перспективных интернет-практиках и компетенциях, необходимых выпускнику

русской школы, свидетельствуют о том, что учителя повсеместно осознают необходимость включения учеников в совместную сетевую деятельность, необходимость создания условий, в которых ученики осваивали бы необходимые сетевые знания и практики и привыкали бы действовать в соответствии с новыми реалиями современного сетевого общества.

5. Было показано, что влияние тенденции формирования общественного института совместной сетевой деятельности проявляется в сфере образования через социокультурные факторы компьютеризации, цифрового обогащения деятельности, социального обогащения деятельности, мобильности, глобального мониторинга деятельности, всеобщей взаимосвязанности субъектов и объектов деятельности. Последние три фактора начали оказывать свое влияние относительно недавно и еще не получили должного внимания со стороны педагогической науки.

6. Сравнительный анализ различных направлений педагогического дизайна и проверка этих направлений на соответствие складывающейся социокультурной ситуации и факторам, влияющим на образование, позволил обосновать перспективность разработки темы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности как важного направления исследований, еще не включенного в проблемное поле современной педагогической науки. Ни одно из таких направлений педагогического дизайна, как программируемое обучение, учебный дизайн, метадизайн не учитывают в полной мере сложившуюся социокультурную ситуацию и не используют влияние социокультурных факторов на поле педагогических исследований.

7. Выявление тенденции формирования нового общественного института, регламентирующего практики совместной деятельности, определение факторов, которые воздействуют на образование (компьютеризация, цифровое и социальное обогащение деятельности, мобильность, глобальный мониторинг, всеобщая взаимосвязанность), анализ существующих направлений педагогического дизайна позволили определить и обосновать актуальный вектор развития педагогического дизайна, который пока ранее не попадал в сферу интересов педагогической науки.



Этот актуальный вектор развития педагогического дизайна направлен на вовлечение учащихся в совместную деятельность в новой сетевой социальной среде средствами образования, подчеркивающими конструктивные особенности среды и уменьшающими возможные риски деятельности субъектов образования в сетевой среде. Учет выявленных тенденций и факторов, анализ содержания существующих направлений педагогического дизайна позволил определить вектор его развития в направлении реализации совместной сетевой деятельности субъектов образования и непротиворечиво ввести в проблемное поле педагогических исследований понятие педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования.

8. Сравнительный анализ различных направлений педагогического дизайна и учёт воздействующих на образование социокультурных факторов позволил решить вторую задачу диссертационного исследования и определить понятие педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования. При определении понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» внимание было уделено включению нового понятия в систему понятий «педагогический дизайн», «совместная деятельность» и «сетевая деятельность». Сложность определения нового понятия связана в первую очередь с неоднозначностью в использовании понятия «сеть» и «сетевой». В рамках определения понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» совместная сетевая деятельность рассматривается и как деятельность, которая осуществляется при поддержке технических сетевых сервисов, и как деятельность, которая приводит к формированию сетевых неиерархических отношений между участниками, и как сложная система, которая может быть адекватно описана методами науки о сетях. Как следствие, образовательные результаты организации совместной сетевой деятельности связаны с освоением «сетевых» информационных технологий, «сетевых» социальных компетенций, «сетевых» знаний о сложных системах.

## **Глава 2 Теоретико-методологическое обоснование концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования**

Во второй главе рассматриваются основные положения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования. В главе обоснована ведущая идея и методология разработки концепции, определена структура и содержание теоретического ядра концепции, предложены принципы организации совместной сетевой деятельности, определены условия реализации концепции в образовании.

### **2.1 Обоснование методологии концепции совместной сетевой деятельности субъектов образования**

В рамках исследования концепция — это определённый способ понимания, трактовки каких-либо явлений, система взглядов на явления в мире и обществе. Концепция задает смысловую рамку, сквозь которую мы рассматриваем окружающие нас социокультурные факторы и организуем эти факторы в соответствии с выбранной концепцией. Например, концепция человеческого развития рассматривает развитие человеческих способностей как конечную цель общественного прогресса, а концептуальная схема человеческого развития построена на следующих четырех основных элементах: продуктивность, равенство, устойчивость, расширение возможностей. Как отмечает Е.С. Заир-Бек смысл данной концептуальной рамки в том, что социальный прогресс определяется индексом человеческого развития, а эффекты от планируемых социальных действий по четырем элементам, определяющим развитие [58]. Другим примером формирования концептуальной рамки могут служить рамочные рекомендации ЮНЕСКО «Структура ИКТ-компетентности учителей». В рамках рекомендаций концептуальная рамка задается пересечением трех подходов к обучению, основанных на развитии человеческого потенциала («Применение ИКТ», «Освоение знаний» и «Производство знаний»), и шести аспектов работы

(«Понимание роли ИКТ в образовании», «Учебная программа и оценивание», «Педагогические практики», «Технические и программные средства ИКТ», «Организация и управление образовательным процессом», «Профессиональное развитие»). Все теории и понятия, которыми мы пользуемся, являются конструктами, формулируемыми научным сообществом в определенных социальных условиях под влиянием социальных факторов и требований. Нужно отметить, что построение концепции и концептуальной рамки не является свойством исключительно научной и профессиональной деятельности. Каждому человеку свойственно создавать собственную картину мира – собственную концепцию окружающей действительности. Как отмечает В.А. Извозчиков, для того, чтобы найти «свою методологию», необходимо провести самопознание и рефлексию над некоторой «своей» наукой, через которую затем познать мир, сформировать картину мира и определить свое место, роль и значение в этом мире [64]. Французский биохимик А. Лабори в своей книге «Новая Решетка» отмечал, что наши личные и групповые концептуальные системы всегда имеют утилитарное назначение, которое позволяет называть их решетками [319]. Психолог Дж. Келли рассматривал человека как предвосхищающую систему, создающую концептуальные модели для лучшего понимания и контроля над миром [70]. В теории персональных конструктов Дж. Келли человек смотрит на мир через прозрачные шаблоны, которые он создал и которые он пытается подтвердить через реальности мира.

Поскольку предметом исследования является проектирование сложной социотехнической системы, включающей и новые технические средства и новые формы совместной сетевой деятельности субъектов образования, то представляется обоснованным предположение, что концептуальная рамка, которая используется для рассмотрения такой системы, должна включать положения, относящиеся не только к областям уже освоенным педагогикой (системно-деятельностный и эколого-эволюционный подходы), но и к областям, которые педагогика только начинает осмысливать и использовать (акторно-сетевой подход). В результате предполагаемого концептуального синтеза будет

происходить осмысленное объединение теоретическо-методологических концептов, разработанных не только в педагогике, но и в значимых для дизайна совместной сетевой деятельности областях. Педагогическое осмысление и объединение концептуальных положений, имеющих значение для организации совместной сетевой деятельности, способно обогатить и расширить поле педагогической науки.

### **2.1.1. Системно-деятельностный подход**

Ключевое методологическое значение для проектирования социотехнической системы совместной сетевой деятельности связано с системно-деятельностным подходом, согласно которому первичной структурой, объясняющей поведение человека, является система общественной деятельности. В основании деятельностного подхода лежит убеждение, что все вещи даны человеку через деятельность и их восприятие обуславливается характером человеческой социальной деятельности, детерминирующей как формы материальной организации мира, так и формы человеческого сознания. Проектирование социотехнической системы с позиций системно-деятельностного подхода предполагает использование концептов деятельности и связанных с ним понятий субъекта деятельности, объекта деятельности, средства деятельности.

Деятельность — присущая только человеку форма активности, идеальное и/или предметно-практическое взаимодействие индивида с миром, опосредствованное элементами социокультурного опыта поколений, зафиксированного в знаково-символических, орудийных и образных формах. Отдельные звенья деятельности могут быть делегированы другим людям или искусственным устройствам. Формы и механизмы человеческой деятельности вырабатываются в ходе коллективной истории человечества и отдельных социальных групп и передаются через культуру и обучение [91].

Одна из наиболее известных формулировок деятельностного подхода принадлежит К. Марксу.

*«Главный недостаток всего предшествующего материализма, включая и фейербаховский, заключается в том, что предмет, действительность,*

*чувствительность берется только в форме объекта или в форме созерцания, а не как человеческая чувственная деятельность, практика, не субъективно. Поэтому и случилось так, что действенная сторона, в противоположность материализму, развивалась идеализмом, но только абстрактно, так как идеализм, разумеется, не знает действительности, чувственной действительности как таковой. Фейербах хочет иметь дело с чувственными объектами, действительно отличными от объектов в мысли, но он не постигает самую человеческую деятельность как предметную деятельность» [106, с. 365].*

Г.П. Щедровицкий в своих работах неоднократно подчеркивал, что марксистский подход противостоит индивидуально-психическому подходу, в рамках которого деятельность рассматривается как атрибут отдельного человека — «деятеля». В работах К. Маркса дается значительно более глубокое понимание деятельности, согласно которому социальная деятельность является значительно более широкой универсальной целостностью, чем сами «люди». Согласно такому пониманию не отдельные индивиды производят деятельность, а деятельность заставляет людей осуществлять себя в качестве «агентов деятельности». Люди оказываются включенными в систему деятельности в качестве элементов наряду с машинами, вещами, знаками, социальными организациями и т.п.

*«Культурно-исторический подход не исключает анализа отношения частей или фрагментов деятельности к индивиду. Но это отношение рассматривается принципиально иначе, нежели при индивидуально-психическом подходе; во-первых, на основе нормативного представления деятельности безотносительно к индивидам, а во-вторых, сами индивиды рассматриваются уже не как свободные деятели, а как агенты деятельности» [207, с. 363].*

Согласно деятельностному подходу, деятельность человека всегда объектно-ориентирована и направлена на материальный или идеальный объект, который преобразуется в результате деятельности и превращается в продукт деятельности. Именно объект позволяет отделить одну деятельность от другой [88].

Для К. Маркса состоявшаяся личность не просто обладает доступом к материальным и интеллектуальным богатствам общества, но обладает правом участия в продуктивной деятельности и доступом к орудиям продуктивной деятельности. К. Маркс не был сторонником государства всеобщего благосостояния, в котором люди имели бы доступ только к присвоению благ. Он выступал сторонником продуктивного государства, в котором люди могли бы вносить свой вклад и выражать себя, были бы строителями своего общества, а не просто получателями общественных благ. Ключевой вопрос для К. Маркса состоял в том, кто имеет доступ к средствам производства. Работы К. Маркса отличало внимание к индивидуальной продуктивной деятельности. Позднее это внимание к личной продуктивной деятельности стало гораздо менее заметным в рамках культурно-исторического подхода, где большее внимание уделялось проблемам общения. Очевидно, что идеи К. Маркса о продуктивной деятельности и доступу к средствам производства оказали воздействие на работы И. Иллича и особенно на его концепцию дружественных или праздничных средств. Согласно этой концепции, человек нуждается в средствах, которые он может использовать в соответствии со своими намерениями — так как ему хочется, и которые он может видоизменять так, как ему хочется.

*«Люди должны не только получить вещи, они должны получить, прежде всего, свободу производить вещи, среди которых они могут жить, формировать эти вещи в соответствии с собственными вкусами, и использовать эти вещи в заботе о других людях. В богатых странах заключенные в тюрьмах зачастую имеют доступ к более дорогим вещам и сервисам, чем члены их семей на свободе, но заключенные не вправе решать вопрос о том, как могут быть использованы эти вещи. Их наказание заключается в том, что они деградированы до статуса простых потребителей и лишены того, что я называю праздничностью» [308].*

Положение о продуктивности деятельности является основополагающим для теории деятельностного обучения, разработанной Дж. Дьюи. Главной дидактической целью системы образования, которую разрабатывал Дж. Дьюи, была не передача знаний от одного человека другому, а обучение «деланию». Для

поддержки этой системы Дж. Дьюи разработал теорию образования, согласно которой знание является не основным, а побочным продуктом деятельности [194]. Усвоение знаний, согласно теории Дж. Дьюи, есть спонтанный, неуправляемый процесс и происходит он не в результате того, что ученик слушает или читает материал, а как результат возникшей у него потребности в знаниях, необходимых для деятельности. Ученик является субъектом собственного обучения в силу того, что он является активным субъектом продуктивной деятельности. Важнейшей составляющей учебы для Дж. Дьюи виделась деятельность, которая бы была направлена на достижение реального, конкретного результата через использование соответствующих материалов, средств и технологий.

Совместный характер человеческой деятельности подчеркивался в работах Л.С. Выготского: *«Первоначально всякая высшая функция была разделена между двумя людьми, была взаимным психологическим процессом»* [35, с. 115]. В работах последователей Л.С. Выготского — В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина, П.Я. Гальперина, Н.Ф. Талызиной, В.А. Сластёнина — познание разворачивается как процесс деятельности, в котором познающий субъект использует различные культурные орудия и постоянно взаимодействует и сотрудничает с другими субъектами совместной деятельности [36, 42, 88, 174, 209].

Развивая теорию деятельности, Й. Энгстрём включил познание в более сложную сеть отношений, в которую кроме познающего агента и культурных орудий входят правила, разделение труда и сообщество. Создавая этот «расширенный» треугольник, Й. Энгстрём упор делал на тот факт, что человеческая деятельность всегда социальна и обязательно предполагает наличие других участников, в ходе взаимодействия которых и формируется сообщество [278]. В своих более поздних работах по организации совместной деятельности и обучения внутри организаций Й. Энгстрём постоянно подчеркивает значение объектов, вокруг которых возникает и формируется деятельность [276].

Субъектностью, как способностью быть субъектом деятельности, могут обладать не только индивидуумы, но и общности взаимодействующих между собой участников деятельности. Такие, наделенные субъектностью общности, могут носить различные названия: «субъект совместной деятельности» (А.В. Брушлинский) [21], «коллективный субъект» (А.Л. Журавлев) [54], «совокупный субъект» (Б.Ф. Ломов) [96], «субъект коллективно-распределенной деятельности» (В.В. Рубцов) [164], «полисубъект» (И.В. Вачков) [27]. В динамической концепции совместной деятельности А.Л. Журавлева феномен коллективной субъектности раскрывается через анализ понятия «коллективный субъект», при анализе которого необходимо учитывать следующие три свойства: взаимосвязанность и взаимозависимость индивидов в группе, способность группы проявлять совместные формы активности, способность группы к саморефлексии, в результате которой формируются чувства «Мы» и образ «Мы» [52, 54]. Способность группы быть субъектом совместной деятельности развивается главным образом в результате организационно-направленных взаимодействий, увеличивающих способность группы к саморефлексии.

Следует отметить, что положение о субъектности деятельности и развитии субъектности в ходе деятельности, тесно связано с положением о продуктивности деятельности. Так, Д. Шварц в работе о продуктивной субъектности напрямую связывает развитие субъектности и мотивацию к совместным действиям с участием в продуктивной деятельности, поскольку именно через участие в продуктивной деятельности люди могут проявить собственную субъектность [373]. По мнению Д. Шварца, с которым мы склонны согласиться, высокий уровень субъектности характерен для студентоцентрированного, демократического обучения, когда учащиеся вовлечены в активную созидательную деятельность и сами контролируют эту деятельность. Низкий уровень субъектности характерен для авторитарного процесса обучения, в центре которого находится учитель, а ученики пассивно наблюдают и воспроизводят программируемые учителем действия. Необходимо отметить, что авторы концепции продуктивной субъектности отмечают значение создания продуктов,



доступных для обсуждения и критики другими субъектами образования, что сближает эту концепцию с идеями конструкционизма С. Пейперта и его последователей [339].

Системно-деятельностный подход является основой компетентностного подхода в образовании. Хотя компетентностный подход основывается на системно-деятельностном подходе, при обсуждении процесса формирования компетенций достаточно редко обсуждается проблема объектов учебной деятельности. Наиболее последовательное обсуждение проблемы предметности образования и значимости образовательных объектов можно найти у А.В. Хуторского, который, в рамках анализа формирования метапредметных компетенций для описания пути освоения этих компетенций, вводит понятие «фундаментальный образовательный объект» [192]. Это понятие обозначает ключевые сущности, отражающие единство мира и концентрирующие в себе реальность познаваемого бытия, узловые точки основных образовательных областей, благодаря которым существует реальная область познания и конструируется система знаний о них. Раскрывая понятие фундаментального образовательного объекта, А.В. Хуторской обосновывает необходимость включения в учебную деятельность применения соответствующих способов деятельности по отношению к реальной изучаемой действительности: природе, культуре, технике, социальным коммуникациям и другим реальным объектам образовательных областей. Эта необходимость объясняет обязательность фиксации в образовательных стандартах минимального перечня подлежащих изучению реальных объектов. Позиция А.В. Хуторского является естественным развитием деятельностного подхода, в рамках которого деятельность всегда предметна и направлена на создание продукта.

С позиций системно-деятельностного и компетентностного подхода метаумения совместной сетевой деятельности, формирование которых является задачей педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, могут быть представлены как умения трех взаимосвязанных блоков:

- умения, необходимые для предметно-направленных взаимодействий;

- умения, необходимые для субъектно-направленных взаимодействий;
- умения, необходимые для организационно-направленных взаимодействий.

Рассмотрение совместной сетевой деятельности сквозь призму системно-деятельностного подхода позволило в качестве основополагающего блока конструирования концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности выделить **положение о продуктивной деятельности**. Согласно этому положению деятельность субъекта всегда направлена на изменение объекта и производство материального или знакового продукта, а участие в продуктивной деятельности приводит к увеличению субъектности, как уровня контроля над средствами и ситуацией деятельности.

Данное положение определяет главную составляющую совместной деятельности в проектируемой социотехнической системе: деятельность, направленная на создание продукта, приводит к росту субъектности как педагогически значимому результату.

### **2.1.2. Эколого-эволюционный подход**

В качестве методологической основы, которая позволяет провести обобщенное рассмотрение происходящих в сфере технологий, общества и образования изменений, перспективным представляется использование концепции обобщенной экологической системы. Термин «экология» и «экологическая система» уже несколько десятилетий применяется в расширенном смысле к различным видам человеческой деятельности, отражая влияние среды на функционирование различных социальных и социотехнических систем. С.В. Бондаренко полагает, что термин «экосистема» должен рассматриваться в смысловом отношении гораздо шире, чем просто метафора, поскольку этот термин имеет парадигмальную коннотацию и описывает видовое разнообразие как естественных (природных), так и сформированных людьми систем [17]. Концепция экологической системы изначально разрабатывалась в рамках науки о биологических организмах. Экологическая система — это система, состоящая из сообщества живых организмов, среды их обитания — множества объектов,

системы связей, осуществляющей обмен веществом и энергией между ними. Любое единство, включающее все организмы на данном участке и взаимодействующее с физической средой таким образом, что поток энергии создаёт чётко определённую трофическую структуру, видовое разнообразие и круговорот веществ. Отдельные особи одного вида, проживающие на одной территории, образуют популяции. Популяции разных видов, объединенные общей средой обитания, образуют сообщества. Сообщества живых организмов, вместе с абиотическими объектами и веществами, образуют экосистемы. Экосистема — это сеть отношений между организмами и между организмами и окружающей средой. Организмы влияют друг на друга, оказывают влияние на внешнюю физическую среду и сами находятся под влиянием абиотических факторов. Между организмами происходит постоянная межвидовая и внутривидовая конкуренция, которая является движущей силой эволюции.

Концепт экосистемы исходно был многоплановым и связанным с другими концептами, которые могут быть использованы не только по отношению к миру биологических объектов, но и по отношению к миру идей, бизнес-процессов и многим другим. Среди таких многоплановых концептов можно выделить следующие концепты:

- Организм — особь определенного вида, обладающая индивидуальными особенностями.
- Окружающая среда — внешний для организма мир, который включает и физические, неорганические объекты, и субстраты, и другие организмы.
- Популяция — совокупность организмов одного вида, длительное время обитающих на одной территории.
- Сообщество — совокупность популяций организмов, принадлежащих к разным видам, и живущих в общих условиях.
- Многоагентная система — система, образованная множеством взаимодействующих организмов или агентов.

- Экологические отношения — отношения и взаимосвязи, которые действуют на организмы внутри экологической системы.
- Эволюция — процесс изменения видов внутри экосистемы, основанный на естественном отборе отдельных организмов, наиболее приспособленных к условиям существования.
- Географический ландшафт — место, где осуществляется существование экосистемы. Все отношения организмов внутри экосистемы привязаны к географическому ландшафту и географическому положению. Отношения развиваются не в пространстве, а на определенном ландшафте.

Понятие экосистемы может использоваться не только для прямого обозначения и описания ситуации, но и в качестве продуктивной модели или метафоры [354]. Основываясь на знаниях и опыте, полученных в процессе изучения биологических экосистем, исследователи пытаются перенести принципы, объединения, формы поведения и взаимосвязи, успешно применявшиеся для описания и моделирования отношений внутри биологических систем, для описания и моделирования взаимодействия людей с техническими артефактами и с информационными потоками.

Необходимо отметить, что в рамках данной работы среда рассматривается как экологическая концепция, в отличие от физических или информационных концепций. Использование концепций и понятий из мира физических наук в приложении к экологическому миру живых существ и социальному миру человека приводит к возникновению заблуждений и непониманию. Мы можем привести значения терминов, которыми оперирует информационная технология: информационная среда, электронная среда, цифровая среда, но дальнейшее их использование в обсуждении педагогической практики представляется деструктивным, поскольку описание информационной концепции ничего не сообщает обитателю о свойствах и возможностях среды.

*«Информационная среда — совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, а также социально-экономических и культурных условий реализации процессов информатизации.»*

*Электронная среда — это среда технических устройств (аппаратных средств), функционирующих на основе физических законов и используемых в информационной технологии при обработке, хранении и передаче данных. Цифровая среда — это среда логических объектов, используемая для описания (моделирования) других сред (в частности, электронной и социальной) на основе математических законов» (ГОСТ Р 52292-2004; Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения).*

Представленные выше определения из мира информационных технологий не предполагают того, что в описываемых средах можно существовать, действовать и взаимодействовать, думать или учиться. Соответственно и определения, которые строятся на основе определений, которыми оперируют физические науки и информационные технологии, не позволяют увидеть деятельного субъекта — обитателя среды. Например, в следующем определении невозможно что-либо сказать об обитателе.

*«Информационно-образовательная среда — это системно организованная совокупность средств передачи данных и информационных ресурсов, аппарат программного и организационно-методического обеспечения, ориентированный на удовлетворение образовательных потребностей» [15].*

Среда — это экологическая концепция, и в среде всегда есть её обитатель и то, что окружает этого обитателя. И то, что окружает обитателя: вещества, поверхности, объекты, другие обитатели, все эти понятия должны открывать возможности для этого обитателя. Понятие среды всегда предполагает, что в системе есть окружающий мир, и есть обитатель этого мира, для которого мир открывает возможности для действий.

Понятие возможности, доступности и валентности объектов окружающего мира было разработано К. Левиным в рамках мотивационной теории поля. В начале 1960 годов возникает понимание, что мотивация — это очень сложная система процессов, в которой можно выделить довольно разные элементы и связи между ними. Для разворачивания мотивационных процессов важны не столько элементы, сколько смысловые связи между ними [123]. В эти же годы происходит

сдвиг интересов исследователей со статических к динамическим моделям мотивации. Наиболее известная динамической модель мотивации была разработана К. Левиным в рамках теории поля [86]. Известная формула К. Левина утверждает, что поведение есть функция личностных факторов и факторов окружения. Изначально формула описывала и объясняла привлекательность мест и объектов для мотивированного поведения индивидуума. Любая ситуация может быть описана моделью силового поля, где силами являются функциональные возможности, создаваемые другими людьми, объектами или местами. Для описания действия отдельной такой силы К. Левин использовал термин побудительности или валентности. Валентность описывает свойство объектов и окружающей среды положительно или отрицательно мотивировать действия человека. На основании взаимодействия сил и валентностей выстраивается личностное пространство поведения, в котором расстояния определяются не кратчайшими путями, а путями с наименьшим сопротивлением. Каждый индивид живет в своем уникальном психологическом поле, строит свое «жизненное пространство» со свойственной только ему системой валентностей и напряжений. При исследовании мотивации необходимо анализировать ситуацию в целом. Места, объекты, орудия, живые существа и ситуации отнюдь не нейтральны, они побуждают нас к действиям.

Позднее понятие возможности получило развитие в работах последователей К. Левина в различных областях психологии, педагогики и дизайна. Сформулированные К. Левиным в рамках этой теории понятия валентности и возможности, активно развивались Дж. Гибсоном в его теории возможностей и экологическом подходе к зрительному восприятию [38]. Положение о том, что есть окружающий мир, и есть обитатель этого мира, для которого мир открывает возможности для действий, наиболее последовательно отстаивал в своих работах Дж. Гибсон. Дж. Гибсон выделяет окружающий мир, связанный с животными, и отказывается от использования терминологии, связанной с физическими науками. Термин «окружающий мир» употребляется Дж. Гибсоном только применительно

к окружению животных — живых организмов с определенным поведением, наделенных способностью чувствовать.

Дж. Гибсон очень внимательно относится к описанию поверхностей, укрытий, объектов и орудий. Все эти понятия описываются с точки зрения обитателя среды и того, как эти составляющие среды видятся обитателю. Дж. Гибсон подчеркивал, что человеку свойственно рассматривать все составляющие окружающего экологического мира сквозь призму возможностей, которые открывают для него среда, места, объекты, орудия и другие живые существа. Экологический подход, предложенный Дж. Гибсоном, получил развитие в дизайне информационных систем. В первую очередь нужно отметить работы Д. Нормана, в которых предложенная Гибсоном концепция возможностей или доступностей (*affordances*), использовалась для дизайна компьютерных систем [118]. С точки зрения Д. Нормана главная задача дизайнера состоит в том, чтобы поддерживать связи между потребностями, которые существуют в головах пользователей, и возможностями, которые существуют в объектах. Эта задача была распространена дизайнерами и на мир компьютерных программ, и на дизайн информационных и сетевых приложений.

В российской педагогике экологический подход к построению образовательной среды с точки зрения возможностей, которые они открывают для учебной деятельности, развивался в работах В.А. Ясвина, по мнению которого *«интегративным критерием качества образовательной среды является ее способность обеспечивать всем субъектам образовательного процесса систему возможностей для эффективного личностного саморазвития»* [218, с. 11]. В.И. Панов отмечает, что разработанная В.А. Ясвиным модель образовательной среды построена посредством переноса на образовательное пространство школы той логики изучения восприятия природной среды и отношения к ней, которые были разработаны в психологии экологического сознания и в педагогике воспитания личности [127, с. 73]. Экологический подход к формированию информационной образовательной среды использовала Т.Н. Носкова в работе по психодидактике информационно-образовательной среды [120], где она обозначает

окружающей средой все, что человека окружает и включает в эту среду и природные объекты, и предметы материальной культуры, и продукты накопления и осмысления социального опыта. Как правило, в работах отечественных авторов понятие среды и средовой подход связывается с условиями и возможностями, которые создаются и открываются для учащихся в образовательной среде. Большое внимание психолого-педагогическим особенностям среды, которые можно определить как «климатические» и «атмосферные», уделено в работах Ю.С. Мануйлова [103, 104]. Безусловно, формирование в обучающей среде теплой и дружественной атмосферы, благоприятного психологического климата, является важной задачей, но, как правило, решение этой задачи достигается за счет личных усилий учителя, а не за счет возможностей объектов и орудий учебной деятельности, на создание которых направлен педагогический дизайн. Н.В. Бордовская обращает внимание на перспективы рассмотрения образовательной среды с позиций теории возможностей Дж. Гибсона и его последователей, но в ее работе в качестве объекта, открывающего возможности перед учеником, выступает вся школа, как образовательная среда [18]. Представляется существенным, что Дж. Гибсон всегда связывал возможности и опасности, которые открываются для организма в окружающей среде, с конкретным типом укрытия, объекта или инструмента. Этот продуктивный подход может быть перенесен и в информационную образовательную среду, где различные, но всегда конкретные типы обучающих средств, открывают перед субъектом образования новые возможности для деятельности. Первое положение, связанное с эколого-эволюционным подходом, это положение о возможностях, которые открывает информационная среда для обогащения совместной сетевой деятельности. Согласно этому положению, направление ученика к новым формам деятельности и познания осуществляется через создание новых технических средств, которые обогащают совместную деятельность, делают её более доступной и привлекательной.

Рассмотрение социально-технической системы как цифровой экосистемы, открывающей для организма возможности через объекты и средства



удовлетворять свои потребности, предполагает следующее важное, с точки зрения исследования, положение об эволюционном процессе, происходящем в рамках цифровой экосистемы. Эволюционный подход продуктивно используется не только в точных, но и в гуманитарных науках: в эволюционной философии А. Бергсона и в трудах его современников и последователей — В.И. Вернадского, Т. Шардена, А.А. Богданова [10, 14, 29, 30, 200].

Во второй половине XX века ученых привлекало многообразие процессов, с помощью которых организм адаптируется к постоянно изменяющейся внешней среде. Множество идей и методов, объединенных в области «теории сложных систем», привели к пониманию того, что организмы и группы — это самоорганизующиеся, сложные адаптивные системы. Наиболее значителен вклад таких авторов, как Н. Винер [31], И. Пригожин [116, 159], В.Ф. Турчин [180], М. Минский [332], Ф. Хейлиген [306], Ж. Роснэ [367], У. Матурана, Ф. Варела [107, 329].

Воздействие кибернетики и информатики на все области человеческих знаний приводит к тому, что в среде гуманитарных наук человеческая культура все чаще понимается как экологическая система, в которой, в результате творческого эволюционного процесса, происходит возникновение новых идей. Семиосфера – определение, предложенное Лотманом для пространства любых идей, существующего во всем многообразии языков. Это определение позволяет представить среду культуры как экологическую сеть, в которой происходит эволюция идей. Лотман писал, что культура — не склад информации, а чрезвычайно сложно организованный механизм, который хранит информацию, постоянно вырабатывая для этого наиболее выгодные и компактные способы, получает, зашифровывает и дешифрует сообщения, переводит их из одной системы знаков в другую [97]. Важным эпистемологическим вкладом М. Лотмана была не столько сама концепция семиосферы, сколько предложенный механизм образования нового содержания.

Р. Докинз предложил биологический способ рассмотрения того, как происходит передача элементов ненаследственной культурной информации, для

обозначения которых он использует понятие «мем» [46]. Примерами мемов служат мелодии, идеи, модные словечки и выражения, способы варки похлебки или сооружения арок. В предложенной Р. Докинзом модели мемофонд культуры поддерживается за счет совместной деятельности множества агентов, которые обмениваются единицами культурной информации. Пространство, в котором осуществляется обмен всевозможными мемами, в значительной мере совпадает с пространством семиосферы, о котором писал М. Лотман.

М. Минский рассматривает сознание как сообщество множества агентов, ведущих между собой постоянные переговоры [332]. Человек может строить теории и испытывать их. Огромное количество теорий и предположений будет ошибочным, но это не повлечет устранения самого человека. Как всегда в методе проб и ошибок, только какая-то небольшая часть произвольных ассоциаций оказывается полезной и закрепляется, но это такие ассоциации, которые не могли бы возникнуть непосредственно под влиянием внешней среды. Они-то и обеспечивают разумному существу такие формы поведения, которые недоступны животному. Выявленные нами ошибки порождают новый уровень понимания и новые проблемы.

К. Келли перенес экологические конструкции в технологическую среду и писал о том, что сфера технологий, также как и сфера живых существ, представляет собой экологическую систему, внутри которой происходит постоянная конкуренция и эволюция технологий [315]. Сходную позицию отстаивал С. Лем в книге «Сумма Технологии» [87].

В области знаний активно разрабатывались модели, в которых знания и информация взаимодействовали и эволюционировали внутри информационной или знаниевой экосистемы. В отечественной науке этот подход связан с работами В.А. Извозчикова [63] и В.Л. Макарова [100].

Развитие цифровых технологий привело к появлению зонтичного понятия «цифровая экосистема», под которой понимают цифровые артефакты и инфраструктуру передачи данных их хранения и обработки, пользователей систем, включая социальные, экономические, политические, психологические и

иные факторы, влияющие на осуществление взаимодействий. Отдельное развитие получили работы, связанные с рассмотрением экологических систем, в которых роль активных конкурирующих агентов играли бизнес-организации. Ж. Бриско в своих работах на основе отличительных особенностей, свойственных биологической экосистеме, сформулировал отличительные характеристики обобщенной экосистемы, а затем попытался применить свойства, поведения и структуры из обобщенной карты экосистемы в таких областях как общество, знание, бизнес и компьютерные технологии [244]. Ж. Бриско стремился выделить и представить в виде карт знаний как можно больше число возможных экосистем и их комбинаций, что привело к излишней детализации. Однако сам подход представляется интересным и продуктивным. Согласно современным теориям познания, мемы, теории, мифы и мыслительные агенты существуют в едином социальном пространстве семиосферы. Человек принимает участие в развитии семиосферы и ноосферы через участие в деятельности сообществ. При обсуждении различных метафор, которые используются для понимания феномена сети Интернет, прежде всего, упоминается экологическая метафора сети как новой среды обитания человечества. Анализ философских оснований педагогического дизайна совместной сетевой деятельности позволяет проследить развитие научной традиции, в которой для анализа общества, языка, науки, культуры, производства, технологии и образования использовалась метафора экосистемы. С развитием информационных технологий эта традиция получила многочисленные подкрепления. В настоящее время экологический подход, позволяющий рассматривать развитие общества как непрерывную эволюцию взаимосвязанных между собой составляющих единой цифровой экосистемы, является одним из доминирующих в современной науке и философии. Использование этого подхода в качестве теоретической основы для построения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности открывает для педагогики возможности действовать в современном концептуальном поле, опираясь на теории цифровых экосистем.

Существенным подтверждением непротиворечивости выбранных положений и самих подходов, при их существенном различии, может служить то, что объединение положений на поле педагогических наук успешно осуществлялось ранее. Представители деятельностного подхода в своих работах активно использовали понятия, принадлежащие эколого-эволюционному подходу. Дж. Дьюи определял истинную окружающую среду человека как объекты, в связи с которыми человек становится отличным от других людей, и объекты, которые оказывают влияние на его деятельность.

*«Объекты, в связи с которыми человек становится отличным от других, — вот его истинная окружающая среда. ... окружающая среда состоит из тех внешних условий, которые способствуют или мешают, стимулируют или затрудняют деятельность, характерную для живого существа»* [49, с. 18].

Л.С. Выготский в своих работах неизменно подчеркивал первостепенную значимость, которую играет в обучении и воспитании человека социальная среда, которая его окружает. *«Все поведение человека, слагающееся из безусловных реакций, данных в наследственном опыте, помноженных на те новые условные связи, которые появляются в личном опыте, есть как бы среда, помноженная на среду, или социальность в квадрате»* [34, с. 191].

Близкой позиции придерживался и А.Н. Леонтьев, выделявший из окружающей среды предметы, вступающие в действительность деятельности субъекта.

*«Данный предмет и становится средой, лишь вступая в действительность деятельности субъекта, как один из моментов этой действительности; рассматривая же его в каких-нибудь других его связях и отношениях, мы ничего не можем узнать о том, что он есть как среда»* [89, с. 8].

Б.М. Бим-Бад рассматривает организацию среды как наиболее эффективный принцип обучения. *«Обучающая и воспитывающая среда — это постоянно расширяющаяся сфера деятельности подрастающего человека. Она включает в себя все большее богатство его связей с природой и культурными объектами — вещами, созданными человеком для человека, социальной средой»* [13, с. 28].

С другой стороны, и представители эколого-эволюционного подхода использовали понятия, связанные с системами деятельности. Важное следствие теории поля состоит в том, что все действия совершаются в определенной среде, которая определяет правила поведения. Действия всегда есть действия в определенной ситуации. В концепции дизайна Д. Нормана всякий объект и всякое средство деятельности воспринимается человеком только в контексте определенной деятельности. Всякий, воспринимаемый человеком, объект обязательно обладает способностью осуществлять деятельность. При этом представления Д. Нормана о том, где находятся знания и как происходит познание, носит скорее сетевой характер, поскольку с его точки зрения знание и познание мира не ограничиваются головой познающего субъекта, а распределены в объектах, средствах деятельности и других людях, которые нас окружают [336].

Положение о необходимых эволюционных изменениях присутствует в работах Й. Энгестрёма, который активно переносит идеологию культурно-исторической теории в условия современной информационной среды и показывает, как происходит видоизменений культурных орудий, которые используются в современной сетевой среде [277]. Й. Энгестрём отмечает изменение социокультурной среды и подчеркивает, что в современном мире достаточно часто возникают ситуации, когда обучение происходит не на базе готового знания и без поддержки компетентного учителя, который знает предмет обучения.

*«Теории обучения, как правило, обращают внимание на процессы, в которых отдельный субъект (в более современных работах — организация) усваивает определенные знания или навыки, которые меняют поведение субъекта. При этом существует как само собой разумеющееся допущение, что знания и навыки являются стабильными и хорошо определенными. Второе допущение связано с тем, что в этом процесс всегда есть компетентный учитель, который знает, что именно изучается и чему именно обучается субъект. Проблема состоит в том, что большинство наиболее интересных способов обучения в работающих организациях не соответствуют этим*

*допущениям. Люди и организации постоянно обучаются вещам нестабильным, которые невозможно заранее определить и понять. В случае серьезных преобразований нашей личной жизни и в случае изменения деятельности организации, мы осваиваем новые способы деятельности, которых раньше просто не существовало. Этим новым способам деятельности люди обучаются буквально в ходе создания этих способов деятельности. Для обучения этим новым способам деятельности не существует учителей, которые были бы в них компетентны» [275, с. 137–138].*

Работы Й. Энгестрёма демонстрируют результативность объединения системно-деятельностного и эколого-эволюционного подходов. Показательным примером такого объединения является теория экспансивного обучения, которое Энгестрём определил как обучение новым способам деятельности в ходе создания этих способов деятельности, предполагающее постоянную эволюцию форм деятельности и поведения людей. Всякий раз переход к новой ситуации порождает возникновение новых противоречий, анализ и разрешение которых приводит к новой ситуации [275, 276].

Сравнение современной обучающей среды с экосистемой является не просто интересной метафорой. Вопрос не в том, является ли система образования экологической системой, а в том, насколько полезна и продуктивна подобная точка зрения. М. Резник в своей работе «Думать как дерево (и другие формы экологического мышления)» показывает несколько преимуществ рассмотрения системы обучения как экологической системы. Прежде всего, сама среда, в которой происходит совместная деятельность, может служить источником для освоения и понимания экологических стратегий мышления и деятельности.

*«Сеть делает возможными новые способы коллективной деятельности, позволяя группам работать над решением общих задач. Примерами такой коллективной деятельности могут служить расшифровка тайнописей, построение системы онлайн-помощи, организация сетевых библиотек. Интернет позволяет решать проблемы за счет объединения небольших усилий многих, а не за счет огромных усилий нескольких. Области сети Интернет*

*могут рассматриваться как отдельные экосистемы. С этой точки зрения идеи в сети конкурируют за внимание читателей и издателей; некоторые идеи размножаются и даже распространяются из одной группы в другие, в то время как другие погибают. Интернет-экосистемы могут служить плодородной средой для развития экологического мышления, поскольку по сравнению с естественными экосистемами их значительно легче создавать, поддерживать и анализировать» [363, с. 45].*

Важно отметить, что экологический подход распространяется не только на внешние для учебного процесса объекты и средства, но и на материалы, которые создаются самими учениками. Сама коллекция цифровых объектов и проектов, которые создают ученики, может рассматриваться как экологическая система, в которой происходят процессы отбора и эволюции. И далее М. Резник рассматривает всю организацию, в которой происходит обучение, как экологическую систему, в которой разнообразие акторов различного типа обеспечивает устойчивость и приспособляемость к различным типам деятельности.

Рассмотрение системы совместной сетевой деятельности с точки зрения того, что она является экологической системой, открывает перед педагогической наукой дополнительные возможности, связанные с использованием методологического аппарата, разработанного для анализа экосистемных и эволюционных процессов в биологии, технологии, бизнесе, социологии. Использование экологической системы в качестве модели для анализа современной образовательной среды позволяет рассмотреть системные вызовы, которые ставит развитие информационных технологий и перед современным образованием, и перед современным обществом в целом. Использование метафоры цифровой экосистемы позволяет рассматривать развитие общества, как непрерывную эволюцию, которая затрагивает орудия, формы деятельности и поведение человека.

Рассмотрение совместной сетевой деятельности субъектов образования сквозь призму эколого-эволюционного подхода позволило в качестве

основополагающего блока конструирования концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности выделить положение об эволюционной изменчивости. Согласно этому положению все элементы системы совместной сетевой деятельности (люди, цифровые агенты, цифровые объекты) вовлечены в эволюционный процесс изменений.

Значение данного положения для педагогического дизайна совместной деятельности субъектов образования связано с тем, что в нем указан механизм средового воздействия на поведение участников (через возможности, которые открывают технические средства как амплификаторы деятельности) и механизм эволюционного развития системы (через отбор создаваемых в системе продуктов). Синтез этого положения с представленным ранее положением системно-деятельностного подхода позволяет уточнить описание проектируемой социотехнической системы, в которой направленная на создание продукта деятельность, приводящая к росту субъектности участников деятельности, усиливается и обогащается техническими средствами, обеспечивающими возможность эволюционного развития объектов и продуктов деятельности.

### **2.1.3. Акторно-сетевой подход**

Третьим важным методологическим основанием организации совместной сетевой деятельности является акторно-сетевой подход, в котором необходимо выделить науку о сетях и акторно-сетевую теорию.

**Наука о сетях** (наука о связанности) - научная дисциплина, которая изучает общие черты природных или искусственных сетей, таких как информационные, биологические и социальные сети. Предметом исследования науки о сетях является сетевое представление физических, биологических и социальных явлений, ведущее к построению моделей, позволяющих прогнозировать эти явления. Взрыв интереса к науке о сетях в первом десятилетии XXI века коренится в открытии общих закономерностей и принципов, которые лежат в основании структуры и эволюции сложных систем вне зависимости от их происхождения. Изучение сети как самостоятельного объекта исследования и формирование сетевых теорий началось совсем недавно. Согласно теории



сложных сетей (complex networks) сеть — это нестабильное, развивающееся, динамическое множество различных элементов, разными способами связанных между собой. Стремительное развитие теории сложных сетей, которая в качестве основного предмета рассматривает сетевые феномены в различных областях человеческой деятельности связано, прежде всего, с развитием сети Интернет. Множество различных компьютеров и электронных устройств, объединенных при помощи разнообразных связующих каналов, — далеко не единственный пример сети. Сетевой подход распространился на все области знаний, где при помощи сетей или графов можно представлять множества взаимосвязанных элементов:

- сети метаболизма в клетке, где узлами являются молекулы, а ребрами служат цепи химических реакций, подчиняющиеся законам химии и квантовой механики;
- Всемирная паутина, где узлами являются веб-документы, а ребрами служат URL ссылки, основанные на компьютерных алгоритмах;
- социальные сети, где узлами являются люди, а ребрами служат семейные, профессиональные и дружеские и связи [330].

Систематическое изучение графов и их применение в теории программирования и при построении вычислительных машин началось еще в 50-е годы XX века в связи со становлением кибернетики и развитием вычислительной техники. После того, как появились инструменты для сопоставления сетей и анализа огромного количества данных, на которых эти сети основываются, в работах Л. Барабаши [225] и Д. Уоттса [391] были описаны общие закономерности сетевых структур. Как отмечает Л. Барабаши, процессы, которые порождают формирование различных сетей, существенно различаются. Так, сети клеточного метаболизма сформировались в результате эволюции, продолжавшейся миллиарды лет. Всемирная паутина строится благодаря коллективным действиям организаций и миллионов людей. Социальные сети формируются под воздействием социальных норм, чьи корни уходят вглубь тысячелетий. И несмотря на такое различие в размерах, масштабах, истории и эволюции, сети, лежащие в основании этих сложных систем, очень похожи.

Архитектура природных, научных и технологических сетей подчиняется общим организационным принципам и для изучения этих систем можно использовать общий набор математических инструментов.

Несмотря на то, что исследование различных сетей в науке, технологии и обществе имеет длительную историю, наука о сетях, как отдельное направление, сформировалась только в XXI веке. В XX веке не существовало инструментов для сопоставления сетей и отслеживания огромного количества данных, стоящих за этими сетями. Связанные с интернет-революцией эффективные и быстрые методы цифрового хранения и совместного использования данных, коренным образом изменили нашу способность собирать, объединять и анализировать данные, относящиеся к реальным сетям [227].

После того как ученые получили возможность видеть и сравнивать все эти различные сети, оказалось, что за феноменом сложности и за поведением сложных систем скрывается сетевая структура.

Категория сети является конструкцией, которая позволяет мыслить определенным образом и применять опыт, полученный в одной области знаний, к другим областям. Тот факт, что феномен рассматривается как сетевой, означает для исследователя, что для анализа этого феномена можно приложить уже существующий разработанный аппарат. Аналогии и сходства между построением сайтов и городов, их посещаемостью и заселенностью будут правомерны, поскольку в отношении этих объектов действуют общие сетевые закономерности.

В 2013 году начал выходить журнал *Network Science* и первый номер этого журнала был посвящен обоснованию самостоятельности предмета и методов исследования науки о сетях. Показательно, что в качестве примера применения методов науки о сетях, в статье приводится анализ школьного класса как сложной системы. Сетевой подход означает признание, что рассмотрение класса как множества отдельных учеников, не позволяет адекватно представить и рассмотреть существующую ситуацию [242].

Отдельным приложением сетевого подхода на поле социальных наук является акторно-сетевая теория, разработанная Б. Латуром и его

последователями [71, 83–85, 92]. Ключевое положение теории состоит в том, что участники сетей — люди — рассматриваются наравне со всеми другими сущностями, включенными в сеть. Объектом изучения акторно-сетевой теории является сеть социальных взаимодействий, неотделимая от социальных акторов. Термин **актор** — от англ. actor (деятель, личность) — используется в русскоязычной литературе и имеет более широкое значение, чем русское слово «лицо», то есть это может быть не только человек или юридическое лицо, но и совокупность организаций или целая страна) и наборов взаимосвязей между ними. Акторно-сетевая теория обосновывает равенство всех узлов сети тем, что без других сущностей человек не может существовать ни одного мгновения. Внутри акторно-сетевой теории люди не имеют никакого преимущества перед объектами или орудиями. В.С. Вахштейн отмечает, что в работах Б. Латура и Дж. Ло объекты уравниваются в правах с субъектами, они, так же, как и люди, являются «актантами» — то есть, «вовлеченными в действие» [26]. Отношения между людьми, вещами, медиаторами, компьютерными программами полностью симметричны. Люди, орудия и объекты рассматриваются как равные узлы гибридной сети.

Сеть — это совокупность агентов (людей и вещей), которые взаимодействуют в едином пространстве и деятельность которых направлена на решение общей задачи. Агенты такой сети не только связаны друг с другом в социальном пространстве, но и осуществляют совместную деятельность ради определенной цели. Повседневные вещи и их части, животные и воспоминания, стремления, технологии, бактерии, реактивы, растения — все это актанты, способные объединяться в сети, изменяться и воздействовать на других. Когда актанты объединяются, они образуют устойчивую сеть, которая существует на протяжении временного интервала.

Сетевое равенство акторов различной природы, свойственное акторно-сетевой теории, соответствует отношениям партнерства между людьми и компьютерными программами (программными агентами). В английском языке слово *агент* обозначает помощника, выполняющего поставленную перед ним

задачу. В немецком и русском языках слово *агент* исходно было связано с деятельностью спецслужб, но впоследствии произошло расширение смысла этого понятия: свадебное, кадровое, информационное агентство, агентство путешествий, и т.д. В физике и химии принято использовать термин *агент* по отношению к веществу, участвующему в химической реакции. В компьютерном мире первые упоминания термина *агент* обнаруживаются в начале 60-х годов двадцатого века в работах Д. Энгельбарта, который рассматривал отношения людей и программ как гетерогенное сообщество. Для обозначения компьютерных программ, которые могут расширить возможности группы людей и сделать группу умнее, Д. Энгельбарт использовал термин *умные агенты* [272]. Компьютерные программы, которые выполняют поставленные задачи в определенной среде, называются программными агентами [291]. Большое внимание взаимодействию и взаимопониманию людей и программных агентов уделяет Б. Лёф [323]. Термин *агент* в отношении компьютерной программы не просто удобное название, означающее выполнение этой программой определенной задачи. Согласно работам Б. Ривза и С. Насса, людям свойственно относиться к программным агентам как к живым, мыслящим и чувствующим существам-исполнителям [361]. К. Кнорр-Цетина предложила для описания особой формы отношений, которая складывается между людьми и объектами, теорию объектно-центрированной социальности (*object-centered sociality*). В рамках теории объектно-центрированной социальности объектно-центрированная среда определяет индивидуальную идентичность так же, как ранее ее определяли сообщество и семья [72]. Значение объектов в установлении взаимоотношений между людьми подчеркивал А.В. Брушлинский: *«Непрерывная взаимосвязь любого субъекта с объектом необходимо опосредствуется взаимоотношениями между разными субъектами, и наоборот, любые взаимоотношения между субъектами столь же необходимо опосредованы их взаимодействиями с объектом»* [19, с. 38].

Отталкиваясь от теории объектной социальности, которая была сформулирована в работах К. Кнорр-Цетиной, финский исследователь и инженер

Ю. Энгестрём ввёл в использование понятие «**социальный объект**» [274]. Ю. Энгестрём подчеркивает, что основой для формирования отношений и связей между людьми в современных сетях на основе социальных сервисов служат не общие формы деятельности, а конкретные объекты, выступающие в роли социальных катализаторов. Для объяснения понятия «социальный объект» Ю. Энгестрём использует метафору футбольного мяча, появление которого на пляже приводит к тому, что вокруг него собирается группа детей. Ранее эту же метафору использовал Б. Латур, описывая утверждение, которое постоянно находится в опасности остаться потерянным, как мяч при игре в регби [83]. А еще раньше метафору мяча использовал М. Серр, описывая формирующий коллектив социальный квази-объект [374]. Многочисленные примеры социальных объектов, вокруг которых выстраиваются отношения людей, приводит в своей книге «Музей соучастия» Н. Саймон [378]. Во всех успешных социальных сетях можно найти такие социальные объекты, которые инициируют совместную деятельность.

Сравнение известных учебных сообществ, близких теории конструкционизма, позволяет увидеть, что практически все они используют идею цикла или спирали действий, которые совершают агенты деятельности над объектами деятельности. Циклическая последовательность действий субъектов образования, воздействующих на общественный артефакт, близка теории объектной социальности и её приложениям к организации сетевых сообществ, сформулированным Ю. Энгестрёмом.

Из 5 правил организации социальных сетей, которые выделил Ю. Энгестрём, особого внимания заслуживают первые три правила, которые обязательны для сетевых учебных сообществ:

1. Точно определяйте социальный объект, вокруг которого выстраивается совместная деятельность.
2. Определяйте действия, которые участники могут совершать над объектами совместной деятельности.
3. Делайте объекты доступными для совместного использования.

Третий принцип – «Делайте объекты доступными для совместного использования» означает, что объект, созданный одним из участников социальной сети, может быть каким-то образом использован или видоизменен другими участниками социальной сети. Использование принципов дизайна, предложенных Ю. Энгстрёмом, в различных сообществах представлено в таблице 3.

**Таблица 3 Приложение принципов Ю. Энгстрёма к учебным сообществам**

<b>Сообщество</b>	<b>Определяйте социальный объект</b>	<b>Определяйте действия</b>	<b>Делайте объекты доступными</b>
Globaloria globaloria.com	Компьютерная игра	Играй -> Планируй -> Прототипируй -> Программируй -> Публикуй -> Играй	Игра, созданная одним участником, может быть использована другими участниками в качестве прототипа при создании новой игры.
Scratch scratch.mit.edu	Scratch-проект	Вообрази -> Создай -> Играй -> Делись -> Обсуди -> Вообрази	Каждый опубликованный проект может быть использован другими участниками для создания нового проекта. Создание ремиксов поощряется.
NetLogo Modeling Commons modelingcommons.org	Модель NetLogo	Создай -> Экспериментируй -> Делись -> Обсуждай -> Изменяй -> Создай новый вариант	Автор модели может пригласить других участников. Эти сотрудники получают право создавать свои версии модели. Участники могут обсуждать модели и добавлять к ним теги.
StarLogo TNG www.slnova.org	Трёхмерная модель StarLogo TNG	Создай -> Экспериментируй -> Редактируй -> Делись	Каждая модель может быть скачена, изучена и видоизменена другими участниками.
Looking Glass lookingglass.wustl.edu	Alice анимированная трёхмерная история	Создай -> Анимируй -> Делай ремикс -> Делись	Созданные одним автором шаблоны и анимации могут быть извлечены и использованы другими авторами внутри их собственных моделей.
CloudWorks cloudworks.ac.uk	Карта учебного дизайна (Compendium LD)	Найди -> Поделись -> Обсуди	Карты учебного дизайна могут обсуждаться, оцениваться и видоизменяться другими участниками.

WebGrid webgrid.typed.com	Репертуарная решетка	Покажи -> Кластеризуй -> Построй карту -> Сравни	Репертуарная решетка, созданная одним автором, может заполняться другими участниками. Решетки можно сравнивать или объединять.
------------------------------	-------------------------	---	--

Сформулированное в рамках акторно-сетевого подхода понятие социального объекта, объединяющего и связывающего людей, принадлежащих к различным социальным группам, на наш взгляд, близко к понятию граничного объекта, которое используется в теории практической деятельности. Социальные объекты, так же, как и граничные объекты, не располагаются между сообществами — это, скорее, объекты, которые разные сообщества отмечают тегам как свои собственные. В дальнейшем люди с удивлением обнаруживают, что один и тот же объект, одна и та же деятельность используется представителями разных профессиональных миров.

С точки зрения сетевого анализа значение имеет то, что люди не просто связаны с объектами, орудиями и правилами в сети отношений, но и то, что актанты могут занимать различное положение в этой сети. Если мы рассмотрим отношения для нескольких субъектов, включенных в сеть сообщества обмена знаниями, в которой, кроме субъектов, представлены объекты, средства и правила деятельности, то мы можем заметить, что все актанты занимают разное положение в этой сети, и по мере развития сети эти положения меняются. Есть участники, которые связаны с большим числом объектов и средств деятельности, они создают орудия деятельности и определяют правила использования таких орудий. Есть участники, которые только начинают свою деятельность в данном сообществе и они связаны только с небольшим числом объектов. Постепенно человек может осваивать все большее число объектов и орудий и продвигаться к такому положению в сообществе, когда он сам будет определять правила создания и использования орудий и объектов внутри данного сообщества.

Акторно-сетевая теория активно используется в теоретических и практических исследованиях информационных и социальных систем. Например, в работе по классификации сетевых сообществ в качестве основного критерия использовался критерий открытости, разработанный в рамках акторно-сетевой

теории [349]. Педагогическое освоение теоретических и методологических понятий акторно-сетевой теории делает в настоящее время первые шаги, хотя образовательная деятельность всегда основывалась на использовании учебных объектов, и проводилась на практике при помощи материальных вещей — учебников, тестов, баз данных, оборудования игровых площадок. Учебные пространства, учебные средства — все эти актанты постоянно создаются, распространяются, ими постоянно приходится управлять. Многочисленные примеры педагогических актантов и сетей, в которых они участвуют, приводятся в работах Т. Фенвик [279]. Акторно-сетевая теория тесно связана с пространственной теорией, которая подчеркивает значение не только объектов, но и пространства. Пространственные метафоры и раньше очень активно использовались в мышлении. Как показали Дж. Лакофф и М. Джонсон, пространственные метафоры являются наиболее базовыми и естественными [81].

Подход к процессу обучения как процессу формирования и усиления соединений между различными агентами и объектами, активно используется в рамках современных педагогических теорий. Например, П. Гудье рассматривает сетевое обучение как обучение, в котором информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) используются для формирования связей: между одним учеником и другими учащимися, между учащимися и преподавателями, между учебным сообществом и образовательными ресурсами [295]. Системная модель учебного сообщества, основанная на акторно-сетевой теории, развивается в последние годы в работах Дж. Сименса [376] и С. Доунса [261–264, 295, 310]. Авторы направления, получившего название «коннективизм», полагают, что обучение — это процесс создания сети, в которую вплетаются люди, организации, библиотеки, веб-сайты, книги, журналы, базы данных, или любой другой источник информации. В отечественной педагогике коннективизм рассматривается как одно из экспериментальных направлений [158]. Согласно коннективистскому подходу современное обучение — это процесс, зависящий от множества объектов и агентов, не может полностью контролироваться одной личностью. Акт обучения заключается в создании внешней сети узлов, которые



мы подключаем в форме источников информации и знаний. Учение может поддерживаться извне и состоит в сопряжении между собой множества информационных источников. Связывание и объединение множества информационных узлов позволяет людям подниматься на более высокий уровень понимания. Узлами могут быть внешние сущности, которые мы можем использовать для формирования сети: люди, организации, библиотеки, веб-сайты, книги, журналы, базы данных, или любой другой источник информации.

Необходимо отметить, что положения акторно-сетевой теории не противоречат системно-деятельностному и эколого-эволюционному подходам. В работах Л.С. Выготского поведение человека рассматривается как сетевое взаимодействие множества агентов, между которыми происходит постоянная коммуникация, образование и разрывы связей, конкурентная борьба и взаимодействие.

*«поведение человека раскрывается нам не только как статическая система уже выработанных реакций, но как не останавливающийся ни на минуту процесс возникновения новых связей, замыкания новых зависимостей, выработки новых суперрефлексов и одновременно размыкания и уничтожения прежних связей, отмирания прежних реакций, а самое главное, как ни на секунду не прекращающаяся борьба между миром и человеком, борьба, требующая мгновенных комбинаций, сложнейшей стратегии организма, и борьба множества разнообразных реакций внутри организма за преобладание, за обладание рабочими, исполнительными органами» [34, с. 190].*

В своих поздних работах Дж. Дьюи разрабатывал теорию исследовательского обучения, рассматривал то, как исследовательский вопрос приводит к превращению неопределенной ситуации в ситуацию всеобщей связанности единого целого. При этом сама ситуация представляется Дж. Дьюи сетью отношений, которые существуют между объектами и событиями:

*Слово «Ситуация» обозначает не отдельный объект или событие и не множество объектов и событий, поскольку у нас нет никакого опыта суждений по поводу объектов или событий, взятых по отдельности. Мы всегда*

*рассуждаем о взаимосвязях в контексте единого целого, которое мы и называем «Ситуация» [259, с. 72].*

Необходимо отметить, что с позиций динамической концепции совместной деятельности, формирование сети отношений, рост взаимосвязанности и взаимозависимости индивидов в группе свидетельствует о росте субъектности группы как коллективного субъекта совместной деятельности. Представление системы совместной сетевой деятельности как сети отношений, открывает перед педагогической наукой дополнительные возможности, связанные с привнесением на педагогический ландшафт методологического подхода, который показал свою эффективность в анализе феноменов различных областей знаний — физике, химии, социологии. Для описания и анализа предмета исследования мы можем использовать базовые понятия — сеть, сообщество, агенты, узлы и связи. Кроме того, сетевой способ рассмотрения информационной системы позволяет использовать для анализа ситуаций совместной сетевой деятельности мощный современный методологический и исследовательский аппарат сетевого анализа. Сетевой анализ, используемый в социальных науках, является модификацией исследовательского инструментария, который применяется в самых разных областях: в биологии, экономике, логистике, физике и т. д. Эта модификация носит официальное название «Social Network Analysis» («анализ социальных сетей»), однако во многих работах социальных аналитиков его обозначают просто как «сетевой анализ». Поскольку связи цифровых объектов и людей, которые создают, изменяют и используют эти цифровые объекты, можно наблюдать, анализировать, исследовать и моделировать при помощи компьютеров, мы получаем в распоряжение мощный исследовательский комплекс, который с успехом может быть использован для уточнения наших представлений о педагогическом дизайне совместной сетевой деятельности. Педагогическая наука может использовать для построения, моделирования и анализа систем совместной сетевой деятельности средства, методы и приемы, разработанные в других областях. Привнесение сетевых методов анализа позволяет выстраивать богатую и контролируруемую социальную информационную обучающую среду, в которой

деятельность субъектов образования оценивается через сетевые характеристики центральности и кластеризации.

И в науке о сетях, и в актрона-сетевой теории огромное внимание уделяется визуализации сетевых отношений и построению карт, которые позволяют представить и понять сетевые структуры, лежащие в основании сложных адаптивных систем.

Значение компьютерных карт и схем в процессе понимания сетевых закономерностей трудно переоценить. Чтобы описать детальное поведение системы, состоящей из нескольких сотен до нескольких миллиардов взаимодействующих компонентов, необходима карта — схема соединений системы. В системе социальной сети для данного человека карта представляет список его друзей, затем друзей этих друзей, и так далее. Для Всемирной Паутины эта карта представляет перечень веб-страниц, которые ссылаются друг на друга. В живой клетке карта представляет подробный перечень всех взаимодействий и химических реакций с участием генов, белков и метаболитов. Невозможно понять функционирование клетки, если не придавать значения сложным сетевым структурам, посредством которых клеточные белки и промежуточные продукты обмена веществ взаимодействуют друг с другом внутри клетки. Невозможно понять экономическую систему и предсказать экономические банкротства, если не будет нарисована сеть долговых обязательств, которые характеризуют экономическую систему [226]. Основанные на больших данных диаграммы и динамические модели сложных систем были использованы в качестве микроскопа Ж. Роснэ — нового необычного инструмента, который позволяет изучать сложные системы [367]. Макроскопический подход к использованию современных карт в исследовательской и педагогической деятельности представлен в работах К. Бёрнер [239, 240].

Центральная метафора теории «актор-сеть», — это метафора цикла путешествий, каждое из которых вовлекает в сеть всё новых и новых акторов, увеличивает способность доминировать на расстоянии. Эту картографическую

метафору используют и Б. Латур и Дж. Ло при описании покорения земли, небес, мира микробов, экономики или бухгалтерского учёта.

**Покорение Земли** представляется как постоянное расширение сети актантов, куда входят и корабли с обученными лоцманами, и комиссия с собираемыми данными, и солнце, и звезды. Как только португальские корабли начинают возвращаться в Лиссабон, вокруг этого города обозначается расширяющееся пространство. Корабли, как дорогостоящие исследовательские инструменты, собирают стабильные, мобильные и способные к комбинированию элементы, которые тут же заносятся в таблицы и преобразуются в карты, позволяющие доминировать над удаленными территориями [92, 320].

**Покорение небес** — это постоянное расширение сети, которая создает и включает в себя все новые стабильные, мобильные и комбинируемые элементы. Это расширение сети и накопление в ней все новых актантов начинается, когда Тихо Браге начинает собирать записи, которые в предложенном им формате, делают европейские астрономы. Записи собираются в таблицы и преобразуются в атлас небесной сферы [83].

**Покорение мира микробов** — это поиск и включение в исследовательскую сеть все новых актантов, которые разыскиваются, наблюдаются и подвергаются постоянным испытаниям. Результаты этих испытаний собираются в таблицы и преобразуются в карты [85].

**Покорение экономики** происходит аналогично покорению земли и небес, хотя элементы экономики нельзя собрать в коллекцию или увидеть в телескоп. И тут Б. Латур описывает создание хитроумных средств, которые по замыслу очень близки к микроскопу Ж. Росне [367]. Экономику нельзя увидеть в телескоп или микроскоп, но возможно создать хитроумные средства, которые преобразуют действия людей, продажи и покупки в записи, которые можно комбинировать, перемешивать и накладывать друг на друга, получая карту экономики [83].

Обсуждая **покорение сферы бухгалтерского учета**, Б. Латур делает важное замечание, касающееся автоматизации сбора данных: *«Как только каждый проданный гамбургер, каждая чашка кофе, каждый автобусный билет*

*начинает сопровождаться корешком с номером или маленьким чеком на белой бумаге, из тех, что выползают из каждого кассового аппарата, бухгалтеры, менеджеры и экономисты получают возможность усовершенствовать свои вычисления» [83, с. 391].*

Мы можем перефразировать это замечание и отнести его к действиям в сетевых образовательных сообществах (столбец 3 таблицы 3).

Как только каждая запись или комментарий в блоге, каждое редактирование страницы в вики, каждый ремикс и каждая модификация программы в Scratch, Alice, StarLogo Nova, NetLogo, каждое изменение, оценивание или обсуждение карты учебного дизайна в CloudWorks, каждое заполнение и видоизменение решетки репертуарных конструкторов в WebGrid начинает сопровождаться записью в электронном журнале, все субъекты образования получают возможность усовершенствовать процесс обучения.

Рассмотрение совместной сетевой деятельности субъектов образования сквозь призму акторно-сетевого подхода позволило в качестве основополагающего блока конструирования концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности выделить положение о визуализации (картографии). Согласно этому положению, функционирование системы совместной сетевой деятельности может быть понято только в случае построения карты, отражающей связи организационной структуры.

Значение положения о визуализации для педагогического дизайна совместной деятельности субъектов образования связано с тем, что в нем содержатся механизмы контроля и оценивания развития как отдельных акторов (субъектов образования), так и всей социотехнической системы совместной деятельности через анализ организационной структуры связей, которые формируются в ходе эволюционного развития системы.

Положение о визуализации было использовано в диссертационном исследовании уже на этапе анализа литературных источников. Сетевое представление отношений между понятиями как узлами сети, позволяет не только сопоставить расположения различных кластеров, но и увидеть связи, которые



1. Красный кластер, объединяющий 35 понятий и включающий такие понятия как сетевые сообщества, информационное общество, компьютерные сети, информатизация образования, информационные технологии.
2. Зелёный кластер, объединяющий 30 понятий и включающий такие понятия как взаимодействие, социальный анализ, социальные сети, вики, учебная аналитика, совместная сетевая деятельность, краудсорсинг.
3. Синий кластер, объединяющий 29 понятий и включающий такие понятия как экология, самоорганизация, сложные системы, инновации, адаптация, многоагентные системы, устойчивость, конкуренция, синергетика, эволюционное мышление.
4. Желтый кластер, объединяющий 25 понятий и включающий такие понятия как теория деятельности, сообщество практики, конструкционизм, дизайн, социальное обучение, культурно-историческая психология.
5. Фиолетовый кластер, объединяющий 25 понятий и включающий такие понятия как теория актор-сеть, субъектность, агентивность, сеть, картография, система, социальный объект.
6. Коричневый кластер, объединяющий 24 понятия и включающий такие понятия как деятельность, взаимодействие, компетентность, компетенция, системный подход, педагогическое образование.
7. Голубой кластер, объединяющий 24 понятия и включающий такие понятия как искусственный интеллект, модель, моделирование, мотивация, компьютерные игры.
8. Золотой кластер, объединяющий 20 понятий и включающий такие понятия как образование, педагогика, социализация, обучение, хронотоп, умственные действия.

Объединение и синтез положения акторно-сетевого с представленными ранее положениями системно-деятельностного и эколого-эволюционного

подходов позволяет сформировать проект социотехнической системы как открытой и доступной для анализа системы, в которой в ходе продуктивной деятельности происходит образование новых связей между участниками и изменяющимися объектами совместной сетевой деятельности. Многочисленные примеры успешного объединения положений различных подходов и рассмотрения учебной деятельности в контексте цифровой экосистемы подтверждают непротиворечивость выбранных для концептуального синтеза подходов и высокую вероятность плодотворного синтеза концептуальных положений для проектирования социотехнической системы совместной деятельности субъектов образования. Таким образом, проведенное в исследовании рассмотрение системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно-сетевого подходов, позволило выделить ключевые положения, которые предполагается использовать для концептуального синтеза. Выделенные положения являются непротиворечивыми, а проектируемая система совместной сетевой деятельности может рассматриваться как система деятельности, экосистема, в которой осуществляется эволюционный процесс, и как сеть, состоящая из равноправных актантов.

## **2.2. Концептуальный синтез методологических оснований для разработки концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования**

В предыдущем параграфе второй главы исследования были выделены методологические основания, синтез которых в концепции педагогического дизайна представляется продуктивным:

- Деятельность субъекта всегда предметна, направлена на производство материального или знакового продукта, приводит к росту субъектности, связанному с увеличением уровня самоконтроля и контроля над объектами и средствами деятельности.
- Все элементы системы совместной сетевой деятельности (люди, цифровые агенты, продукты деятельности) вовлечены в эволюционный процесс;



- Сложная система совместной сетевой деятельности субъектов образования может быть адекватно описана на основе карты связей, существующих между элементами этой системы.

Концептуальный синтез выделенных положений и их пересечение с выделенными во втором параграфе первой главы исследования социокультурными факторами, воздействующими на образовательный процесс, привёл к созданию новой смысловой матрицы. В предлагаемой матрице столбцы определяются концептуальными положениями, а строки определяются выделенными в первой главе социокультурными факторами (см. Таблица 1). Пересечение столбцов задает ячейки, наполнение и уточнение содержание которых определяет дальнейшее развитие концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования (Таблица 4).

**Таблица 4 Концептуальная матрица педагогического дизайна совместной сетевой деятельности**

	Продуктивность	Эволюция	Визуализация сетевой структуры
Компьютеры			
Цифровые объекты			
Социальные связи			
Мобильность (Места)			
Большие данные			
Взаимосвязанность			

В рамках предлагаемой концепции устанавливается связь между актами деятельности отдельных участников и эволюционным развитием деятельного сообщества. Развитие сообщества, как коллективного субъекта, зависит от продуктов деятельности отдельных участников сообщества. С одной стороны, эти продукты индивидуальной деятельности в форме цифровых объектов, текстов, программ, сценариев, служат материалом для отбора. С другой стороны, создание таких цифровых объектов является необходимым условием для учебы и развития отдельных субъектов образования.

**Ведущая идея концепции** состоит в том, что сетевая совместная деятельность и сетевые взаимодействия субъектов образования направлены на создание образовательных продуктов, которые в общем виде можно обозначить

принятым в мировой образовательной практике термином «цифровая история». Продуктом совместной сетевой деятельности является цифровая история (рассказ, нарратив), которая может принимать различные формы (текст, презентация, видеоигра, анимация, театральная постановка, модель, сценарий будущего, нормативно-правовой акт и т.п.). История и составные элементы этой истории могут использоваться другими участниками совместной деятельности при создании новых историй. В рамках концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности «цифровая история» рассматривается в качестве первичного «образовательного объекта», который используется для организации учебной деятельности, в ходе которой формируются метапредметные информационные и социальные компетенции.

Выбор в качестве ведущей формы деятельности формы создания совместной цифровой истории (рассказа) был предопределен несколькими причинами. Прежде всего, рассказ (текст) является наиболее естественной формой осмысления окружающего мира. М.М. Бахтин определяет текст (письменный и устный) как первичную данность всего гуманитарно-филологического мышления. *«Текст является той непосредственной действительностью (действительностью мысли и переживаний), из которой только и могут исходить эти дисциплины и это мышление. Где нет текста, там нет и объекта для исследования и мышления»* [7, с. 281].

В работах Дж. Брунера неоднократно подчеркивалось значение практики рассказывания историй и значение повествований. Именно повествование, связь событий во времени составляет для Дж. Брунера самую суть человеческого мышления, обеспечивает рамку, побуждающую людей интерпретировать как собственный опыт, так и друг друга [246, 247]. А. Кей рассматривает рассказывание историй как универсальный для разных культур и стадий человеческого развития, способ объяснения мира [314].

В.Я. Ляудис, исследуя структуру учебного продуктивного взаимодействия, и выбирая задачу, которая вводила бы школьников ситуацию порождения текста, опираясь на педагогический опыт Л.Н. Толстого, В.Т. Шацкого,

В. А. Сухомлинского, С. Френе, Дж. Родари, доказывала, что такой учебной задачей является ситуация словесного творчества — сочинение школьниками собственных оригинальных текстов — сказок и историй. В.Я. Ляудис подчеркивала, что *«если логика развития самих форм взаимодействия и сотрудничества в системе учитель — ученики задавалась целью построения индивидуальных механизмов саморегуляции формируемой у учащихся деятельности, то развитие содержательной стороны взаимодействия было задано логикой все более полной развертки, обогащения и конкретизации состава операций и действий деятельности порождения письменного текста. Индивидуальное творчество, таким образом, выросло из форм диалога, из коллективного освоения всех функциональных и структурных компонентов этого совместно выполняемого дела. Но при этом прагматический результат — сочинение сказки, оригинального текста — не главенствовал. Его достижение также служило средством содержательного порождения и обогащения каждого учащегося опытом взаимодействий, отношений, общения»* [99, с. 53].

На наш взгляд в данном случае важно разделять значение прагматического результата и продукта деятельности для ученика, как субъекта совместной продуктивной деятельности, и для учителя, как создателя учебной ситуации. Система совместной деятельности, в которую попадает ученик, организует его поведение, направляя его на создание продукта. Продукт является целью деятельности для ученика. Для учителя же тот же планируемый продукт является средством организации деятельности, средством достижения результатов обучения. Образовательные результаты совместной деятельности во многом определяется теми возможностями, которые открываются в учебной цифровой среде благодаря техническим средствам, которые действуют как амплификаторы творческого процесса создания историй. Возможности цифровой и социальной амплификации совместной деятельности обсуждались в первой главе как факторы, воздействующие на современное образование. В результате воздействия факторов социальной и цифровой амплификации совместной деятельности субъект деятельности получает возможность обогатить создаваемый продукт, а

субъект образования получает возможность освоить новые компетенции. На уровне создания элементов историй или страниц, из которых состоят истории, компьютерные средства добавляют новые возможности и амплифицируют деятельность отдельного участника. Типология средств деятельности как амплификаторов человеческого мышления представлена в работах Дж. Брунера. Согласно определению А.В. Запорожца амплификация — это широкое развертывание и максимальное обогащение содержания специфически детских форм игровой практической и изобразительной деятельности, а также общения детей друг с другом и со взрослым с целью формирования психических свойств и качеств, для возникновения которых наиболее благоприятные предпосылки создаются в раннем детстве [60]. Новизна предлагаемой концепции связана не столько с тем, что технические средства, выступая в качестве амплификаторов, позволяют расширить и обогатить текст создаваемой цифровой истории, сколько с тем, что технические средства позволяют построить несколько уровней совместной деятельности, в которой, создаваемая участником совместной сетевой деятельности цифровая история, становится элементом развивающейся цифровой экосистемы. В этой части предлагаемая концепция опирается на модель М.Ю. Лотмана, в рамках которой творчество и смыслообразование рассматривается как феномен коммуникации, приращение знаний, происходящее при переводе из одного жанра в другой, из одной области знаний в другую [97]. Надо отметить, что модель М.Ю. Лотмана предполагает существование сходных, но всегда несколько отличных между собой агентов. Сходный подход можно обнаружить в работах М. Фуко, который рассматривает текст как социальный организм. М. Фуко размышляет о том, какой статус следует закрепить за дневниками, заметками, записями слушателей, — *«короче говоря, за всем тем муравейником словесных следов, которые человек оставляет после смерти и которые обретают голос в бесконечном пересечении множества языков»* [191, с. 26]. В данном отрывке М. Фуко явно мыслит текст как сеть, акторы и агенты которой находятся в постоянном движении и постоянно видоизменяют общность, частями которой они являются. В концепциях семиосферы и ноосферы

изначально ничего не говорилось об инфраструктуре сети, о том, как отдельные мемы передаются между мыслящими агентами. Именно в рамках кибернетики и информатики впервые была сформулирована техническая модель возможной информационной структуры, которая бы поддерживала коллективную мыслительную деятельность. Такой информационной инфраструктурой стал гипертекст как документ, содержащий ссылки на блоки текста внутри самого документа или на другие документы. Продукт, на создание которого направлена деятельность отдельных участников, организует деятельность и оформляет границы деятельности коллективного субъекта. Наличие продукта определенного типа позволяет вычленять сообщества и экосистемы знаний, ограниченные жесткими рамками и доступные для изучения и анализа. Биосфера, семиосфера, техносфера, эдукосфера – являются слишком глобальными планетарными сферами, для того, чтобы их анализ мог бы быть применим на уровне отдельных организаций или образовательных сообществ. Чтобы образование получило возможность эффективно использовать концепцию экосистемы и сообщества знаний при построении образовательной среды, необходимо ограничить область анализа. На наш взгляд, ограничение типом создаваемого продукта «совместным цифровым рассказом» является наиболее простым и естественным. При этом необходимо учитывать, что с развитием компьютерных технологий увеличивается многообразие форм создания цифровых историй (цифрового сторителлинга). Работы в области обучающих видеоигр позволили существенно расширить представление о том, какие формы может принимать современный цифровой рассказ. С другой стороны, работы Дж. Брунера и П. Гробштейна в области когнитивной психологии показали, что создание и рассказывание историй является обязательной практикой не только организационной и производственной, но и научной деятельности [247, 299].

Компьютеры и компьютерные сети позволяют людям получать доступ к новым объектам, создавать и играть с большим числом искусственных объектов и агентов, чем это было возможно раньше. При помощи этих новых учебных агентов и их сообществ ученики могут конструировать новые истории, игры и

модели. Они могут проводить исследования этих новых объектов и описывать их поведение. Этот подход к обучению через создание собственных историй, игр и моделей становится все более популярным в современной информационной культуре и в настоящее время представлен множеством сред, внутри которых учащиеся могут создавать свои собственные модели или видеоигры [290].

В рамках диссертационного исследования понятие «**цифровая история**» или «**цифровой рассказ**» объединяет многообразие форм создания нарративных текстов, создаваемых в компьютерной среде (гипертексты, статьи в электронных энциклопедиях, видеосюжеты, игры, имитационные модели, ментальные карты и т.п.). Именно цифровой рассказ в рамках концепции является фундаментальным образовательным объектом, объединяющим различные сферы деятельности и служащим формированию метапредметных компетенций.

**Основопологающей замысел концепции** состоит в том, что внутри учебной экосистемы происходит развитие как объектов и продуктов совместной деятельности, так и индивидуальных субъектов совместной деятельности и группы, как коллективного субъекта совместной сетевой деятельности. Цифровые истории и составные элементы этих историй, как объекты совместной деятельности, могут использоваться и видоизменяться субъектами совместной деятельности при создании новых историй. Это обеспечивает видоизменение и эволюцию на уровне объектов совместной деятельности. Технологическая возможность для организации совместной деятельности по коллективному использованию и совместному редактированию документов и различные организационные сценарии такой деятельности были предметом дизайна еще в пионерских работах Д. Энгельбарта по расширению возможностей коллективного интеллекта [269–271]. Наиболее последовательно это технологическое решение было воплощено В. Кенингом в рамках технологии вики [324]. Между историями и их составными элементами происходит постоянная конкуренция за место в цифровой памяти и внимание участников совместной деятельности. Педагогический дизайн в рамках предлагаемой концепции формирует не только условия для деятельности отдельного субъекта образования на ограниченном

временном и пространственном интервале, но определяет условия для среднесрочного взаимодействия субъектов образования и обмена продуктами деятельности, а также условия для развития и долговременной эволюции всей системы совместной деятельности, основанной на отборе наиболее используемых элементов цифровых историй.

Здесь необходимо вспомнить слова М. Минского о том, что литература начинается не с грамматики и не с правил, а с увлекательных историй и рассказов, которые привлекают наше внимание и повествуют об имеющих для нас значение вещах [331]. Эти слова в равной мере справедливы для мира книг, мира настольных игр и мира компьютерных программ. Для того, чтобы перейти от уровня отдельного события создания цифрового рассказа к уровню анализа экосистемы, в которой существует множество рассказов и их составных элементов, необходимо рассмотреть создание цифрового рассказа в контексте развития сообщества знаний. Каждый созданный сценарий внутри сообщества обладает значением, которое определяется его отношениями с другими сценариями и с субъектами совместной деятельности. Для того, чтобы сообщество могло эволюционировать, необходимо наличие материала для сравнения и отбора. Необходимо, чтобы результаты деятельности можно было сравнивать между собой. Т.е. продукты деятельности внутри сообщества должны существовать в единственном формате — текст закона, сценарий шахматной партии, сценарий возможного будущего и т.п. Важная отличительная особенность, которая позволяет развиваться коллективному субъекту, как сообществу практики, состоит в том, что сценарий деятельности записывается, и в завершении деятельности получается продукт, который можно анализировать, изучать и оценивать. Продукт, который был создан в ходе деятельности, — возможный сценарий развития событий на доске, в классе, в организации, в стране — записывается, сохраняется и становится доступным всем членам сообщества. Каждый может посмотреть на то, как был выстроен сценарий, произвести его анализ, и может построить на нем дальнейшие действия. Таким образом, созданный продукт изменяет ситуацию внутри самого сообщества

создателей историй или сценариев. Сыгранная игровая партия или другая форма, предлагающая свою версию возможного развития событий на доске и в другом поле, оказывает воздействие на то, что происходит внутри сообщества. Этот продукт привлекает внимание, партию или сценарий отмечают, оценивают, комментируют и используют. В результате этот объект продвигается внутри сообщества и происходит изменение ситуации в самом сообществе практики. Благодаря записанному продукту деятельности, независимые игры, как частные предложения игроков, становятся материалом, на базе которого строится развитие сообщества.

В центре внимания педагогического дизайна совместной сетевой деятельности находится не только учебная деятельность отдельного субъекта, связанная с созданием индивидуального продукта, а система отношений между всеми элементами. **Новизна основополагающего замысла** связана с тем, что предметом педагогического дизайна является не только социотехническое проектирование системы «субъект - средства – продукт - результат», в которой создаются цифровые истории, но и проектирование системы, в которой происходит взаимодействие и эволюция таких цифровых историй, а также взаимодействие и коэволюция соавторов цифровых историй, которые являются субъектами образования. Индивидуальные субъекты совместной деятельности вступают в опосредованные объектами совместной сетевой деятельности субъектно-направленные взаимодействия, в ходе которых происходит коэволюция индивидуальных субъектов. Используя метафору шахматной школы, можно утверждать, что объектом социотехнического проектирования для педагогического дизайна служит не только игровая доска, как социотехническая единица, на которой участниками игровой деятельности разыгрывается история отдельной игры, но и вся динамика формирования сети предметно-направленных, субъектно-направленных и организационно-направленных взаимодействий и отношений, которая складывается между участниками совместной деятельности. Социотехническое проектирование направлено на создание условий для развития системы нарративных текстов. Границы этой системы могут быть заданы либо



стенами учебного заведения, либо формой и техническими особенностями создания нарратива.

Проектируемая система совместной сетевой деятельности открывает дополнительные возможности не только для продуктивной деятельности, но и для анализа и групповой рефлексии того, что происходит внутри системы. Электронный журнал, в котором записываются все действия участников совместной деятельности, служит материалом для построения карты отношений между всеми узлами сети совместной сетевой деятельности. В связи с этим проектируемые технические средства должны давать возможность оценить с сетевой точки зрения и положение каждого участника, и степень развития всей системы как образовательной сети. Анализ действий отдельных участников внутри деятельного сообщества, объединенного общей историей или общей игрой, позволяет связать акт деятельности и развития индивидуального субъекта с развитием всего сообщества как коллективного субъекта совместной деятельности. История всех взаимодействий участников служит основанием для построения «образа-Мы», необходимого для рефлексии группы как коллективного субъекта совместной деятельности, что ведет к развитию и эволюции коллективного субъекта. В окружающем мире можно найти достаточно примеров, которые могут быть использованы для анализа того, как может быть связана индивидуальная деятельность человека и развитие сообщества, участником которого является этот человек. Однако, игровая среда, в которой развивается сообщество игроков в одной из таких игр, как шахматы или го, представляется наиболее показательным примером [66, 82, 219]. И связано это не столько с популярностью концепции игрофикации различных форм продуктивной и учебной деятельности [290, 316, 356], сколько с многовековой традицией записи игровых сценариев [325]. Деятельное сообщество игроков, внутри которого постоянно создаются, анализируются, обсуждаются и оцениваются сценарии партий, может быть взято в качестве исходного примера для выделения обязательных элементов и построения общей концептуальной схемы. В данном случае нас интересует не столько то, что происходит на игровой доске как на

социотехнической единице, поддерживающей предметно-направленное взаимодействие участников совместной деятельности, сколько структура и динамика тех отношений, которые складываются между участниками вокруг игровой доски.

Каждый раз за игровой доской игроки сталкиваются с ситуацией, которую ему необходимо разрешить. И каждый раз игроки предлагают свою версию развития ситуации на доске. Деятельность субъекта или нескольких субъектов игровой деятельности, объединенных настольной игрой, можно рассматривать как процесс создания возможного сценария партии. В ходе создания сценария партии игроки постоянно выдвигают и проверяют гипотезы. Несколько упрощая ситуацию, мы можем рассматривать всю партию как постановку проблемы, выдвижение гипотезы, критическое осмысление гипотезы и ее экспериментальную проверку на игровой доске. Каждая партия является реализацией возможного сценария игровой деятельности. В ходе реализации этого сценария проверяется одна или несколько гипотез. Индивидуальный или коллективный субъект игровой деятельности предлагает свой сценарий или свою версию развития событий в системе.

Для того, чтобы перейти от уровня отдельного события создания партии к уровню анализа сообщества знаний и цифровой экосистемы, производящей знания, необходимо рассмотреть создание партии в контексте развития сообщества знаний. Каждый созданный сценарий внутри сообщества обладает значением, которое определяется его отношениями с другими сценариями и с субъектами совместной деятельности. Деятельное сообщество игроков, внутри которого постоянно создаются, анализируются, обсуждаются и оцениваются партии, является примером системы, в которой происходят эволюционные изменения. Новые партии, новые сценарии становятся частью ситуации и оказывают влияние на поведение участников, которые совершают свои индивидуальные действия. На деятельность субъекта и на предлагаемый им сценарий оказывает влияние история сообщества — сценарии, которые были внутри сообщества разыграны и рассмотрены. Но и результаты деятельности

участника, сыгранная партия, сценарий которой является продуктом деятельности, оказывает влияние на развитие сообщества. Анализ литературы и компьютерных сред, поддерживающих самостоятельную деятельность субъектов образования, собственный многолетний опыт организации совместной сетевой деятельности субъектов образования позволяет предположить, что основная возможность, которая отличает цифровой объект как систему, состоит в том, что субъект может создать свой вариант развития или свою версию видоизменения этой системы. Цифровой объект и цифровой рассказ, как и реальная или виртуальная шахматная доска, предлагает субъектам деятельности по конструированию своей собственной цифровой истории, своего собственного варианта развития событий или своего собственного варианта решения проблемы. Это свойство цифровых объектов присутствует в различных информационных средах, и именно эта возможность создания индивидуального продукта, личного сценария развития событий, персонального решения проблемы является одной из наиболее притягательных возможностей, которая привлекает и мотивирует субъекта к участию в совместной деятельности. Анализ теоретических и практических работ в области сетевых сообществ, связанных с производством знаний, позволяет утверждать, что ключевое свойство медиаторов деятельности, которое привлекает участников и приводит к формированию сообщества практики, связано с возможностью сохранить вариант развития системы или свой вариант истории формирования этой системы. Если продолжить использование игровой шахматной метафоры, то можно сказать, что запись шахматной партии на специальном языке есть вариант развития событий на шахматной доске. Записанная партия может быть воспроизведена другими людьми и возможность записи и последующего воспроизведения сценария позволяет сообществу накапливать собственные знания в форме цифровых историй. В то же время каждая сыгранная партия, как и каждая совместно созданная цифровая история, фиксирует факт взаимодействия участников совместной деятельности и является вкладом в формирование социальной сети.

Возвращаясь от плодотворной метафоры шахматной доски и шахматной школы в среду совместной сетевой деятельности субъектов образования, необходимо подчеркнуть, что в этой среде задачей педагогического дизайна является формирование умений совместной сетевой деятельности. Записи изменений цифровых объектов и записи о действиях, которые совершили участники совместной деятельности, в этом контексте рассматриваются как основание для формирования компетенций, необходимых для успешного участия в сетевых взаимодействиях. Типология умений, необходимых для успешного участия в совместной сетевой деятельности, основывается на типологии взаимодействий, предложенной А.Л. Журавлевым в рамках динамической концепции совместной деятельности [53]. Динамическая концепция совместной деятельности позволяет построить типологию необходимых для участия в сетевых взаимодействиях умений, связанных с предметно-направленными, субъектно-направленными и организационно-направленными взаимодействиями.

**Предметно-направленное взаимодействие**, т.е. взаимодействие, ориентированное на предмет совместной деятельности, имеет ключевое значение для организации совместной деятельности. В современной сетевой среде, когда совместная деятельность направлена на создание совместных цифровых историй, для успешного участия в предметно-направленном взаимодействии субъекту совместной деятельности необходимо уметь обращаться со средствами ИКТ, создавать письменные сообщения, создавать графические и мультимедийные объекты. Необходимые для участия в предметно-направленных взаимодействиях умения относятся к сфере информационной компетентности субъекта. При этом различные умения имеют различное значение для предметно-направленного взаимодействия в сетевой среде, и возможно их ранжирование от умения искать информацию до умения совместного редактирования цифровых историй. Информационные компетенции связаны с освоением умений и приобретением опыта использовать компьютерные устройства и программы, находить, выбирать, создавать и видоизменять цифровые объекты, которые входят в состав отдельных страниц. Мы согласны с позицией А.В. Хуторского, который считает, что для

формирования информационных компетенций необходимо опираться на использование реальных объектов [192]. Однако сам перечень предлагаемых им реальных объектов (телевизор, магнитофон, телефон, факс, компьютер, принтер, модем, копир) и информационных технологий (аудио-видеозапись, электронная почта, СМИ, Интернет), представляется спорным, поскольку такого рода объекты и информационные технологии чрезвычайно изменчивы. В рамках концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности информационный объект — это цифровой рассказ, как сущность, которая объединяет и направляет деятельность субъектов образования. Деятельность участников направлена на создание и изменение цифрового рассказа как фундаментального информационного объекта. Информационные компетенции, которые формируются в ходе совместной сетевой деятельности, направленной на создание и изменение цифровых историй как фундаментальных информационных объектов, включают следующие умения (по возрастанию значимости для предметно-направленных взаимодействий):

- Умение обращаться со средствами ИКТ (компьютер, телефон, фотоаппарат, звукозаписывающее устройство и т.д.).
- Умение искать и сохранять найденную информацию.
- Умение создавать и обрабатывать цифровые фотографии, аудио и видеозаписи с последующим размещением этих объектов в системе совместной деятельности, где они могут использоваться другими субъектами.
- Умение создавать карты знаний и диаграммы связей, открытые для дальнейшего использования и видоизменения другими участниками совместной сетевой деятельности.
- Умение классифицировать информационные объекты, используя для этого категории или теги. При этом субъект совместной деятельности может использовать как категории, предложенные другими участниками, так и создавать свои собственные теги классификации.

- Умение создавать тексты отдельных страниц (статьи) и редактировать эти статьи.
- Умение включать в тексты статей мультимедийные объекты (фотографии, аудио и видео записи, диаграммы связей, географические карты).
- Умение включать в тексты страниц ссылки на другие страницы.
- Умение объединять статьи в цифровую историю.
- Умение изучать статьи, созданные другими участниками совместной деятельности, извлекать из них шаблоны оформления и использовать эти шаблоны при создании и редактировании собственных статей.
- Умение редактировать статьи, созданные другими участниками совместной деятельности.
- Умение обсуждать статьи и вносить изменения в текст статей на основании этих обсуждений.

**Субъектно-направленное взаимодействие** приводит к изменению характеристик индивидуальных субъектов совместной деятельности. В исследованиях последних лет феномен социальной компетентности рассматривается как общее собирательное понятие, свидетельствующее об уровне социализации и включающее способность к сопереживанию, терпимость к чужому мнению, независимость, способность к коммуникации и творчеству, терпимость к конфликтным ситуациям, умение самостоятельно принимать решения [195]. В сетевой среде для успешного участия в субъектно-направленных взаимодействиях субъекту совместной деятельности необходимо уметь оценивать и обсуждать объекты, созданные другими субъектами совместной деятельности; принимать оценки и суждения других участников совместной деятельности; отслеживать действия других субъектов; классифицировать предметы, созданные другими субъектами совместной деятельности. Все эти умения свидетельствуют о социальной компетентности субъекта совместной сетевой деятельности. Характеризуя социальную компетентность субъекта совместной сетевой деятельности, мы опирались на когнитивные, эмоциональные и поведенческие

критерии социального интеллекта, предложенные А.И. Савенковым [165]. А.И. Савенков, характеризуя социальную компетентность, выделяет три группы качеств, которые её характеризуют: когнитивные, эмоциональные и поведенческие [165]. Содержательно, проявление качеств каждой из этих групп в сетевой среде может быть представлено следующим образом:

**Когнитивные социальные компетенции:**

- социальные знания — знания о людях, знание специальных правил совместной сетевой деятельности, понимание других людей и тех действий, которые они совершают в рамках совместной деятельности;
- социальная память — память на имена, память на лица, умение использовать возможности сетевых сервисов, чтобы отслеживать действия, которые совершают в системе некоторые субъекты совместной деятельности;
- социальная интуиция — оценка чувств, определение настроения, понимание мотивов поступков других людей, способность адекватно воспринимать наблюдаемое поведение в рамках социального контекста совместной сетевой деятельности;
- социальное прогнозирование — формулирование планов собственных действий, отслеживание своего развития, отслеживание истории собственных действий внутри системы совместной деятельности, рефлексия собственного развития и оценка неиспользованных альтернативных возможностей.

**Эмоциональные социальные компетенции:**

- социальная выразительность — эмоциональная выразительность, эмоциональная чувствительность, эмоциональный контроль;
- сопереживание — способность входить в положение других людей, ставить себя на место другого (преодолевать коммуникативный и моральный эгоцентризм);

- способность к саморегуляции — умение регулировать собственные эмоции и собственное настроение.

#### **Поведенческие социальные компетенции:**

- социальное восприятие — умение воспринимать тексты и медийные объекты, созданные другими участниками совместной сетевой деятельности;
- социальное взаимодействие — способность и готовность работать совместно, способность к коллективному взаимодействию и как к высшему типу этого взаимодействия — коллективному творчеству;
- социальная адаптация — умение объяснять и убеждать других, способность уживаться с другими людьми, открытость в отношениях с окружающими.

Не все перечисленные умения доступны для наблюдения и оценивания, поскольку не все они проявляются в субъектно-направленных взаимодействиях в сетевой среде. Кроме того, существует проблема пересечения умений, необходимых для предметно-направленных и субъектно-направленных взаимодействий. На наш взгляд, сложность освоения социальных компетенций субъектами образования связана с неопределенностью объектов той деятельности, в рамках которой может происходить формирование социальных компетенций. Социальные компетенции связаны с приобретением опыта использовать умения и результаты деятельности других людей и опытом предоставления собственных умений и ресурсов в форме, когда они пригодны для использования другими людьми при создании совместных историй, включающих множество страниц. И в данном случае неоспоримо значение для образования социальных объектов, которое отстаивает А.В. Хуторской [193], но сам перечень предлагаемых им социальных объектов (определённый товар, семья ученика, реальные гражданские процессы) выглядит необоснованным в плане практического взаимодействия с этими объектами. В рамках предлагаемой концепции понятие социального объекта трактуется с позиций акторно-сетевой теории, как связующего объекта, который объединяет субъектов деятельности, что предполагает его совместное



использование в деятельности субъектов образования. Этот подход к социальному объекту, как к объекту совместной деятельности, представлен в работах Э. Брукман об учебных сетевых сообществах [245]. В концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности взаимодействие участников опосредовано цифровым рассказом, который в рамках совместной деятельности является фундаментальным обучающим объектом. Социальные компетенции, необходимые для успешного участия в субъектно-направленных взаимодействиях в ходе совместной сетевой деятельности по созданию и изменению цифровых историй как фундаментальных обучающих объектов, включают следующие компетенции:

- Знание специальных правил совместной сетевой деятельности, понимание других людей и тех действий, которые они совершают.
- Умение формулировать планы собственных действий, умение контролировать совместную деятельность, использовать средства и объекты деятельности в соответствии с собственными планами.
- Умение замечать, использовать и отдавать должное вкладам других людей в совместную деятельность, умение ставить себя на место другого и преодолевать собственный эгоцентризм.
- Умение создавать продукты и объекты деятельности, которые ценятся и используются другими людьми, умение воспринимать тексты и медийные объекты, созданные другими участниками совместной сетевой деятельности.
- Способность и готовность работать совместно, умение обсуждать ход и результаты работы при помощи ИКТ средств.

**Организационно-направленное взаимодействие** приводит к изменениям в структуре совместной деятельности. В сетевой среде для успешного участия в организационно-направленных взаимодействиях субъекту совместной деятельности необходимо представлять сложившуюся структуру организации как систему совместной деятельности. Успешность организационно-направленных взаимодействий зависит от того, насколько группа осознает себя коллективным

субъектом совместной деятельности, насколько сформирована её субъектность, как способность быть коллективным субъектом. Исходя из этого, можно предположить, что организационно-направленные взаимодействия изменяют структуру совместной деятельности, воздействуя на организацию совместной деятельности как на коллективный субъект. Коллективная субъектность формируется и возрастает благодаря взаимодействиям, которые приводят к росту взаимосвязанности и взаимозависимости индивидов в группе, к росту способности группы проявлять совместные формы активности, выступать в качестве единого субъекта деятельности по отношению к другим группам, к росту способности группы к саморефлексии, в результате которой формируются чувства «Мы» и образ-Мы [54]. Исходя из этого, ключевым умением, необходимым субъекту совместной сетевой деятельности для участия в организационно-направленных взаимодействиях, является умение групповой саморефлексии и формирования образа «Мы». Под групповой рефлексивностью обычно понимается способность группы к анализу своей деятельности и отношений, которые складываются между участниками совместной деятельности [56, 57]. М. Вест отмечает, что наряду с рефлексивностью, направленной на решение задачи, существует социальная рефлексивность группы, то есть склонность ее членов к анализу сложившихся между ними отношений [393]. В отечественной психологии рефлексия предстает как особый вид кооперации, механизм развития совместной деятельности, позволяющий ее участникам породить единый, нормативный смысл ситуации. Исследования групповой рефлексивности свидетельствуют о том, что она выступает одним из важнейших факторов эффективности совместной деятельности [252, 300].

**Системные компетенции** связаны с приобретением опыта системного мышления, анализа сетевых ценностей и сетевых структур, способностью и готовностью участвовать в проектах совместной сетевой деятельности. Мы уже обсуждали значение системных компетенций для формирования и развития экологического мышления, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике при анализе сложных биологических

цифровых, социальных, производственных и знаниевых систем. Следует отметить, что системные компетенции необходимы и для участия в деятельности образовательных систем.

Понимание организации, как правило, начинается с описания структуры, т.е. того, как разделен в организации труд, распределена власть и влияние. Это описание структуры формализуется в виде схемы, которая описывает желаемое состояние, но ничего не говорит о реальном статусе какого-либо человека, его взаимодействии с коллегами. Как отмечает К.М. Ушаков, формальные стрелки не показывают реального взаимодействия, они показывают, кто на кого должен оказывать влияние или с кем должен взаимодействовать [186]. Диагностика реальной структуры образовательной организации осуществляется через закрытое анкетирование и выявление отношений, которые существуют между членами организации. В дальнейшем эти отношения визуализируются в форме социограмм [185]. Необходимо отметить интерес, который проявляет руководство школ к диагностике реальной структуры. В 2015 году в таких исследованиях приняло участие более 500 школ. Социограмма образовательной организации ближе к действительности, чем организационная схема, однако, она основывается на мнениях участников, а не на тех действиях, которые они совершают в рамках совместной деятельности в сообществе практики. Кроме того, процесс анкетирования и обработки — достаточно длительный и социограмма представляет структуру, которая существовала несколько месяцев назад.

Основоположник психологической теории компетентности и автор книги «Компетентность в современном обществе» [160] Дж. Равен в своих современных исследованиях уделяет первоочередное внимание системному мышлению и формированию системных компетенций, все чаще обращается к идеям социокибернетики, которая представляет собой применение системной динамики и системно-динамических моделей к исследованию социальных процессов [358–360]. Обсуждая понятия система и системное мышление на примере системы образования, Дж. Равен анализирует исследование ожиданий учеников,

выпускников, родителей и работодателей от системы образования. Было обнаружено, что наиболее приоритетные ожидания связаны с тем, что система будет поддерживать развитие разнообразных талантов у людей с различными интересами и возможностями, а с другой стороны — поддерживать такие компетенции как инициативность, способность работать с другими людьми, способность понимать и участвовать в работе отдельных организаций и всего общества. И параллельно с данными о важности поддержания разнообразия и развития социальных компетенций было выявлено, что школы мало что делают для поддержки этого разнообразия. Наиболее важным итогом исследования было понимание того, что участники действуют обособленно и не в состоянии сформировать сеть или систему общественных сил, действия которых были бы согласованы. Невозможно достичь значительных улучшений системы образования, изменяя какую-либо отдельную часть системы (учебные программы, экзамены, методы подготовки самих преподавателей) без одновременного внесения других изменений. Такое «точечное» воздействие либо будет сведено на нет реакцией остальной части системы, либо приведет к непредвиденным и контрпродуктивным изменениям в других местах.

Е.В. Маликов, хотя и обозначает в названии работы проблему как связь информационных технологий с социальными компетенциями, делает акцент на формировании системного видения ситуации и выделяет в качестве ключевых компетенций умение видеть данную «картину мира» целиком, умение получать новые знания, исходя из насущных потребностей, владения навыками управления в подобной изменчивой и агрессивной среде [101]. При этом ему не удалось обнаружить ни одной компетенции, которую можно было с полным основанием назвать «социально-семантической», вскрывающей смысл окружающего нас мира и общества, смысл и форму наших действий в них. О.Н. Ярыгин рассматривает системное мышление и системные компетенции как необходимый компонент аналитической и управленческой компетентности и отмечает, что в зарубежной педагогической практике формирование системных компетенций начинается уже на ранних ступенях обучения [215].

С точки зрения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, ключевое значение в формировании компетенций имеет объект деятельности, который задает целеполагание, форму и сценарий деятельности. Определяя пути формирования системного мышления и системных компетенций, необходимо определить образовательный объект деятельности, в ходе которой у субъектов образования формируется системное мышление. Деятельность субъектов образования должна быть связана с изучением системного объекта, который помогает им понять функционирование системы совместной деятельности. Таким фундаментальным системным образовательным объектом могут служить статические или динамические модели систем различного рода — диаграммы, социограммы, системограммы, возможности для построения и получения которых в последние годы необычайно увеличились благодаря информационным технологиям. Системные компетенции, которые формируются в ходе совместной сетевой деятельности, направленной на создание, изменение и интерпретацию диаграмм и моделей как фундаментальных системных объектов, включают следующие умения:

- Умение читать и интерпретировать модели, отражающие взаимодействие акторов в системах различного типа (экологические, социальные, социотехнические, производственные, знаниевые системы).
- Умение создавать, видоизменять и использовать диаграммы и модели, отражающие взаимодействие акторов в системах различного типа.
- Способность понимать и использовать экологические стратегии, основанные на участии множества участников, а не на централизованном управлении.
- Умение участвовать в групповой деятельности, направленной на достижение общего результата.
- Умение наблюдать и оценивать участие других людей в совместной деятельности.

На основании синтеза концептуальных положений и с учётом типологии умений, необходимых для успешного участия в совместной сетевой деятельности,

в исследовании предложен **многоуровневый проект** организации социотехнической системы, в которой технические средства обогащают совместную сетевую деятельность по созданию цифровых историй:

- Первый уровень системы связан с созданием субъектом деятельности страниц как элементов собственного рассказа. В ходе этой деятельности субъект образования включается в предметно-направленные взаимодействия и осваивает информационные умения, необходимые для участия в этих взаимодействиях.
- На втором уровне происходит объединение страниц, созданных отдельными участниками в общую цифровую историю. В ходе предметно-направленных взаимодействий субъект осваивает возможности изучения объектов, которые создаются другими участниками, учится заимствовать для своей собственной истории элементы, которые были созданы другими участниками для других цифровых историй, учится делиться своей цифровой историей и теми элементами, которые составляют эту цифровую историю. На втором уровне происходит установление связей между объектами совместной деятельности, а между субъектами совместной деятельности происходят субъектно-направленные взаимодействия, которые приводят к формированию коллективного субъекта.
- Третий уровень предполагает развитие организационной структуры всей системы, и включение страниц, созданных внутри завершенных цифровых историй, в новые проекты создания цифровых историй. При этом к предметно-направленным и субъектно-направленным взаимодействиям, в которые включены субъекты образования, добавляются организационно-направленные взаимодействия, участие в которых позволяет субъекту образования сформировать необходимые системные компетенции. Формирование системных компетенций основывается на использовании карт, отражающих акторно-сетевые взаимоотношения всех участников совместной сетевой деятельности.

Таким образом, в результате синтеза положений, которые относятся к системно-деятельностному, эколого-эволюционному и акторно-сетевому подходам, в исследовании разработан проект социотехнической системы, в которой совместная деятельность субъектов образования организована на основе общей задачи создания совместных цифровых историй. В ходе решения этой задачи субъекты образования осваивают информационные компетенции, необходимые в цифровой среде для предметно-направленных взаимодействий, социальные компетенции, необходимые для субъектно-направленных взаимодействий и системные компетенции, необходимые для организационно-направленных взаимодействий.

### **2.3. Принципы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования и условия реализации его концепции**

Выделенные в первом параграфе второй главы концептуальные положения о продуктивности, эволюционном развитии и визуализации сетевой структуры совместной сетевой деятельности в результате концептуального синтеза были преобразованы во взаимосвязанные **принципы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования:**

**Принцип продуктивности** важен для проектирования образовательной социотехнической системы, поскольку он подчеркивает общую цель создания совместного продукта, вокруг которой строится совместная деятельность субъектов образования. В рамках проектируемой социотехнической системы субъект образования использует и изменяет объекты с целью создания учебного продукта. Образовательным результатом совместной сетевой деятельности является увеличение уровня субъектности, автономности и самодетерминации участников совместной деятельности, в связи с освоением новых средств деятельности и медиаторов развития. С организационной точки зрения соблюдение принципа продуктивности означает создание условий, при которых субъект образования был бы включен во взаимодействия, направленные на

создание учебного продукта. Принцип продуктивности практически повторяет принцип конструкционизма:

*Обучение происходит наиболее эффективно, если субъект образования вовлечен в создание продукта деятельности.*

**Принцип эволюции** необходим, поскольку этот принцип подчеркивает существование конкуренции и отбора между создаваемыми внутри социотехнической системы продуктами. Кроме того, этот принцип определяет возможность использования объектов, средств деятельности и других людей в качестве амплификаторов деятельности. С организационной точки зрения соблюдение принципа означает формирование условий, при которых все создаваемые в ходе совместной деятельности продукты могут быть повторно использованы другими участниками совместной деятельности. Принцип эволюции дополняет принцип продуктивности:

*Обучение происходит наиболее эффективно, если субъект образования вовлечен в создание продукта деятельности, который может обсуждаться, оцениваться и использоваться другими участниками для создания новых объектов.*

**Принцип визуализации сетевой структуры** важен для проектирования образовательной социотехнической системы, поскольку он подчеркивает необходимость создания карты сети отношений, складывающихся между участниками совместной сетевой деятельности. С организационной точки зрения соблюдение принципа визуализации сетевой структуры означает создание условий, когда субъекты деятельности могут не только совместно изменять объекты, но и все эти изменения записываются в журнал изменений, а данные этого журнала могут использоваться для построения карты совместной сетевой деятельности субъектов образования. Эта карта позволяет оценивать образовательную социотехническую систему по показателям, характеризующим совместную сетевую деятельность. Принцип визуализации дополняет принципы эволюции и продуктивности:



*Обучение происходит наиболее эффективно, если субъект образования вовлечен в создание продукта деятельности, который может обсуждаться, оцениваться и использоваться другими участниками для создания новых объектов, а данные о взаимодействиях субъектов образования могут быть представлены в виде карты.*

Перечисленные взаимосвязанные принципы приводят нас к проектированию социотехнической системы, в которой обязательны:

- продуктивные действия и взаимодействия субъектов образования (с сохранением истории этих действий);
- эволюционные изменения объектов деятельности (с сохранением истории этих изменений);
- анализ структуры связей между субъектами и объектами совместной деятельности (на основании визуализации историй действий субъектов образования).

Основываясь на существующих определениях понятия «педагогическое условие» [6, 33, 80], мы определяем его как совокупность педагогически целесообразных и сознательно отобранных обстоятельств, способствующих внедрению концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования. Ведущая идея концепции и принципы педагогического дизайна определяют следующие педагогические условия реализации концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности в образовании: условие открытости, условие сохранности и условие сетевой ценности. Каждое из перечисленных условий предполагает одновременно и инфраструктурную, и педагогическую поддержку.

**Условие открытости** предполагает, что все создаваемые внутри образовательной социотехнической системы продукты являются **цифровыми объектами** и им свойственны изменяемость, интерактивность, открытость, копируемость и распространяемость [312]. Технологически это условие в настоящее время выполняется достаточно легко. Выполнение этого педагогического условия в образовательных средах предполагает готовность и

учеников, и учителей делиться не только завершенными, но и промежуточными результатами своей деятельности. Следствием выполнения данного условия будет то, что проектируемая система будет являться открытой системой. Выполнение условия открытости требуется для поддержки сразу нескольких положений концепции педагогического дизайна совместной деятельности субъектов образования. Объекты и средства деятельности, используемые внутри данной системы, могут использоваться и в других системах. Решения проблем и возможные сценарии развития событий, предложенные внутри данной системы совместной деятельности, могут быть в дальнейшем использованы в других сообществах и в обществе в целом. Компетенции, которые участники получают в ходе совместной сетевой деятельности внутри сообщества и знаниевой экосистемы, могут быть востребованы в других сообществах. Деятельность участников, создание, обсуждение и оценивание новых идей, освоение новых знаний и умений, которое происходит внутри данного сообщества обмена знаниями и внутри данной системы, оказывает опосредованное воздействие на другие системы. Стратегические и тактические решения, найденные в рамках образовательного сообщества как коллективного субъекта совместной деятельности, могут быть использованы в реальной ситуации. Знания и навыки, полученные при разработке сценария или модели внутри данного сообщества или одной знаниевой системы, могут в дальнейшем быть использованы в других сообществах и системах. Развитие, эволюция и коэволюция объектов и агентов внутри данной системы способствует развитию других сообществ и систем. Например, опыт развития сообщества, внутри которого создаются цифровые истории, оказывает воздействие на сообщества, которые формируются вокруг цифровых моделей. В свою очередь сообщество, в котором создаются цифровые истории, испытывает воздействие сообществ, в которых создаются гипертексты. Взаимодействие и взаимное влияние сетевых систем друг на друга облегчается тем, что многие объекты, медиаторы и агенты совместной деятельности принимают параллельное участие в развитии нескольких сообществ. Изучение опыта успешных сетевых сообществ и сетевых систем производства знаний,

позволяет заключить, что условие открытости является обязательным. Качество, присущее таким открытым системам и обеспечивающее возможность развития и эволюции сетевых экосистем, связано с возможностью воспроизведения и частичного видоизменения решения, предложенного другими участниками или сценария развития системы, предложенного другими участниками. Более того, открытость и свобода является важным условием развития, действующим в мире современных технических средств. Одной из центральных идей открытого и свободного программного обеспечения является обеспечение принципа «наследования» свободы пользования. Никто не может ввести ограничения при повторном распространении или изменении, т.е. изъять объект из свободного оборота. Человек, повторно использующий уже созданный кем-то продукт, ни при каких условиях не может зарегистрировать производный (видоизмененный им) продукт как объект авторского права. Привнесение условия открытости как педагогического условия реализации концепции совместной деятельности субъектов образования отражает существенные изменения в организации учебного процесса. Использование условия открытости можно наблюдать в чрезвычайно популярных в последние годы массовых образовательных курсах.

Необходимость условия открытости продиктована принципами продуктивности и субъектности, в соответствии с которыми создаваемые объекты и продукты деятельности должны быть открыты для дальнейшего повторного использования, обсуждения и изменения. Реализация условия открытости служит фундаментом для формирования умений, необходимых для участия в предметно-направленных и субъектно-направленных взаимодействиях.

**Условие сохранности** предполагает, что все изменения, которые происходят с объектами деятельности, и все действия, которые совершают субъекты деятельности, сохраняются в системе и постоянно доступны для наблюдения и анализа. Технологически это условие может быть выполнено и во многих современных системах совместного создания и редактирования документов (вики, Google-документы и другие) и в системах электронного обучения (Moodle и другие). В результате выполнения этого условия участники

совместной деятельности получают возможность наблюдать за развитием системы, использовать в своей деятельности не только завершенные, но и промежуточные результаты деятельности других людей. Возможная сложность реализации данного условия связана с тем, что оно предполагает равенство позиций всех субъектов образования. Действия всех участников внутри системы должны быть сохраняемы и открыты для анализа вне зависимости от того, какую роль (учителя или ученика) они играют внутри системы совместной деятельности.

Необходимость условия сохранности продиктована принципами амплификации и эволюции, в соответствии с которыми история всех действий субъектов и история всех изменений объектов деятельности должна быть сохранена и доступна для изучения и анализа. Реализация условия сохранности служит основанием для формирования умений, необходимых для участия в субъектно-направленных и организационно-направленных взаимодействиях, поскольку на основе истории изменений субъекты образования обучаются анализировать динамику развития системы совместной деятельности.

**Условие сетевой ценности** предполагает, что для анализа и оценивания образовательной социотехнической системы используются связи, формирующиеся между субъектами и объектами совместной сетевой деятельности субъектов образования. По мере развития средств коммуникаций, на базе которых формируются социальные сети, меняются представления о полезности и эффективности таких сетей. Ценность социальных сетей определяется не только и не столько содержанием, которое передается по каналам сети от узла к узлу, но и количеством и структурой связей между узлами [365]. Как следствие, значение имеет не только количество участников сети и количество объектов, которые они создали, но количество связей, которые сформировались между участниками и цифровыми объектами. Для иерархической структуры, в которой все дочерние узлы связаны исключительно с центральным узлом, ценность и капитал структуры напрямую зависят от числа узлов. Так, пока сообщения в сети распространялись при помощи средств массовой информации «от одного ко многим» (радио, телевидение)

потенциальная ценность сети прямо пропорциональна числу их слушателей и зрителей. На этапе транзакций, когда сообщения передаются «от одного к одному» (электронная почта, факс, телефон), потенциальная ценность сети возрастает и описывается «законом Меткалфа». Общая ценность сети, в которой все узлы связаны между собой, возрастает пропорционально квадрату числа ее узлов. На этапе формирования групп в сети возникает «сетевой эффект», для описания которого был предложен закон Рида. Эффективность и ценность сети пропорциональна  $2$  в степени  $N$ , где  $N$  — число узлов в сети. В современных социальных сетях, ценность сетевой структуры, по мере появления новых узлов, растет экспоненциально. Распространение представлений о сетевых структурах, так же, как и распространение цифровой памяти, приводит к важным изменениям в представлениях людей о сетевых ценностях. Немецкий философ В. Флюссер отмечал, что практика общения с цифровой памятью приводит нас к пониманию того, что мы только узлы во всеобщей сети текущей информации [282].

Технологически условие сетевой ценности связано с реализацией условий открытости и сохранности и использованием метрик и методов сетевого анализа. При выполнении этих условий участники совместной деятельности получают возможность оценивать собственное положение и развитие всей системы совместной деятельности, используя для этого современные методы сетевого анализа и визуализации, которые уже давно используются на междисциплинарной основе и объединяют психологов, антропологов, социологов, математиков, специалистов по коммуникации. Возможная сложность принятия условия сетевой ценности связана с тем, что сетевые методы практически не использовались в педагогической практике для оценки учебной деятельности. При том внимании, которое современное образование декларирует по отношению к межпредметным связям и к развитию горизонтальных связей между участниками образовательного процесса, сами эти связи не становятся предметом измерения и оценивания. Получается, что ценность декларируется, но не измеряется. Выполнение этого условия предполагает, что образовательная система будет рассматриваться и оцениваться как сетевая экологическая система, внутри

которой происходят неуправляемые из центра процессы самоорганизации. Экологические системы, сети и сообщества агентов представляют собой примеры децентрализованных, самоорганизующихся и эмерджентных систем. Системы с такими свойствами широко представлены в природе и получают все более широкое распространение в производстве, организационных и общественных отношениях. Однако в сфере педагогики перечисленные свойства чаще всего рассматриваются как нежелательные. И здесь необходимо уточнить педагогические смыслы понятий «децентрализация», «самоорганизация» и «эмерджентность» в контексте освоения субъектами образования умений совместной сетевой деятельности.

Децентрализация означает, что поведение отдельных участников совместной деятельности определяется не только и не столько указаниями, поступающими из центра системы. Субъекты совместной деятельности действуют автономно и самостоятельно, и эта автономность является необходимым условием формирования поведения всего сообщества. Субъекты совместной деятельности не просто совершают действия, руководствуясь указаниям учителя, но активно воспринимают информацию из других источников, отслеживают поведение других участников, создание и изменение объектов деятельности. Для педагогики децентрализация организации учебного процесса означает создание условий обучения, когда познавательная активность ученика направляется его личными внутренними мотивами и его отношениями с другими участниками учебной сетевой деятельности. Педагогический смысл децентрализации состоит в том, что в ходе совместной сетевой деятельности показатели центральности индивидуальных субъектов образования, отражающие степень их субъектности, возрастают, а групповой показатель центральности снижается.

Самоорганизация — это способность системы поддерживать организацию за счет внутренних ресурсов, за счет отношений между узлами, входящими в состав системы. Системы зачастую действуют эффективно за счет внутренних взаимодействий: относительно простые взаимодействия между простыми

элементами системы приводят к возникновению паттернов координации и росту организации без всякого внешнего или центрального управления. Для педагогики самоорганизация учебного процесса означает создание условий, когда организация сетевого учебного сообщества, как коллективного субъекта совместной деятельности, регламентируется правилами, в разработке и видоизменении которых принимают активное участие члены сетевого сообщества.

Эмерджентность — это системный эффект возникновения у системы новых свойств за счет взаимодействия составляющих систему узлов. Для возникновения такого эффекта необходим определенный уровень автономии и случайности в действиях отдельных агентов. Коллективное поведение участников экологической системы, сети или сообщества возникает на основе достаточно простых действий, которые агенты совершают, руководствуясь простыми правилами. Не существует заранее известной формулы, которая предсказывала бы поведение системы, сети или сообщества. Общее поведение сообщества как коллективного субъекта совместной деятельности формируется в процессе активности множества индивидуальных субъектов. В результате взаимодействий индивидуальных субъектов формируется достаточно сложная поведенческая структура коллективного субъекта. Для педагогики принцип эмерджентности в построении образовательного процесса означает создание условий, при которых его участники действуют в условиях неопределенности и результат совместной деятельности является непредсказуемым как для участников, так и для организаторов совместной деятельности. Выбранное педагогическое условие сетевой ценности позволяет рассматривать неопределенность и непредсказуемость совместной сетевой деятельности субъектов образования как положительную характеристику, которая помогает сформировать у субъектов образования важные умения действовать, взаимодействовать и принимать совместные решения в условиях неопределенности.

Необходимость условия сетевой ценности продиктована принципом визуализации структуры совместной деятельности, в соответствии с которыми структура объединяющих акторов совместной деятельности связей должна быть

доступна и понятна субъектам образования. Реализация условия сетевой ценности служит основанием для формирования умений, необходимых для участия в организационно-направленных взаимодействиях, поскольку умения индивидуальной и групповой рефлексивности субъектов образования основываются на анализе визуальной структуры сети совместной деятельности.

Дальнейшее развитие концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности, воплощение теоретических положений ядра концепции в образовательной практике было связано с наполнением и уточнением содержания ячеек, составляющих содержимое концептуальной матрицы (Таблица 3). Развёртывание концептуальной матрицы потребовало создания новых средств и методов моделирования, социотехнического проектирования, организации и исследования совместной сетевой деятельности субъектов образования.



## 2.4. Выводы по второй главе

Во второй главе решена третья задача диссертационного исследования, заключающаяся в синтезе и разработке концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, и получены следующие результаты и выводы:

1. Оформлено и обосновано содержание ядра концепции, включающее основные положения концепции, ведущую идею концепции, уровни системы совместной деятельности, принципы и условия реализации концепции совместной сетевой деятельности в образовании. В соответствии с третьим гипотетическим положением о том, что синтез концептов системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно- сетевого подходов на поле образования приведет к разработке концепции педагогического дизайна, на основании трех указанных подходов была выстроена методологическая основа исследования. Необходимость концептуального синтеза, обеспечивающего осмысленное объединение теоретическо-методологических концептов, разработанных в значимых для педагогического дизайна совместной сетевой деятельности областях, обоснована, прежде всего, растущим влиянием и объясняющим потенциалом акторно-сетевого подхода.

2. Плодотворность концептуального синтеза положений системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно-сетевого подходов обоснована тем, что в результате объединения конструктов, относящихся к различным теоретическим подходам, удастся получить новые представления о совместной сетевой деятельности субъектов образования и выстроить многоуровневую концепцию педагогического дизайна совместной сетевой деятельности, основополагающий замысел которой состоит в организации экосистемы, поддерживающей изменение и развитие создаваемых участниками совместных цифровых историй.

3. Сетевая деятельность и сетевые взаимодействия субъектов образования объединены ведущей идеей концепции, которая состоит в организации условий

для создания субъектами образования, как участниками совместной сетевой деятельности, цифровых историй, составные части которых могут повторно использоваться другими участниками совместной деятельности при создании новых цифровых историй. Предлагаемая организация обеспечивает многоуровневый процесс совместной деятельности, в ходе которого осваиваются 1) информационные компетенции, необходимые для участия в предметно-направленных взаимодействиях; 2) социальные компетенции, необходимые для участия в субъектно-направленных взаимодействиях; 3) системные компетенции, необходимые для участия в организационно-направленных взаимодействиях.

4. Многоуровневый проект организации образовательной социотехнической системы включает уровень индивидуальной деятельности, уровень сообщества и уровень экосистемы. Новизна основополагающего замысла связана с тем, что педагогический дизайн поддерживает и учитывает изменения и развитие отношений на уровне всей организационной системы совместной сетевой деятельности. Объектом социотехнического проектирования для педагогического дизайна совместной сетевой деятельности является не только социотехническая единица, включающая субъекты деятельности, технические средства и объекты деятельности, но и динамика предметно-направленных, субъектно-направленных и организационно-направленных взаимодействий и отношений, которая складывается между участниками совместной деятельности.

5. Педагогическая концепция исследования представляет собой теоретико-методологические и дидактические основы организации совместной сетевой деятельности субъектов образования. Структурными компонентами концепции являются теоретические положения, объясняющие использование в дизайне социотехнической системы обучения принципов **продуктивности, эволюции и визуализации сетевой структуры**. Для каждого из принципов показано его значение и необходимость включения в состав социотехнического проектирования системы совместной сетевой деятельности. Взаимодействие указанных принципов ведет к проектированию социотехнической системы, которая обеспечивает продуктивные действия и взаимодействия субъектов

образования, эволюционные изменения объектов деятельности и возможность изучения и анализа всей организационной структуры на основании тех действий и изменений, которые в ней происходят.

6. Соблюдение принципов продуктивности, эволюции, и визуализации сетевой деятельности предполагает поддержание в среде множества обстоятельств, способствующих успешной реализации концепции совместной сетевой деятельности субъектов образования. Совокупность этих педагогически целесообразных обстоятельств представлена в трёх условиях реализации концепции совместной сетевой деятельности: условие открытости, условие сохранности и условие сетевой ценности.

7. Пересечение выделенных во второй главе концептуальных положений и социокультурных факторов, выделенных в первой главе, привело к созданию концептуальной матрицы, развёртывание которой равносильно развитию концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования. Воплощение теоретических положений ядра концепции в образовательной практике потребовало моделирования, а также создания новых средств и методов организации и исследования совместной сетевой деятельности субъектов образования, которые в рамках концепции представлены как следствия.

### Глава 3. Моделирование систем совместной сетевой деятельности

В третьей главе осуществляется построение информационно-онтологической, сценарной, кластерной и сетевых моделей, на базе которых исследуются свойства системы совместной сетевой деятельности субъектов образования. Для успешной реализации концепции совместной сетевой деятельности субъектов образования, необходимо ясное представление о результатах, которые могут быть получены и о качестве которых можно судить на основании критериев, характеризующих качества совместной сетевой деятельности. Для установления критериев в исследовании, разработаны модели совместной сетевой деятельности, реализация которых позволила раскрыть педагогически значимые качества совместной сетевой деятельности субъектов.

Модели и методы моделирования часто используются в педагогических исследованиях, однако их применение, как правило, ограничивается построением схем, поддерживающих либо классификацию и типологию образовательных сред, либо отражающих процесс обучения. Достаточно часто термин «модель» обозначает просто возможный вариант построения обучения. Например, в статье Е.С. Полат, представляющей различные типы дистанционного обучения, модель — это вариант организации учебного процесса, представленный в виде схемы [156]. Этот же подход, когда модель понимается как схема организации процесса, использует в своих работах М.В. Ядровская [211, 212]: *«Мы построили структурную модель, являющуюся схематизированным отображением реального учебно-педагогического взаимодействия. Эта модель может быть использована в качестве концептуальной основы построения взаимодействия при проектировании учебно-воспитательного процесса»*. Сходный подход можно обнаружить в работах В.Э. Штейнберга, который использует термин «моделирование» применительно к процессу представления учебного предмета в форме развернутой карты знаний [205].

А.М. Новиков рассматривает моделирование, как этап на стадии проектирования в продуктивной деятельности. Модели являются способом

рабочего представления образцово правильных действий и их результатов. При таком подходе можно говорить о модели урока; о модели образовательного учреждения и т.д. [117]. Всякий раз модель служит образцом, которому должен соответствовать объект проектирования.

Л.М. Фридман называет моделированием процесс подготовки учебной информации, так как подготовка учебной информации относится к этапу моделирования проектировочной деятельности педагога; в процессе подготовки учебной информации используются основные приемы, логические операции, практические действия моделирования как метода познания, в результате которого строятся разнообразные модели, представляющие научное знание в учебной дисциплине [190].

В.А. Ясвин в книге «Образовательная среда: от моделирования к проектированию» рассматривает возможности использования моделей для изучения образовательной среды [217]. На практике под моделью обычно понимают искусственную конструкцию или знаковую систему, используемую в качестве аналога природного или социального предмета или явления. Исходя из такого понимания модели, сам процесс моделирования есть деятельность по получению нового знания о системе **A** при помощи искусственно созданной системы **B**. Смысл моделирования заключается в возможности получить информацию о явлениях, происходящих в оригинале, путем переноса на него определенных знаний, полученных при изучении соответствующей модели. Этот метод основан на способности человеческого мышления к абстрактному сопоставлению свойств различных объектов, то есть к установлению аналогий. В рамках исследования моделирование рассматривается как способ получения информации об одной системе, на основании экспериментирования с другой системой. Моделирование — это целостная, взаимосвязанная и взаимообусловленная совокупность приемов, логических операций познания (наблюдение, анализ, синтез, построение гипотез, формализация, идеализация, абстрагирование, сравнение, аналогия, конкретизация, обобщение, классификация, систематизация, структурирование, построение умозаключений и

др.) и практических действий моделирования (экспериментирование, интерпретация, верификация), выполняемых для построения и исследования модели объекта с целью изучения самого объекта. В ходе моделирования мы исходили из того, что настоящее знание о системе может быть получено в результате исследования предмета с разных точек зрения. Теоретические исследования сложных систем и совместной деятельности в последние десятилетия получили мощную поддержку со стороны компьютерного моделирования. Современные технологии построения информационно-онтологических, сценарных, кластерных и сетевых моделей открывают новые возможности для изучения сложной социальной системы, каковой и является система совместной сетевой деятельности субъектов образования.

### **3.1. Информационно-онтологическая модель**

Информационная модель — целенаправленное формализованное отображение существующего объекта или системы объектов с помощью совокупности взаимосвязанных, идентифицируемых, информативно определяемых параметров, отображающих наиболее существенные свойства, связи и отношения объекта. В упрощенном понимании информационная модель может быть представлена как набор показателей, образующих взаимосвязанную систему, включающую связи и отношения. Информационная модель отображает, в первую очередь, качественные признаки, связи и отношения. Информационная онтология предполагает формальное и явное описание всех общих концепций конкретной области знания.

Онтология (в информатике) — это попытка всеобъемлющей и детальной формализации некоторой области знаний. Информационные онтологии создаются всегда с конкретными целями — решения конструкторских задач; они оцениваются больше с точки зрения применимости, чем полноты. Онтология представляет собой формальное описание области знаний, для которой указываются основные концепции и связи между ними. Схема онтологии представляет собой стандартную для акторно- сетевого подхода структуру, когда

каждый термин в онтологии — это узел сети, а ребра сети представляют собой отношения между терминами. В российской педагогической практике онтологии рассматриваются, прежде всего, как инструмент для классификации и упрощения поиска цифровых образовательных ресурсов [105].

В данном исследовании онтологический подход использовался для того, чтобы создать как можно более полное описание отношений, существующих между всеми участниками сети совместной деятельности, и сделать это описание доступным для совместного анализа и обсуждения с участниками совместной деятельности. Онтология по определению представляет собой артефакт, который разделяется членами сообщества, и обеспечивает общее понимание семантики объектов и их отношений в пределах определенного раздела знаний. С позиций культурно-исторической теории деятельности, онтология, или язык описания концептуальных моделей, является медиатором для индивидуальной и общественной деятельности. Онтологический подход стремится уменьшить терминологическую путаницу за счет того, что основные термины и концепции педагогического образования будут изначально определены и восприняты всеми участниками сообщества [249, 258, 293, 326, 398]. В результате деятельности сообщества по уточнению понятий, включенных в онтологию, создается непротиворечивый и последовательный словарь для определения концепций.

На основании теоретических положений, выделенных при анализе педагогических теорий во второй главе, была построена исходная концептуальная модель, в которой подчеркивается значение связей и отношений, возникающих и изменяющихся в ходе совместной деятельности между участником, орудиями, объектами, правилами и другими участниками. Результаты образования субъекта, в отличие от результатов совместной деятельности, связаны не с объектами, которые создаются в ходе предметно-направленных взаимодействий, а со связями, которые возникают между субъектами и объектами совместной сетевой деятельности. В рамках этой предварительной модели, обучающийся стремится получить результат и ради достижения результата осваивает орудия деятельности, изменяет объекты, следует определенным правилам, включается в жизнь

сообщества. В созидательных предметно-направленных взаимодействиях субъект образования обучается использовать орудия, объекты, правила и других членов сообщества. Последнее отношение взаимно, поскольку участник приучается извлекать пользу из субъектно-направленных взаимодействий и быть полезным для других участников.

Исходная модель была видоизменена и дополнена в результате изучения существующих концептуальных моделей электронного участия (e-participation) и совместной сетевой деятельности (collaboration). В рамках исследования анализ и сравнение концептуальных схем позволяет в наиболее явной и доступной форме осуществить сопоставление результатов анализа научных источников с результатами теоретических и экспериментальных работ. При изучении и сравнении онтологий, разработанных для описания и анализа совместной сетевой деятельности, мы использовали открытую среду визуального понимания (Visual Understanding Environment – VUE – [vue.tufts.edu/](http://vue.tufts.edu/)), которая позволяет загружать в систему готовые онтологии в формате RDF или OWL, а также работать с онтологиями в визуальном режиме. Процесс изучения и сравнения существующих онтологий был представлен нами в нескольких статьях [138, 139]. Наиболее известные онтологии сетевых отношений и совместной сетевой деятельности, на которые мы опирались в своем исследовании, представлены в следующей таблице 5.

**Таблица 5 Онтологии совместной деятельности**

<b>Название</b>	<b>Описание</b>
<b>FOAF</b>	Онтология сетевых отношений «Друзья друзей».
<b>Онтология участия</b>	<a href="http://vocab.org/participation/schema">vocab.org/participation/schema</a> Онтология, которая описывает различные роли, которые люди играют в группах.
<b>IntelLEO Activities Ontology</b>	Онтология определяет класс «Деятельность» и его подклассы, необходимые для моделирования типичных учебных задач.
<b>RAE ontology</b>	<a href="http://www.getopt.org/ecimf/contrib/onto/REA/">www.getopt.org/ecimf/contrib/onto/REA/</a> Онтология ресурсов, событий и агентов.
<b>IBIS ontology</b>	Онтология проблемно-ориентированных информационных систем, ориентированных на решение сложных, «диких» проблем.



<b>Gi2Mo ontology</b>	Онтология управления созданием идей и продвижением инноваций.
<b>EDPO</b>	Онтология электронного участия – вовлечение граждан в вопросы управления.
<b>E-Dialog consensus ontology</b>	Онтология представляет собой стандартизированную схему, предназначенную для отражения процесса сетевого обсуждения. Основное внимание в этой модели уделяется процессу достижения согласия по ряду вопросов в рамках обсуждения различных точек зрения.

Онтология FOAF («Друзья друзей») — это онтология сетевых отношений. Она получила широкое распространение. Элементы и отношения FOAF часто используются при описании и анализе систем совместной деятельности. Онтология FOAF не описывает ролей участников и не учитывает возможности совместного создания документов и их составных частей, но связывает людей через свойства «знает» и показывает, как устроены отношения между участниками сетевых коммуникаций. Согласно информационной онтологии FOAF, действующим агентом сетевых отношений может быть как отдельный человек, так и группа людей. В онтологии FOAF агенты могут быть вовлечены в создание продуктов, но промежуточные и завершённые продукты не выполняют связующих функций.

Онтология участия [vocab.org/participation/schema](http://vocab.org/participation/schema) — онтология, описывающая роли, которые люди играют в группах. Эта онтология используется во многих схемах, описывающих совместную сетевую деятельность, когда на ее основе формируются группы участников сетевой деятельности. Такими группами могут быть — Администраторы, Дизайнеры, Модераторы, Фасилитаторы, Авторы, Читатели и т.д. Согласно этой онтологии, агент может менять ту роль, которую он выполняет в группе. Это позволяет участнику изменять свое положение в сообществе — начав исполнение определенной роли и после завершения, включившись в деятельность группы в другой роли.

Онтология совместной сетевой учебной деятельности IntelLEO — [www.intelleo.eu/ontologies/activities/spec/](http://www.intelleo.eu/ontologies/activities/spec/) позволяет моделировать совместную сетевую деятельность, уделяя особое внимание обучению. Онтология определяет ключевой класс «Деятельность» и его подклассы, необходимые для

моделирования типичных учебных задач. Каждый класс деятельности, в свою очередь, содержит внутренние классы и свойства. Каждая активность реализуется в соответствующей среде (Форум, Чат, Микроблог) и состоит из нескольких событий — послать сообщение, сформировать поисковый запрос и т.д. Онтология содержит подробное описание сетевой учебной деятельности, в котором представлен ученик со свойственными ему исходными компетенциями и учебными задачами.

IBIS — онтология проблемно-ориентированных информационных систем, ориентированных на решение сложных проблем. Онтология IBIS Issue-Based Information System — система, предложенная Х. Риттелем для решения сложных «облачных» проблем планирования и принятия политических решений, когда решение проблемы во многом зависит от людей, которые принимают участие в её разрешении [366]. Элементами информационной системы и её онтологии являются проблемы или вопросы, которые требуют решения или ответа. Онтология IBIS обсуждается в целом ряде работ и является одной из главных концептуальных схем, на базе которых организуется совместная сетевая деятельность, связанная с поиском общественно значимых решений сложных проблем [328, 384]. Близкой онтологией является GI2MO — онтология управления созданием идей и продвижением инноваций. Эта онтология во многом наследует подходы, сформулированные в рамках онтологии IBIS, но дополняет эту онтологию классами понятий, описывающих выращивание и продвижение идей.

EDPO — онтология электронного участия — вовлечение граждан в вопросы управления. Онтология электронного участия описывает область участия граждан в обсуждении и принятии общественно-значимых решений. Эта онтология с различными модификациями обсуждается в целом ряде работ, связанных с построением систем привлечения граждан к обсуждению государственных документов [223, 228, 396]. Общая направленность этой онтологии остается в русле обсуждения и комментирования.



Заключенные в схеме понятия могут быть развернуты в перечне терминов и отношений между терминами (см. **Приложение 1** — Тезаурус совместной сетевой деятельности субъектов образования). Ниже кратко представлены термины, наиболее значимые для информационной онтологии совместной сетевой деятельности:

- **Деятельность** — действия участника, направленные на изменение объекта и создание продукта деятельности.
- **Субъект** (агент деятельности) — человек, который принимает участие в деятельности внутри рассматриваемого сообщества практики.
- **Объект деятельности** — система, на изучение и изменение которой направлена деятельность субъекта. Например, в игровой практике объектом деятельности является система, включающая фигуры на доске. В деятельном сообществе всегда есть общая проблема, которая интересует всех участников, и они, в меру своих сил, предлагают общее или частичное решение данной проблемы.
- **Средства деятельности** — посредники, помогающие субъекту взаимодействовать с объектом и воздействовать на объект.
- **Правила деятельности** — правила, которым следуют члены сообщества практики при создании продуктов, записи рецептов, описании, обсуждении, оценивании результатов.
- **Продукт деятельности** — результат деятельности субъекта, направленный на изменение объекта.
- **Мотивы** — то, зачем участники приходят в сообщество практики.
- **Коллекция** — множество цифровых историй, созданных внутри сообщества практики в ходе продуктивной деятельности.
- **Сообщество практики** — множество субъектов деятельности, объединенных общими интересами, объектами, средствами и общей продуктивной деятельностью.

- **Эволюция** — постепенное изменение характеристик объектов, происходящее в течение смены поколений от предков к потомкам.
- **Отбор** — механизм, лежащий в основе эволюционных изменений.
- **Коэволюция** — постепенные изменения в поведении участников, связанные с приспособлением к действиям других участников.

Описанные и представленные на концептуальной схеме понятия имеют инвариантный характер и могут быть использованы для описания, анализа и построения системы совместной сетевой деятельности, независимо от того, вокруг каких объектов сообщество выстраивает собственную активность.

Разработанная в ходе исследования концептуальная схема была использована в следующих целях:

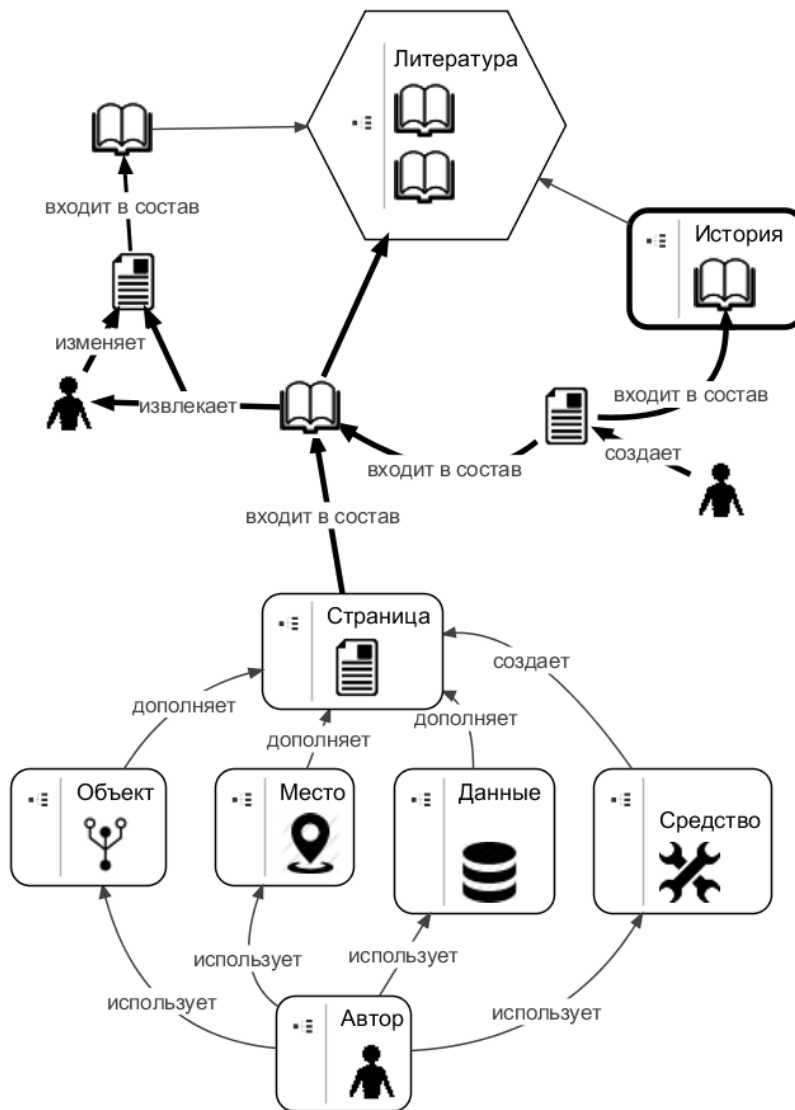
- Проверка концепции на полноту и непротиворечивость.
- Выявление связей (процессов), которые могут служить в качестве информационных параметров при оценивании деятельности субъектов образования.
- Использование диаграмм связей, которые представляют отношения агентов и объектов, входящих в систему совместной сетевой деятельности, в среде визуального понимания, в качестве объединяющей информационной онтологии, обеспечивающей взаимопонимание всех субъектов совместной деятельности сетевой деятельности.

Результатом построения информационно-онтологической модели является полное представление отношений между субъектами и объектами совместной деятельности. Прогностическая и объяснительная функции информационно-онтологической модели были подтверждены успешным использованием модели для проектирования ряда социально-технических систем совместной деятельности субъектов образования и для достижения договоренности и взаимопонимания между субъектами совместной деятельности о принципах, на которых основывается их совместная деятельность.

Для того, чтобы выделить в рамках концептуальной схемы основные принципы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов (принцип продуктивности, эволюции и визуализации структуры), в сокращенном варианте концептуальной схемы рассматриваются только понятия, связанные с созданием, обогащением, видоизменением страниц и историй, как основного материала для эволюции внутри экосистемы совместной деятельности субъектов образования (Рис. 4).

Следует отметить, что в этом варианте концептуальная схема отражает многоуровневый характер социотехнической системы, предложенной во втором параграфе второй главы диссертационного исследования:

- Уровень создания отдельных страниц и участия в предметно-направленных взаимодействиях;
- Уровень объединения страниц в цифровые истории и участия в субъектно-направленных взаимодействиях;
- Уровень развития организационной структуры и участия в организационно-направленных взаимодействиях.



**Рисунок 4** Концептуальная схема продуктивной деятельности

В рамках сокращенного варианта представлены понятия, которые связаны с продуктивной деятельностью участников совместной деятельности: авторы используют технические средства для создания и обогащения отдельных страниц, которые затем входят в состав общих цифровых историй и попадают в систему изменения и отбора.

Информационно-онтологическая модель послужила основой для разработки сценарной модели совместной сетевой деятельности, в которой внимание уделено актам и результатам деятельности.

### 3.2. Сценарная модель совместной сетевой деятельности

Сценарий (итал. scenario, от лат. scena, scaena — сцена), предметно-изобразительная и композиционная основа сценического представления или фильма в кратком суммирующем изложении либо в тщательной детализации. Детальный план, сюжетная схема пьесы, оперы, балета, фильма или другого действия с множеством участников. Театральный сценарий — изложение событий и действий, свершающихся по ходу действия в спектакле. Кинематографический сценарий — литературно-драматическое произведение, написанное как основа для постановки кино- или телефильма. Последовательность действий — это буквально все ходы партии, которые должны сыграть участники этой игры.

Первоначально термин использовался применительно к миру театра, однако позднее сценарий (скрипт) как подробный план и схему начинают использовать для описания различных видов деятельности:

- сценарии рабочей деятельности;
- сценарий компьютерной программы;
- психологический сценарий в психологии детско-родительских отношений.

Наиболее широкое практическое использование сценарии получили в сфере стратегического планирования и прогнозирования. Ключевое значение для развития этого направления имели работы Г. Кана [311]. Кан использовал сценарии как инструмент анализа, описания, социальной и политической оценки. Примеры использования сценарного анализа для прогнозирования и планирования деятельности корпораций были описаны в работах П. Вака [388]. Ч. Либдиттер использует сценарий для анализа множества отношений, которые существуют в современном обществе [322].

Как уже было отмечено в первой главе, внутри педагогического дизайна выделяются различные направления. Одно из направлений педагогического дизайна Learning Design связано с разработкой сценариев учебной деятельности.



В рамках этого направления существуют различные группы, поддерживающие различные технологии и методологии разработки сценариев, но все они основываются на том, что наибольшее значение имеет деятельность учеников. Технология сценарного моделирования взаимодействия объектов различного типа была разработана Ж. Паккетом [342, 343]. В 2003 г. консорциум IMS опубликовал спецификацию языка Learning Design для представления сценариев обучения. Эта спецификация предоставляет гибкий способ представления и записи учебных сценариев. Это способ записи планов занятий в машиночитаемой форме, которыми можно обмениваться. IMS LD — это язык для создания учебных планов занятий, которые могут затем многократно использоваться другими учителями. Такие планы позволяют преподавателям поделиться с другими преподавателями и сократить затраты и время, затраченное на разработку электронных учебных материалов. Учитель проводит комплекс мероприятий в специально подобранных условиях с использованием специальных средств для достижения конкретных целей.

С 2003 года применение педагогических сценариев в качестве инструмента структуризации обучения в сети было нормативно закреплено в связи с принятием новой спецификации для онлайн-обучения «Учебный дизайн в системах управления образовательным процессом». В настоящее время IMS LD является общепризнанным международным стандартом описания сценариев педагогической деятельности. В соответствии со спецификацией, *«ключевым понятием LD является утверждение, что, независимо от педагогического подхода, человек получает роль (обычно обучаемого или преподавателя) в процессе обучения-преподавания. В рамках этой роли он работает над достижением неких результатов, выполняя более или менее структурированные активности по обучению или поддержке обучения других участников в некой среде обучения»* [399].

Определение ролей, принимаемых человеком, действий, которые он должен выполнить, и характеристик среды составляют конкретный сценарий обучения. Терминология педагогического дизайна IMS Global основывается на театральной

метафоре. Главными составляющими, из которых выстраивается сценарий учебной деятельности, являются:

- роли, которые играют участники – ученики, учителя, тьюторы;
- учебная деятельность;
- учебная среда (технологическая система), которая включает сервисы и учебные ресурсы.

Схемы и язык разработки сценариев учебной деятельности направлены на то, чтобы фиксировать отношения между учебными материалами, учеником и учителем. Используя сценарный подход, разработчики учебных материалов и учителя постепенно переходят к языку схем, к формальному представлению процессов, которые могут посмотреть, оценить, проверить другие люди. Более того, формальное описание и представление таких процессов дает основание надеяться, что в будущем в нем смогут принять участие не только люди, но и программные агенты. Формальное описание сценариев совместной учебной деятельности позволяет перейти на новый уровень обмена учебными материалами, когда становится возможным обмениваться не просто цифровыми объектами, документами и другими ресурсами, а повторно использовать разработанные сценарии деятельности.

Сценарий всегда описывает совместную деятельность и включает следующие элементы:

- Перечень актёров — агентов, участвующих в деятельности.
- Справочная информация по актерам.
- Цели и задачи актёров.
- Последовательности действий и событий.

Сценарий учебной деятельности включает действия, акты и ролевые действия. Действие состоит из серии актов, в которых участвуют актеры, исполняющие необходимые для данного действия роли учеников, учителей и т.д. Перечислим обязательные составляющие сценария учебной деятельности:

- Сценарий учебной деятельности связан с конкретными целями обучения и планируемыми педагогическими результатами.
- Сценарий учебной деятельности (методика) связан с конкретными предпосылками обучения.
- Сценарий учебной деятельности содержит несколько действий.
- Каждое действие состоит из нескольких актов.
- Для каждого акта действуют свои правила, которые определяют, когда именно акт должен быть завершен.
- В акте принимают участие агенты, играющие роль ученика.
- В соответствии с выбранной ролью, ученики выполняют последовательные действия внутри акта.
- Акт содержит не только действия учеников, но и действия агента, который играет роль учителя.
- Действия учителя направлены на поддержку учебных действий ученика.
- Все учебные действия связаны с конкретными цифровыми объектами и средами, в которых проходит деятельность.

Люди, исполняющие роли, совершают серии активностей в ходе данного акта. Для учеников это может быть обсуждение учебного материала вместе с одноклассниками. Для учителя это может быть обсуждение и комментирование выводов, которые сделали ученики. Каждая роль в действии связана с необходимыми для выполнения этой роли объектами и сервисами. Акт завершается либо когда все ролевые активности участников выполнены, либо когда закончилось время, отведенное на данный акт. Когда один акт закончен, начинается другой акт. Когда все акты данного действия завершены, завершается и действие.

Театральная метафора обучения как пьесы выбрана, поскольку театральная пьеса может быть исполнена в разных условиях с участием различных актеров. Точно так же учебная деятельность и учебный план может быть реализован с участием различных людей, исполняющих роли преподавателей и учеников.

Педагогический дизайн сценариев обучения занимает важную нишу обеспечения педагогической практики готовыми сценариями учебной деятельности. Эти сценарии учителя могут использовать, изменять, приспособлять к своей деятельности. Большое значение имеет возможность изменять существующие сценарии и обмениваться новыми измененными сценариями. В то же время необходимо отметить, что в рамках этого направления активными участниками деятельности, создателями и пользователями сценариев остаются учителя. Основываясь на стандарте описания сценария учебной деятельности, компания Compendium разработала программный продукт CompendiumLD, который помогает учителям и исследователям создавать и анализировать учебные сценарии [243]. Дальнейшее развитие продукта CompendiumLD было связано с созданием среды, в которой учителя могли бы использовать сценарии как социальные объекты, чтобы обмениваться сценариями, сравнивать и анализировать сценарии других учителей [254, 353].

В рамках исследования мы использовали методику построения сценариев учебной деятельности и CompendiumLD в качестве технического средства построения сценарной модели учебной деятельности. Необходимо отметить, что сценарное моделирование совместной сетевой деятельности сопровождается рядом проблем, связанных с совместным характером созидательной деятельности:

- Совместная деятельность не всегда имеет последовательный характер.
- Объекты, создаваемые отдельными участниками, приобретают новое значение внутри коллективного целевого продукта.
- Завершение отдельного акта или действия может происходить только после того, как будет завершено коллективное действие.

Еще одна из проблем, с которыми мы сталкиваемся, используя сценарный подход IMS Global, связана с тем, что в рамках этой среды ИКТ средства выступают как среда, в которой реализуется деятельность. Мы предпочитаем указывать средство как гораздо более деятельного агента, который открывает перед участником новые возможности созидательной деятельности. Во всех

действиях различным ролям соответствуют различные программные агенты, которые открывают новые возможности и поддерживают деятельность участника.

С учетом этих подходов построен обобщенный сценарий совместной сетевой деятельности, в основании которого лежит авторская концептуальная модель совместной сетевой деятельности. Сценарий совместной деятельности предполагает следующую последовательность действий (рис. 5):

- Действие 1. В первом действии учитель планирует результаты обучения, возможную цель совместной деятельности, примеры результатов такой деятельности и средства, которые могут использоваться.
- Действие 2. Во втором действии учитель предлагает ученикам создание совместной цифровой истории как возможную цель деятельности и сопровождает это предложение примерами уже созданных цифровых историй. Учитель предлагает ученикам средства для создания, обогащения и объединения отдельных страниц в цифровую историю. Ученики обсуждают, видоизменяют и принимают общую цель деятельности и перечень средств, которые будут использоваться для создания общей истории.
- Действие 3. Ученики создают отдельные страницы и обогащают их при помощи различных средств цифровыми объектами, данными и т.п. Учитель поддерживает деятельность учеников по созданию и обогащению страниц. Учитель оценивает деятельность учеников и сопоставляет побочные результаты этой деятельности (информационные компетентности) с запланированными результатами обучения. Внутри третьего действия может быть несколько актов.
- Действие 4. Ученики обсуждают, оценивают, связывают и объединяют отдельные страницы в общую историю. Учитель оценивает деятельность учеников и сопоставляет побочные результаты этой деятельности (социальные компетентности) с запланированными результатами обучения. Внутри четвертого действия может быть несколько актов.

- Действие 5. Ученики завершают работу над совместной историей, описывают полученный результат и размещают его внутри цифровой экосистемы. Созданная цифровая история становится частью цифровой коллекции и в дальнейшем может быть использована в качестве примера (см. Действие 2). Учитель оценивает деятельность учеников и сопоставляет педагогические результаты этой деятельности с запланированными результатами обучения.

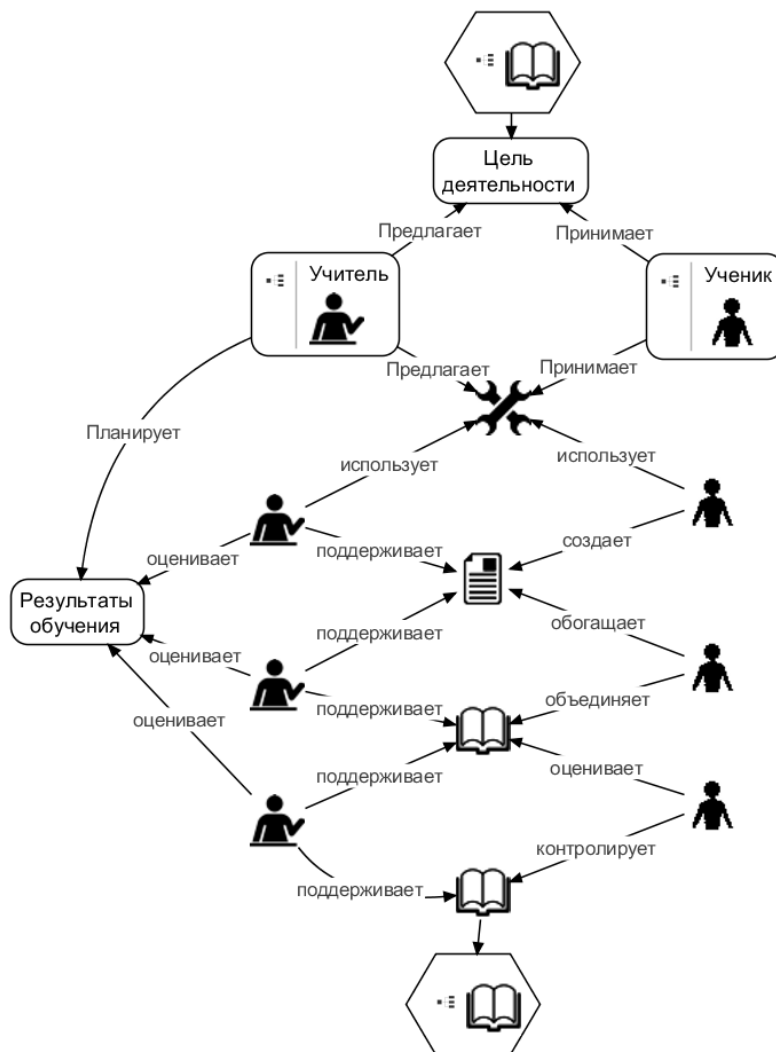


Рисунок 5 Сценарий совместной сетевой деятельности субъектов образования

В сценарной модели подчеркивается значение целевого продукта, который объединяет все акты совместной деятельности. Совместная деятельность начинается с того, что участники договариваются о цели совместной деятельности и знакомятся с примерами цифровых историй, к созданию которых может привести совместная деятельность. На заключительном этапе совместной

деятельности ученики представляют полученный результат и передают продукт в общую коллекцию цифровых историй. Однако в ходе всей деятельности учитель следит не столько за созданием совместного продукта, сколько за достижением результатов обучения. В качестве планируемых педагогических результатов концепция педагогического дизайна совместной сетевой деятельности предполагает развитие умений, необходимых для успешного участия в предметно-направленных, субъектно-направленных и организационно-направленных взаимодействиях, представляющих элементарные акты совместной сетевой деятельности. Предметно-направленные, субъектно-направленные и организационно-направленные умения совместной сетевой деятельности, на наш взгляд, тесно связаны с компетенциями, представленными в заключительных положениях раздела по метапредметным результатам освоения основной образовательной программы ФГОС ООО (компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий; умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; формирование и развитие системного мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации) [220]. В рамках исследования мы исходим из того, что перечисленные компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий, сотрудничества и совместной деятельности, экологического и системного мышления являются теми педагогическими результатами, на достижение которых направлен педагогический дизайн совместной деятельности субъектов образования. Формирование перечисленных умений, как умений метапредметных, происходит на всех этапах сценария совместной сетевой деятельности, но для каждого действия можно выделить целевые компетенции. Так, действие 3 наибольшим образом нацелено на формирование информационных компетенций, необходимых для участия в предметно-направленных взаимодействиях, действие 4 — на формирование социальных компетенций, необходимых для участия в субъектно-направленных

взаимодействиях, действие 5 — на формирование системных компетенций, необходимых для участия в организационно-направленных взаимодействиях.

Разработанная в рамках диссертационного исследования сценарная модель совместной сетевой деятельности, позволила уточнить последовательность учебных действий, возможные роли, которые играют в совместной сетевой деятельности субъекты образования, связи между формируемыми компетенциями, учебными действиями и показателями развития совместной сетевой деятельности. Объяснительная ценность сценарной модели совместной деятельности была подтверждена её использованием для анализа многочисленных кейсов совместной сетевой деятельности. Анализ экспериментальных проектов подтвердил обоснованность и прогностическую ценность сценарной модели совместной сетевой деятельности, и её применимость для анализа ситуаций различного типа.

### **3.3. Кластерная модель**

Для выявления предполагаемых связей между образовательными результатами совместной сетевой деятельности и характеристиками социокультурной среды совместной сетевой деятельности в исследовании использовалась кластерная модель, в которой ситуации учебной деятельности группировались по отношению к полярным шкалам, выявленным в технике репертуарных решеток.

Кластерные модели обычно используются для выявления групп (или кластеров) похожих объектов путем исследования переменных, в которых сходство членов одной группы велико, а сходство представителей разных групп мало. Полученные результаты можно использовать для идентификации взаимосвязей, которые другим путем было бы трудно обнаружить. Кластерные модели часто используются в педагогических исследованиях для того, чтобы сгруппировать ситуации, складывающиеся внутри различных образовательных систем. Так, в кластерной модели А.Ю. Уварова состояние информатизации школы представляется как точка в соответствующем пространстве [182]. Группы



похожих школ и соответствующие им сгущения называются кластерами. Для получения кластеров А.Ю. Уваров использовал шкалы, по которым эксперты оценивали состояние информационной среды в школе.

В.А. Ясвин использовал методику векторного моделирования как вариант двумерного шкалирования для типологии образовательной среды, основываясь на построении системы координат, состоящей из двух осей: ось «свобода — зависимость» и ось «активность — пассивность» [217]. В основании предложенной модели положена характеристика четырех типов «воспитывающей среды»: «догматической», «идейной», «безмятежного потребления» и «внешнего лоска и карьеры», данная Я. Корчаком в книге «Как любить ребенка» [76]. В качестве гипотезы было высказано предположение о том, что тип образовательной среды определяется различными условиями и возможностями, которые способствуют развитию личностной активности (или пассивности), а также личностной свободы (или зависимости). На основании этого предположения была построена модель, в которой принадлежность образовательной среды к тому или иному типу определялась в зависимости от ее положения в системе координат, состоящей из двух осей: «Свобода – Зависимость» и «Активность – Пассивность». Дальнейшее использование модели предполагало извлечение из экспертов оценок в виде ответов на шесть диагностических вопросов. Ответ на каждый вопрос позволяет отметить на соответствующей шкале («активности», «пассивности», «свободы» или «зависимости») один пункт и по итогам всех ответов на диагностические вопросы в системе координат строился соответствующий вектор, позволяющий типологизировать и характеризовать данную образовательную среду в заданном пространстве координат. При создании модели образовательной среды В.А. Ясвин опирался на типологию организационной культуры К. Камерон и Р. Куинн, основанную на оппозиции двух пар признаков: «Гибкость, спонтанность, динамизм» — «Стабильность, порядок, контроль» и «Интеграция, единство» — «Дифференциация, соперничество» [68].

Близкий подход использовал Р. Бартл – один из крупнейших специалистов в области дизайна многопользовательских виртуальных миров — при анализе поведения участников многопользовательских компьютерных игр [230]. Р. Бартл предположил, что типология игроков определяется их потребностями по следующим шкалам: «Действие – Взаимодействие» и «Игроки – Мир», в котором происходит деятельность. В зависимости от того, какие потребности участник реализует внутри игровой системы, его поведение можно будет отнести к тому или иному типу. Принципиальное значение имеет не столько сама предложенная Р. Бартлом типология, сколько его положение о том, что мы можем, меняя свойства среды, влиять на поведение участников совместной сетевой деятельности. Среда совместной деятельности поддерживает возможности для реализации тех или иных потребностей, которые заложены в участниках. Если в системе нет возможностей, которые поддерживают желание участников подавлять друг друга, то такая форма поведения реализовываться не будет. Организаторы совместной деятельности могут настраивать возможности, которые предоставляет их система, ориентируясь на шкалы интересов. В основании типологии среды совместной игровой деятельности, предложенной Р. Бартлом, лежит эколого-эволюционный подход и теория поля. Необходимо заметить, что всякое изменение шкалы интересов участников может иметь серьезные последствия, в результате которых система совместной деятельности может утратить важнейшие характеристики. Например, если излишне поддерживать возможности общения между игроками, то система совместной деятельности превратится в чат или форум. Если же поддерживать только возможности создания новых объектов, то система снизятся возможности для соревнования и общения.

Система действий и взаимодействий между участниками и средой, в которой они действуют, может быть использована для представления более подробных типологий поведения участников совместной деятельности. Так, Т. Фуллертон, Ч. Свейн и С. Хоффман выделяют 10 типов различного поведения игроков [287]. В русле этого подхода лежит и классификация человеческих

эмоций на основании потребностей, предложенная Б.И. Додоновым [45]. Классификации и типологии участников по типам их потребностей могут различаться. Возможно размещение участников различного типа в пространстве, которое будет определяться шкалами интересов, предложенных Р. Бартлом. Скорее всего, возможен выбор и других опорных оснований в качестве шкал интересов, определяющих свойства ландшафта совместной деятельности. Ключевое положение состоит в том, что возможно управлять поведением участников, используя предложенные Р. Бартлом принципы добавления, усиления, уменьшения и удаления возможностей.

Развивая теорию поля, Б. Фогг предложил концепцию технологии убеждения, согласно которой в информационной среде поведение определяется не только потребностями личности, возможностями и валентностями объектов и орудий деятельности, но и триггерами, которые запускают акты поведения. Согласно концепции Фогга, для того, чтобы повысить вероятность проявления нужного поведения, дизайнеры должны не только представлять возможности для удовлетворения потребностей, но и поддерживать в системе необходимые механизмы запуска поведенческих актов [283]. В своих работах по убеждающему дизайну Фогг использует следующие мотивы поведения «Удовольствие – Боль», «Надежда – Страх», «Принятие – Отторжение». Надо отметить, что Фогг уделяет мотивации мало внимания, полагая, что в информационной среде дизайнеры могут достичь больших успехов, уделяя основное внимание увеличению возможностей и простоте совершаемых действий. Для формирования простого желаемого поведения посетителей интернет-сайтов, простоты и возможностей может быть и достаточно. Однако для формирования сложного и устойчивого поведения участников совместной сетевой деятельности, необходимо уделить серьезное внимание мотивации и выбору потребностей, удовлетворение которых будут поддерживать возможности и триггеры.

При построении собственной кластерной модели среды совместной сетевой деятельности мы опирались на методологический аппарат, разработанный Дж. Келли в рамках теории персональных конструктов [70]. Созданный

Дж. Келли тест репертуарных решеток (TRP) позволяет выявить конструкты, которыми пользуются люди при классификации объектов и событий и построить кластерное дерево этих конструктов. Как показывают работы Б. Гейнс и М. Шоу, компьютерные средства, позволяющие выявлять и визуализировать индивидуальные и групповые концептуальные схемы, оказываются крайне полезными не только для исследовательских работ, но и для выяснения и сближения позиций членов сообщества [289]. В своем исследовании мы использовали инструменты, разработанные указанными авторами для выявления полярных конструктов, которые позволяют разделить ситуации совместной сетевой деятельности.

В рамках исследования мы бы хотели избежать оценочных шкал, в которых один из полюсов изначально обозначается как положительный, что присутствует в типологии образовательных и информационных сред, предложенных В.А. Ясвиным и Б. Фоггом. Предлагаемая типология ситуаций должна быть связана с основными понятиями концепции педагогического дизайна, которые присутствуют и в информационно-онтологической и сценарной моделях. Исходя из этого в качестве главных осей для построения системы координат, были выбраны следующие полярные конструкты:

**«Управление — Самоорганизация»** — конструкт подчеркивает, что при организации совместной сетевой деятельности возможны ситуации, когда деятельность управляется и направляется главным, ключевым участником, роль которого при организации учебной деятельности, как правило, играет учитель. На противоположном полюсе конструкта представлены ситуации, когда участники совершают свои действия автономно и деятельность организуется посредством самоорганизации.

**«Страница — История»** — конструкт подчеркивает, что при организации совместной сетевой деятельности возможны ситуации, когда внимание преимущественно уделяется созданию отдельных страниц в противовес ситуациям, когда большее внимание уделяется объединению уже созданных страниц в одной общей истории.

Следует отметить, что полюса конструкторов всегда нуждаются друг в друге, и мы не можем сказать, что какой-то полюс является предпочтительным.

В качестве исходных ситуаций учебных проектов совместной сетевой деятельности были выбраны ситуации совместной сетевой деятельности. Для выявления полярных оснований для кластеризации использовалась стандартная для техники репертуарных решеток процедура выявления конструкта путем сравнения 3-х элементов, два из которых должны по какому-то основанию отличаться от третьего. При этом существовало необязательное к выполнению пожелание, что предлагаемый конструкт должен быть каким-то образом подтвержден и оценен. В результате такого сравнения и с учетом отмеченных ранее особенностей сравниваемых ситуаций совместной деятельности были в дополнение к выделенным ранее шкалам **«Управление – Самоорганизация»** и **«Отдельные страницы – Общая история»** получены следующие полярные конструкты:

1. **«Деятельность — Обсуждение»** (деятельность в меньшей или в большей степени может предполагать обсуждение и обмен мнениями между участниками).
2. **«Простота — Сложность»** (деятельность в меньшей или в большей степени может предполагать сложную структуру данных, когда объекты, созданные на первых уровнях деятельности, в дальнейшем используются на новых уровнях деятельности).
3. **«Эволюция — Неизменность»** (в системе может происходить эволюция страниц или объектов, либо они могут возникать и оставаться неизменными).
4. **«Связанность объектов — Единичность объектов»** (составляющие продукт объекты могут быть не связаны или не связаны между собой).
5. **«Совместность — Индивидуальность»** (действия ученика в меньшей или в большей степени могут быть связаны с действиями других участников).

6. **«Ценность продукта — Незначимость продукта»** (участники могут расценивать значение создаваемого продукта как высокое или же как незначительное).
7. **«Открытость для общества — Закрытая ситуация»** (ситуация совместной деятельности может быть закрытой для наблюдения и участия стенами образовательных учреждений).
8. **«Исходный документ — Новая история»** (деятельность может опираться на исходные документы и примеры цифровых историй или организовываться с чистого листа).
9. **«Мобильность — Виртуальность»** (деятельность может быть связана с активным перемещением и сбором материалов и данных вне стен здания или же полностью протекать в компьютерной среде).
10. **«Данные — Тексты»** (деятельность может предполагать измерения и сбор данных).

На основании выделенных конструкторов было проведено ранжирование ситуаций совместной сетевой деятельности и проведено компьютерное построение первичной кластерной модели «ситуации – конструкторы». В качестве главных компонентов при рассмотрении кластерной модели исследовательский интерес представляли взаимозависимости, характеризующие организацию совместной сетевой деятельности и освоение участниками информационных и социальных компетенций. Для анализа полученной матрицы использовался компьютерный вариант метода переупорядочения таблицы Ж. Бертена [233]. Метод основан на том, что столбцы и строки таблицы можно переорганизовывать и переупорядочивать без потери данных, для того, чтобы получить визуально понятные паттерны. На рисунке 6 данные переупорядоченной матрицы дополнены представлением кластеров элементов и конструкторов в виде деревьев.

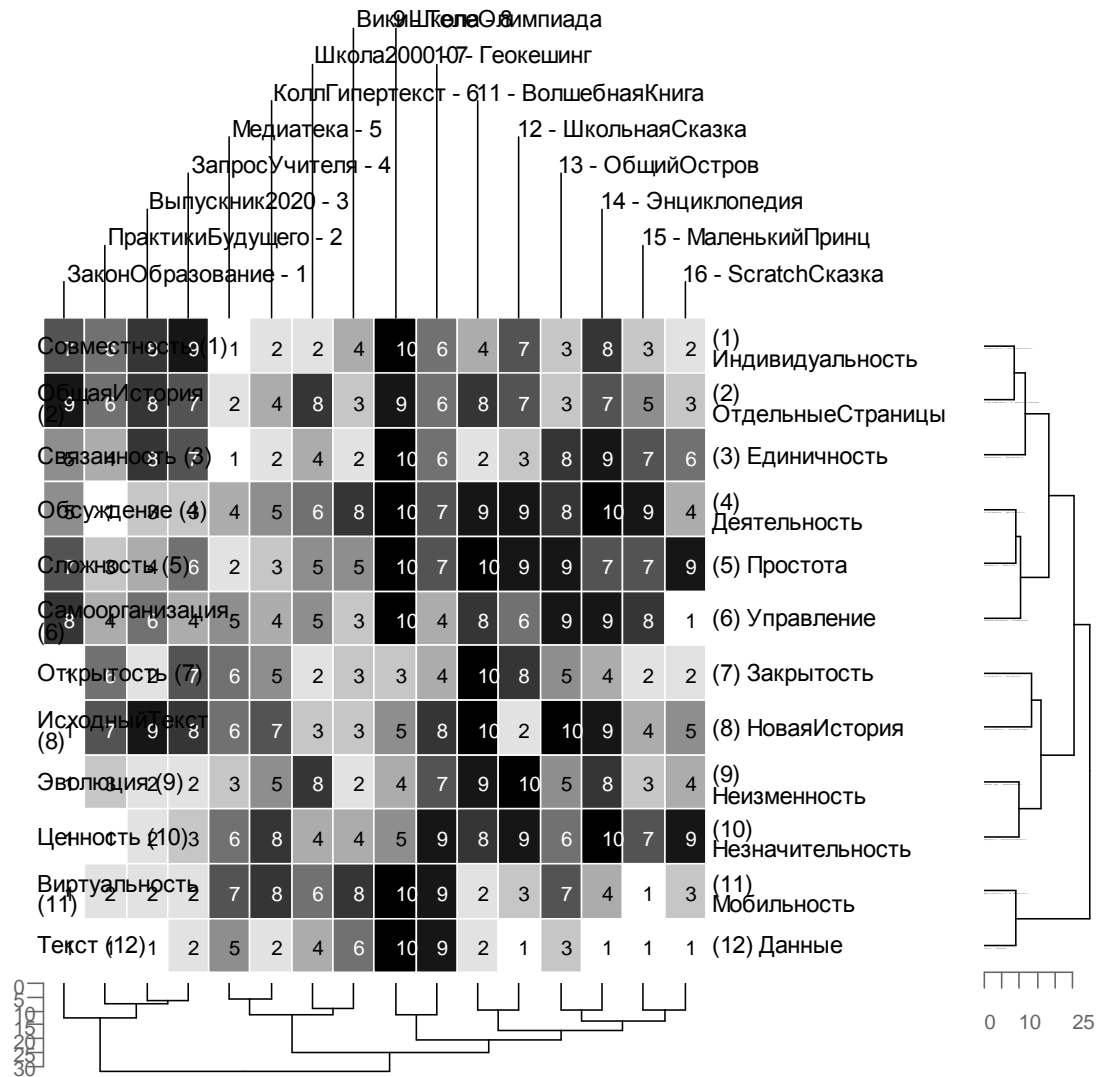


Рисунок 6 Анализ кластеров по методу Бергена

Анализ кластерной модели ситуаций совместной сетевой деятельности позволил выявить следующие четыре кластера:

- Конструкт, один из полюсов которого задает понятие «Общая История» и близкие понятия совместности и связанности, к которым близки учебные ситуации, где ученики создают сложные совместные гипертекстовые и мультимедийные истории. Противоположный полюс связан с понятиями отдельности, индивидуальности и единичности. К этому полюсу притягиваются проекты, в которых по большей части происходит создание индивидуальных страниц. Проекты, направленные на создание общей истории или общего рассказа, характеризуются совместностью деятельности и большей связанностью создаваемых объектов. Проекты, в которых участники создают отдельные страницы, не включенные в общий

рассказ, отличаются индивидуальной деятельностью участников, а между создаваемыми объектами чаще всего отсутствуют связи. Выявление этого кластера позволило предположить вероятную зависимость между направленностью деятельности субъектов образования на создание целостного продукта совместной деятельности и реализацией в образовательном процессе разнообразия предметно-направленных взаимодействий, в результате которых между субъектами и объектами совместной деятельности формируются многочисленные связи. Если стремиться к формированию связей между субъектами и объектами совместной деятельности, то следует направлять деятельность на создание общего цифрового рассказа. Конструкт, один из полюсов которого задает понятие «Самоорганизация». К этому понятию оказались близки понятия «Сложность» и «Обсуждение». Противоположный полюс кластера связан с понятием «Управление», к которому оказались близки понятия «Простота» и «Деятельность». Проекты, в которых предполагалась самоорганизация деятельности участников, отличались более сложной структурой, и в ходе этих проектов между участниками происходило активное обсуждение совместной деятельности. В проектах, где деятельность направлялась сверху, отдельные участники просто выполняли управляющие указания и не вступали в коммуникацию между собой. Выявление этого кластера позволило предположить вероятную зависимость между децентрализацией управления совместной сетевой деятельностью, самоорганизацией субъектов образования и формированием умений субъектно-направленных взаимодействий и совместного решения сложных задач. Если стремиться к развитию навыков субъектно-направленных взаимодействий и совместного решения проблем, то следует поддерживать самоорганизацию совместной деятельности, даже если это усложняет управление.

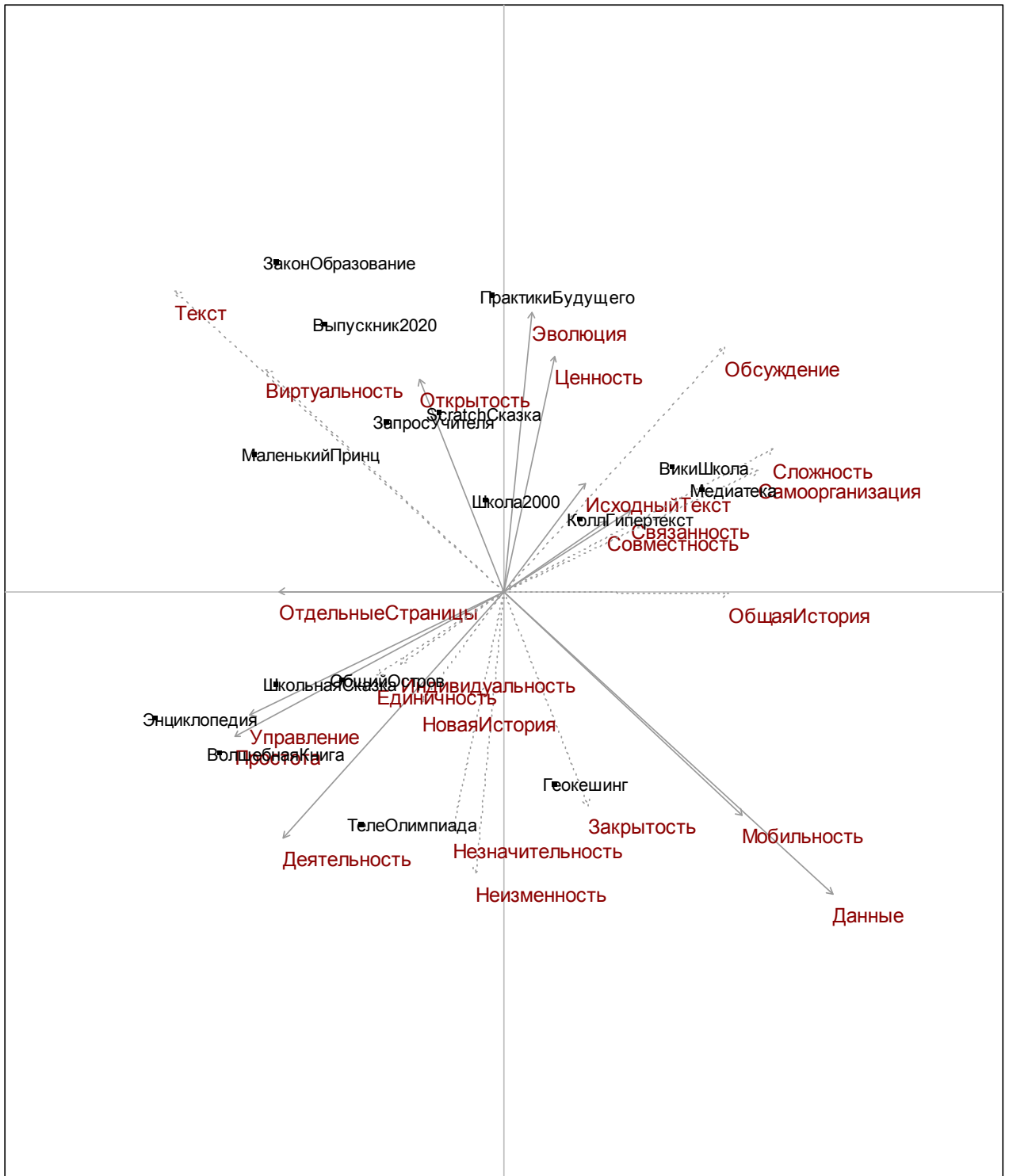
- Конструкт, на одном из полюсов которого близко расположены понятия эволюции создаваемого продукта, ценности этого продукта, открытость для общества, наличия исходного документа или других исходных



объектов, с изучения или копирования которых начинается деятельность. На противоположном полюсе этого конструкта расположены понятия неизменности, незначимости продукта, закрытости образовательной ситуации, создание нового продукта с чистого листа. Проекты, в которых происходит видоизменение продукта, постепенное усложнение и отбор наиболее удачных вариантов, как правило, отличаются большей открытостью и общественной значимостью результатов. Если стремиться к получению более значимого результата, то необходимо опираться на уже созданные образцы и продукты деятельности и основывать проект на видоизменении и улучшении уже существующих объектов.

- Конструкт, на одном из полюсов понятие «Мобильность» и связанное с ним понятие «Данные». К другому полюсу конструкта относятся понятия «Виртуальность» и понятие «Тексты». В проектах, связанных с мобильностью, как правило, происходит извлечение и использование данных. Развитие навыков извлечения и анализа данных наиболее естественно происходит в проектах, которые реализуются вне стен учебного заведения, когда участники деятельности на улицах городов, в парках и лесах извлекают и используют данные.

Следующий распространенный способ представления на общем поле полярных шкал и элементов — метод двойственных графиков (биplotов), позволил получить сходную картину (Рис.7).



**Рисунок 7** Визуализация кластеров методом двойственных графиков

В результате построения кластерной модели совместной сетевой деятельности субъектов образования было получено информационное пространство, разделенное на кластеры понятий, соответствующих различным учебным ситуациям. В дальнейшем кластерная модель использовалась для анализа связей между теми характеристиками, которыми обладает

социокультурная среда совместной сетевой деятельности, и образовательными результатами совместной сетевой деятельности.

Использование кластерной модели позволило предположить вероятную зависимость между ориентацией субъектов образования на создание целостного продукта совместной деятельности и реализацией в образовательном процессе разнообразия учебных действий продуктивной совместной деятельности, а также возможную зависимость между децентрализацией управления совместной сетевой деятельностью и самоорганизацией поведения субъектов образования.

Прогностическая ценность кластерной модели была подтверждена её успешным использованием для социотехнического проектирования новых учебных ситуаций.

### **3.4. Сетевые модели**

Совместная сетевая деятельность субъектов образования является сложной адаптивной системой, для понимания которой необходимы специальные инструменты, подобные «макроскопу», упоминавшемуся во втором параграфе первой главы [367]. Такими инструментами, позволяющими получить карты и схемы связей между субъектами совместной сетевой деятельности, являются сетевые модели, основанные на данных о действиях субъектов и изменении объектов совместной деятельности.

В качестве среды для построения и исследования сетевой модели совместной деятельности субъектов образования была использована среда многоагентного программирования NetLogo. Язык NetLogo достаточно прост: и ученики, и учителя могут создавать в этой среде свои собственные учебные модели. В то же время NetLogo — это достаточно мощный язык для построения исследовательских моделей и проведения исследований в области сложных адаптивных систем [291, 292, 375, 381]. Сетевые модели используются для получения знания о сетевых феноменах. При анализе социальных сетей внимание уделяется связям, а не самим действующим лицам. Как правило, социальная сеть описывается графом или матрицей взаимоотношений. Предметом сетевого

анализа является структура связей и отношений между людьми и объектами, входящими в разнообразные и разномасштабные общности. Традиционно для обозначения отдельного элемента социальной сети используют понятие «узел», если речь идет об исследованиях прикладного математического характера, или «актор», если подразумеваются социологические исследования.

При построении сетевой модели совместной деятельности учитывались определенные ранее принцип визуализации сетевой структуры и условие сетевой ценности, предполагающие, что сетевая структура обладает собственной ценностью, которая зависит от количества связей и их связей. Рассмотрение совместной сетевой деятельности как сетевой структуры предполагает новые критерии и новые формы оценивания учебной деятельности. Учителю в рамках концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности важно не просто установить взаимную связь с каждым учеником, «достучаться до каждого», но создать условия, при которых между участниками совместной деятельности будут формироваться отдельные, независимые от него связи.

Различные типы современных социотехнических систем, в которых реализуется совместная деятельность участников, сохраняют журнал с регистрацией записей обо всех действиях участников. В общем виде история, сохраненная в журнале, может быть представлена как запись игровой партии, состоящей из множества ходов, каждый из которых содержит следующие три обязательных элемента:

*Субъект деятельности | Объект деятельности | Вид деятельности*

При разработке сетевых моделей совместной сетевой деятельности мы исходили из того, что всякое действие субъекта над объектом приводит к образованию связи между субъектом и объектом. Если субъекты деятельности совершают действия над одним и тем же объектом, то этот объект выполняет связующую функцию и является «социальным объектом». Различные формы совместной сетевой деятельности (совместное редактирование документа, создание и комментирование записей в блоге, создание и совместное

редактирование статей в вики и т.п.) могут быть сведены к единой схеме, которая позволяет анализировать и сравнивать деятельность участников.

На основании принципа «действие» = «установление связи» в рамках исследования были разработаны несколько сетевых моделей, которые были использованы для выявления сетевых метрик, имеющих педагогический смысл и значение для педагогических исследований.

Цифровая среда, в которой организуется современная совместная деятельность, позволяет сохранять данные о действиях субъектов совместной деятельности и на основании этих данных выстраивать связи, которые возникают между субъектами и объектами деятельности. Многочисленные примеры простых действий, которые могут совершать участники сетевых сообществ над объектами совместной деятельности, приведены в первом параграфе второй главы (Таблица 3). Действия, которые перечислены в третьем столбце таблицы 3, очень похожи на процедуры, которые выполняют черепашки в известной модели «Термиты» [362], когда каждая черепашка следует простым правилам:

1. *Если ты идешь и ничего не несешь, и встречаешь на своем пути деревянную щепку, то возьми её.*
2. *Если ты идешь с деревянной щепкой и встречаешь другую щепку, то положи щепку, которую несешь, и двигайся дальше.*

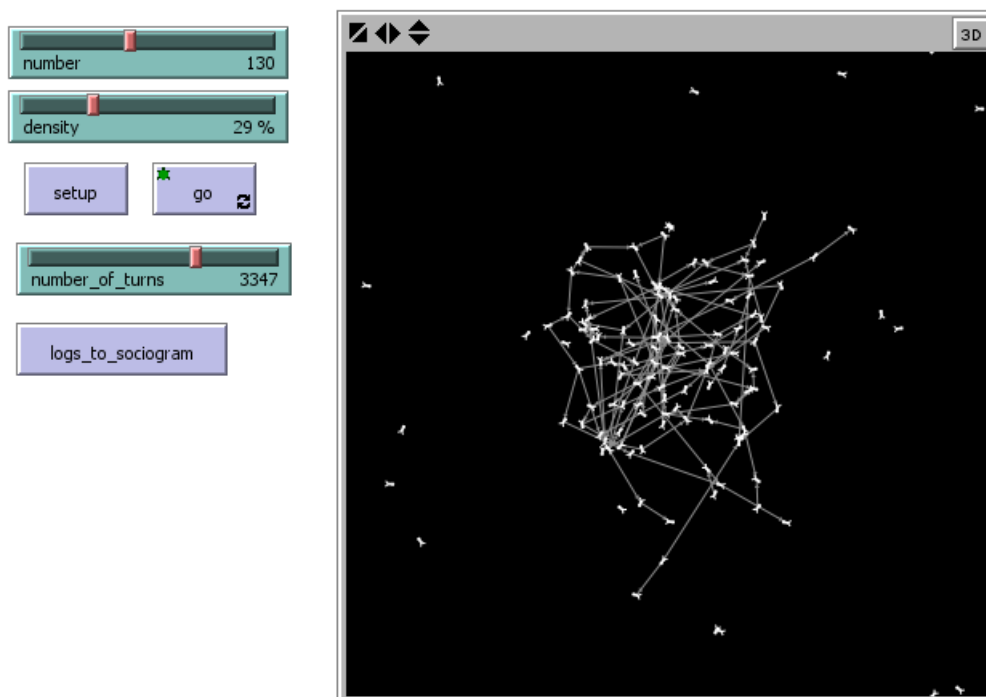
Каждая черепашка выполняет последовательность процедур search-for-chip find-new-pile put-down-chip и в результате, из множества случайным образом разбросанных по экрану палочек, собирается одна круглая куча.

Модель термитов кажется наиболее привлекательной, поскольку в ней присутствуют палочки chips как объекты совместной деятельности. Экспериментируя с этой моделью, мы можем глубже понять феномены совместной деятельности. Представим себе, что у термитов есть журнал учета рабочих действий, куда они записывают все свои действия со щепочками. То есть если участник совершает какое-то результативное действие с chip, то он об этом действии оставляет запись в журнале. Для того чтобы проверить, что дают нам попутные записи в журнал, мы несколько видоизменили исходный текст модели

Termites, добавив к модели новые переменные и правила. В модели появилась переменная список WIKILOG, куда термиты записывают отчеты о своих действиях. В процедурах search-for-chip и put-down-chip были сделаны небольшие добавления. В модель была добавлена процедура, которая на основании записей в журнале устанавливает связь между агентами, которые перетаскивали одну и ту же палочку.

Модель реализована на языке NetLogo 5.2 и исходный код доступен в сети Интернет [modelingcommons.org/browse/one\\_model/4749](http://modelingcommons.org/browse/one_model/4749)

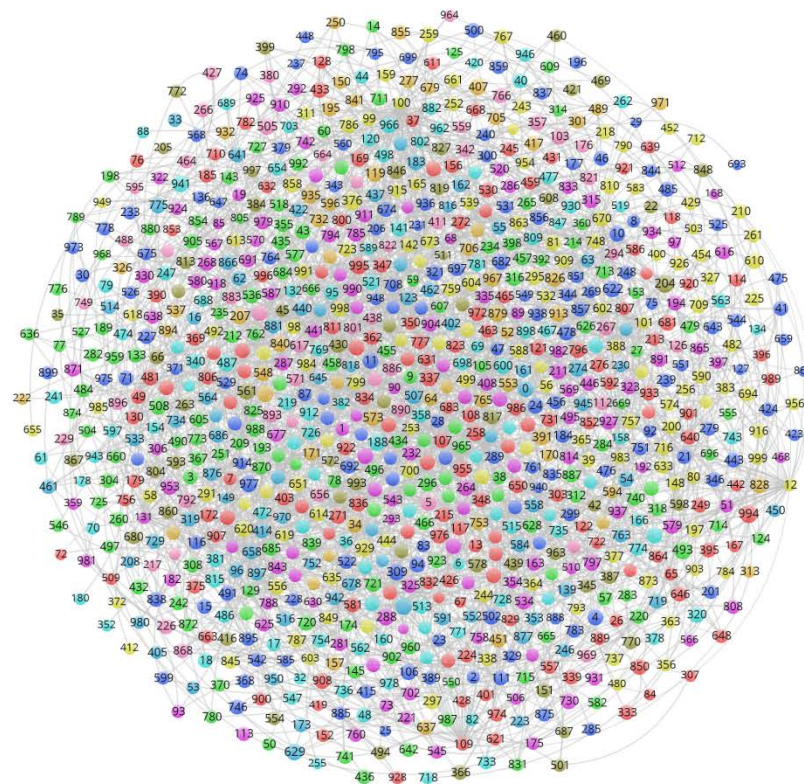
Интерфейс видоизмененной модели представлен на рисунке 8. Кнопка logs\_to\_sociogram убирает с экрана все палочки и показывает связи между агентами, которые перемещали одни и те же палочки.



**Рисунок 8** Интерфейс модели Термиты с журналом

Эта простейшая модель создания социограмм на основании действий с социальными объектами может быть применена к различным ситуациям совместной деятельности. Во всех случаях, когда агенты деятельности производят действия над объектами совместной деятельности, журнал этих действий может служить исходным материалом для построения социограмм и проведения социального исследования. Например, мы можем смоделировать ситуацию, когда

1000 независимых агентов в течение 30000 ходов переносят 6000 палочек. Дальнейший анализ и визуализация данных журнала об истории этих действий при помощи таких инструментов, как пакет `igraph` в среде языка R и уже упоминавшийся выше пакет `VOSviewer`, позволяют увидеть и понять показатели совместной сетевой деятельности в ситуации, когда агенты действуют совершенно независимо друг от друга. На поле совместной деятельности на рисунке 9 представлена социограмма агентов, полученная преобразованием данных из журнала учёта действий термитов.



**Рисунок 9** Социограмма на основе действий агентов в модели "Термиты"

Сложную систему совместной сетевой деятельности можно представить как сеть (двумодальный граф) взаимосвязей между субъектами и объектами совместной сетевой деятельности. В этом двумодальном графе субъекты деятельности непосредственно связаны только с объектами деятельности. Непосредственные связи между субъектами совместной сетевой деятельности или связей между объектами деятельности отсутствуют.

Следующий тип сетевых моделей совместной деятельности был связан с математическим аппаратом, используемым для сетевого анализа в среде динамического мультиагентного программирования NetLogo. Целью моделирования было выявление педагогического смысла параметров, которые могут быть извлечены в результате сетевого анализа. В исследовании было предложено использовать среду NetLogo для создания моделей, которые бы позволяли лучше понимать и анализировать сетевой характер педагогических явлений. Развитие совместной сетевой деятельности требует разработки инструментария не только для самой деятельности, но и для анализа, обсуждения и моделирования такой деятельности. Актуальной задачей является разработка компьютерных моделей, которые позволяли бы обсуждать и прогнозировать особенности формирования совместной сетевой деятельности, направленной на достижение педагогических результатов. В ходе исследования был разработан и апробирован инструментарий для изучения совместной деятельности, направленной на совместное создание цифровых рассказов и документов [151]. Поскольку связи людей и документов можно исследовать и наблюдать при помощи компьютеров, то мы получаем в свое распоряжение множество моделей, которые с успехом могут быть использованы для уточнения наших представлений о сетях. Модель совместной сетевой деятельности в среде NetLogo основывается на следующих простых правилах:

- В системе существуют три типа сущностей – субъекты деятельности, объекты деятельности и направленные связи между субъектами и объектами деятельности.
- Субъекты деятельности могут совершать действия над объектами деятельности, и эти действия приводят к формированию связей различного типа.
- Все действия субъектов деятельности и все операции над объектами сохраняются и используются для анализа динамики развития системы совместной деятельности.

С каждым субъектом связано несколько списков:

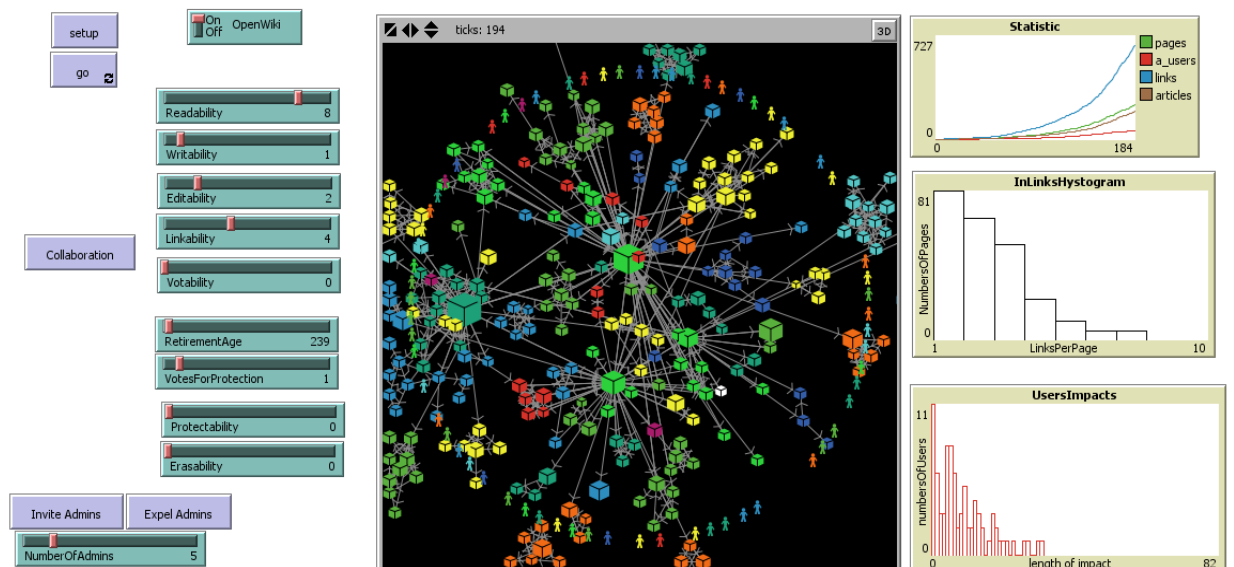


- `impact` — список, который позволяет внутри вики-системы узнать все объекты, в создании и редактировании которых принимал участие этот субъект;
- `readlist` — список, в который складываются прочитанные страницы;
- `votelist` — список, куда помещаются страницы, которые данный субъект деятельности оценил За/Против. По каждой странице участник голосует только один раз. По страницам, которые создал сам участник, он не имеет возможности голосовать.

Каждый участник обладает способностями:

- читать существующие страницы;
- создавать новые страницы;
- редактировать существующие страницы;
- связывать страницы между собой;
- оценивать страницы.

Интерфейс модели совместной деятельности представлен на рисунке 10. Подробное описание модели и ее возможностей представлено в нашей статье в соавторстве в 2011 году [151].



**Рисунок 10** Интерфейс мультиагентной модели Wiki

Среда NetLogo позволяет представлять данные о системе совместной деятельности в форме графиков и диаграмм, которые помогают понимать и

обсуждать закономерности системы. Данные по распределению свойств внутри множеств участников, страниц и связей могут быть представлены при помощи гистограмм. Разработанная модель позволяет выстраивать и анализировать разнообразные сценарии развития системы совместной деятельности в зависимости от тех вероятной совершения тех или иных действий, которыми наделены участники. Модель позволяет анализировать данные о процессах, происходящих внутри системы совместной деятельности. Модель позволяет моделировать и обсуждать ситуации, которые складываются внутри реальных систем совместной деятельности. Начав с описания вероятности совершения действий, которыми обладают цифровые агенты, имитирующие деятельность людей внутри сообщества, мы можем более ясно представлять и анализировать функциональную схему совместной деятельности.

Модель позволяет нам изучать и наблюдать не только связи-ссылки между страницами, но и связи, которые можно выстроить между авторами и страницами, в создании и редактировании которых они принимали участие. Использование мультиагентной среды NetLogo открывает дополнительные возможности, поскольку сетевое расширение (NW:Extension), появившееся в этой среде в 2014 году, позволяет применить к анализу отношений между агентами в среде NetLogo математический аппарат, используемый для сетевого анализа.

Сетевой анализ позволяет получить разнообразные локальные характеристики отдельных узлов и групповые характеристики всего графа. Наибольшее внимание привлекают такие сетевые метрики, как групповой показатель кластеризации и групповой показатель централизации. Выбор в качестве основных характеристик показателей кластеризации и центральности определяется тем, что их значение может быть непосредственно связано с показателями «взаимодействие» и «контроль».

**Коэффициент кластеризации** данного узла есть вероятность того, что два ближайших соседа этого узла сами есть ближайшие соседи. Глобальный коэффициент кластеризации или кластеризация всей сети есть доля тех триад, у которых есть три ребра, образующих треугольник. Высокая кластеризация сети

свидетельствует о том, что узлы объединены в группы. Для социальной сети высокая кластеризация свидетельствует о том, что между участниками осуществляется взаимодействие [126].

Мера заметности актора в сети называют центральностью [172].

**Центральность по посредничеству** показывает, насколько взаимодействие двух несмежных индивидов может находиться под контролем возможного посредника. Метод оценки центральности по посредничеству для данного актора, предложенный Л. Фриманом, заключается в нахождении суммы вероятностей того, что другие акторы в своих взаимодействиях будут прибегать к посредничеству данного актора [284]. Центральность по посредничеству является мерой для определения способности индивида контролировать взаимодействие людей в своем социальном окружении. Групповые показатели центральности носят название индексов централизации. Мера централизации (иерархизации) всей сети определяется как различие в параметре центральности у разных узлов. В иерархической системе большая часть связей сконцентрирована вокруг одного или немногих узлов, а в децентрализованной сети разница между числом связей у разных элементов сети мала. Групповой индекс центральности по посредничеству равен нулю в том случае, когда все индивидуальные показатели равны, и 1, если в графе доминирует одна вершина. Групповой показатель центральности по посредничеству или централизация по посредничеству служит индикатором неравномерности распределения власти и контроля. Если показатель централизации высокий, то наибольшее число связей и контроль над распространением информации сосредоточен у одного из участников. Если показатель централизации низкий, то власть и контроль распределены равномерно.

Использование сетевого расширения позволяет изучать свойства связей и отношений, поведение отдельных участников, различных подгрупп, особенности позиций в общности и свойства сети в целом. В дальнейшем на базе этих моделей были построены методики визуализации, позволяющие проводить экспресс-

анализ в ходе совместной деятельности и анализировать всю последовательность действий, которые совершали участники совместной сетевой деятельности.

На основании сетевой модели NetLogo было разработано приложение, которое позволило анализировать историю взаимодействия участников совместной деятельности. При построении этого приложения визуализации совместной деятельности в мультиагентной среде NetLogo мы исходили из того, что образование связи между субъектом и объектом деятельности всегда происходит в результате воздействия субъекта на объект и связи между субъектами деятельности возникают в том случае, если объектами их деятельности являются одни и те же объекты. Недостаток использования мультиагентной среды для построения викиграмм связан с тем, что невозможно проводить визуализацию совместной деятельности непосредственно в той же системе, где эта деятельность происходит.

Преимущества построения викиграммы в мультиагентной среде связаны со следующими возможностями:

- возможность проследить всю последовательность совместной деятельности в системе, где каждое действие субъекта представляет собой действие над объектом (создание или редактирование страницы);
- возможность получать сетевые показатели, характеризующие отдельные узлы сети;
- возможность на каком-либо основании удалять из системы тех или иных акторов, и наблюдать, к каким изменениям приводит такое удаление;
- возможность получить все данные о показателях, характеризующих отдельные акторы сети или группу акторов.

Использование сетевых моделей в среде NetLogo позволяет исследователям полностью контролировать события, происходящие в среде совместной сетевой деятельности, получать все данные, характеризующие эту деятельность и использовать эти данные в качестве индикаторов, характеризующих результаты учебной деятельности. Моделирование совместной сетевой деятельности в мультиагентной среде NetLogo позволяет осуществлять динамический сетевой

анализ и учитывать влияние каждого хода, когда субъект деятельности воздействовал на объект деятельности, используя тот или иной вид деятельности, на общую картину совместной деятельности. Анализ возможностей среды Netlogo для рассмотрения и моделирования организационных отношений между участниками совместной сетевой деятельности показал, что мультиагентные модели обладают хорошими прогностическими и интерпретационными свойствами. [150, 151, 344]. С помощью мультиагентных моделей можно со значительной степенью точности предсказать ход развития организационных отношений и поведения индивидов в них, а также прогнозировать исход коллизий, возникающих между общностями с различными организационными структурами. Сетевое расширение NW:NetLogo позволяет использовать сетевые метрики системы совместной деятельности. Благодаря сетевым метрикам появляется возможность проводить статистический анализ имеющихся массивов данных и обосновывать на этом анализе сценарии развития организационных отношений. Компьютерная карта позволяет обсуждать общую схему совместной деятельности. Если же необходимо получить данные о сетевых характеристиках конкретного объекта или субъекта совместной деятельности, то, наводя мышкой на ту или иную фигуру, можно получить о ней всю доступную информацию (имя субъекта совместной деятельности, название субъекта совместной деятельности, http адрес объекта в сети Всемирной Паутины и т.п.).

Динамическая компьютерная карта в среде NetLogo применима для сетевого анализа различных ситуаций совместной сетевой деятельности. Это может быть создание и совместное редактирование цифровых рассказов в вики среде, создание и совместное редактирование Google документов внутри домена школьной организации, создание замечаний и дополнений к уже существующему документу. Во всех случаях динамический сетевой анализ помогает анализировать и обсуждать ситуации, которые складываются в ходе совместной сетевой деятельности. Особое значение динамический сетевой анализ может иметь для принятия управляющих решений при мониторинге совместной деятельности внутри школьной сети, организации дистанционных курсов или

организации социально-педагогических проектов. Например, разработанная методика была успешно использована для анализа совместных действий с документами в домене Google Apps для образования, развернутых в школах Москвы и Талина. При извлечении данных из домена московской школы-комплекса было получено приблизительно 90 000 записей. Каждая запись при этом представляет собой информацию о действии, совершенном субъектом совместной сетевой деятельности по отношению к объекту совместной сетевой деятельности. Данные были получены за первое полугодие 2015 года. При анализе использовались 3 типа действий субъекта — просмотр, создание, редактирование.

На следующем рисунке представлена позиция, которая сложилась на компьютерной карте совместной деятельности внутри школьной информационной системы после 4-х тысяч действий, совершенных участниками (Рис. 11). Диаграмма может быть использована для анализа отношений, которые складываются между участниками совместной деятельности. Например, на социограмме около поля Р9 находится документ, созданный учителем английского языка. Этот документ привлек внимание учителей начальных классов и сотрудника-психолога. В другой части поля совместной деятельности Н10 презентация учителя информатики привлекла внимание учителей математики. Модель позволяет увидеть множество просмотров и несколько соредктированных данного объекта совместной сетевой деятельности.

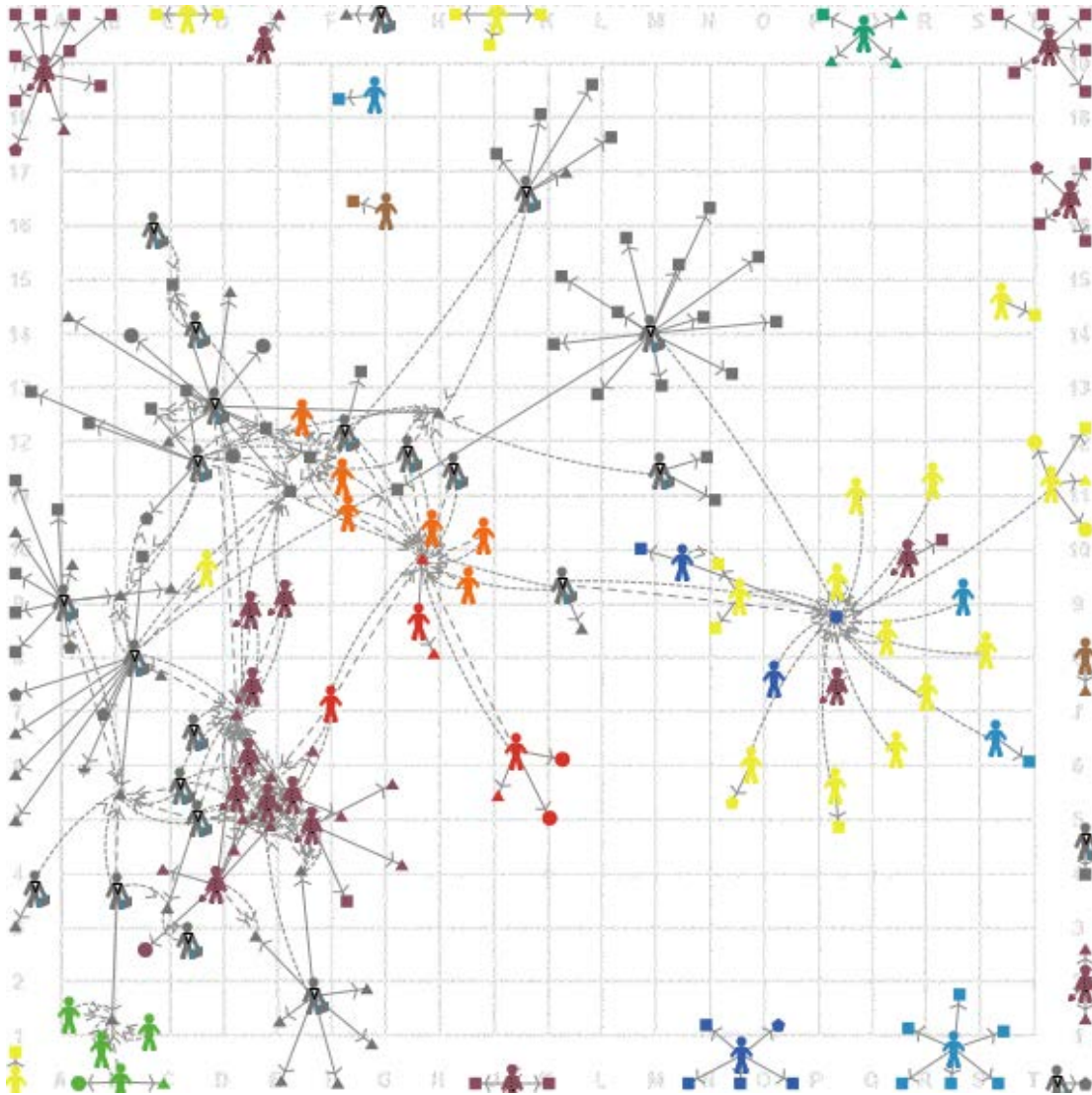


Рисунок 11 Поле совместной деятельности в информационной системе школы

К очевидным достоинствам модели относится возможность проведения динамического сетевого анализа. Динамическая карта в мультиагентной среде NetLogo позволяет анализировать историю формирования сетевых отношений и социальные объекты, на основе которых эти отношения формировались. Модель носит в равной мере и исследовательский, и управленческий характер, поскольку она помогает:

- Выделить объекты совместной сетевой деятельности с наибольшими показателями сетевой центральности, вокруг которых строится совместная деятельность.
- Найти устойчивые группы («клики») субъектов совместной сетевой деятельности, которые служат ядром школьного сетевого сообщества.

- Получить сетевые метрики для различных групп субъектов совместной сетевой деятельности и на основе этой информации понять сетевые особенности этих групп.

Модель реализована на языке NetLogo 5.2 и исходный код доступен в сети Интернет [modelingcommons.org/browse/one\\_model/4769](http://modelingcommons.org/browse/one_model/4769).

При проектировании социотехнической системы совместной сетевой деятельности необходимо выбрать методы педагогических измерений, позволяющие определить уровень сформированности компетенций, на развитие которых направлена учебная деятельность. Современные исследователи [50, 166, 197, 204] предлагают средства оценки, ориентированные именно на определение уровня компетенции: наблюдение, контент-анализ документов, интервью, беседу, анкетирование, сравнение, классификацию, анализ продуктов деятельности, активно-игровые диагностические методики и технологии. Благодаря развитию информационных технологий появляется возможность наблюдения и оценивания аутентичной деятельности субъектов образования, связанной с созданием ими продуктов деятельности, которые могут входить в электронное портфолио. Наиболее близкой к основной идее концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности представляется позиция Е. Барретт, которая рассматривает жанр электронного портфолио как сборник цифровых рассказов о глубоком обучении [229].

В любом исследовании работа ведется над массивом данных — совокупностью однородных по структуре параметров, приведённой в систему и доступной для автоматизированной обработки. Это могут быть коллективно или индивидуально собранные данные из различных источников. Общепринятым источником данных для общественных наук, к которым относится педагогика, являются различные модификации опросов — тестовые опросы, анкетирование, интервьюирование. В первой главе исследования было показано, что одна из ведущих тенденций развития исследований в сфере точных и общественных наук состоит в автоматическом сборе и формировании массивов больших данных (фактор глобального мониторинга). В настоящее время реальная структура



отношений в творческих коллективах извлекается из баз данных, в которых зафиксированы данные о совместных действиях.

При выборе методов диагностики развития системы совместной сетевой деятельности наибольшее внимание было уделено возможностям, которые открываются благодаря тому, что все изменения, которым подвергаются цифровые рассказы и составляющие их страницы, равно как и все действия, которые совершают участники совместной деятельности, сохраняются в цифровой памяти и могут быть использованы для диагностики.

Моделирование систем совместной сетевой деятельности при помощи сетевых моделей в среде NetLogo позволило использовать для диагностики компетенций участников совместной сетевой деятельности сетевые метрики, которые, как правило, используются при анализе социальных сетей. При этом для каждого сетевого показателя был определен его педагогический смысл. Наиболее простыми и доступными для наблюдения индикаторами являются количественные данные о числе созданных в системе объектов и количестве связей, установленных между участниками и этими объектами. Чем больше объектов создали участники, тем выше **продуктивность**. Критерий продуктивности можно определить как отношение «число созданных объектов / число участников деятельности». Этот просто измеряемый критерий в информационной среде следует дополнить критерием **повторяемости**, который будет отражать число изменений, которые участники вносят в создаваемые объекты. Чем больше изменений внесли участники в объекты совместной деятельности, тем активнее происходят предметно-направленные взаимодействия. При таком рассмотрении совместной деятельности как двумодального графа, индикатор количества связей, которые возникают между субъектами и объектами совместной деятельности в результате предметно-направленных взаимодействий, связан с показателем плотности сети. По значению показателя плотности можно судить о том, насколько интенсивно происходят предметно-направленные взаимодействия субъектов совместной деятельности, связанные с созданием, редактированием, обсуждением и оцениванием объектов совместной сетевой

деятельности. Показатель плотности двуимодальной сети характеризует критерий интенсивности предметно-направленных взаимодействий, которые требуют информационных компетенций. Исходя из этого, информационные компетенции группы участников совместной сетевой деятельности, необходимые для участия в предметно-направленных взаимодействиях, могут быть охарактеризованы через критерий интенсивности предметно-направленных взаимодействий, показатель плотности сети и индикаторы количества связей между субъектами и объектами. Следующий наглядный критерий, который легко получить для двуимодального графа — это **критерий связности**. Для оценки системы совместной деятельности по этому критерию может быть использован показатель числа компонент — число несвязанных между собой групп в графе субъектов и объектов совместной деятельности. Чем больше число независимых компонент, тем ниже критерий связности, и тем разобщеннее участники совместной деятельности. Из двуимодального графа, путем его преобразований, можно получить одноимодальные графы, в которых будут отдельно представлены связи субъектов и отдельно связи объектов. Одноимодальный граф субъектов совместной деятельности позволяет получать индикаторы, характеризующие индивидуальные и групповые показатели субъектно-направленных взаимодействий. В качестве таких показателей используются показатели кластеризации и центральности. Коэффициент кластеризации данного узла есть вероятность того, что два ближайших соседа этого узла сами есть ближайшие соседи. Глобальный коэффициент кластеризации показывает уровень **сплоченности** и взаимодействия группы как коллективного субъекта деятельности. Индивидуальная центральность по посредничеству является мерой для определения способности индивида контролировать взаимодействие людей в своем социальном окружении. Групповой показатель центральности по посредничеству или централизация по посредничеству служит индикатором неравномерности распределения власти и контроля. Чем выше показатель групповой центральности по посредничеству, тем ниже **устойчивость** системы совместной сетевой деятельности и выше вероятность того, что эта система разрушится при удалении всего лишь одного

ключевого узла. Можно предположить, что социальные компетенции группы участников совместной сетевой деятельности, необходимые для участия в субъектно-направленных взаимодействиях, могут быть охарактеризованы через критерии сплоченности и устойчивости и показатели кластеризации и центральности.

Таким образом, моделирование систем совместной деятельности в мультиагентной среде NetLogo позволило выделить следующие критерии, характеризующие ситуации совместной деятельности по сетевым показателям:

1. **Продуктивность** — отношение числа объектов к числу субъектов совместной деятельности.
2. **Повторяемость** — отношение числа связей к общему числу узлов в двумодальном графе совместной деятельности.
3. **Связанность** — величина, обратная числу независимых групп, в графе совместной деятельности.
4. **Сплоченность** — определяется через показатель глобального коэффициента кластеризации одномодального графа участников.
5. **Устойчивость** — определяется как величина, обратная показателю групповой центральности по посредничеству одномодального графа участников.

На базе сетевых моделей были построены методики визуализации, позволяющие проводить экспресс-анализ в ходе совместной деятельности субъектов образования и анализировать всю последовательность действий, которые совершали участники совместной сетевой деятельности. В результате анализа приложения моделей к реальным педагогическим ситуациям и событиям получена совокупность критериев, показателей и индикаторов развития совместной сетевой деятельности субъектов образования, которая обеспечивает дизайнерам и участникам совместной сетевой деятельности целевую ориентировку и прогностический потенциал осмысления событий в среде совместной сетевой деятельности.

### 3.5. Выводы по третьей главе

В третьей главе была решена четвертая задача диссертационного исследования, связанная с комплексным разносторонним моделированием системы совместной сетевой деятельности субъектов образования, и получены следующие результаты и выводы:

1. В результате комплексного моделирования были построены взаимосвязанные информационно-онтологические, сценарные, кластерные и сетевые модели, позволяющие полно и непротиворечиво объяснять и прогнозировать события и результаты совместной сетевой деятельности. Разработанные модели были использованы для анализа реальных педагогических ситуаций и выявления совокупности критериев, показателей и индикаторов развития совместной сетевой деятельности субъектов образования.

2. Основанная на анализе существующих информационных онтологий совместной деятельности информационно-онтологическая модель позволила установить отношения между всеми узлами концепции совместной сетевой деятельности. Сокращенный вариант информационно-онтологической модели послужил основой для разработки сценарной модели совместной сетевой деятельности.

3. Сценарная модель совместной сетевой деятельности основывалась на авторской концептуальной модели совместной сетевой деятельности и предполагала пять действий, тесно связанных с предметно-направленными, субъектно-направленными и организационно-направленными умениями, а также с метапредметными результатами освоения основной образовательной программы ФГОС (информационные, социальные и системные компетентности). Объяснительная ценность сценарной модели совместной деятельности была подтверждена её использованием для анализа многочисленных примеров организации ситуаций совместной сетевой деятельности.

4. Кластерная модель использовалась для анализа связей между образовательными результатами совместной сетевой деятельности и

характеристиками социокультурной среды совместной сетевой деятельности. Использование кластерной модели позволило сформулировать вероятные зависимости между ориентацией субъектов образования на создание целостного продукта совместной деятельности и реализацией в образовательном процессе разнообразия учебных действий продуктивной совместной деятельности, между децентрализацией управления совместной сетевой деятельностью и самоорганизацией поведения субъектов образования.

5. При построении сетевой модели совместной деятельности учитывались определенные ранее принципы сетевой ценности и структурности, предполагающие, что сетевая структура обладает собственной ценностью, которая зависит от количества и структуры связей. Объединение графовых и мультиагентных сетевых моделей позволило полностью контролировать события, происходящие в среде совместной сетевой деятельности, и использовать разнообразные данные об акторах социальной сети в качестве индикаторов, характеризующих результаты учебной деятельности. Использование сетевых моделей для обработки и представления больших данных позволило перейти от аналитики, основанной на сборе индивидуальных интервью, тестов и оценок, к аналитике, основанной на действиях, которые совершают над объектами субъекты совместной сетевой деятельности.

6. Эксперименты с моделями позволили конкретизировать критерии результативности учебной деятельности через показатели и индикаторы, доступные для сбора в системах совместной сетевой деятельности и имеющие очевидный организационно-педагогический смысл: продуктивность, связанность, сплоченность, устойчивость. На базе сетевых моделей были построены методики визуализации, позволяющие проводить экспресс-анализ в ходе совместной деятельности субъектов образования и вместе с участниками анализировать всю последовательность действий, которые они совершали, и те сетевые структуры, которые сложились в результате этих действий.

## **Глава 4. Результаты внедрения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности**

В четвертой главе решены исследовательские задачи разработки новых средств и сценариев совместной сетевой деятельности, выявлены и обоснованы педагогические и социальные эффекты применения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности, установлены зависимости между реализацией концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности и достижением педагогических и социальных эффектов.

### **4.1. Воплощение концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности**

Использование введенного в первой главе исследования понятия педагогического дизайна совместной сетевой деятельности как проектирования социотехнической системы, включающей одновременно новые, педагогически обоснованные технические средства совместной сетевой деятельности и базирующиеся на этих средствах, направленные на достижение образовательного результата, новые организационные формы и сценарии учебной сетевой деятельности, позволило определить обобщенную форму представления различных социотехнических сред, спроектированных и апробированных в ходе исследования.

Описание социотехнической среды всегда включает:

- Описание технологических средств и их педагогическое обоснование.
- Описание сценариев учебной деятельности, которые разворачиваются в социотехнической системе на базе использования технологических средств.
- Описание педагогических результатов и социальных эффектов, которые удастся получить внутри проектируемой системы совместной сетевой деятельности.

Воплощение и развитие концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности было связано с наполнением и уточнением содержания ячеек, составляющих содержание концептуальной матрицы, представленной во втором параграфе второй главы. Основаниями концептуальной матрицы являются концептуальные положения, выделенные во второй главе исследования, и социокультурные факторы, выделенные в первой главе исследования (Табл. 6).

**Таблица 6 Положения и факторы концептуальной матрицы**

<b>Факторы / Положения</b>	<b>Продуктивность</b>	<b>Эволюция</b>	<b>Визуализация сетевой структуры</b>
<b>Компьютеры</b>	Компьютеры для продуктивной сетевой деятельности.	Компьютеры для эволюции в совместной сетевой деятельности.	Компьютеры для визуализации структуры совместной деятельности.
<b>Цифровые объекты</b>	Цифровые объекты для продуктивности сетевой деятельности.	Цифровые объекты для эволюции в совместной сетевой деятельности.	Цифровые объекты для визуализации структуры совместной деятельности.
<b>Социальные связи</b>	Социальные связи для продуктивности сетевой деятельности.	Социальные связи для эволюции в совместной сетевой деятельности.	Социальные связи для визуализации структуры совместной деятельности.
<b>Мобильность (Места)</b>	Мобильность для продуктивности сетевой деятельности.	Мобильность для продуктивности сетевой деятельности.	Мобильность для визуализации структуры совместной деятельности.
<b>Большие данные</b>	Большие данные для продуктивности сетевой деятельности.	Большие данные для продуктивности сетевой деятельности.	Большие данные для визуализации структуры совместной деятельности.
<b>Взаимосвязанность</b>	Взаимосвязанность для продуктивности сетевой деятельности.	Взаимосвязанность для эволюции в совместной сетевой деятельности.	Взаимосвязанность для визуализации структуры совместной деятельности.

Пересечение трех столбцов (А - Продуктивность, В - Эволюция, С - Визуализация) и шести строк концептуальной матрицы (1 - Компьютеры, 2 - Цифровые объекты, 3 - Социальные связи, 4 - Мобильность, 5 - Большие

данные, 6 - Взаимосвязанность) задает 18 ячеек концептуальной матрицы. Уточнение содержания каждой из перечисленных 18 ячеек концептуальной матрицы включало описание следующих составляющих:

«**Технологии**», куда добавлялись технические средства, соответствующие концептуальным положениям и обеспечивающие возможности для создания совместного продукта, контроля над процессом деятельности, использования результатов деятельности других агентов, изменения и отбора продуктов деятельности, установления связей между субъектами и объектами деятельности, анализа положения субъектов в поле совместной деятельности.

«**Организационные формы**», куда добавлялись организационные формы и сценарии, основанные на разработанных технических средствах и направленные на совместное создание продукта, поддержку самоорганизации, совместное использование результатов, продуктов и умений других участников совместной деятельности, отбор и постепенное улучшение продуктов совместной деятельности, формирование связей между участниками, рефлексию совместной деятельности.

«**Педагогические результаты**», куда добавлялись компетенции, формируемые при поддержке технических средств, в рамках организационных форм и сценариев учебной деятельности: навыки и умения совместной деятельности, навыки самоорганизации, умение быть полезным и умение извлекать пользу из действий других участников, умение устанавливать связи и анализировать сетевую структуру совместной деятельности.

При описании ведущей идеи концепции педагогического дизайна было обосновано положение о том, что сетевая совместная деятельность и сетевые взаимодействия субъектов образования выстраиваются вокруг создания различного рода «цифровых историй», объединяющих многообразие форм, создаваемых в компьютерной среде нарративных текстов, принимающих различные формы (текст, презентация, театральное представление, видеоигра, анимация, модель, сценарий будущего, нормативно-правовой акт). Исходя из этого положения, в рамках исследования для достижения педагогических



результатов различного уровня всегда проектировалась социотехническая система, включающая средства и сценарии совместного создания гипертекстовых историй.

Наиболее простой вариант построения такой социотехнической системы был реализован еще в рамках простейшей гипертекстовой системы в среде LogoWriter. «**Волшебная книга**» — первый пример построения коллективного гипермедийного документа школьниками, который был реализован еще в рамках летней компьютерной школы 1990 года [130]. При показе текста рассказа на любой странице, программа проверяла текст на присутствие в нем имен других персонажей. Каждое слово в тексте рассматривалось как потенциальная ссылка на другую страницу. Таким образом, упоминание в тексте своего рассказа имен других персонажей создает возможность перехода с данной странички на странички, написанные другими авторами. Упоминание на своей страничке имени другого персонажа или нескольких персонажей делают текст более интересным, поскольку открывает новые связи и новые пути перемещения по тексту. Напротив, текст, в котором рассказывается только об одном действующем лице, представляет собой тупиковую страницу, из которой невозможно выбраться, поскольку из нее нет ссылок на другие страницы. Уже в первой, самой простой системе, мы видим важные отличительные особенности системы совместной деятельности, поддержанной возможностями, которые обеспечивает компьютерная программа, автоматически устанавливающая связи между страницами. Целевой продукт, на создание которого направлена деятельность всего сообщества, объединяет и направляет деятельность участников. Ученики принимают цель деятельности и осваивают средства деятельности, при помощи которых они создают отдельные строительные блоки – страницы, в контексте создания совместной цифровой истории. Переход в жанр гипертекста изменил отношение авторов к текстам отдельных рассказов. Каждый участник в дальнейшем стремился сделать свой рассказ более насыщенным, более обращенным к содержанию общего проекта. Кроме того, теперь они гораздо более внимательно следили за результатами деятельности своих товарищей.

Общая цифровая история как результат совместной деятельности образовалась в результате простых действий, которые совершали ученики.

В следующем проекте — «**Наш общий остров**» 1998 года ученики начальной школы в рамках международного конкурса Virtual Classroom участвовали в создании общего цифрового рассказа вместе со школьниками из Америки и Японии. Для проекта разработана социотехническая система, в основании которой заложена техническая возможность объединения множества объектов, создаваемых участниками в разных странах, на карте общего виртуального острова. Общая идея проекта сводилась к тому, что ученики собирают фотографии родных мест, а потом добавляют к этим фотографиям анимированные изображения животных, которые они создают в различных анимационных редакторах. Кроме работы за компьютерами, в проекте было довольно много некомпьютерной активности, когда школьники рисовали карандашами и красками, лепили из пластилина и создавали скульптуры из овощей и фруктов. Деятельность отдельных участников сообщества объединялась на сервере, где все объекты постепенно заселяли общий остров. Для того чтобы деятельность не сводилась к отдельным фрагментам, в начале проекта была придумана история — легенда, которая объединяла деятельность различных команд. Согласно этой легенде в проекте происходит следующая история: *«Был пустой остров. На него из разных частей света приплыли корабли. На этих кораблях были дети. Вместе с ними на кораблях были растения и животные. Эти растения и животные сначала поселились в разных частях острова, но постепенно перемешались»*. Сценарий, методические и технологические вопросы организации совместной деятельности с участием школьников из разных стран и говорящих на разных языках, были описаны нами в статьях достаточно подробно [131, 132].

В следующей социотехнической системе совместной сетевой деятельности устройство программного агента, поддерживающего возможность различного представления и расширения текста, основывалось на трактовке понятия расширенной реальности, предложенной К. Вельтманом. Суть понятия

расширенной реальности заключается в том, что при помощи специальных программных средств и технических приспособлений встраивать в сообщения дополнительные информационные фрагменты, которые существенно дополняют исходное сообщение и позволят прочитать его новым, расширенным образом [28].

В ходе исследования в соответствии с разработанной концепцией педагогического дизайна для поддержки среды совместного создания цифровых историй было предложено и разработано программное средство, которое осуществляет автоматическое связывание терминов, встречающихся в тексте со статьями, в которых раскрывается содержание этих терминов [133]. На основании данного средства были созданы учебные сценарии, в рамках которых перед учениками ставились задачи по созданию совместных историй с общим списком действующих лиц и объектов. Предложенные средства и сценарии совместной деятельности предоставляют участникам возможность использовать в собственных историях составные элементы историй, включающие текстовые фрагменты и медийные элементы (рисунки, фотографии, аудио и видеозаписи), созданные другими участниками совместной деятельности, и создавать элементы историй, которые затем могут быть использованы другими участниками. В дальнейшем было разработано программное средство, позволяющее связывать название термина одновременно с несколькими статьями, содержащими его описания, характерные для различных мест. На основании данного средства были созданы сценарии совместной сетевой деятельности, в которых учащиеся создавали совместные истории, представляющие одновременно несколько точек зрения и несколько возможностей прочтения одной и той же гипертекстовой истории. На основе разработанной технической системы были организованы сценарии таких проектов как **«Передвижная медиатека нижегородской области»**, **«Коллективный гипертекст»**, **«Открытая школьная энциклопедия»**. В результате совместной деятельности множества учеников, каждый из которых выполнял достаточно простые действия, была создана коллекция цифровых рассказов. За счет действий программного агента эти учебные рассказы-сочинения расширяются и поясняются дополнительными

рассказами, фотографиями, аудио и видеозаписями. В итоге продуктом совместной деятельности стал многомерный мир, сотканный из множества ссылок и воспоминаний. При анализе результатов проекта **«Коллективный гипертекст»** отмечалось формирование модели самоорганизующейся системы со структурно-функциональными связями между школьниками и объектами, которые они создавали и редактировали [148].

Следующей средой для организации совместной сетевой деятельности субъектов образования, соответствующей принципам и условиям реализации концепции педагогического дизайна в образовании, является среда программирования Scratch, которая позволяет субъектам образования создавать собственные анимированные интерактивные истории, игры и модели. Это объектно-ориентированная среда для освоения современной цифровой культуры, в которой маленькие участники сообщества могут включаться в творчество, создавать собственные произведения на основе уже существующих образцов [364]. В среде Scratch было реализовано несколько образовательных проектов: Наиболее интересные результаты, раскрывающие содержание полей столбца **«Эволюция»**, были получены в проектах **«Маленький принц»**, **«Азбука Scratch»** и **«Странник»** [129, 136]. Для каждого из этих проектов существует подробная интерактивная карта совместной деятельности. Например, для проекта **«Маленький принц»** — [scratch.mit.edu/projects/1716547/remixtree/](https://scratch.mit.edu/projects/1716547/remixtree/).

Следующая группа проектов, основанных на общем сценарии создания совместного сетевого продукта, была реализована в специально разработанной среде коллективного улучшения документов. Опыт, который был получен в ходе исследования и развития систем для поддержки совместной сетевой деятельности, был перенесен и использован при разработке самостоятельной системы, направленной на поддержку социально-педагогических сетевых проектов. Примерами таких проектов могут служить проекты по общественному сетевому улучшению образовательных политик, стандартов и других документов, влияющих на развитие образования. По предложенному сценарию в среде общественного улучшения документов было организовано несколько проектов по

общественному сетевому улучшению образовательных политик, стандартов и других документов, влияющих на развитие образования: **«Общественные консультации по закону об образовании в РФ», «Общественное конструирование образа выпускника российской школы 2020», «Мой образовательный запрос», «Возвращение школьного сочинения», «Проект общественных консультаций по примерной образовательной программе основного общего образования».** Дизайн социотехнической системы и результаты, полученные в среде коллективного улучшения документов, были представлены в нескольких публикациях [138–140, 152]. Учебная аналитика, основанная на больших данных и связях, которые возникают между субъектами и объектами совместной сетевой деятельности, позволила относительно полно раскрыть содержание полей, связанных со столбцами сетевой ценности и структуры. Разработанные в рамках диссертационной работы методы учебной аналитики, поддерживающие мониторинг и управление совместной сетевой деятельностью, были успешно использованы при организации социально-педагогических проектов. При рассмотрении компьютерной карты, отражающей результаты совместной деятельности обсуждения и улучшения документа, зачастую бывает необходимо выделить ключевых участников совместной деятельности. Как правило, эти участники находятся в центре компьютерной карты, поскольку в ходе сетевой деятельности субъект постепенно устанавливает отношения с объектами и другими субъектами совместной деятельности, продвигается к центру сообщества, занимает ключевую позицию, накапливает собственный социальный капитал. Перечисленные изменения могут быть оценены как увеличение у участника сетевой метрики центральности по посредничеству. Организатор совместной деятельности, чаще всего является наиболее центральной фигурой на компьютерной совместной деятельности, поскольку, комментируя объекты участников, он устанавливает связи с этими объектами. При этом показателем качества работы фасилитатора как организатора совместной сетевой деятельности является не показатель его собственной центральности, а показатели центральности других участников.

Представленные выше проекты раскрывают содержание большинства полей концептуальной матрицы — компьютерные агенты, цифровые объекты и социальные связи поддерживают и обогащают среду продуктивной деятельности, в ходе которой участники становятся субъектами образования. Проекты «Передвижная медиатека нижегородской области» и «Коллективный гипертекст» частично раскрывают содержание ячеек по строке «Мобильность», поскольку используют мобильность и возможность обогащения совместной деятельности цифровыми объектами, собранными и созданными самими учащимися вне стен школы. Если сопоставлять исследовательские результаты, которые были получены в ходе реализации социально-педагогических сетевых проектов, с концептуальной матрицей исследования, то они связаны главным образом с полями в квадрате D1 - F3 (компьютерные агенты, цифровые объекты и социальные связи для эволюции, сетевой ценности и структуры сетевой деятельности) и в области D5 - F6 (использование больших данных и связей). Поля по строке 4, связанные с мобильностью деятельности, в рамках социально-педагогических проектов остались неизученными. Поля, связанные со столбцом «Эволюция» были раскрыты наиболее полно, поскольку технические средства поддерживали отбор составных частей документа. Деятельность по улучшению составных частей документа в ходе социально-образовательного проекта похожа на работу сообщества, испытывающего очередную версию компьютерной программы. Это сходство становится еще более заметным, если деятельность сообщества не прекращается после выпуска первой версии общественного документа, а продолжается в партнерстве с организаторами. В этом случае в системе появляется обновленный релиз документа, к которому прилагается перечень изменений, которые были произведены: что нового было сделано в этой версии текста, что было уточнено, какие пункты подверглись редактированию, какие статьи были переработаны, какие разделы были совмещены, какие разделы были убраны. Роль граждан как соавторов и первых испытателей общественно-значимого документа еще на стадии его написания трудно переоценить. Граждане оценивают, насколько предложенный текст будет рабочим, насколько он

применим к тем жизненным ситуациям, в которых они существуют — и тут общественные испытатели могут оказаться значительно полезнее официальных экспертов, утративших связь с обществом. Граждане, выступающие в роли соавторов и испытателей документов, могут предложить собственный вариант, который при поддержке других участников может попадать в новую официальную версию документа.

Наиболее полно методологические основания, ведущая идея, основополагающий замысел и принципы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, были воплощены при разработке социотехнической системы «Летописи». В третьем параграфе второй главы диссертационного исследования принципы продуктивности, эволюции и визуализации были объединены в одном предложении. *Обучение происходит наиболее эффективно, если субъект образования вовлечен в создание продукта деятельности, который может обсуждаться, оцениваться и использоваться другими участниками для создания новых объектов, а данные о взаимодействиях субъектов образования могут быть представлены в виде карты.*

Принципы продуктивности и эволюции реализованы в дизайне многих социотехнических систем, на базе которых развиваются учебные сообщества. Примеры таких сообществ приведены во второй главе исследования в таблице 3. Возможность представления деятельности участников в виде карты существует в сообществах на базе социальнотехнических систем Scratch и NetLogo. Однако только в социотехнической системе «Летописи» карта взаимодействий участников совместной деятельности является обязательным элементом педагогического дизайна. В основании социотехнической системы находится среда вики. Вики (wiki) — простая и радикальная модель коллективного гипертекста, когда возможность создания и редактирования любой записи предоставлена каждому из членов сетевого сообщества [324]. Вики-платформа позволяет группе работать над общим гипертекстом и не задумываться над поддержанием связей и правилами создания новых страниц. Обычно вики рассматривают либо как энциклопедию, состоящую из множества

взаимосвязанных статей, либо как сетевое сообщество, в котором взаимодействует множество агентов. Существенная особенность вики — возможность для редактирования и повторного использования практически всех элементов среды. Наиболее известные примеры вики-систем являются коллекциями статей, которые создаются членами вики сообщества в соответствии с их интересами. Вики — система, поддерживающая простой и доступный способ создания гипертекста и провоцирующая индивидуальное и коллективное написание цифровых историй. Узлами для конструирования сети являются вики-страницы, которые можно использовать как строительные блоки. Выявленные во второй главе исследования условия реализации концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности в образовании (открытость, сохранность и сетевая ценность) накладывают определенные ограничения на информационные среды совместной деятельности, в которых в настоящее время может реализовываться концепция. Анализ существующих сред совместной деятельности показал, что наиболее полно условия открытости, сохранности и сетевой ценности принципиально возможно реализовать в вики-среде. В ходе исследования мы рассматривали вики-среду совместной сетевой деятельности не только как среду для создания совместных историй, но и в качестве информационной экосистемы, внутри которой может происходить повторное использование, развитие, отбор и эволюция цифровых историй. Возможности, которые открывает вики для образования, были подробно рассмотрены нами в ряде публикаций [134, 135, 137, 346, 347]. Вики открывает широкие возможности для совместной деятельности, но само по себе техническое средство или среда для совместного написания текстов еще не гарантируют, что субъекты совместной деятельности будут внимательно относиться к деятельности своих сетевых партнеров и помогать им в общей работе. Предшествующий опыт учебной деятельности, когда они создавали индивидуальные объекты, мешает им создавать материалы, которые были бы полезны другим членами сообщества, и использовать чужие наработки. Чаще всего новые участники создают отдельные страницы-презентации. Существование в рамках гипертекста различных точек



зрения делает технологию вики важным средством для освоения навыков критического мышления и социальных сетевых компетенций. Средства создания коллективных гипертекстов значительно облегчают и провоцируют совместное написание, аннотирование и обсуждение статей. Деятельность участников проекта Летописи связана, прежде всего, с написанием и редактированием статей, которые становятся составной частью цифровых историй. Технологические возможности вики-среды поддерживают разнообразие учебных действий, связанных с освоением информационных компетенций, но создание и обогащение цифровых историй является лишь одной из форм учебной деятельности. В рамках проекта Летописи участникам постоянно приходится договариваться, уточнять и улучшать названия статей и метки категорий.

В рамках исследования была разработана вики-площадка, которая представляет собой пример социально-технологической системы, учитывающей принципы продуктивности, эволюции и визуализации совместной сетевой деятельности. В настоящее время для визуализации и изучения сетей уже создано множество открытых и свободных программ, которые могут быть успешно использованы для представления карты совместной сетевой деятельности. К числу таких программ относятся графический пакет Gnuplot [309], среда визуального понимания VUE [318], графический пакет GraphViz [368], позволяющий описывать связи между объектами в виде простых отношений и представляет эти отношения в виде связей графа.

Анализ и визуализация социальной сети, как правило, реализуются внешними программами вне той среды, где существует социальная сеть. В ходе диссертационного исследования мы стремились к тому, чтобы участники совместной сетевой деятельности могли наблюдать и анализировать эту деятельность, не покидая той среды, в которой разворачивается совместная сетевая деятельность. Исходя из этого, мы использовали для реализации приложения интегрированный с MediaWiki графический пакет GraphViz.

Программа GraphViz принимает описания отношений и элементов множеств, для которых на языке dgl определяется граф, и добавляет к этим

лишенным всяких геометрических атрибутов описаниям дополнительную информацию, позволяющую «нарисовать» граф. При визуализации графов используют force-directed методы, основанные на физической аналогии пружин и электрических сил. При этом вершины графа представляются отталкивающимися друг от друга частицами, а ребра — пружинами, которые притягивают смежные вершины графа, когда они удалены друг от друга, и отталкивают, если они находятся слишком близко. Пакет graphViz включает несколько force-directed методов. Наиболее простое и понятное для восприятия изображения графа совместной деятельности можно получить при использовании метода neato.

Для визуализации совместной сетевой деятельности аналитическое приложение использовало данные истории вики страниц. В MediaWiki для каждой вики-статьи хранится ее полная история. В этой истории указано время всех изменений, имя участника, внесшего редактирования, количество байт, которые он добавил в файл статьи, а также другая дополнительная информация. Разработанное приложение анализа социальной сети существует в виде расширения MediaWiki, распространяется по открытой лицензии, и доступно в коллекции расширений MediaWiki в сети Интернет по адресу: [www.mediawiki.org/wiki/Extension:Collaboration\\_Diagram](http://www.mediawiki.org/wiki/Extension:Collaboration_Diagram). Подробное описание возможностей приложения представлено в статье в соавторстве [146].

Первоначально для обозначения графа использовался термин «Диаграмма соучастия», однако более адекватным для графического изображения структуры связей между авторами и вики-статьями представляет название «викиграмма». Викиграмма отдельной статьи строится на основании истории редактирований данной статьи. Типичный пример такой викиграммы представлен на рисунке 12. В центре рисунка находится значок статьи, вокруг которой находятся значки авторов, принимавших участие в редактировании данной статьи. От автора к статье ведет стрелка связи. Толщина связи зависит от числа редактирований, которые сделал автор. Точное число редактирований указано цифрой рядом со связью. Кроме того, существовал вариант, когда на викиграмме статьи



**Рисунок 13 Викиграмма категории**

Совмещение в одном пространстве двудольного графа страницы и участников, которые эти страницы редактировали, позволяет представить на компьютерной карте группы людей, связанных с объектами совместной деятельности. Построение карты отношений, которые складываются между участниками, благодаря тому, что они принимают участие в редактировании общих статей, является тонким «макроскопическим» инструментом для выявления структуры совместной сетевой деятельности и последующего анализа этой структуры. Компьютерная карта совместной сетевой деятельности позволяет увидеть:

- вклад отдельных участников в улучшение отдельных статей;
- сообщества участников, объединенных страницами, которые они редактировали.

Необходимо отметить, что викиграмма любой страницы или категории страниц общедоступна. Любой участник или посетитель проекта может нажать ссылку на панели вики-страницы вкладку «**wikigram**» и увидеть викиграмму как карту истории совместной деятельности. Более того, код викиграммы так же доступен для изучения и экспериментирования. Любой участник, знающий принципы построения диаграмм в среде graphViz, может скопировать код на отдельную страницу и изменить параметры и перечень узлов графа. Следует отметить, что среда graphViz часто использовалась в учебных проектах, как учителями, так и школьниками. Наиболее показательным примером массового использования среды graphViz является проект «Моя семья», в рамках которого школьники младших классов собирали данные об истории своей семьи и при помощи graphViz создавали генеалогические деревья. Технология коллективного создания и редактирования графа лежала в основе сценария создания цифровой истории о том, где и как может быть организовано современное повсеместное образование (проект UbiPlace).

Представление отношений между субъектами и объектами совместной сетевой деятельности на компьютерной карте заметно облегчает анализ и

обсуждение совместной деятельности. Благодаря компьютерной карте мы можем анализировать отношения, которые сложились между субъектами и объектами совместной сетевой деятельности, основываясь при этом не на результатах тестирования или анкетирования, которые, как правило, происходят после завершения деятельности и не связаны с этой деятельностью, а на прямых данных о действиях субъектов совместной сетевой деятельности.

Следующим шагом к стандартизации процедуры обсуждения совместной деятельности стало формальное представление викиграммы на поле для настольных игр. Разметка поля позволяет обсуждать группы субъектов и объектов совместной деятельности, используя при этом привычную для нас буквенно-цифровую нотацию, принятую в настольных играх (шахматы, русские шашки, рэндзю, гомоку, го, реверси, уголки). Для размещения викиграммы используется классическое поле для игры в го размером 19 на 19. Пример викиграммы, размещенной на игровом поле го с буквенно-цифровой нотацией, представлен на рисунке 14.

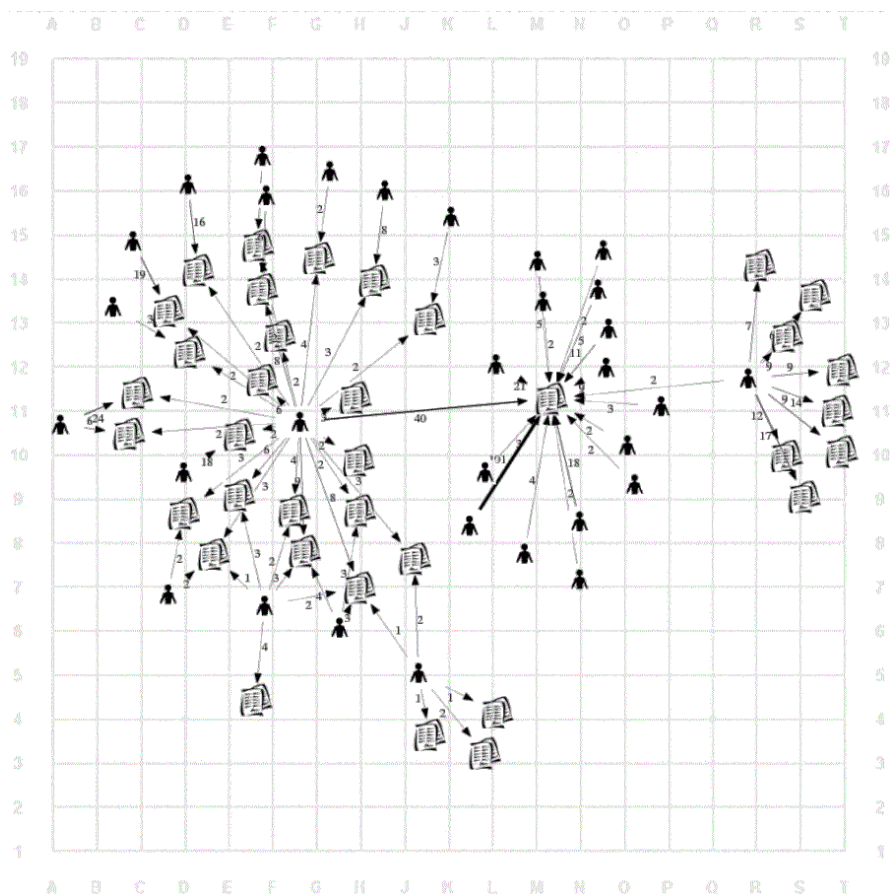


Рисунок 14 Викиграмма категории на доске для игры в го

У доски для го есть еще одно несомненное преимущество. Сама последовательность развития отношений между участниками в ходе работы над сетевым проектом гораздо ближе по логике развертывания позиции к партии в го, чем к шахматной партии. Как и в ситуации совместной сетевой деятельности, в партии го изначально на игровой доске нет никаких объектов, и постепенно на ней появляются все новые и новые объекты и между этими объектами формируются все новые связи. Разметка игрового поля позволяет точно указывать на положение акторов и связей на компьютерной карте и вести обсуждение сложной системы совместной деятельности, указывая на фигуры объектов и субъектов совместной деятельности, расположенные на конкретных полях игрового поля. Например, на рисунке 14 вблизи поля G11 мы видим фигуру участника, окруженного изображениями статей, которые он редактировал. Под этой группой, около полей C7, F6, H6, расположены фигуры авторов, участвующих в совместном редактировании статей. В верхней части позиции на полях D16, F17, H16, K15 находятся фигуры субъектов совместной деятельности, каждая из которых связана только с единичными фигурами статей как объектов совместной сетевой деятельности. В центре доски, вблизи поля M11, расположена фигура центральной статьи как ключевого объекта совместной деятельности, который связывает между собой множество субъектов совместной сетевой деятельности.

Использование викиграмм позволяет провести экспресс-анализ положения, которое сложилось на поле совместной сетевой деятельности, определить ключевые узлы позиции – авторов и статьи, с которыми связано наибольшее число других узлов, оценить устойчивость отдельных сообществ по числу авторов, которые вовлечены в совместное редактирование общих страниц.

Для того чтобы поддержать самостоятельную деятельность участников по исследованию викиграмм для проектов, реализованных в социотехнической системе «Летописи», была реализована возможность критериального оценивания совместной сетевой деятельности при помощи викиграмм (Таблица 7). При разработке таблицы критериального оценивания совместной сетевой

деятельности использовались критерии, которые были получены в ходе мультиагентного моделирования: продуктивность, повторяемость, связанность, сплоченность и устойчивость.

**Таблица 7 Критериальное оценивание структуры сетевого проекта**

<b>Критерий</b>	<b>Высокий уровень</b>	<b>Средний уровень</b>	<b>Низкий уровень</b>
<b>Продуктивность</b>	Граф (викиграмма) содержит множество созданных участниками объектов.	Число объектов примерно равно числу участников.	Число объектов значительно меньше числа участников.
<b>Повторяемость</b>	Граф показывает, что объекты многократно (более 5 раз) изменялись и улучшались авторами и редакторами.	Некоторые объекты в проекте улучшались авторами и другими участниками по 3 – 4 раза.	Созданные участниками объекты после создания и публикации в системе не изменялись.
<b>Связанность</b>	Все субъекты и объекты деятельности объединены в одном графе.	Участники и объекты деятельности объединены в небольшое (3 - 4) число компонентов.	Граф проекта разбит на множество несвязанных компонентов.
<b>Сплоченность</b>	На викиграмме представлена одна сплоченная группа (клика), в которой все участники связаны друг с другом через страницы.	Участники образуют несколько малочисленных групп.	На викиграмме практически нет групп, что говорит об отсутствии взаимодействия.
<b>Устойчивость</b>	В графе участников представлены несколько ключевых игроков, связи которых обеспечивают устойчивость совместной деятельности.	В графе участников представлены 2 – 3 участника, удаление которых приведет к тому, что граф рассыпается на несвязанные компоненты.	В графе совместной деятельности есть единственный ключевой игрок, через которого идут все информационные процессы. Удаление этого узла разрушает сеть.

Критериальное оценивание структуры сетевого проекта может быть организовано внутри социотехнической системы «Летописи» практически к любому проекту из множества учебных проектов, участниками которых были учителя, студенты и школьники в период 2006 – 2016 годов. Перечень всех проектов можно посмотреть на отдельной странице — [letopisi.org/index.php/Проекты\\_в\\_Летописи](http://letopisi.org/index.php/Проекты_в_Летописи).

Визуализация структуры отношений между создаваемыми объектами поддерживает освоение участниками совместной деятельности системных компетенций, необходимых для участия в организационно-направленных взаимодействиях. Критериальное оценивание сетевых проектов при помощи викиграмм раскрывает содержание ячеек концептуальной матрицы по столбцу «Визуализация сетевой структуры» (компьютеры и цифровые объекты для визуализации структуры совместной деятельности). Содержание ячейки «социальные связи для визуализации структуры совместной деятельности» было раскрыто в ходе проекта «Коллаборация 2012», участники которого не только создавали совместную цифровую историю, но и специально анализировали связи, которые формировались между ними в ходе совместной работы над созданием и редактированием страниц для этой истории. Использование викиграмм как доступного средства мониторинга и анализа совместной деятельности позволило раскрыть содержание ячеек, связанных со строкой 5 — использование больших данных и учебной аналитики для организации и обогащения совместной сетевой деятельности. Обсуждение динамических викиграмм, созданных при помощи моделей в среде NetLogo, позволяет рассмотреть изменения структуры совместной деятельности и раскрыть содержание столбцов «Эволюция» и «Визуализация структуры совместной деятельности».

В результате исследовательской работы по воплощению концепции в конкретные социотехнические системы, направленные на достижение педагогического результата, были описаны и протестированы все ячейки концептуальной матрицы, образовавшейся в результате пересечения выделенных на начальных стадиях исследования социокультурных факторов и



концептуальных положений. При этом некоторые поля концептуальной матрицы были раскрыты с высокой степенью детализации, некоторые — со средней степенью детализации, а в оставшихся полях достигнута только начальная степень детализации (Таблица 8).

**Таблица 8** Степень детализации концептуальной матрицы

	Продуктивность	Эволюция	Визуализация структуры
Связи	Начальная детализация	Начальная детализация	Начальная детализация
Данные	Начальная детализация	Начальная детализация	Начальная детализация
Места	Средняя детализация	Средняя детализация	Начальная детализация
Люди	Высокая детализация	Средняя детализация D3	Начальная детализация
Объекты	Высокая детализация	Средняя детализация	Начальная детализация
Компьютер	Высокая детализация	Средняя детализация	Начальная детализация

Разработка ряда новых социотехнических систем, поддерживающих и организующих совместную деятельность субъектов образования, подтвердила продуктивность предложенной концепции и объясняющую ценность концептуальной матрицы.

#### **4.2. Педагогические результаты внедрения концепции**

Педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования направлен на социотехническое проектирование технических средств и сценариев совместной деятельности, обеспечивающих формирование умений совместной сетевой деятельности. При этом в структуре умений совместной сетевой деятельности выделяются блоки умений, связанных с предметно-направленными, субъектно-направленными и организационно-направленными взаимодействиями. В сетевой среде для успешного участия в предметно-направленном взаимодействии субъекту необходимо освоить информационные компетенции, позволяющие создавать и изменять цифровые объекты и создавать продукты совместной деятельности. Для успешного участия в субъектно-направленных взаимодействиях необходимо обладать специфическими для сетевой среды социальными компетенциями. Для участия в организационно-направленных взаимодействиях необходимы умения, которые, на наш взгляд, относятся к сфере системной компетентности.

Планирование результатов педагогического дизайна совместной сетевой деятельности в ходе исследования учитывало важность заключительных положений раздела по метапредметным результатам освоения основной образовательной программы ФГОС. При этом порядок перечисления необходимых компетентностей в соответствии с логикой исследования был несколько изменен, с тем, чтобы соответствовать блокам умений, связанным с предметно-направленными, субъектно-направленными и организационно-направленными взаимодействиями:

- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (информационная компетентность, необходимая для участия в предметно-ориентированных взаимодействиях);
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность (социальная компетентность, необходимая для участия в субъектно-направленных взаимодействиях);
- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации (системная компетентность, необходимая для участия в организационно-направленных взаимодействиях).

Перечисленные умения диагностируются в результате анализа продуктов и объектов совместной сетевой деятельности. Показатели и методы диагностики информационных компетенций, необходимых для участия в предметно-направленных взаимодействиях, представлены в Таблице 9.

**Таблица 9 Показатели и методы диагностики информационных компетенций**

<b>Показатель</b>	<b>Способы диагностики</b>
Умеет обращаться со средствами ИКТ - (компьютер, телефон, фотоаппарат, звукозаписывающее устройство и т.д.).	Анализ фактов участия в создании цифровых рассказов.
Умеет искать и сохранять найденную информацию.	Анализ внешних объектов, включенных в проект совместной деятельности.
Умеет создавать письменные сообщения и	Анализ текстов в составе цифровых рассказов.

использовать тексты в составе цифровых рассказов.	
Умеет создавать и обрабатывать цифровые фотографии, аудио и видеозаписи с последующим размещением этих объектов в системе совместной деятельности, где они могут использоваться другими субъектами.	Анализ мультимедийных объектов в составе цифровых историй.
Умеет создавать карты знаний и диаграммы связей, открытые для дальнейшего использования и видоизменения другими участниками совместной сетевой деятельности.	Анализ диаграмм связей в составе цифровых историй. Анализ истории загрузки файлов.
Умеет классифицировать информационные объекты, используя для этого категории или теги.	Анализ категорий и ярлыков, организующих информационные объекты.
Умеет создавать тексты отдельных страниц (статьи) и редактировать эти статьи.	Анализ текстов страниц и историй редактирования страниц.
Умеет включать в тексты статей мультимедийные объекты (фотографии, аудио и видеозаписи, диаграммы связей, географические карты).	Анализ текстов страниц и историй редактирования.
Умеет включать в тексты страниц ссылки на другие страницы.	Анализ текстов страниц и распределения обратных ссылок.
Умеет объединять статьи в цифровую историю.	Анализ страниц в составе цифровых рассказов.
Умеет извлекать страниц шаблоны оформления и использовать эти шаблоны при создании и редактировании собственных статей.	Анализ повторного использования шаблонов.
Умеет редактировать статьи, созданные другими участниками совместной деятельности.	Анализ истории изменения статей, анализ истории действий участника совместной деятельности.
Умеет обсуждать статьи и вносить изменения в текст статей на основании этих обсуждений.	Анализ истории статей, анализ страниц обсуждения статей.

Информационные компетенции связаны с освоением умений предметно-направленных взаимодействий и приобретением опыта использовать компьютерные устройства и программы, находить, выбирать, создавать и видоизменять цифровые объекты, которые входят в состав отдельных страниц. При этом цифровые средства и объекты не обладают самостоятельной ценностью, и их освоение не является отдельной задачей, которая ставится перед субъектом образования. Информационные средства и цифровые объекты обладают

ценностью постольку, поскольку эти средства и объекты могут быть использованы для создания совместной истории и смысл совместной деятельности состоит в том, чтобы расширить произведение, в том, чтобы расширить историю, а не в том, чтобы освоить какое-то новое средство или новый сервис. Как показывает наблюдение за поведением участников множества сетевых проектов, реализованных в образовательной среде в последние годы, само по себе освоение новых сервисов не ведет к обогащению цифровых рассказов. В рамках предлагаемой концепции информационная компетентность — это способность выбрать, освоить и использовать любое информационное средство так, чтобы оно обогатило предметно-направленные взаимодействия и создаваемый совместный продукт — совместную сетевую историю. Участники совместной сетевой деятельности могут использовать разные средства записи и обработки материала, но освоение технологических возможностей всегда подчинено общей цели создания общего продукта. Достижение этой цели поддерживает не только сценарий совместной сетевой деятельности, но и технические средства, лежащие в основе возможности реализации такого сценария. Спроектированная и реализованная возможность объединения объектов и страниц в общую историю, общий цифровой рассказ повлекла за собой новую форму совместной сетевой деятельности — совместное создание цифровых историй. И эта новая форма деятельности при всех своих различных сценариях привела к тому, что информационная компетентность, как один из педагогических результатов с точки зрения педагогического дизайна, является побочным продуктом совместной деятельности учеников, направленной на создание совместной цифровой истории. Естественным и ожидаемым результатом такой организации учебной деятельности является рост автономности и самодетерминации поведения учеников. Если ученик является автором своей страницы и соавтором совместной истории, то он вправе использовать информационные средства так, как он это считает нужным. И этот рост автономности и самодетерминации отмечен при планировании и при реализации проектов совместной сетевой деятельности, когда участники создают и

объединяют страницы так, как это представляется им нужным. С другой стороны, уже на уровне создания отдельных страниц, возникает ситуация предметно-направленного взаимодействия, когда каждый новый создаваемый объект внутри системы может использоваться не только его автором, но и другими участниками совместной сетевой деятельности.

Анализ результатов сетевых проектов, реализованных в авторской социально-технической среде («Передвижная медиатека нижегородской области», «Коллективный гипертекст», «Открытая школьная энциклопедия»), анализ истории создания и редактирования в среде вики («Повсеместное образование», «ВикиМания», «Мы студенты», «Энциклопедия информатизации», «100 Важных дел», «Исчезнувшие деревни», «Геокешинг», «Моя семья») и в среде Scratch («Маленький принц», «Азбука Scratch», «Странник») подтвердил существование прямой зависимости между направленностью деятельности субъектов образования на создание общего целостного продукта совместной деятельности (общей цифровой истории или общего документа, имеющего значение для всех участников) и реализацией в образовательном процессе умений наиболее необходимых для предметно-направленных взаимодействий.

На материалах истории действий участников представленных проектов была показана зависимость между ориентацией субъектов образования на участие в предметно-направленных взаимодействиях по созданию общей целостной цифровой истории и освоением информационных компетенций, необходимых для участия в предметно-направленных взаимодействиях.

Ученики показали сформированность умений, имеющих особое значение для успешного участия в совместной сетевой деятельности: включать в статьи ссылки на статьи других участников; объединять статьи в общую цифровую историю, использовать статьи, созданные другими участниками, редактировать и обсуждать свои статьи и статьи, созданные другими участниками совместной сетевой деятельности.

Образовательные результаты проектов представлены в таблице 10.

Таблица 10 Образовательные результаты проектов

Типы проектов	Информационные компетенции
Проекты в авторской среде («Волшебная книга», «Совместная карта», «Коллективный гипертекст», «Открытая школьная энциклопедия»).	Умения использовать средства ИКТ, искать, сохранять и организовывать информацию, создавать цифровые объекты различных типов и устанавливать связи между этими объектами. Умения включать в статьи ссылки на статьи других участников; объединять статьи в общую цифровую историю, использовать статьи, созданные другими участниками, редактировать и обсуждать свои статьи и статьи, созданные другими участниками.
Проекты в среде MediaWiki с авторскими дополнениями («Повсеместное образование», «ВикиМания», «Мы студенты», «Энциклопедия информатизации», «100 Важных дел», «Исчезнувшие деревни», «Геокешинг», «Моя семья»).	Умение создавать цифровые объекты различных типов, устанавливать связи между этими объектами, расширять цифровые истории геоданными. Умение включать в статьи ссылки на статьи других участников; объединять статьи в общую цифровую историю, использовать статьи, созданные другими участниками, редактировать и обсуждать свои статьи и статьи, созданные другими участниками совместной сетевой деятельности.
Проекты в среде Scratch («Маленький принц», «Азбука Scratch», «Странник»).	Умение создавать интерактивные цифровые истории, программировать поведение и взаимодействие программных агентов. Умение извлекать элементы из историй-проектов других участников и использовать эти элементы в собственных историях. Умение обсуждать проекты и вносить изменения на основании этих обсуждений.

Таким образом, на основании анализа продуктов деятельности субъектов образования было показано, что освоение необходимых для предметно-направленных взаимодействий информационных компетенций происходит эффективно, если деятельность учащихся объединена созданием общего продукта

— общей истории (общего документа), имеющей значение для всех участников, на усиление и расширение которой и направлено использование информационных технологий.

Необходимые для участия в субъектно-направленных взаимодействиях **социальные компетенции** диагностируются в результате анализа истории действий участников совместной сетевой деятельности и истории изменений продуктов и объектов совместной сетевой деятельности. Показатели и методы диагностики социальных компетенций представлены в Таблице 11.

**Таблица 11 Показатели и методы диагностики социальных компетенций**

<b>Показатель</b>	<b>Способ диагностики</b>
Знает правила совместной сетевой деятельности.	Анализ истории страниц-статей и страниц обсуждений других участников.
Способен планировать и контролировать совместную деятельность, использовать средства и объекты деятельности в соответствии с собственными целями.	Оценка самостоятельности выбора средств и объектов для создания цифрового рассказа. Анализ обсуждения средств сетевой деятельности.
Умеет замечать, использовать и отдавать должное вкладам других людей в совместную деятельность. Умеет преодолевать эгоцентризм и создавать объекты, пригодные для использования другими участниками.	Выявление объектов, созданных другими участниками, в составе авторских продуктов. Анализ истории изменения объектов в соответствии с пожеланиями других участников.
Умеет создавать продукты и объекты деятельности, которые ценятся и используются другими людьми.	Выявление примеров передачи созданных объектов для использования другими людьми.
Способен работать совместно, умеет обсуждать ход и результаты работы при помощи ИКТ средств.	Анализ страниц обсуждений участников и объектов деятельности.

Формирование и диагностика социальных компетенций в информационной среде имеют особенности, связанные с тем, что взаимодействовать приходится не только с другими людьми, но и с компьютерными программами. И здесь, как это ни парадоксально, опыт организации взаимодействия между компьютерными программами является опытом, который может иметь социальное значение. Как писал Л. Уолл, люди инстинктивно понимают, что лучшая стратегия взаимодействия для компьютерных программ состоит в том, чтобы как можно

строже относиться к тому, что они передают другим программам, и быть как можно более терпимыми к тому, что они получают от других программ. Странно то, что люди сами не хотят быть строгими по отношению к тому, что они говорят другим людям, и либеральными по отношению к тому, что они слышат от других людей [390].

Основополагающий замысел концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности состоял в том, что внутри учебной социотехнической системы цифровая история и составные элементы этой истории могут использоваться другими участниками совместной деятельности при создании новых историй. На основе цифрового рассказа, который можно видоизменять, дополнять и обсуждать, организуется совместная сетевая деятельность, побочным результатом которой является формирование социальных компетенций. Между цифровыми историями и их составными элементами происходит постоянная конкуренция за место в цифровой памяти. Педагогический дизайн в рамках предлагаемой концепции формирует не только условия для деятельности отдельного субъекта образования на ограниченном временном и пространственном интервале, но определяет условия для среднесрочного взаимодействия субъектов образования и обмена продуктами деятельности, а также условия для развития и долговременной эволюции всей системы совместной деятельности, основанной на отборе наиболее значимых историй. Создаваемые и поддерживаемые за счет технологических особенностей социотехнической системы условия обеспечивают формирование у участников совместной деятельности социальных компетенций, связанных с умениями использовать объекты и способности других людей и умениями предоставлять продукты собственной деятельности и собственные знания и способности в форме, которая обеспечивает их эффективное использование другими людьми.

Реализации проектов на базе вики проекта «Летописи», как и реализация проектов на платформе Scratch, подтвердили прямую зависимость между доступностью для субъектов образования совместных действий над объектами совместной деятельности и формированием социальных сетевых компетенций.



Необходимые для участия в организационно-направленных взаимодействиях **системные компетенции** диагностируются в результате анализа историй совместной деятельности, диаграмм и моделей, которые создают участники. Показатели и методы диагностики системных компетенций представлены в Таблице 12.

**Таблица 12 Показатели и свойства диагностики системных компетенций**

<b>Показатель</b>	<b>Индикаторы</b>
Умеет читать и интерпретировать диаграммы и динамические модели.	Анализ страниц обсуждений, на которых представлены модели и диаграммы.
Умеет создавать, видоизменять и использовать диаграммы и модели.	Анализ диаграмм и моделей, созданных учащимися.
Понимает и использует экологические стратегии, основанные на участии множества участников.	Анализ примеров использования экологических стратегий.
Умеет участвовать в групповой деятельности, направленной на достижение общего результата.	Анализ роли и положения участника в системе совместной деятельности.
Умеет наблюдать и оценивать участие других людей в совместной деятельности.	Анализ страниц обсуждений совместной сетевой деятельности. Страницы обсуждения совместной сетевой деятельности.

Проблема формирования системных компетенций, развитие экологического мышления, умения применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике является наиболее сложной проблемой, на решение которой направлен педагогический дизайн совместной сетевой деятельности. Отдельные элементы формирования экологического системного мышления уже были представлены на страницах исследования при описании проекта построения коллективного гипертекста. Однако при реализации проектов совместной сетевой деятельности мы постоянно сталкиваемся с отсутствием простых и доступных средств, которые поддерживали бы формирование экологического мышления и умения применять его в повседневной практике совместной сетевой деятельности. Формирование системных компетенций предполагает возможность и доступность повседневной тренировки навыка рассмотрения учебной ситуации как сети и системы отношений. Такая доступность требует технических средств, при

помощи которых различные ситуации могли бы быть визуально представлены в виде диаграммы связей. На основании средства сетевого анализа и визуализации систем совместной деятельности выстраиваются учебные сценарии, в которых участники опираются на диаграммы связей как на системные объекты, помогающие в рефлексии совместной деятельности. Знакомство школьников и учителей с наукой о сетях может начинаться с исследования карт, которые отображают их собственную деятельность в учебных сообществах. Преимущество такого подхода заключается в том, что сетевой метод используется для понимания ситуаций, в которые вовлечены и школьники, и учителя. Таким образом, наука о сетях показывает свои возможности на близком для учеников и учителям материале, и субъекты образования становятся исследователями своей собственной деятельности.

При обсуждении условий реализации концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности в образовании мы уже обращали особое внимание на условие сетевой ценности и то, что это условие предполагает, что образовательная система будет рассматриваться и оцениваться как сетевая экологическая система, внутри которой происходят неуправляемые из центра процессы самоорганизации. Проектируемая система совместной сетевой деятельности открывает дополнительные возможности не только для продуктивной деятельности, но и для анализа и рефлексии того, что происходит внутри системы: средства должны давать возможность оценить с сетевой точки зрения и положение каждого участника, и степень развития всей системы как образовательной сети. Анализ действий отдельных участников внутри деятельного сообщества, объединенного общей историей или общей игрой, позволяет связать акт деятельности и развития одного участника с развитием всего сообщества. Важной особенностью учебных объектов, которые используются в соответствии с концепцией педагогического дизайна совместной деятельности субъектов образования, состоит в том, что эти объекты:

- представляют деятельность самих участников совместной деятельности, а не отвлеченные или незнакомые системы;

- открыты для участников деятельности, которые могут их использовать для наблюдения и корректировки собственных действий;
- доступны в ходе самой деятельности, а не после ее завершения.

Системные компетенции, связанные с приобретением опыта анализа сетевых ценностей и сетевых структур, способностью и готовностью участвовать в проектах совместной сетевой деятельности, могут быть поддержаны новыми технологиями визуализации и анализа совместной учебной деятельности.

Критериальное оценивание структуры сетевого проекта предполагает освоение системных компетенций, необходимых для участия в организационно-направленных взаимодействиях.

Как правило, практика анализа сетевых учебных проектов сводится к заключительному интервью или опросам по окончании проекта. При этом сложная система совместной деятельности, в которой значение имеет структура связей между субъектами и объектами учебной деятельности, остается вне зоны анализа и обсуждения. На наш взгляд, организация совместной сетевой деятельности субъектов образования нуждается в визуальной и методической поддержке, что требует разработки не столько технических средств, сколько формирования языка для обсуждения педагогических феноменов и практик. Такой специальный язык, в основе которого лежало бы использование компьютерной визуализации, нашел бы применение при обсуждении отношений, которые складываются не только между учителем и отдельным учеником, но между всеми участниками совместной сетевой деятельности.

В третьей главе диссертационного исследования на основании результатов мультиагентного моделирования совместной деятельности было высказано предположение, что предметно-направленные и субъектно-направленные взаимодействия могут быть охарактеризованы через сетевые показатели плотности сети, индивидуальной и глобальной кластеризации, индивидуальной и глобальной центральности по посредничеству. Для того, чтобы проверить гипотезу об изменении в ходе совместной деятельности индивидуальных сетевых характеристик, был проведен сравнительный анализ данных 20 проектов,

реализованных в социотехнической системе Летописи. Были отобраны проекты, в которых количество участников не превышало бы 100 человек. Это ограничение объясняется тем, что большее количество узлов затрудняет визуальное восприятие карты совместной деятельности. Кроме того, непараметрический критерий Вилкоксона, который использовался в исследовании, хуже работает на выборках с большим числом данных. Необходимо учитывать, что мы рассматриваем сетевые отношения между участниками и внутри изучаемой системы действуют сетевые закономерности. В частности, для сетевых характеристик распределение показателей носит ненормальный характер. В сложных сетях, к которым относится сеть совместной деятельности, скорее следует ожидать наличия в сети нескольких «звезд», которые притягивают к себе других участников. Неравномерность распределения характеристик в сложных сетевых системах характерна для абсолютного большинства показателей. Например, проведенный нами анализ числа ссылок между статьями Летописи показал, что существует небольшое число статей, притягивающих большинство ссылок и огромное число статей, на которые существуют единичные отсылки [134]. Такая же неравномерность характерна для вклада, который вносят участники совместной деятельности в создание и редактирование вики-статей. Во всех проектах для участников существовала возможность использовать, обсуждать и редактировать тексты страниц, созданных другими участникам, но не во всех проектах эта возможность использовалась. Дизайн социотехнической системы Летописи позволяет получить историю действий участников в конкретном проекте, если страницы этого проекта отмечены категорией данного проекта. Для каждого проекта, связанного с тегом-категорией, можно получить журнал действий участников над страницами, отмеченными данной категорией. Записи журнала выглядят следующим образом:

*"Время записи"; "Имя участника"; "Имя страницы"*

*"2008-05-29 03:39:31"; "Света Старшинова"; "Левицкий, Франц Иванович"*

*"2008-04-17 08:35:29"; "Коннова Светлана Юрьевна"; "Петрянов-Соколов, Игорь Васильевич"*

При визуальном анализе сети, которая формировалась между субъектами и объектами совместной деятельности, использовалось авторское приложение для анализа викиграмм, описанное в первом параграфе четвертой главы. Для статистической проверки гипотез данные из журнала экспортировались в среду языка R. В качестве инструмента для сетевого анализа использовался пакет `igraph`. `igraph` — библиотека вычислительных функций, реализованных на языке C, имеющая программные оболочки для Python, Ruby и R. `igraph` позволяет получить двумодальные графы, узлами которых являются участники и их предложения, преобразовать эти графы в одномодальные графы, узлами которых являются только участники или только их предложения, получать локальные и групповые показатели графа.

```
lhist <- read.csv(file.choose(),sep=";", as.is=T, header=T, encoding = "UTF-8");
lhist <- na.omit(lhist);
```

Данные о действиях участников совместной деятельности преобразовывались в двумодальный граф:

```
pr01 <- data.frame(Source = lhist[,2] , Target = lhist[,3] )
pr01.network <- graph.data.frame(pr01,directed=F) ;
V(pr01.network)$type <- bipartite.mapping(pr01.network)$type
```

На этом этапе записывались данные о количестве субъектов и объектов деятельности и о количестве всех связей между узлами. Затем множественные связи объединялись и их веса суммировались:

```
pr01s.network <- simplify(pr01.network , remove.multiple = T, remove.loops = T,
edge.attr.comb=c(weight="sum"))
```

Для всех вершин двумодального графа определялись их сетевые характеристики. Например, для каждой вершины в графе определялась количество связей (степень - `degree`):

```
V(pr01.network)[V(pr01.network)$type==0]$degree
Degree01 <- V(pr01.network)[V(pr01.network)$type==0]$degree
```

Для изучения взаимодействий внутри сети участников двумодальный граф преобразовывался в форму одномодального. Из двумодальной сети выделялась одномодальная сеть участников:

```
pr01.network_users <- bipartite.projection(pr01s.network, multiplicity = TRUE)$proj1
```

Для каждого узла сети участников определялся локальный коэффициент кластеризации. Совокупность значений коэффициентов кластеризации составляла выборку по данному проекту.

Для каждого проекта совместной сетевой деятельности определялись следующие характеристики:

- ID — номер проекта;
- U — количество участников;
- P — количество созданных страниц;
- L — количество связей;
- L(s) — количество связей после удаления множественных связей от субъектов к объектам;
- D — плотность двумодального графа субъектов и объектов;
- BtwN — центральность по посредничеству для двумодального графа субъектов и объектов;
- C — коэффициент кластеризации для одномодального графа субъектов деятельности;
- BtwU — центральность по посредничеству для одномодального графа субъектов деятельности.

Данные по 20 проектам совместной деятельности представлены в таблице

13.

Таблица 13 Данные о сетевых характеристиках 20 сравниваемых проектов

ID	U	P	L	L(s)	D	BtwN	C	BtwU
P17	44	39	391	104	0,031	0,686	0,157	0,693
P16	86	87	3371	220	0,015	0,327	0,297	0,288
P12	46	33	325	84	0,027	0,548	0,355	0,541
P08	74	35	1400	174	0,030	0,384	0,534	0,325
P07	62	39	429	166	0,033	0,495	0,551	0,306
P13	17	9	150	34	0,105	0,503	0,605	0,523
P01	85	92	1743	235	0,015	0,351	0,624	0,395
P15	13	21	318	41	0,073	0,317	0,673	0,288
P05	38	20	640	110	0,067	0,482	0,685	0,290
P20	72	54	862	139	0,018	0,521	0,700	0,553
P10	25	33	2371	90	0,054	0,417	0,709	0,424
P18	43	60	1585	160	0,030	0,578	0,720	0,460
P19	44	33	1011	89	0,030	0,628	0,720	0,644
P09	20	36	481	85	0,055	0,254	0,722	0,290
P14	34	19	486	69	0,050	0,341	0,730	0,265
P04	25	52	636	118	0,040	0,556	0,780	0,150
P11	57	100	1885	261	0,021	0,642	0,782	0,276
P06	96	55	771	180	0,016	0,225	0,802	0,127
P03	47	37	1021	152	0,044	0,459	0,912	0,138
P02	59	114	1079	236	0,016	0,454	0,929	0,243

Представленные в таблице 13 данные, отсортированы по значениям столбца, в котором зафиксированы глобальные коэффициенты кластеризации. На основании компьютерного сетевого моделирования, результаты которого представлены в четвертом параграфе третьей главы, мы предполагали, что эта характеристика позволит разделить проекты по насыщенности субъект-субъектных взаимодействий. Результаты ранжирования проектов по глобальному коэффициенту кластеризации могут быть интерпретированы при помощи викиграмм. Викиграмма проекта P17 с наиболее низким глобальным коэффициентом кластеризации представлена на рисунке 15. Наличие практически одного ключевого участника, у которого выстраиваются отношения с остальными участниками через редактируемые ими объекты — показательная картина поля деятельности, на котором отсутствует взаимодействие между субъектами образования. Следует отметить, что ситуация характеризуется не только самым низким показателем кластеризации, но и самым высоким показателем центральности по посредничеству.

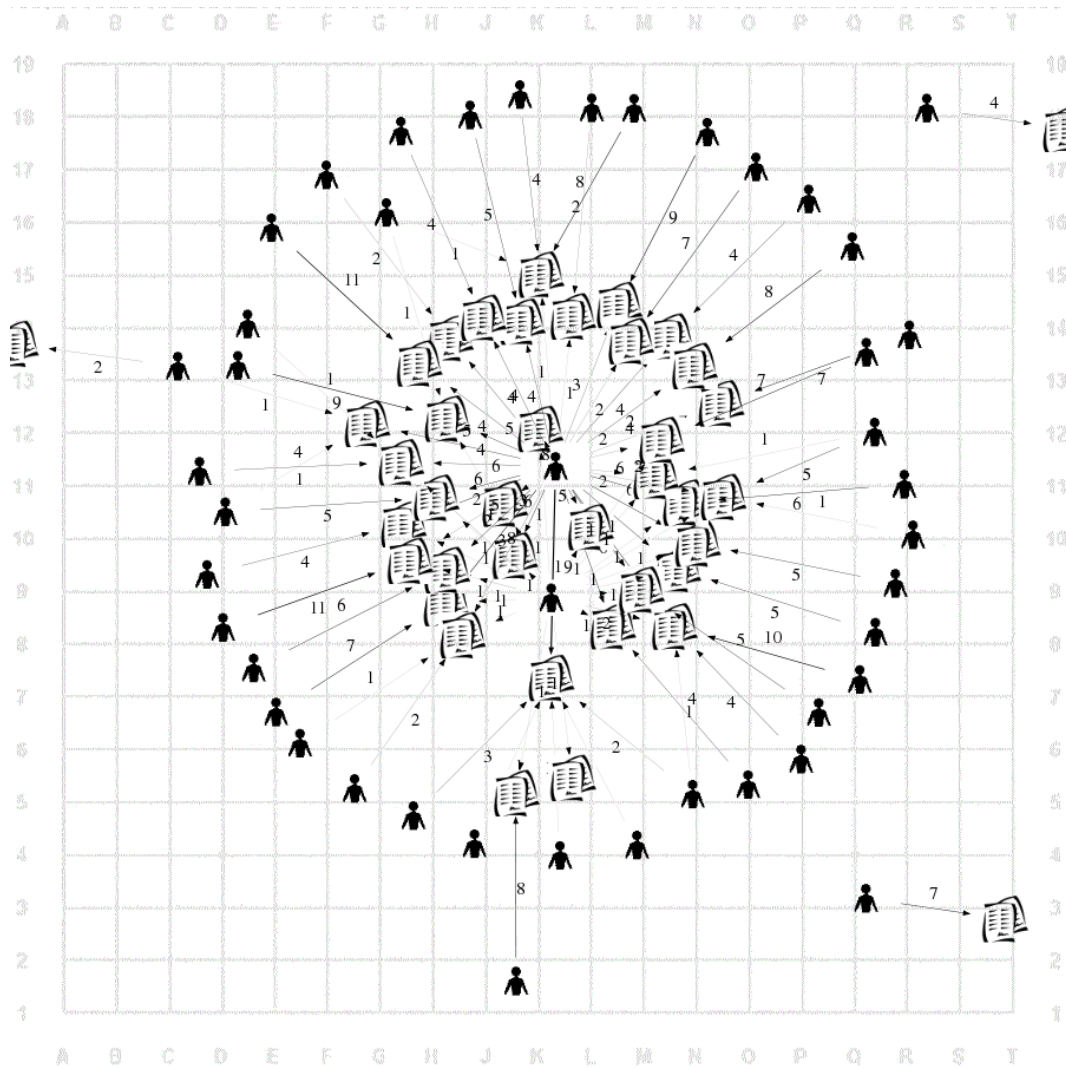


Рисунок 15 Викиграмма проекта P17

Более сложная ситуация изображена на викиграмме, которая представляет поле деятельности в проекте P16 – рис. 16. Здесь не так выражено влияние ключевого игрока, но между участниками отсутствуют связующие объекты, и мы видим на поле множество несвязанных одиночек или пар.

Для доказательства существования различий необходимо было показать не только визуальные ситуаций совместной деятельности и различия в групповых показателях субъектов совместной деятельности, но и подтвердить эти различия на выборках индивидуальных сетевых показателей. В качестве индивидуального показателя для отдельных узлов определялся локальный коэффициент кластеризации:

```
g01 <- transitivity(pr01.network_users, type="local", isolates = "zero")
```



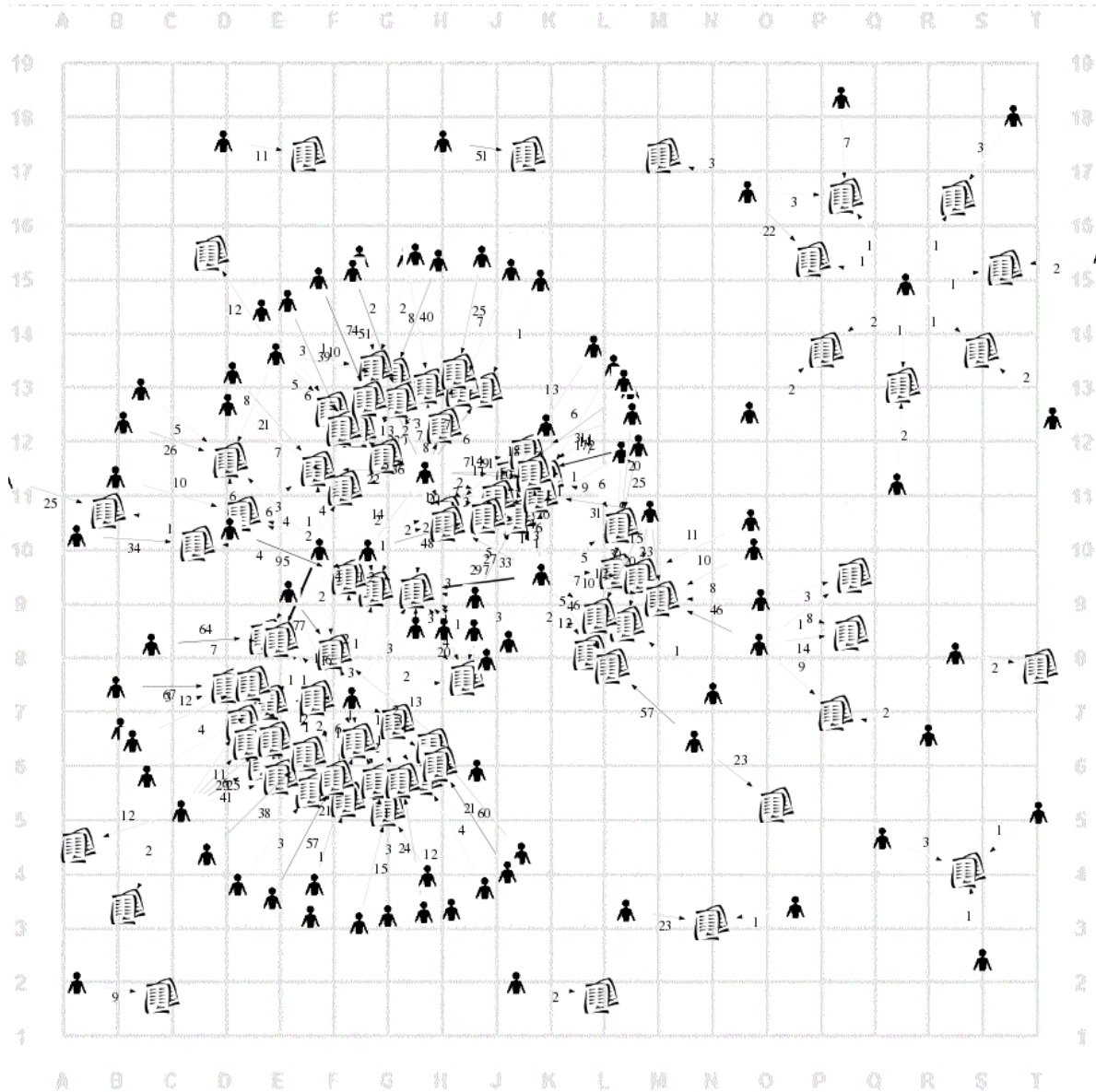


Рисунок 16 Викиграмма проекта P17

Совокупность записей о сетевых характеристиках составляла выборку. Поскольку, как было показано выше, данные в выборках имеют ненормальное распределение, для проверки гипотезы о значимости различий использовался непараметрический критерий Вилкоксона (Wilcoxon), который достаточно часто используют в психолого-педагогических исследованиях [23]. Критерий Вилкоксона (Манна – Уитни) предназначен для проверки гипотезы  $H: P(X < Y) = 1/2$ , где  $X$  — случайная величина, распределенная как элементы первой выборки, а  $Y$  — второй. В прикладных исследованиях часто возникает необходимость выяснить, различаются ли генеральные совокупности, из которых взяты две независимые выборки. В данном случае требуется выяснить, отличаются ли сетевые показатели участников проектов в том случае, если одни принимали

участие в проектной деятельности, направленной на создание общего продукта, а другие участвовали в проекте, где создание общего продукта не предусмотрено. Постановка задачи в математико-статистических терминах такова: имеются наборы из  $m$  и  $n$  действительных чисел:  $x_1, x_2, \dots, x_m$  и  $y_1, y_2, \dots, y_n$ , требуется проверить их однородность. Возможна и противоположная постановка задачи, когда требуется проверить, есть ли различие между выборками. Статистика критерия Вилкоксона определяется следующим образом. Выборки объединяют в объединенную выборку. Все элементы объединенной выборки  $X_1, X_2, \dots, X_m, Y_1, Y_2, \dots, Y_n$  упорядочивают в порядке возрастания, строя объединенный вариационный ряд.

Сравнение выборок P16 и P17 по критерию Вилкоксона дало следующие результаты:

```
> wilcox.test(Clusterizatin16, Clusterizatin17, correct=FALSE)
```

*Wilcoxon rank sum test*

*data: Clusterizatin16 and Clusterizatin17*

*W = 1567.5, p-value = 0.08266*

*alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0*

Поскольку рассчитанное программой  $p$ -значение оказалось больше 0,05, можно сделать вывод о том, что статистически значимой разницы между показателями локальной кластеризации у участников этих двух проектов нет, и они могут быть отнесены к общей генеральной совокупности.

На другой стороне проектов, отсортированных по величине глобального коэффициента кластеризации, представлены проекты с номерами P02 и P03. Сравнение этих выборок по критерию Вилкоксона дало следующие результаты:

```
> wilcox.test(Clusterizatin02, Clusterizatin03, correct=FALSE)
```

*Wilcoxon rank sum test*

*data: Clusterizatin02 and Clusterizatin03*

*W = 1322, p-value = 0.6347*

*alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0*

Рассчитанное программой р-значение оказалось значительно больше 0,05, что позволяет сделать вывод о том, что выборки принадлежат общей совокупности, и статистически значимой разницы между показателями локальной кластеризации нет.

В то же время сравнение полярных выборок P02 и P16, равно как и P03 и P16, показало статистически значимые различия.

Сравнение выборок P02 и P16:

```
> wilcox.test(Clusterizatin02, Clusterizatin16, correct=FALSE)
```

*Wilcoxon rank sum test*

*data: Clusterizatin02 and Clusterizatin16*

*W = 3538.5, p-value = 1.555e-05*

*alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0*

Сравнение выборок P03 и P16:

```
> wilcox.test(Clusterizatin03, Clusterizatin16, correct=FALSE)
```

*Wilcoxon rank sum test*

*data: Clusterizatin03 and Clusterizatin16*

*W = 2940, p-value = 2.843e-06*

*alternative hypothesis: true location shift is not equal to 0*

Как видим, рассчитанное программой р-значение оказалось существенно меньше 0.05, что позволяет нам сделать заключение о наличии статистически значимой разницы между сетевыми характеристиками участников проектной деятельности, направленной на создание общего продукта и участниками проекта, где создание общего продукта не предусмотрено.

### **4.3. Социальные эффекты внедрения концепции**

В первой главе исследования социальный эффект определялся как существенное изменение в экономической, социальной, культурной, экологической и политической сферах, происходящее в результате конкретных действий и изменений моделей поведения отдельных лиц или общества в целом. Наиболее существенные социальные эффекты внедрения концепции

педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования связаны с дизайном следующих социотехнических систем:

- всероссийская платформа образовательных проектов в вики среде и массовое взаимодействие на этой платформе школьников, студентов и учителей, участвующих в создании коллективных текстов.
- российский сегмент международной социальной сети Scratch, участники которой обмениваются цифровыми историями.
- всероссийская платформа социально-педагогических проектов, на основе которой происходит улучшение образовательных политик, стандартов и других документов, влияющих на развитие образования.

Исходя из того, что среда вики соответствует определенным в рамках исследования принципам педагогического дизайна совместной сетевой деятельности и условиям реализации концепции педагогического дизайна в образовании, в 2005 – 2006 годах было создано несколько вики-площадок, в которых были воплощены базовые принципы разрабатываемой концепции педагогического дизайна. Наибольшую известность получил проект «Летописи» — [Letopisi.org](http://Letopisi.org) — общенациональный образовательный проект с международным участием, который к настоящему времени существует уже более десяти лет. В начале 2015 года проект Летописи объединял более семидесяти пяти с половиной тысячи преподавателей, студентов и школьников. Участники совместной сетевой деятельности создали в коллективной энциклопедии более 50 тысяч статей добавили к ним более 96 тысяч медиафайлов — изображений, аудиозаписей, карт знаний.

Описывая социальные эффекты, связанные с возникновением новых знаний, Б. Латур рассматривает истории формирования союзов и распространение новых сетей, которые формируются за счет привлечения всё новых акторов человеческой и нечеловеческой природы. Мы полагаем, что и социальный эффект внедрения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности наиболее полно может быть представлен на основе анализа истории совместной сетевой деятельности как формирование сообществ обучающихся. В качестве

исходного материала для анализа использовался журнал совместной деятельности участников проекта Letopisi.org, в котором были собраны все действия за десятилетний период с 2006 по 2015 год. Столбцы записей содержали следующие характеристики:

- Время действия.
- Имя участника.
- ID страницы.
- ID участника.
- Название страницы.
- Количество добавленных символов.

Стандартная строка в файле журнала истории выглядит следующим образом:

```
20090416061258;Н.Ефимова;135741;27831;"" город_Кунгур"";87
```

Для статистической обработки данных использовался язык R и специально предназначенный для сетевого анализа пакет `igraph`. Для заключительной визуализации сетевых отношений между участниками совместной деятельности использовался пакет `VOSviewer`.

Записи журнала были разделены по годам, и истории совместной деятельности за каждый год, с 2006 по 2015, доступны для дальнейшего анализа на сайте открытых данных [hubofdata.ru/dataset?q=letopisi](http://hubofdata.ru/dataset?q=letopisi).

Как правило, при анализе проектов совместной сетевой деятельности используются количественные данные — число участников, число созданных статей, число редактирований. Эти данные приведены в таблице 14.

**Таблица 14 Количественные данные о проекте Летописи**

	Редактирования	Участники	Статьи
2006	31352	1210	6478
2007	91901	3800	13345
2008	134596	5266	13240
2009	119770	4707	11292
2010	94789	3681	9326
2011	82227	3503	8247
2012	50672	2485	4536
2013	105748	5328	7142
2014	38894	1495	2627
2015	25545	1164	1957

Для того чтобы судить об устойчивости и жизнеспособности социотехнической системы для каждого года, кроме 2006, было определено количество участников-ветеранов, которые начинали свою активность в предыдущие годы, а также статьи, которые были созданы в предыдущие годы, но продолжали использоваться и улучшаться и в этом году. Эти данные представлены в таблице 15.

**Таблица 15 Данные о ветеранах**

	Участники	Участники-ветераны	Статьи	Статьи-ветераны
2007	3800	128	13345	2283
2008	5266	541	13240	2057
2009	4707	594	11292	3074
2010	3681	707	9326	1949
2011	3503	641	8247	2541
2012	2485	398	4536	1052
2013	5328	495	7142	1006
2014	1495	411	2627	679
2015	1164	299	1957	618

Представленные в таблицах 14 и 15 данные интересны и важны для понимания жизнеспособности и устойчивости социотехнической системы совместной деятельности, но ничего не сообщают о сетевой структуре. Для исследования связей между субъектами и объектами сетевой деятельности данные были преобразованы в сетевую форму двумодального графа. Сетевые характеристики графа по каждому году совместной деятельности представлены в таблице. Представленное в третьем столбце таблицы 16 число независимых компонентов отражает количество несвязанных между собой «островов» сетевой

структуры. В пятом столбце таблицы 16 представлен общесетевой показатель центральности по посредничеству. Этот показатель отражает степень централизованности управления системой, степень влияния ключевых участников и позволяет судить об устойчивости системы. Чем выше показатель центральности, тем ниже устойчивость системы совместной деятельности.

Таблица 16 Характеристики графов совместной деятельности 2006 - 2015 гг.

	Плотность	Число компонент	Диаметр	Центральность
<b>2006</b>	0,000344345	136	12	0,3379552
<b>2007</b>	0,000169426	346	12	0,6918721
<b>2008</b>	0,000161441	631	14	0,7271223
<b>2009</b>	0,000171837	595	15	0,7855163
<b>2010</b>	0,000200841	703	14	0,6604139
<b>2011</b>	0,000219021	606	18	0,6973201
<b>2012</b>	0,00034033	559	15	0,5861911
<b>2013</b>	0,000220994	744	17	0,4829676
<b>2014</b>	0,000639557	288	16	0,438188
<b>2015</b>	0,000791372	217	13	0,6069457

В течение десяти лет существования социотехнической системы «Летописи» в ходе совместной деятельности возникали связи между участниками, формировались сообщества, развивалась сеть коллективного субъекта образования. Социальный эффект внедрения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности заключается в формировании сообществ между участниками совместной сетевой деятельности. Формирование сообществ в ходе совместной деятельности для каждого года существования социотехнической системы «Летописи» подтверждается анализом сетевых характеристик отдельных узлов и всего графа. Для каждого узла двумодального графа были определены такие характеристики как степень, PageRank, центральность по посредничеству. Показатели центральности по посредничеству для статей использовались в дальнейшем при определении кластеров, объединяющих участников вокруг социальных объектов. 25 страниц 2006 года с наибольшими показателями центральности по посредничеству приведены в таблице 17.

Таблица 17 Статьи с наиболее высокими показателями центральности (2006 год)

Статья	Центральность по посредничеству
Проект Моя семья-II	1111609
Регионы Летописи	619524
Школы Нижнего Новгорода	489895
Омск	432787
Пермь	285554
Знаете ли вы	272477
Проект Лицо школы-2007	270127
Школа Здоровья г. Балаково, Саратовская область	259635
Выксунский район Нижегородская область	255080
Проекты в Летописи	252819
Проект Первые шаги	249044
Работа недели	246502
Школы Мурманской области	245664
Мурманская область	228116
Викимания Саратов-Хабаровск	226872
Кондопога, город Карелия	211016
Арзамасский район Нижегородская область	203957
Елец, город Липецкая область	193157
Большемурашкинский район Нижегородская область	189020
Сокольский район Нижегородская область	189020
Бор, город Нижегородская область	186972
Главная страница	181872
Образ недели	181767
Мордовия Республика	177698
Дедовичи, посёлок Псковская область	173427

Двумодальные графы были разбиты на кластеры-сообщества при помощи алгоритма `walktrap.community`. Анализ состава кластеров показал, что алгоритмическое разбиение на кластеры имеет смысл и позволяет автоматически выделить группы акторов, участвующих в совместной деятельности.

Дальнейший анализ взаимосвязей заключался в преобразовании (проекции) двумодального графа в одномодальные графы авторов и страниц. Для узлов одномодальных графов так же определялись сетевые показатели и проводилось разбиение сети на кластеры. Заключительный анализ и визуализация кластеров-сообществ участников совместной деятельности осуществлялись при помощи пакета `VOSview`. При этом использовался режим построения карты на основании данных, в которых указываются связи узлов и силы этих связей. Алгоритм определения сообщества и выбор способа представления графа учитывали силу ассоциаций между узлами. Параметры притяжения и отталкивания были



подобраны так, чтобы обеспечить максимальную видимость кластеров, и соответствовали +3 и -1. Карта истории совместной деятельности в социотехнической системе Летописи в 2006 году представлена на рисунке 17.

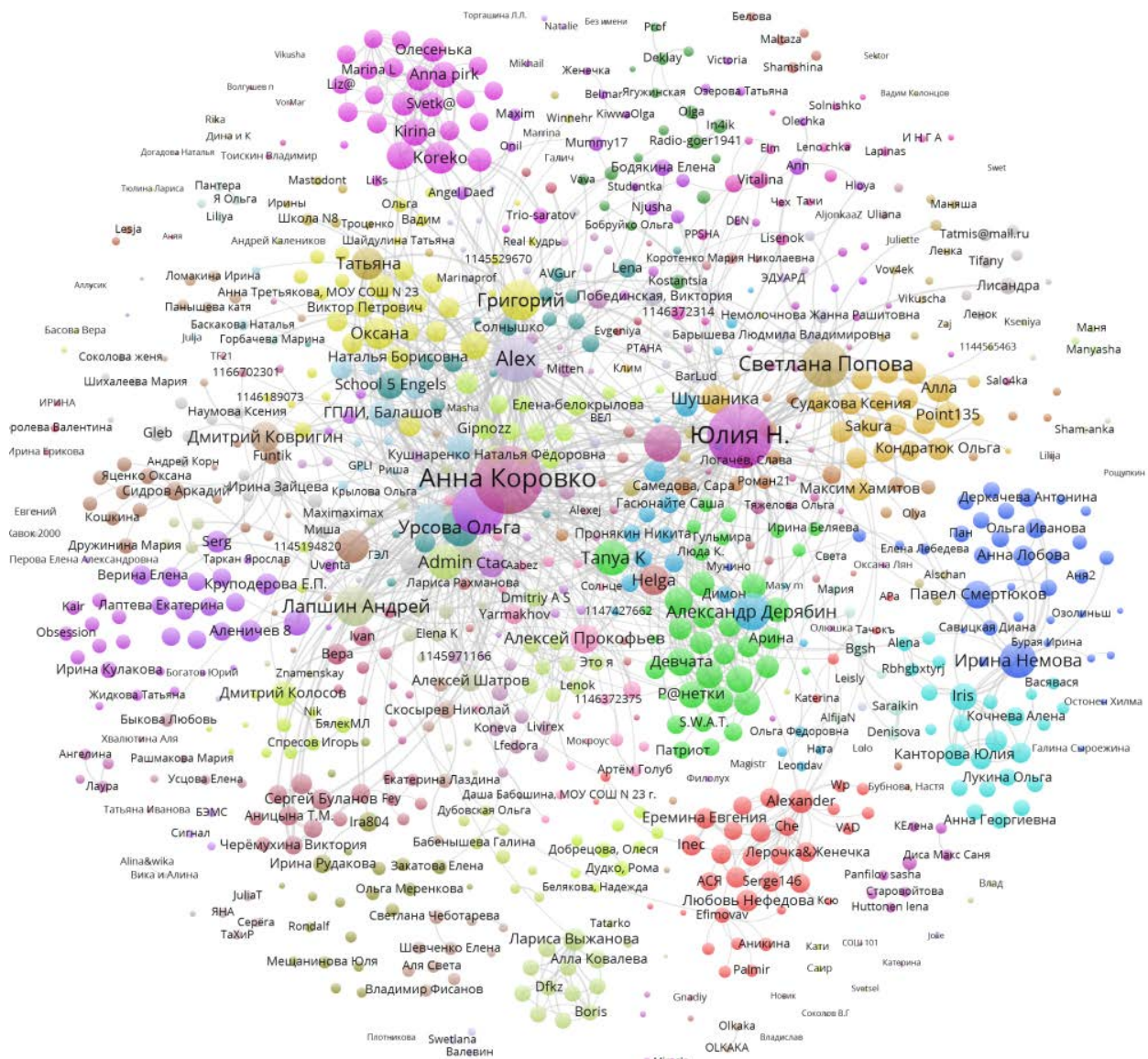


Рисунок 17 Карта сообществ Летописи (2006 год)

Карта сообществ 2006 года характеризуется выраженным географическим разделением и на ней ясно различимы географические кластеры, связанные с участниками и статьями из отдельных регионов — Сахалин, Владивосток, Омск, Пермь, Нижний Новгород, Мурманск, Воронеж.

В следующем, 2007 году, ключевые статьи в меньшей степени были связаны с региональной тематикой и в большей степени с проектами, объединяющими участников независимо от их географического положения.







просто необходимо видеть компьютерную карту, на которой отображались бы взаимодействия субъектов совместной сетевой деятельности, чтобы вовремя оказывать участникам необходимую поддержку, определять ключевых игроков и поощрять образование новых связей между участниками.

Еще одним важным социальным эффектом использования социотехнической системы «Летописи», кроме формирования межрегиональных сообществ субъектов образования, стало распространение технологии совместного конструирования знаний на базе технологии МедиаВики в целом ряде педагогических вузов России. В 2015 году вики-площадки, использующие концепцию педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования, действовали в более чем тридцати образовательных организациях, в числе которых педагогические вузы и организации дополнительного образования - (**Приложение 4**). Наиболее известные площадки:

- Вики Иркутского Государственного Педагогического Университета;  
Хаба-Вики - Хабаровский краевой ИППК ПК;
- Вики Саратовского ИПКиПРО;
- Псковская региональная образовательная Вики;
- Интернет-площадка для поддержки творчества педагогов и школьников Тольятти;
- Ресурс Владимирского ИПКиПРО.

Необходимо отметить, что созданные и действующие в настоящее время системы организации совместной деятельности, успешно копировали материалы, шаблоны и способы организации совместной деятельности в целях своего собственного развития. В данном случае, как и в примерах освоения информационных технологий для создания собственных цифровых историй, наблюдается рост автономности и самодетерминации субъектов образования по отношению к тем средствам, которые они использует в собственной деятельности.

Управление образованием может быть превращено в ресурс уменьшения социальных и межличностных конфликтов, увеличения социального доверия и

взаимопонимания в результате активного вовлечения граждан в процесс формирования образовательной политики, которая является выражением общественного договора между всеми субъектами образования — его заказчиками, его исполнителями, его благоприобретателями, и на основе общественного согласия устанавливает коренные цели и задачи развития образования. Как правило, при рассмотрении совместной сетевой деятельности основное внимание уделяется её продуктивным результатам, качеству документов, которые удается создать благодаря привлечению многочисленных сетевых соавторов. Это также расценивается как совершенствование принципа демократического, государственно-общественного характера управления образованием, декларируемого образовательным законодательством. В рамках данного исследования внимание сосредоточено на побочных результатах совместной сетевой деятельности, которые, на наш взгляд, имеют не меньшее значение. Проектируемые в системе образования проекты не ограничиваются сферой образования. Они приводят к значительным социальным эффектам, оказывая влияние на участников совместной сетевой деятельности, и опосредованно через них — на общество в целом. Чем активнее граждане участвуют в совместной деятельности по формированию образовательной политики, тем эффективнее происходит их социализация на поле современного образования, тем выше их социальный капитал и влияние, которое они оказывают на результаты совместной деятельности.

Условие сетевой ценности позволяет оценивать педагогическое значение не только систем, специально разработанных для целей образования, но и более широкого класса систем, поддерживающих совместную сетевую деятельность. Дж. Дьюи указывал на разницу между образованием, которое извлекает для себя каждый, просто живя среди других людей, и специально организованным обучением. В первом случае образование, хотя и важно, но не является прямой целью сообщества, носит случайный характер и осуществляется естественным путем. При этом Дж. Дьюи делает существенное замечание, что

*«мерой ценности любого социального института — экономического, хозяйственного, политического, правового или религиозного — становится то влияние, которое этот институт оказывает на расширение и совершенствование опыта, обычно такое влияние не входит в его намерения, как правило, более узкие и утилитарные. Например, религиозные сообщества начинались с желания обеспечить благосклонность правящих миром сил и защититься от дурных влияний; семья — с желания удовлетворить плотские потребности и сохранить семейную собственность; общественный труд — с порабощения других людей и т.д. Лишь по прошествии времени выявлялись побочные результаты существования данного института, его влияние на характер и уровень сознания людей, и еще позднее это влияние определяло ведущее направление их деятельности. Даже сегодня, в индустриальном обществе, интеллектуальным и эмоциональным аспектам деятельности человеческих объединений, в рамках которых совершается человеческая деятельность, по сравнению с прямыми физическими результатами, уделяется очень мало внимания, за исключением разве что таких ценностей, как трудолюбие и бережливость» [49, с. 12].*

Исходя из определения образовательной ценности, данного Дж. Дьюи, мы можем рассматривать современные сетевые инициативы по совместному созданию или обсуждению документов с точки зрения того влияния, которое эти инициативы оказывают на сетевой опыт граждан, на то, в какой мере эти инициативы направлены на рост автономности и самоконтроля граждан не только как субъектов совместной сетевой деятельности, но и как субъектов образования.

Документы, улучшаемые в рамках социально-педагогического проекта в ходе коллективного редактирования, имеют непосредственное значение для участников совместного редактирования и рассматриваются участниками как правила или программы для дальнейшей деятельности. В ходе общественного улучшения документов создается платформа, на базе которой будут строиться дальнейшие отношения граждан. Принятие нового закона или нового образовательного стандарта означает, что у педагогического сообщества

появляются новые правила, которые позволяют этому сообществу действовать более эффективно. Все граждане, дальнейшая деятельность которых подпадает под действие данного закона или стандарта, заинтересованы в его максимально точной, ясной и логичной формулировке. Активность граждан в ходе социально-педагогического проекта направлена на проверку и доработку документов, которыми сами граждане будут руководствоваться в своей дальнейшей деятельности. Общественное конструирование документа, решающего сложные слабоструктурированные проблемы, является общественно-полезной образовательной практикой. Эта практика позволяет не только создать документ более высокого качества, сформировать коллектив участников, заинтересованных в дальнейшем воплощении документа в жизнь, но и осуществить продвижение инновационного документа, обеспечить новый уровень его понимания и восприятия в широких слоях общества. Общее направление деятельности в рамках социально-образовательных проектов можно обозначить не только как общественное улучшение текста документа, но и как форму общественной оценки и поддержки инновационных процессов. Гражданам не просто предъявляются общественные, технологические либо педагогические инновации, но их вовлекают в совместную деятельность по продвижению инноваций.

Организация социально-образовательных проектов связана с серьезными изменениями в общественном сознании. Системы общественной экспертизы опираются на готовность населения участвовать в таких проектах, доверие граждан к новым сетевым правилам игры. Целью социально-образовательных проектов является не только сбор общественного мнения, формирование документа, стандарта или закона более высокого качества, но и социализацию участников, формирование сетевых коллективов, готовых решать новые общественные проблемы, повышение общей сетевой культуры, рост доверия между различными слоями общества и, как следствие, повышение эффективности сетевого общественного взаимодействия. Совместная сетевая деятельность, направленная на получение общего результата в виде перечня предложений, кроме самого перечня, предполагает еще и формирование новых и усиление

существующих связей между участниками, ведущее к росту социального капитала у отдельных участников и у всего сообщества.

Для многих участников совместная деятельность в сетевых социально-образовательных проектах интересна, потому что в ней содержится возможность узнать новое, представить свои предложения на обсуждение и получить ответы, замечания и дополнения. Таким образом участники устанавливают связи с объектами и субъектами совместной деятельности. Анализ проектов, направленных на создание и улучшение документов, сквозь призму сценарной модели совместной сетевой деятельности, показывает, что организация социально-образовательных проектов приводит к увеличению числа связей между участниками, что можно рассматривать как показатель роста социального капитала. Организация социально-образовательных проектов и их результаты были рассмотрены нами в ряде статей в соавторстве [144, 152, 344, 345]

Примером массового вовлечения российских учителей в социально-образовательную деятельность может служить проект общественных консультаций по примерной образовательной программе основного общего образования. В этом проекте в период с 1 сентября по 31 декабря 2014 года на площадке [edu.crowdexpert.ru](http://edu.crowdexpert.ru) в совместной сетевой деятельности приняло участие более 70 тысяч учителей. Наиболее активным было обсуждение предметных результатов по таким учебным предметам, как литература, математика, информатика, обществознание. Для выявления ключевых участников совместной сетевой деятельности был выбран показатель нормированной центральности по посредничеству выше 0.01. Установленный порог позволяет включить в число ключевых участников тех, кто контролирует более 1% связей в системе совместной сетевой деятельности. Количество ключевых участников и показатели центральности по посредничеству существенно различались в зависимости от раздела. В таких разделах, как русский язык, литература и обществоведение — мало ключевых участников и они контролируют около 3% всех связей. Компьютерная карта совместной деятельности в этих разделах выглядела как доска, равномерно заполненная фигурками агентов и объектов деятельности. В



таких разделах, как информатика, музыка, конструктор учебных программ, физика, технология и изобразительное искусство — ключевых участников было значительно больше и участники, обладавшие наибольшим социальным капиталом, контролировали до 25% всех связей. Визуально на компьютерной карте совместной деятельности были хорошо различимы небольшие скопления участников и предложений. Однако значительного расслоения участников и выделения отдельных участников и предложений, вокруг которых бы происходило образования групп, ни в одном из разделов проекта не наблюдалось.

В проекте 2015 года по обсуждению примерной основной образовательной программы среднего общего образования совместная сетевая деятельность осуществлялась гораздо более активно: учителя обсуждали, комментировали и оценивали предложения друга. Карта совместной деятельности учителей по обсуждению примерной основной образовательной программы среднего общего образования представлена на рисунке 20.

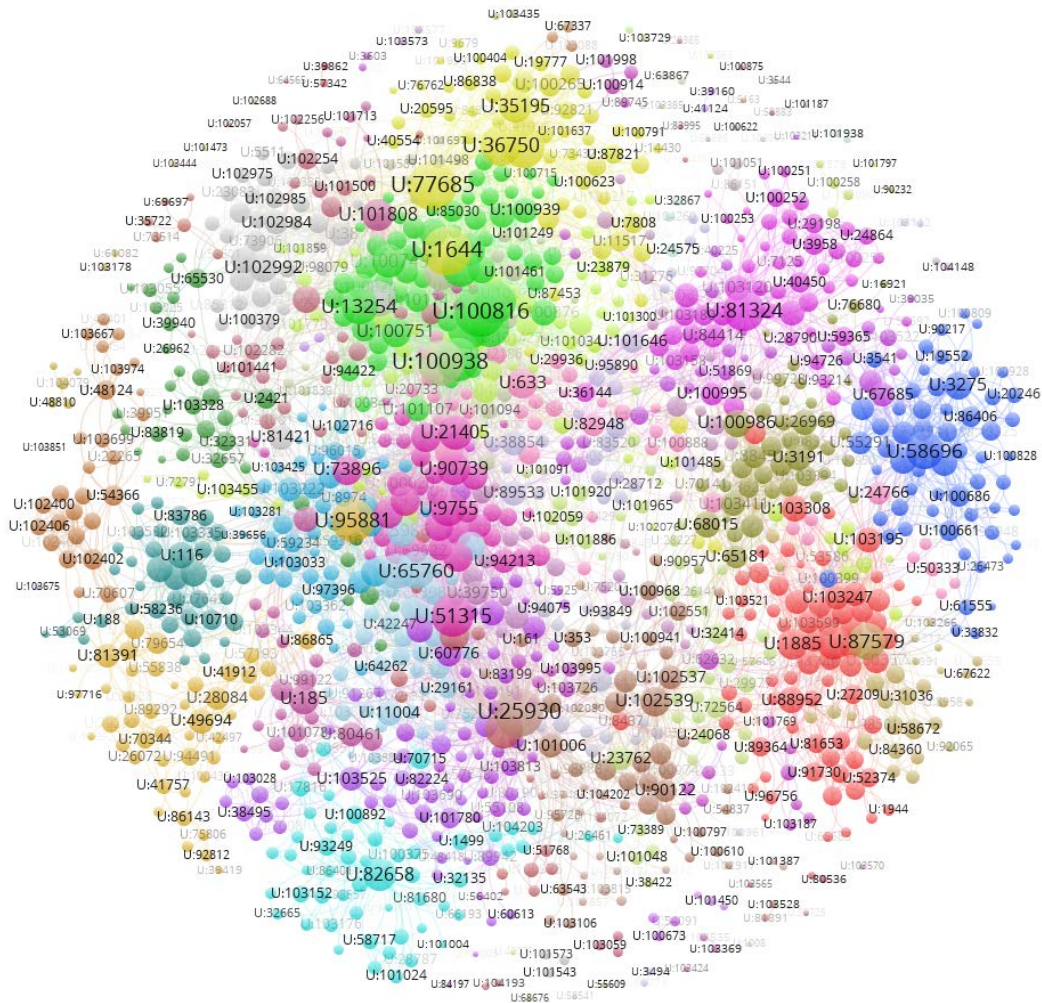


Рисунок 20 Карта сообществ edu.crowdexpert.ru/secondary

#### 4.4. Выводы по четвертой главе

В четвертой главе были решены пятая, шестая и седьмая задачи диссертационного исследования, связанные с разработкой новых средств и сценариев совместной сетевой деятельности, выявлением и обоснованием педагогических и социальных эффектов применения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности, установлением зависимостей между реализацией концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности и достижением педагогических и социальных эффектов. В результате решения поставленных задач были получены следующие результаты и выводы:

1. Воплощение концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования в форме новых средств и сценариев

совместной сетевой деятельности опиралось на рамки концептуальной матрицы, ячейки которой определялись пересечением социокультурных факторов, выделенных в первой главе исследования, и концептуальных положений, представленных во второй главе. Для каждой из 18 ячеек концептуальной матрицы описаны технические средства, организационные формы и педагогические результаты, формируемые на основе использования технических средств в рамках организационных форм и сценариев учебной деятельности. Продуктивность предложенной концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования и объясняющая ценность концептуальной матрицы были подтверждены разработкой новых социотехнических систем, поддерживающих совместную сетевую деятельность субъектов образования.

2. Наличие совместной цифровой истории, как целевого продукта, в создании которого вовлечены все участники совместной деятельности, придает смысл освоению информационных компетенций, необходимых субъектам сетевой деятельности для успешного участия в предметно-направленных взаимодействиях. Значение совместного продукта как общей конструкции, объединяющей совместную сетевую деятельность субъектов образования, для освоения таких необходимых для предметно-направленных взаимодействий умений, как объединение статей, изменение статей других участников совместной деятельности, внесение изменений в свои собственные статьи, — сформулировано и показано как прямая зависимость. Существенно более высокая плотность двумодальных графов, отражающих структуру совместной сетевой деятельности, в том случае, если деятельность направлена на создание общего продукта, обнаружена и при сравнении численных показателей плотности, и при визуальном сравнении графов.

Освоение информационных, социальных и системных компетенций напрямую зависит от возможности для участника совершать самостоятельные и самодетерминированные действия. Так, для освоения информационных

компетенций, наличие цифровой истории как целевого продукта является важным условием для самостоятельной деятельности ученика.

Для освоения социальных компетенций необходимо иметь возможность делиться собственными результатами и использовать результаты деятельности других людей. Иными словами, необходимо находиться в социотехнической системе, где такой обмен умениями и продуктами возможен, ценен и общественно одобряем. Разработанные и апробированные в рамках исследования технологии организации и развития систем совместной сетевой деятельности, в которых происходит эволюция цифровых историй или общественно-значимых документов, подтвердили направленность деятельности на развитие экосистемы и формирование социальных сетевых компетенций.

Для освоения системных компетенций необходимой является возможность наблюдать и обсуждать различные системы с точки зрения того, что они являются сложными экологическими системами. Для реализации этой возможности в рамках исследования был разработан простой язык викиграмм, который позволяет всем участникам совместной деятельности обсуждать ход совместной деятельность как развитие системы.

Сравнительный анализ данных двадцати проектов, реализованных в социотехнической системе Летописи, показал, что визуальный анализ и визуальное различие графов совместной деятельности на основании критериального оценивания структуры сетевого проекта подтверждается результатами статистической проверки. В рамках статистического анализа исследовались сетевые характеристики узлов одномодальных и двумодальных графов — количество связей, коэффициенты кластеризации и показатели центральности по посредничеству. Сравнение по критерию Вилкоксона выборок проектов, деятельность которых не предполагала создания участниками совместного продукта, показало отсутствие статистически значимой разницы между показателями локальной кластеризации у участников этих двух проектов. Такое же отсутствие статистически значимой разницы между показателями локальной кластеризации было обнаружено при сравнении по критерию

Вилкоксона выборки проектов, участники которых участвовали в деятельности, направленной на создание общего продукта. В то же время, сравнение полярных выборок показало статистически значимые различия. Рассчитанное программой р-значение оказалось существенно меньше 0.05, что позволяет нам сделать заключение о наличии статистически значимой разницы между сетевыми характеристиками участников проектной деятельности, направленной на создание общего продукта и участниками проекта, где создание общего продукта не предусмотрено.

Анализ социального эффекта внедрения концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности основывался на данных истории деятельности в социотехнической системе «Летописи» в период 2006 – 2015 гг. При этом основное внимание было уделено не количественным данным по числу участников и количеству созданных ими объектов, а сетевым характеристикам. В первую очередь социальный эффект заключался в формировании сообществ между участниками совместной деятельности. Формирование сообществ подтверждено сетевыми характеристиками и представлено на картах совместной сетевой деятельности.

### **Заключение**

Доказательство правомерности выдвинутой гипотезы и достижение цели исследования позволило получить результаты, имеющие новизну и теоретическую значимость. Краткая характеристика полученных результатов.

1. Анализ современной социокультурной ситуации позволил выявить ведущую тенденцию формирования общественного института совместной сетевой деятельности, определяющего в данный исторический период правила во всех сферах совместной деятельности, включая образование. На основании анализа событий, происходящих в различных областях деятельности, в исследовании показано, что формирование нового общественного института совместной сетевой деятельности является устойчивой тенденцией развития современного общества.

Анализ стратегических документов, определяющих современные образовательные политики в различных странах мира, анализ экспертных оценок, которые формируются преподавательским сообществом, показал, что значимость нового института совместной сетевой деятельности понимается обществом и может служить ориентиром при определении актуального вектора педагогического дизайна. Анализ мнения экспертного сообщества относительно тех изменений, к которым приводит появление сетевых вызовов и возможностей, показал, что во многих странах на первые места среди компетенций XXI века выходят сетевые компетенции, связанные с различными способами совместной деятельности, готовностью быть гражданином на местном и глобальном уровне, способностью участвовать и вносить свой вклад в деятельность различных объединений. Сетевая грамотность всё чаще рассматривается не как набор инструментальных умений, связанных с использованием современных информационных технологий, а как понимание положений науки о сетях, способность на основании данных анализировать сетевые закономерности, выявлять общие сетевые закономерности и сравнивать процессы, происходящие в различных областях знаний.

Изучение мнений учителей о перспективных интернет-практиках и компетенциях, необходимых выпускнику российской школы, свидетельствуют о том, что учителя повсеместно осознают необходимость включения учеников в совместную сетевую деятельность, необходимость создания условий, в которых ученики осваивали бы необходимые сетевые знания и практики и привыкали бы действовать в соответствии с новыми реалиями современного сетевого общества.

На основании проведенного анализа в работе было показано, что влияние тенденции формирования общественного института совместной сетевой деятельности проявляется в сфере образования через социокультурные факторы компьютеризации, цифрового обогащения деятельности, социального обогащения деятельности, повсеместности цифровой инфраструктуры, глобального мониторинга деятельности, всеобщей взаимосвязанности субъектов и объектов деятельности. Последние три фактора начали оказывать свое влияние

относительно недавно и еще не получили должного внимания со стороны педагогической науки.

Сравнительный анализ различных направлений педагогического дизайна и проверка этих направлений на соответствие складывающейся социокультурной ситуации и влияющих на образование факторов позволил обосновать перспективность разработки темы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности как важного направления исследований, еще не включенного в проблемное поле современной педагогической науки. Существующие направления педагогического дизайна — такие как программируемое обучение, учебный дизайн, метадизайн не учитывают в полной мере сложившуюся социокультурную ситуацию и не используют влияние социокультурных факторов на поле педагогических исследований.

2. Сравнительный анализ различных направлений педагогического дизайна позволил определить понятие педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования. При определении понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» внимание было уделено включению нового понятия в систему понятий «педагогический дизайн», «совместная деятельность» и «сетевая деятельность». Сложность определения нового понятия связана в первую очередь с неоднозначностью в использовании понятия «сеть» и «сетевой». В рамках определения понятия «педагогический дизайн совместной сетевой деятельности субъектов образования» совместная сетевая деятельность рассматривается и как деятельность, которая осуществляется при поддержке технических сетевых сервисов, и как деятельность, которая приводит к формированию сетевых неиерархических отношений между участниками, и как сложная система, которая может быть адекватно описана методами науки о сетях. Как следствие, образовательные результаты организации совместной сетевой деятельности связаны и с освоением сетевых информационных технологий, и с освоением сетевых социальных компетенций, и с освоением знаний о сложных системах.

3. На основе синтеза концептов системно-деятельностного, эколого-эволюционного и акторно-сетевого подходов была выстроена методологическая основа исследования, включающая теоретико-методологические положения концепции педагогического дизайна. Применение сетевых методов анализа литературных источников позволило получить карту понятийного поля педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования.

В результате объединения конструкторов, относящихся к различным теоретическим подходам, удалось получить новые представления о совместной сетевой деятельности субъектов образования и выстроить многоуровневую концепцию педагогического дизайна совместной сетевой деятельности, основополагающий замысел которой состоит в организации экосистемы, поддерживающей изменение и развитие создаваемых участниками совместных цифровых историй. Предлагаемая организация обеспечивает многоуровневый процесс совместной деятельности, в ходе которого осваиваются: 1) информационные компетенции, необходимые для участия в предметно-направленных взаимодействиях; 2) социальные компетенции, необходимые для участия в субъектно-направленных взаимодействиях; 3) системные компетенции, необходимые для участия в организационно-направленных взаимодействиях.

Новизна основополагающего замысла связана с тем, что педагогический дизайн поддерживает и учитывает изменения и развитие отношений на уровне всей организационной системы совместной сетевой деятельности. Объектом социального проектирования для педагогического дизайна совместной сетевой деятельности является не только социотехническая единица, включающая субъекта деятельности, технические средства и объект деятельности, но и динамика предметно-направленных, субъектно-направленных и организационно-направленных взаимодействий и отношений, которая складывается между участниками совместной деятельности. Структурными компонентами концепции являются теоретические положения, объясняющие использование в дизайне социотехнической системы обучения принципов продуктивности, эволюции и



визуализации сетевой структуры. Для каждого из принципов показано его значение и необходимость включения в состав проектирования системы совместной сетевой деятельности. Объединение всех трех принципов приводит к проектированию такой социотехнической системы и созданию таких условий, когда субъект образования вовлечен в создание продукта деятельности, который может обсуждаться, оцениваться и использоваться другими участниками для создания новых объектов, а данные о взаимодействиях субъектов образования могут быть представлены в виде карты.

4. В результате комплексного моделирования были построены взаимосвязанные информационно-онтологические, сценарные, кластерные и сетевые модели, позволяющие полно и непротиворечиво объяснять и прогнозировать события и результаты совместной сетевой деятельности. Разработанные модели были использованы для анализа реальных педагогических ситуаций и выявления совокупности критериев, показателей и индикаторов развития совместной сетевой деятельности субъектов образования. Основанная на анализе существующих информационных онтологий совместной деятельности информационно-онтологическая модель позволила установить отношения между всеми узлами концепции совместной сетевой деятельности.

Использование сценарной модели совместной сетевой деятельности позволило выделить последовательность действий, тесно связанных с предметно-направленными, субъектно-направленными и организационно-направленными умениями, а также с метапредметными результатами освоения основной образовательной программы ФГОС (информационные, социальные и системные компетентности).

Кластерная модель использовалась для анализа связей между образовательными результатами совместной сетевой деятельности и характеристиками социокультурной среды совместной сетевой деятельности.

Использование мультиагентных сетевых моделей позволило полностью контролировать события, происходящие в среде совместной сетевой деятельности, и использовать разнообразные данные об акторах социальной сети

в качестве индикаторов, характеризующих результаты учебной деятельности. Использование сетевых моделей для обработки и представления больших данных позволило перейти от аналитики, основанной на сборе индивидуальных интервью, тестов и оценок, к аналитике, основанной на действиях, которые совершают над объектами субъекты совместной сетевой деятельности. Эксперименты с моделями позволили конкретизировать критерии результативности учебной деятельности через показатели и индикаторы, доступные для сбора в системах совместной сетевой деятельности и имеющие очевидный организационно-педагогический смысл: продуктивность, повторяемость, связанность, сплоченность, устойчивость. На базе этих критериев и показателей разработаны сетевые методы исследования, позволяющие оперативно и адекватно моделировать, анализировать и оценивать процессы, происходящие внутри систем совместной сетевой деятельности субъектов образования. Разработана технология оценивания качества образовательной сети и жизнеспособности сетевого сообщества субъектов образования, базирующаяся на анализе открытых данных и взаимосвязях между узлами образовательной сети. Технология позволяет всем участникам образовательной сети выступать в роли исследователей, анализировать связи, существующие внутри открытой образовательной сети.

5. Продуктивность предложенной концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования и объясняющая ценность концептуальной матрицы были подтверждены разработкой новых социотехнических систем, поддерживающих совместную сетевую деятельность субъектов образования.

В рамках исследования разработаны средства, формы и сценарии совместной деятельности, обогащающие возможности для создания совместных продуктов и развитие технологических и социальных компетенций совместной деятельности субъектов образования. Создана среда для освоения форм совместного создания, редактирования и повторного использования медиаобъектов — цифровых историй, игр, компьютерных моделей.

Наиболее полно методологические основания, ведущая идея, основополагающей замысел и принципы педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования воплощены в социотехнической системе «Летописи», где интерактивная карта взаимодействий участников совместной деятельности является обязательным элементом педагогического дизайна. Для визуализации совместной сетевой деятельности было разработано аналитическое приложение «викиграмма», которое на основании данных журнала истории вики-страниц автоматически создает интерактивную карту совместной деятельности.

На основании викиграмм в рамках исследования была построена система критериального оценивания совместной сетевой деятельности по критериям, полученным в ходе мультиагентного моделирования: продуктивность, повторяемость, связанность, сплоченность и устойчивость.

6. В структуре умений совместной сетевой деятельности выделяются блоки умений, связанных с предметно-направленными, субъектно-направленными и организационно-направленными взаимодействиями. В сетевой среде для успешного участия в предметно-направленном взаимодействии субъекту необходимо освоить информационные компетенции, позволяющие создавать и изменять цифровые объекты и создавать продукты совместной деятельности. Для успешного участия в субъектно-направленных взаимодействиях необходимо обладать специфическими для сетевой среды социальными компетенциями. Для участия в организационно-направленных взаимодействиях необходимы умения, которые относятся к сфере системной компетентности. Перечисленные умения диагностировались в результате анализа продуктов и объектов совместной сетевой деятельности.

Анализ результатов сетевых проектов, реализованных в авторской социально-технической среде («Передвижная медиатека нижегородской области», «Коллективный гипертекст», «Открытая школьная энциклопедия»), анализ истории создания и редактирования в среде вики («Повсеместное образование», «ВикиМания», «Мы студенты», «Энциклопедия информатизации», «100 Важных

дел», «Исчезнувшие деревни», «Геокешинг», «Моя семья») и в среде Scratch («Маленький принц», «Азбука Scratch», «Странник») подтвердил существование прямой зависимости между направленностью деятельности субъектов образования на создание общего целостного продукта совместной деятельности (общей цифровой истории или общего документа, имеющего значение для всех участников) и реализацией в образовательном процессе умений, необходимых для предметно-направленных взаимодействий.

7. Предметно-направленные и субъектно-направленные взаимодействия характеризуются сетевыми показателями плотности сети, индивидуальной и глобальной кластеризации, индивидуальной и глобальной центральности по посредничеству. Экспериментальная апробация педагогического дизайна совместной сетевой деятельности субъектов образования позволила изучить зависимость показателей совместной сетевой деятельности субъектов образования от условий организации деятельности. Сравнение полярных выборок показало статистически значимые различия, свидетельствующие о наличии статистически значимой разницы между сетевыми характеристиками участников проектной деятельности, направленной на создание общего продукта и участниками проекта, где создание общего продукта не предусмотрено.

Анализ данных истории деятельности в социотехнической системе «Летописи» в период 2006 – 2015 гг. подтверждает наличие социального эффекта, который выражается как рост социального капитала и формирование на базе социотехнической системы многочисленных межрегиональных сообществ. Формирование таких сообществ подтверждается сетевыми характеристиками, обнаруживается алгоритмами поиска сообществ и отражается на картах совместной сетевой деятельности.

Предложенная в работе концепция педагогического дизайна совместной сетевой деятельности:

- учитывает социокультурную обусловленность динамики образования и позволяет предвидеть появление новых форм совместной деятельности

субъектов образования, связанных с появлением новых типов объектов и средств совместной деятельности;

- предлагает механизмы интеграции учащихся в новую социальную среду средствами образования, путем вовлечения учащихся в совместную продуктивную деятельность внутри сообществ знаний;
- поддерживает модель непрерывного образования и образования взрослых, поскольку обеспечивает значимый контекст для включения старшего поколения в процессы сетевого конструирования общественно-значимых нормативно-правовых актов и стандартов профессиональной деятельности;
- обеспечивает условия для ускорения инновационных процессов в образовании за счет привлечения широких слоев педагогической общественности к созданию, доработке и улучшению инновационных форм образовательной деятельности;
- обогащает теорию и практику медиа-образования за счет введения в учебный процесс учебной деятельности, связанной с совместным конструированием гипертекстов, цифровых историй, многоагентных моделей, информационных онтологий, сценариев учебной деятельности, объектов и сценариев будущего;
- укрепляет взаимосвязь формального, неформального и информального образования за счет разработки объектов и средств сетевой деятельности, которые используются участниками сетевых сообществ, принадлежащими к мирам формального, неформального и информального образования.

Основные положения и выводы, содержащиеся в диссертации, дают основание считать, что задачи настоящего исследования решены, гипотеза подтверждена, а результаты внедрения позволяют утверждать, что исследование имеет реальную научную, теоретическую и практическую значимость.

В качестве продолжения работы видится развитие направлений, основания которых сформировались в рамках концепции педагогического дизайна совместной сетевой деятельности:

1. Учебная аналитика совместной сетевой деятельности — анализ структуры отношений внутри обучающейся организации, основанный на действиях субъектов в цифровой среде. Уточнение количественных и качественных показателей, характеризующих продуктивные действия субъектов образования.
2. Моделирование систем совместной сетевой деятельности — развитие информационно-онтологических, сценарных, кластерных и сетевых моделей совместной деятельности и получение на их основе нового педагогического знания.
3. Социально-педагогические проекты и аналитика педагогических и социальных эффектов, возникающих в ходе совместной сетевой деятельности участников.

## Список литературы

1. Авво, Б.В., Образовательные стратегии и технологии обучения при реализации компетентностного подхода в педагогическом образовании с учетом гуманитарных технологий: методические рекомендации для профессорско-преподавательского состава [Текст] / Б.В. Авво, А.А. Ахаян, Е.С. Заир-Бек, В.А. Комаров, Н.В. Горохватская, Т.Г. Феофилова, Н.М. Федорова, Н.Ю. Сосунова. - СПб: РГПУ им. А.И. Герцена, 2008. - 108 с.
2. Авдеева, С.М. [Текст] / Цифровые ресурсы в учебном процессе // Народное образование. 2008. № 1. С. 176–182.
3. Андерсон, К. Длинный хвост: новая модель ведения бизнеса [Текст] / К. Андерсон. - Москва: Вершина, 2006. 273 с.
4. Андреев, А.А. Применение сети Интернет в учебном процессе [Текст] / А.А. Андреев // Информатика и образование. 2005. № 9. С. 2–7.
5. Асмолов, А.Г. Социальные эффекты образовательной политики [Текст] / А.Г. Асмолов // Национальный психологический журнал. 2010. № 2. С. 100–106.
6. Баженова, Н.Г., Педагогические условия, ориентированные на развитие: теоретический аспект [Текст] / Н.Г. Баженова, И.В. Хлудеева // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2012. № 151. С. 217–223.
7. Бахтин, М.М. Эстетика словесного творчества [Текст] / М.М. Бахтин. - М.: Искусство, 1979. - 424 с.
8. Башмаков, М.И. Теория и практика продуктивного обучения [Текст] / М.И. Башмаков. - Народное образование, 2001. - 248 с.
9. Берг, А.И. Кибернетика, мышление, жизнь [Текст] / А.И. Берг, Б.В. Бирюков, И.Б. Новик, И.В. Кузнецов, А.Г. Спиркин - М., Мысль, 1964. - 510 с.
10. Бергсон, А. Творческая эволюция [Текст] / А. Бергсон М.: Канон-Пресс, 1998. 384 с. 11. Беспалько В.П. Программированное обучение: дидактические основы / В.П. Беспалько, Высшая школа, 1970. 229 с.
12. Беспалько, В.П. Программированное обучение: дидактические основы [Текст] / В.П. Беспалько. - М.: Высшая школа, 1970. - 229 с.
13. Бим-Бад, Б.М. Обучение и воспитание через непосредственную среду: теория и практика [Текст] / Б.М. Бим-Бад // Труды кафедры педагогики, истории образования и педагогической антропологии, Москва:, 2001. 28–48 с.

14. Богданов, А.А. Тектология: всеобщая организационная наука [Текст] / А.А. Богданов. - М.: Финансы, 2003. - 496 с.
15. Болотов, А.А. Информационно-образовательная среда сетевых технологий дистанционного обеспечения [Текст] / А.А. Болотов, А.М. Рябышев // Научный Вестник МГИИТ. 2009. № 2. С. 24–26.
16. Бондаренко, С.В. Социальная структура виртуальных сетевых сообществ [Текст] / С.В. Бондаренко. - Ростов: Ростовский гос. университет, 2004. - 319 с.
17. Бондаренко, С.В. «Электронное государство» как социотехническая система [Текст] / С.В. Бондаренко // Современная социология — современной России: Сборник статей памяти первого декана факультета социологии НИУ ВШЭ А.О. Крыштановского / НИУ ВШЭ; РОС; 2012. - С. 581–588.
18. Бордовская, Н.В. Вызовы времени и новые модели развивающей образовательной среды [Текст] / Н.В. Бордовская // Человек и образование. - 2013. - № 2 (35). - С. 4–11.
19. Брушлинский, А.В. Взаимосвязь процессуального и личностного аспектов мышления [Текст]: / А.В. Брушлинский - М.: Наука Избранные психологические труды, Сер. Выдающиеся ученые Института психологии РАН / Российская акад. наук, Ин-т психологии, 1982. - С. 5–49.
20. Брушлинский, А.В. Субъект: Мышление, учение, воображение [Текст] / А.В. Брушлинский - М.: Институт практической психологии, 1996. - 392 с.
21. Брушлинский, А.В. Психология субъекта [Текст] / А.В. Брушлинский, - М.:Алетейя, 2003. - 272 с.
22. Буденкова, Е.А. Педагогический сценарий как инструмент структуризации обучения в сети [Текст] / Е.А. Буденкова // Школьные технологии. - 2013. № 1. - С. 90–99.
23. Бударейка, Н.Н. Непараметрические методы исследования в психологии [Текст] / Н.Н. Бударейка // Психологическая наука и образование. - 2007. № 1. - С. 40–48.
24. Булин-Соколова Е.И. Об эффективности применения Интернета в образовательном пространстве мегаполиса Москвы [Текст] / Е.И. Булин-Соколова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования.- 2008. № 12. - С. 53–63.
25. Буров, В.В. Использование технологий краудсорсинга в законотворческой деятельности [Текст] / В.В. Буров, Е.Д. Патаракин, Б.Б. Ярмахов // Бизнес-информатика. - 2011. № 2. - С. 12–19.



26. Вахштайн, В.С. Возвращение материального: «пространства», «сети», «потoki» в акторно-сетевой теории [Текст] / В.С. Вахштайн // Социологическое обозрение. - 2005. № 1 (4).- С. 95–115.
27. Вачков, И.В. Развитие самосознания учителей и учащихся в полисубъектном взаимодействии [Текст]: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.13 / И.В. Вачков. - Москва -2002. - 374 с.
28. Вельтман, К. Электронная культура: достижения и перспективы [Текст] / К. Вельтман // Информационное общество. - 2002. – №. 1. – С. 24-30.
29. Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера [Текст] / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 1989. - 274 с.
30. Вернадский, В.И. О науке [Текст] / В.И. Вернадский. - М.: Феникс., 1997. - 584 с..
31. Винер, Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине [Текст] / Н. Винер. - М.: Сов. радио, 1968. - 328 с.
32. Войскунский, А.Е. Психологическая наука в исследовании интернета [Текст] / А.Е. Войскунский // Информационное общество. - 2001. № 1. - С. 32–34..
33. Володин, А.А. Анализ содержания понятия «организационно-педагогические условия» [Текст] / А.А. Володин, Н.Г. Бондаренко // Известия тульского государственного университета. Гуманитарные науки. -2014. № 2. - С. 143–152.
34. Выготский, Л.С. Предисловие к русскому переводу книги Э. Торндайка «Принципы обучения, основанные на психологии» [Текст] / Л.С. Выготский - Москва: Педагогика, 1982. - 176–195 с.
35. Выготский, Л.С. О психологических системах [Текст] / Л.С. Выготский. - Москва: Педагогика, 1982. - 109–131 с.
36. Гальперин, П.Я Управление познавательной деятельностью учащихся [Текст] / П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, - Издательство Московского университета, 1972. - 260 с.
37. Гальперин, П.Я Управление познавательной деятельностью учащихся [Текст] / П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, - Издательство Московского университета, 1972. - 260 с.
38. Гибсон, Д.Д. Экологический подход к зрительному восприятию [Текст] / Д.Д. Гибсон. - М.: Прогресс, 1988. - 464 с.
39. Голиков, Н.А. Социальные эффекты образования: от имеющегося к необходимому [Текст] / Н.А. Голиков // Известия высших учебных заведений. Социология. Экономика. Политика. - 2012. № 4. С. - 71–75.

40. Горошко, Е.И. Класс 2.0: от теории к практике (часть 2) [Текст] / Е.И. Горошко // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). - 2009. № 3 (12). - С. 449–465.
41. Григорьев, С.Г. Разработка концепции образовательных электронных изданий и ресурсов [Текст] / С.Г. Григорьев, В.В. Гришкунов, Г.А. Краснова, И.В. Роберт, В.П. Демкин, С.И. Макаров // Открытое и дистанционное образование. - 2002. № 3. - С. 39–42.
42. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения [Текст] / В.В. Давыдов. - М.:ИНТОР, 1996. - 544 с.
43. Дахин, А.Н. Моделирование компетентности участников открытого образования [Текст] / А.Н. Дахин - Москва: Изд-во НИИ школьных технологий, 2009. - 292 с.
44. Делор, Ж. Образование: сокровище сокрытое [Текст]: доклад Международной комиссии по образованию для XXI века, представленный ЮНЕСКО / Ж. Делор. – Париж: Изд. UNESCO, 1996 - 31 с.
45. Додонов, Б.И. Эмоция как ценность [Текст] / Б.И. Додонов - М: Политиздат, 1977. - 272 с.
46. Докинз, Р. Эгоистичный ген [Текст] / Р. Докинз Р. Докинз. - М: Мир, 1993. - 318 с.
47. Долинина, О.Н. Использование графовых моделей для визуализации социальных сетей образовательной организации [Текст] / О.Н. Долинина, В.В. Печенкин, В.В. Тарасова // Вестник Саратовского государственного технического университета. - 2009. № 2 (43). - С. 210–214.
48. Драхлер, А.Б. Сеть творческих учителей [Текст]: методическое пособие / А.Б. Драхлер, - М.: Бином. Лаборатория знаний., 2008. - 176 с.
49. Дьюи, Д. Демократия и образование [Текст] / Д. Дьюи - М.: Педагогика-Пресс, 2000. - 384 с.
50. Ефремова, Н.Ф. Подходы к оцениванию компетенций студентов-первокурсников [Текст] / Н.Ф. Ефремова // Высшее образование в России. 2010. № 4. - С. 43–48.
51. Журавлев, А.Л. Психологические особенности коллективного субъекта [Текст] / А.Л. Журавлев // Проблема субъекта в психологической науке / под ред. А.В. Брушлинского, М.И. Володиковой, В.Н. Дружинина. М.: Изд-во «Академический Проект», 2000. - С. 133-150.

52. Журавлев, А.Л. Психология коллективного субъекта [Текст] / А.Л. Журавлев // Психология индивидуального и группового субъекта / Под ред. А.В. Брушлинского, М.И. Воловиковой. М.: ПЕР СЭ, 2002.- 51-81 с.
53. Журавлев, А.Л. Психология совместной деятельности [Текст] / А.Л. Журавлев - М.: Институт психологии РАН, 2005. - 640 с.
54. Журавлев, А.Л. Коллективный субъект: основные признаки, уровни и психологические типы [Текст] / А.Л. Журавлев // Психологический журнал. - 2009. № 5. - С. 72–80.
55. Журавлев, А.Л. Управление совместной деятельностью: новые направления исследований в зарубежной психологии [Текст] / А.Л. Журавлев, Т.А. Нестик // Психологический журнал. - 2009. № 4 (30).- С. 5–15.
56. Журавлев, А.Л. Основные подходы и перспективы исследований групповой рефлексивности в организационной психологии [Текст] / А.Л. Журавлев, Т.А. Нестик // Психология в экономике и управлении. - 2011. № 2. - С. 6–15.
57. Журавлев, А.Л. Групповая рефлексивность: основные подходы и перспективы исследований [Текст] / А.Л. Журавлев, Т.А. Нестик // Психологический журнал. - 2012. № 4 (33). - С. 27–37
58. Заир-Бек, Е.С. Концептуальная рамка программ развития образования [Текст] / Е.С. Заир-Бек // Письма в Эмиссия.оффлайн (the Emissia.offline letters): электронный научный журнал. 2005. № 2. - С. 990.
59. Зайцева, Г.А. Теоретический анализ понятия «сетевое взаимодействие» в образовательной сфере [Текст] / Г.А. Зайцева // Вестник ТОГИРРО 2014. № 3 (30). - С. 54–57
60. Запорожец, А.В. Избранные психологические труды. В 2 томах. Том 1. Психическое развитие ребенка [Текст] / А.В. Запорожец, под ред. В.В. Давыдов, В.П. Зинченко - М.: Педагогика, 1986. - 320 с.
61. Зинченко, В.П. Психологические основы педагогики [Текст] / В.П. Зинченко - М.: Гардарики, 2002.- 432 с.
62. Иванников, А.Д. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: состояние и развитие контента [Текст] / А.Д. Иванников, Е.Г. Гриндина, И.И. Чиннова // Ученые записки ИИО РАО. 2007. № 26. - С. 122–126.
63. Извозчиков, В.А. Инфоноосферная эдукология: Новые информационные технологии обучения [Текст] / В.А. Извозчиков. - СПб: РГПУ, 1991. - 120 с.
64. Извозчиков, В.А. Рефлексия над педагогикой в контексте виртуальности и информологии [Текст] / В.А. Извозчиков // Известия Российского

государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2002. № 3 (2). - С. 136–147.

65. Иллич, И. Освобождение от школ. Пропорциональность и современный мир [Текст] / И. Иллич - М.: Просвещение, 2006. - 160 с.

66. Кавабата, Я. Мастер игры в го [Текст] / Я. Кавабата - М.: Амфора, 2009. - 192 с.

67. Калина, И.И. Информатизация и образовательная политика [Текст] / И.И. Калина // Качество. Инновации. Образование. 2007. № 1.- С. 2–12.

68. Камерон, К. Диагностика и изменение организационной культуры [Текст] / К. Камерон, Р. Куинн, - Санкт-Петербург: Питер, 2001. - 320 с.

69. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура [Текст] / М. Кастельс - Москва: ГУ ВШЭ, 2000. - 608 с.

70. Келли, Дж. Теория личности. Психология личных конструктов [Текст] / Дж. Келли - СПб: Речь, 2000 - 249 с.

71. Кнорр-Цетина, К. Объектная социальность: общественные отношения в постсоциальных обществах знания [Текст] / К. Кнорр-Цетина // Журнал социологии и социальной антропологии. 2002. № 1 (5). - С. 101–124.

72. Кнорр-Цетина, К. Социальность и объекты. Социальные отношения в постсоциальных обществах знания [Текст] / К. Кнорр-Цетина - М.: Территория будущего, 2006. 267–306 с.

73. Князева, Е.Н. Инновационная сложность: методология организации сложных адаптивных и сетевых структур [Текст] / Е.Н. Князева // Философия науки и техники. 2015. № 2 (20). - С. 50–69.

74. Коменский, Я.А. Избранные педагогические сочинения. В двух томах. Том 1 [Текст] / Я.А. Коменский - М.: Педагогика, 1982. - 656 с.

75. Коротаева Е.В. Педагогика взаимодействий: теория и практика / Е.В. Коротаева, Directmedia, 2015. 164 с.

76. Корчак, Я. Как любить ребенка [Текст] / Я. Корчак - Москва: Издательство политической литературы, 1990. - 493 с.

77. Коулман, Д. Капитал социальный и человеческий [Текст] / Д. Коулман // Общественные науки и современность. 2001. № 3. - С. 122–139.

78. Кузнецов, А.Б. Предпосылки организации коллекции цифровых образовательных ресурсов в вузах культуры и искусств [Текст] / А.Б. Кузнецов // Открытое образование. 2010. № 3. - С. 63–68.

79. Кузнецова, И.В. Развитие методической компетентности будущего учителя математики в процессе обучения математическим структурам в сетевых сообществах [Текст] дис. ... д-ра пед. наук 13.00.02 / И.В. Кузнецова - Ярославль 2015 - 483 с.
80. Куприянов, Б.В. Современные подходы к определению сущности категории «педагогические условия» [Текст] / Б.В. Куприянов, С.А. Дынина // Вестник костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 6(2) 2001 - С. 101 - 104
81. Лакофф, Д. Метафоры, которыми мы живем / [Текст] Д. Лакофф, М. Джонсон - УРСС, 2007. - 252 с.
82. Ласкер, Э. Учебник шахматной игры [Текст] / Э. Ласкер - Москва: Физкультура и туризм, 1937. - 328 с.
83. Латур, Б. Наука в действии: следуя за учеными и инженерами внутри общества [Текст] / Б. Латур - СПб: Издательство Европейского университета в Санкт-Петербурге, 2013. - 413 с.
84. Латур, Б. Пересборка социального. Введение в акторно-сетевую теорию [Текст] / Б. Латур - Москва: Высшая Школа Экономики (Государственный Университет), 2014. - 384 с.
85. Латур, Б. Пастер: война и мир микробов [Текст] / Б. Латур, СПб: Издательство Европейского университета в Санкт Петербурге, 2015. - 314 с.
86. Левин, К. Теория поля в социальных науках [Текст] / К. Левин - М.: Речь, 2000. -368 с.
87. Лем, С. Сумма технологии [Текст] / С. Лем - М.: АСТ, 2008. - 668 с.
88. Леонтьев, А.Н. Деятельность, сознание, личность [Текст] / А.Н. Леонтьев - Москва: Издательство политической литературы, 1977 - 304 с.
89. Леонтьев, А.Н. Учение о среде в педологических работах Л.С. Выготского (критическое исследование) [Текст] / А.Н. Леонтьев // Психологическая наука и образование. 1998. № 1. - С. 5–21.
90. Леонтьев, Д.А. Совместная деятельность, общение, взаимодействие [Текст] / Д.А. Леонтьев // Alma mater (Вестник высшей школы). 1989. № 11. - С. 39–45.
91. Леонтьев, Д.А. Деятельность (попытка энциклопедического определения) [Текст] / Д.А. Леонтьев // Мир психологии. 2014. № 3. - С. 101–104.
92. Ло, Д. Объекты и пространства [Текст] / Д. Ло // Социологическое обозрение. 2006. № 1 (5). - С. 30–42.

93. Ло, Д. После метода: беспорядок и социальная наука [Текст] / Д. Ло, Москва: Издательство Института Гайдара, 2015. - 352 с.
94. Лобок, А.М. Возможное сетевое взаимодействие инновационных школ [Текст] / А.М. Лобок // Школьные технологии. 2008. № 1. - С. 49–59.
95. Ломов, Б.Ф. К проблеме деятельности в психологии [Текст] / Б.Ф. Ломов // Психологический журнал. 1981. - С. 3–22.
96. Ломов, Б.Ф. Проблема общения в психологии [Текст] / Б.Ф. Ломов - Изд-во «Наука,» 1981. - 292 с.
97. Лотман, Ю.М. Семиосфера: культура и взрыв, внутри мыслящих миров, статьи, исследования, заметки [Текст] / Ю.М. Лотман. - СПб: Искусство-СПБ, 2001. - 712 с.
98. Лукомская, М.А. Уровни сетевого взаимодействия в сфере образования: анализ и перспективы [Текст] / М.А. Лукомская // Философия образования. 2010. № 3. - С. 11–16.
99. Ляудис, В.Я. Структура продуктивного учебного взаимодействия [Текст] под ред. А.А. Бодалев, В.Я. Ляудис / В.Я. Ляудис - Москва: НИИОП АПН СССР, 1980. - 37–52 с.
100. Макаров, В.Л. Интернет-журнал «искусственные общества» [Текст] / В.Л. Макаров // Экономическая наука современной России. 2010. № 3. - С. 153–153.
101. Маликов, Е.В. Информационно-коммуникационные технологии и социальные компетенции [Текст] / Е.В. Маликов // Вестник Томского Государственного Педагогического Университета. 2013. № 11 (139). - С. 144–149.
102. Малых А.А. Онтологии, метаданные и семантическое программирование [Текст] / А.А. Малых, А.В. Манцивода // Вестник Новосибирского государственного университета. Серия: Математика, механика, информатика. 2007. № 2 (7). - С. 29–51.
103. Мануйлов, Ю.С. Средовой подход в воспитании [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук 13.00.01 / Ю.С. Мануйлов - М. 1997, - с. 193.
104. Мануйлов, Ю.С. Лингвистический ключ к осмыслению «образа жизни» в педагогике [Текст] / Ю.С. Мануйлов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2010. № 4–2. - С. 625–627.
105. Манцивода, А.В. Объектные модели и распределенные системы знаний [Текст] / А.В. Манцивода, Н.О. Стукушкин // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Математика. 2010. № 4. - С. 65–79.

106. Маркс, К. Избранные произведения. В двух томах [Текст] / К. Маркс, Ф. Энгельс - Москва: Партийное издательство, 1933. - 936 с.
107. Матурана, У. Древо познания: Биологические корни человеческого понимания [Текст] / У. Матурана, Ф. Варела - М.: Прогресс-Традиция, 2001. - 223 с.
108. Маэда Д. Законы простоты: Дизайн. Технологии. Бизнес. Жизнь [Текст] / Д. Маэда - М.: Альпина Паблишерз, 2008. - 118 с.
109. Моисеева, М.В. Интернет-обучение: технологии педагогического дизайна [Текст] / М.В. Моисеева, Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина, М.И. Нежурина, под ред. М.В. Моисеевой, - М.: Издательский дом «Камерон», 2004. - 216 с.
110. Монахов, В.М. Введение в теорию педагогических технологий [Текст] / В.М. Монахов - Волгоград: Перемена, 2006. - 318 с.
111. Морозов, М.Н. Системы совместной учебной деятельности на основе компьютерных сетей [Текст] / М.Н. Морозов, А.В. Герасимов, М.Н. Курдюмова // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2009. № 1 (12). - С. 310–323.
112. Мудрик, А.В. Социализация вчера и сегодня [Текст] / А.В. Мудрик - М.: Московский психолого-социальный ин-т, 2006. - 431 с.
113. Мудрик, А.В. Социализация человека [Текст] / А.В. Мудрик - Москва: Изд-во Московского психолого-социального института, 2011. - 623 с.
114. Мунипов, В.М. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды [Текст] / В.М. Мунипов, В.П. Зинченко - М.: Логос, 2001. - 356 с.
115. Назарчук, А.В. Сетевое общество и его философское осмысление [Текст] / А.В. Назарчук // Вопросы философии № 7, 2008 - С. 61-75.
116. Николис, Г. Познание сложного: Введение [Текст] / Г. Николис, И. Пригожин - М.: Мир, 1990. - 342 с.
117. Новиков, А.М. Педагогика. Словарь системы основных понятий [Текст] 2-е изд. / А.М. Новиков - М. Эгвес, 2013. - 268 с.
118. Норман, Д.А. Дизайн привычных вещей [Текст] / Д.А. Норман -М.: Вильямс, 2006. - 384 с.
119. Норт, Д. Институты, институциональные изменения и функционирование экономики [Текст] / Д. Норт - М.: Фонд экономической книги «НАЧАЛА», 1997. - 180 с.

120. Носкова, Т.Н. Психодидактика информационно-образовательной среды [Текст] / Т.Н. Носкова, - Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2007. - 171 с.
121. Носкова, Т.Н. Вызовы сетевого сообщества [Текст] / Т.Н. Носкова // Вестник Герценовского университета. 2010. № 9. - С. 26–30.
122. Носкова, Т.Н. Сетевая образовательная коммуникация [Текст] / Т.Н. Носкова - Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2011. - 178 с.
123. Нюттен, Ж. Мотивация, действие и перспектива будущего [Текст] / Ж. Нюттен - М.: Смысл, 2004. - 608 с.
124. Овсяницкая, Л.Ю. Интеллектуальный анализ данных как составляющая педагогического управления [Текст] / Л.Ю. Овсяницкая // Образование и наука. 2013. № 10 (109). - С. 80–90.
125. Олескин, А.В. Сетевые структуры в биосистемах и человеческом обществе [Текст] / А.В. Олескин - М.: Либроком, 2013. - 304 с.
126. Олескин, А.В. Сетевые структуры, иерархии и (квази)рынки в биосистемах, человеческом обществе и технических информационных системах. критерии классификации [Текст] / А.В. Олескин // Сложные системы. 2014. № 2 (11). - С. 36–58.
127. Панов, В.И. Психодидактика образовательных систем. Теория и практика [Текст] / В.И. Панов - Санкт-Петербург: Питер, 2007. - 352 с.
128. Папанек В. Дизайн для реального мира: [Текст] / В. Папанек - М.: «Издатель Дмитрий Аронов», 2008. - 414 с.
129. Патаракин, Е.Д. Построение учебной среды из множества личных «кирпичиков» [Текст] / Е.Д. Патаракин // Высшее образование в России. 2008. № 8. - С. 59–64.
130. Патаракин, Е.Д. Телекоммуникации в среде Лого: Многообразие сообщений [Текст] / Е.Д. Патаракин // Педагогическая Информатика. 1993. № 2.- С. 16–20.
131. Патаракин, Е.Д. Интернет-студия для начальной школы [Текст] / Е.Д. Патаракин // Информатика и образование. 1999. № 6. - С. 57–60.
132. Патаракин, Е.Д. Информационные и телекоммуникационные средства в начальной школе [Текст] / Е.Д. Патаракин // Компьютерные инструменты в образовании. 1999. № 3–4. С. - 129–134.
133. Патаракин, Е.Д. Создание коллективного гипертекста [Текст] / Е.Д. Патаракин // Информатика и образование. 2003. № 4. С. 71–79.



134. Патаракин, Е.Д. От использования контента к совместному творчеству. Анализ сетевого проекта Летописи.ру [Текст] / Е.Д. Патаракин // Вопросы образования. 2009. № 3. - С. 114–129.
135. Патаракин, Е.Д. Социальные взаимодействия и сетевое обучение 2.0 / [Текст] Е.Д. Патаракин, - М.: -Соврем. технологии в образовании, 2009. - 175 с.
136. Патаракин, Е.Д. Школа SCRATCH [Текст] / Е.Д. Патаракин // Школьные технологии. 2010. № 4. - С. 132–135.
137. Патаракин, Е.Д. Создание коллективных документов в Wiki среде [Текст] / Е. Д. Патаракин // Школьные технологии. 2010. № 1. - С. 90–96.
138. Патаракин, Е.Д. Концептуальная модель и технологическое решение для сетевых общественных консультаций [Текст] / Е.Д. Патаракин // Современные исследования социальных проблем. 2012. № 9 URL: [sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/9/patarakin.pdf](http://sisp.nkras.ru/e-ru/issues/2012/9/patarakin.pdf) (дата обращения: 14.03.2015).
139. Патаракин, Е.Д. Организация совместной сетевой деятельности для совершенствования структурированных документов [Текст] / Е.Д. Патаракин // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5. URL: [www.science-education.ru/ru/article/view?id=7227](http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=7227) (дата обращения: 14.03.2015).
140. Патаракин, Е.Д. Концептуальная модель сетевой созидательной деятельности [Текст] / Е. Д. Патаракин // Школьные технологии. 2013. № 1. С. 59–68
141. Патаракин, Е.Д. Использование учебной компьютерной аналитики для поддержки совместной сетевой деятельности субъектов образования [Текст] / Е. Д. Патаракин // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2014. № 2 (17). - С. 538–554.
142. Патаракин, Е.Д. Совместная сетевая деятельность и поддерживающая ее учебная аналитика [Текст] / Е.Д. Патаракин // Высшее образование в России. 2015. № 5. - С. 145–154.
143. Патаракин, Е.Д. Учебная аналитика как средство амплификации совместного создания учебных историй [Текст] / Е.Д. Патаракин // Труды большого московского семинара по методике раннего обучения информатике. 2015. - С. 208–219.
144. Патаракин, Е.Д. Выявление ключевых участников социально-педагогических проектов [Текст] / Е. Д. Патаракин, И.М. Реморенко, В.В. Буров, Р.М. Парфёнов // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2015. № 2. С. 675–692.

145. Патаракин, Е.Д. Освоение медиакультуры через учебные игры с маленькими кирпичиками знаний [Текст] / Е. Д. Патаракин - Екатеринбург: Академ. проект, 512 с.
146. Патаракин, Е.Д. Использование викиграмм для поддержки совместной сетевой деятельности [Текст] / Е. Д. Патаракин, Ю.В. Катков // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2012. № 2 (15). - С. 536–552.
147. Патаракин, Е.Д. Развитие педагогического дизайна для совместной сетевой деятельности субъектов образования [Текст] / Е. Д. Патаракин, О.Н. Шилова // Человек и образование. 2015. № 2 (43). - С. 20–25.
148. Патаракин, Е.Д. Экологическое образование через создание сетевых сообществ [Текст] / Е. Д. Патаракин, С.Б. Шустов [Текст] / Е.Д. Патаракин, С.Б. Шустов // Журнал Евроазиатских Исследований. 2004. № 2. - С. 57–62.
149. Патаракин, Е.Д. Цифровая экология: эколого-социальные сети и информационные экосистемы [Текст] / Е. Д. Патаракин, С.Б. Шустов // Вестник Мининского университета. 2013. № 3 (3). - С. 60–78.
150. Патаракин, Е.Д. Моделирование организационных отношений с использованием «связей» Netlogo [Текст] / Е. Д. Патаракин, Б.Б. Ярмахов // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2009. № 2 (12). - С. 409–422.
151. Патаракин, Е.Д. Агентное моделирование деятельности внутри вики-систем [Текст] / Е.Д. Патаракин, Б.Б. Ярмахов, В.В. Буров // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2011. № 2 (14). - С. 407–422.
152. Патаракин, Е.Д. Продвижение социальных инноваций через общественное конструирование документов [Текст] / Е.Д. Патаракин, Б.Б. Ярмахов, В.В. Буров // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2012. № 2 (15). - С. 517–535.
153. Пейперт, С. Переворот в сознании: Дети, компьютеры и плодотворные идеи [Текст] / С. Пейперт - М.: Педагогика, 1989. - 224 с.
154. Перре-Клермон, А.Н. Роль социальных взаимодействий в развитии интеллекта детей [Текст] / А.Н. Перре-Клермон, - М.: Педагогика, 1991. - 248 с.
155. Петрова, М.В. Исследование возможностей методов интеллектуального анализа данных при моделировании образовательного процесса в вузе [Текст] / М.В. Петрова, Д.А. Ануфриева // Вестник Чувашского Университета. 2013. № 3. - С. 280–285.

156. Полат, Е.С. Развитие дистанционной формы обучения в школьном образовании [Текст] / Е.С. Полат // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. 2005. № 4. - С. 166–169.
157. Полат, Е.С. Современные педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст] / Е.С. Полат - М.: Академия, 2010.- 364 с.
158. Полат, Е.С. Теория коннективизма в зарубежной дидактике [Текст] / Е.С. Полат, А.Е. Петров // Информатика и образование. 2008. № 11. - С. 92–98.
159. Пригожин, И.Р. Порядок из хаоса: новый диалог человека с природой [Текст] / И.Р. Пригожин - УРСС, 2008. - 294 с.
160. Равен, Д. Компетентность в современном обществе. Выявление, развитие и реализация [Текст] / Д. Равен - Москва: Когито-Центр, 2002 -396 с.
161. Ричмонд, В.К. Учителя и машины: введение в теорию и практику программированного обучения [Текст] / В.К. Ричмонд, - М.: Изд. Мир, 1968. - 276 с.
162. Розина, И.Н. Виртуальные исследовательские сообщества: от зарубежных моделей к отечественным примерам [Текст] / И.Н. Розина // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2009. № 2 (12). - С. 389–408..
163. Розина, И.Н. Коммуникация 2.0: образовательные и социальные измерения, пределы, возможности [Текст] / И.Н. Розина // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2010. № 2 (13). - С. 274–276.
164. Рубцов, В.В. Организация и развитие совместных действий у детей в процессе обучения [Текст] / В.В. Рубцов - Москва: Педагогика, 1987. - 160 с.
165. Савенков, А.И. Развитие эмоционального интеллекта и социальной компетентности у детей [Текст] / А.И. Савенков - Москва: ООО «Национальный книжный центр» (Одинцово), 2015. - 128 с.
166. Сафонцева, Н.Ю. Измерение компетентности обучающихся как интегральной латентной переменной [Текст] / Н.Ю. Сафонцева, М.В. Трофимов // Образование. Наука. Инновации: Южное Измерение. 2009. № 3–4 (9–10). - С. 13–20.
167. Сергеев, А.Н. Подготовка будущих учителей информатики к профессиональной деятельности в сетевых сообществах Интернета [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук 13.00.02 / А.Н. Сергеев - Волгоград, 2010 - . 359 с.
168. Сергеев, А.Н. Сетевое сообщество как субъект образовательной деятельности в сети интернет [Текст] / А.Н. Сергеев // Современные проблемы науки и

образования. 2012. № 6. URL: [science-education.ru/ru/article/view?id=7475](http://science-education.ru/ru/article/view?id=7475) (дата обращения: 12.03.2015).

169. Сергеев, А.Н. Сетевой образовательный проект как способ создания сетевого образовательного сообщества [Текст] / А.Н. Сергеев // Электронный научно-образовательный журнал ВГПУ «Грани познания» No4(5) 2009. URL: [grani.vspu.ru/files/publics/125\\_pub.pdf](http://grani.vspu.ru/files/publics/125_pub.pdf) (дата обращения: 14.03.2015).

170. Сергеев, А.Н. Сетевые образовательные сообщества в контексте новых подходов к реализации педагогических технологий [Текст] / А.Н. Сергеев // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. 2009. № 2. - С. 137–143.

171. Сергеев, С.Ф. Проблема интеллектуальных симбионтов в техногенных образовательных средах [Текст] / С.Ф. Сергеев // Школьные технологии. 2013. № 1. - С. 20–30.

172. Сивуха С.В. Методы анализа социальных сетей: показатели центральности [Текст] С.В. Сивуха - Ростов/Д.: Фолиант, 2003. - 74–91 с.

173. Славутская, Е.В. Интеллектуальный анализ данных психодиагностики школьников предпубертатного возраста [Текст] / Е.В. Славутская, В.С. Аbruков, Л.А. Славутский // Вестник Чувашского Университета. 2012. № 3.- С. 226–232.

174. Слостёнин, В.А. Субъектно-деятельностный подход в общем и профессиональном образовании [Текст] / В.А. Слостёнин // Сибирский педагогический журнал. 2006. № 5. - С. 17–30.

175. Талызина Н.Ф. Сущность деятельностного подхода в психологии [Текст] / Н.Ф. Талызина // Методология и история психологии. 2007. № 4 (2). - С. 157–162.

176. Тихомиров, О.К. Психологический анализ деятельности человека в Интернете. [Текст] / О.К. Тихомиров, Л.Н. Бабанин, И.Г. Белавина, О.Н. Арестова, В.В. Васюкова - Информационный бюллетень РФФИ, М. 1999, т. 76 N 6, - с. 46.

177. Торндайк, Э.Л. Принципы обучения, основанные на психологии [Текст] / Э.Л. Торндайк - М.: АСТ-ЛТД, 1998. - 701 с.

178. Трубицын О.К. Формирование теории сетевого общества [Текст] / О.К. Трубицын // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: Философия. 2011. № 2. - С. 45–52.

179. Тряпицина, А.П. Методология оценки социальных эффектов программ развития образования [Текст] / А.П. Тряпицина, Е.С. Заир-Бек // Письма в Эмиссия.Оффлайн (The Emissia.Offline Letters): электронный научный журнал. 2005. № 2. - С. 993.

180. Турчин, В.Ф. Феномен науки: кибернетический подход к эволюции [Текст] / В.Ф. Турчин - М.: Наука, 1993. - 300 с.
181. Уваров, А.Ю. Педагогический дизайн [Текст] / А.Ю. Уваров // Информатика. 2003. № 3. - С. 1–32.
182. Уваров, А.Ю. Моделирование развития школы в условиях информатизации образования [Текст] / А.Ю. Уваров // Информатика и образование. 2007. № 2. - С. 42–51.
183. Уваров, А.Ю. Структура ИКТ-компетентности учителей и требования к их подготовке: рекомендации ЮНЕСКО. Версия 2.0 [Текст] / А.Ю. Уваров // Информатика и образование. 2013. № 1. - С. 26–40.
184. Усенков, Д.У. Конструирование цифровых учебных ресурсов для общего, профессионального и смешанного обучения в форме веб-страниц для карманных персональных компьютеров и смартфонов [Текст] / Д.У. Усенков // Ученые записки ИИО РАО. 2010. № 32. - С. 173–183.
185. Ушаков, К.М. Диагностика реальной структуры образовательной организации [Текст] / К.М. Ушаков // Вопросы образования. 2013. (4). - С. 241–254.
186. Ушаков, К.М. Хаос, порядок и структура организации [Текст] / К.М. Ушаков // Директор школы. 2013. № 4 (177).- С. 2–3.
187. Федоров, А.В. Развитие критического мышления в медиаобразовании: основные понятия [Текст] / А.В. Федоров // Инновации в образовании. 2007. № 4. - С. 30–47.
188. Федоров, А.В. Основные теории медиаобразования в зарубежных странах [Текст] / А.В. Федоров // Школьные технологии. 2010. № 4. - С. 17–28.
189. Френе, С. Избранные педагогические сочинения. [Текст] / С. Френе - М.: Прогресс, 1990. - 304 с.
190. Фридман, Л.М. Наглядность и моделирование в обучении [Текст] / Л.М. Фридман - М.: Знание, 1984. - 80 с.
191. Фуко, М. Археология знания: [пер. с фр.] [Текст] / М. Фуко - Киев: Ника-Центр, 2012. - 208 с.
192. Хуторской, А.В. Метапредметное содержание в стандартах нового поколения [Текст] А.В. Хуторской // Школьные технологии. 2012. № 4. - С. 36–47.
193. Хуторской, А.В. Нынешние стандарты нужно менять, наполнять их метапредметным содержанием образования [Текст] / А.В. Хуторской // Народное образование. 2012. № 4. - С. 36–48.

194. Хуторской, А.В. Дидактика прогрессивистов [Текст] / А.В. Хуторской // Школьные технологии. 2013. № 1. - С. 82–85.
195. Царапкина, Ю.М. Развитие социальных компетенций студентов при использовании метода модерации [Текст] / Ю.М. Царапкина, К.П. Воробьева // Историческая и социально-образовательная мысль. 2014. № 3 (25). - С. 148–152
196. Цукерман, Г.А. Взаимодействие ребенка и взрослого, творящее зону ближайшего развития [Текст] / Г.А. Цукерман // Культурно-историческая психология. 2006. № 4. - С. 61–73.
197. Чельшкова, М.Б. Аттестация выпускников вузов в рамках компетентностного подхода [Текст] / М.Б. Чельшкова // Вестник костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. 2012. № 6 (6). - С. 270–273.
198. Чиннова, И.И. Жизненный цикл цифровых образовательных ресурсов единой коллекции [Текст] / И.И. Чиннова // Информационные ресурсы России. 2009. № 3. - С. 18–20.
199. Числова А.С. Педагогический сценарий - как усиление обучающего и воспитывающего эффекта мультимедийных программ [Текст] А.С. Числова // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2008. № 2 (11). - С. 439–451.
200. Шарден, П.Т. Феномен человека [Текст] / П.Т. де Шарден, М.:Изд-во АСТ, 2002. - 554 с.
201. Шенк, Р. Скрипты, планы и знание [Текст] / Р. Шенк, Р. Абельсон - Москва: Научн. совет по компл. пробл. «Кибернетика» АН СССР, 1975. - 208–220 с
202. Шилина, М.Г., Левченко В.Ю. Big Data, Open Data, Linked Data, метаданные в PR: актуальные модели трансформации теории и практики [Текст] / М.Г. Шилина, В.Ю. Левченко // МЕДИАСКОП. 2014. № 1. - С. 16.
203. Шилова, О.Н. Развитие инновационного образования на основе использования новых возможностей сети Интернет [Текст] / О.Н. Шилова // Грани познания. 2008. (1). - С. 23–27.
204. Шкерина, Л.В. Электронный портфолио как средство фиксации образовательных результатов студента и технология оценивания его компетенций [Текст] / Л.В. Шкерина, М.В. Литвинцева // Вестник красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2011. № 2. - С. 123–127.
205. Штейнберг, В.Э. Инструментальная дидактика - дидактический дизайн [Текст] / В.Э. Штейнберг // Педагогический журнал Башкортостана. 2007. № 1. - С. 76–88.

206. Щедровицкий, Г.П. «Естественное» и «искусственное» в социотехнических системах [Текст] / Г.П. Щедровицкий - Москва: Избранные труды. М.: Шк.Куль.Полит., 1995. - 437–448 с.
207. Щедровицкий, Г.П. Лингвистика, психоллингвистика, теория деятельности [Текст] / Г.П. Щедровицкий - Москва: Избранные труды. М.: Шк.Куль.Полит., 1995.- 360–366 с.
208. Щедровицкий Г.П. Путеводитель по основным понятиям и схемам методологии Организации, Руководства и Управления. [Текст] Г.П. Щедровицкий - Хрестоматия по работам Г.П. Щедровицкого под ред. А.П. Зинченко, А.Г. Реус, - М.: Дело, 2004. - 208 с.
209. Эльконин, Б.Д. Субъект-субъектное пространство как результат развития [Текст] / Б.Д. Эльконин // Теоретическая и экспериментальная психология. 2009. № 2. - С. 78–83.
210. ЮНЕСКО Структура ИКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. Версия 2.0. [Текст] / ЮНЕСКО - 2011. - 155 с.
211. Ядровская, М.В. Моделирование педагогического взаимодействия [Текст] / М.В. Ядровская // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2009. № 3. - С. 354–362.
212. Ядровская, М.В. Моделирование в реализации когнитивного обучения [Текст] / М.В. Ядровская // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2012. № 2 (15). - С. 602–617.
213. Якушкина, М.С. Педагогическое обеспечение развития сетевых разновозрастных сообществ в современном образовании [Текст] / М.С. Якушкина, М.Р. Илакавичус // Человек и образование. 2015. № 1 (42). - С. 99–104.
214. Ярмахов, Б.Б. 1 ученик: 1 компьютер: Образовательная модель мобильного обучения в школе / [Текст] Б.Б. Ярмахов, Москва: Издательский дом «Амипринт», 2012. - 236 с.
215. Ярыгин, О.Н. Методология формирования компетентности в аналитической деятельности при подготовке научных и научно-педагогических кадров [Текст] : дис. ... д-ра пед. наук 13.00.08 / О.Н. Ярыгин Тольятти, 2013. - с. 456.
216. Ясвин, В.А. Психологическое моделирование образовательных сред [Текст] / В.А. Ясвин // Психологический журнал. 2000. № 4 (21). - С. 79.
217. Ясвин, В.А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию [Текст] / В.А. Ясвин, Москва: Смысл, 2001. - 368 с.

218. Ясвин, В.А. Экспертиза школьной образовательной среды. [Текст] / В.А. Ясвин, М.: Серия: Библиотека журнала «Директор школы» 2001. - 128 с.
219. Ясуюки М. Го и восточная бизнес-стратегия [Текст] / М. Ясуюки - М.: София, 2005.- 416 с.
220. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования Просвещение, 2011. 48 с.
221. Al Halaseh, R. Studying learning networks within Moodle - Doctoral dissertation Technische Universität Berlin, Berlin. 2014 - 158 p.
222. Anadiotis G. Building consensus via a semantic web collaborative space WWW '12 Companion / New York, NY, USA: ACM, 2012. 1097–1106 p.
223. Andersen K.N. Electronic Government and the Information Systems Perspective: Second International Conference, EGOVIS 2011, Toulouse, France, August 29 -- September 2, 2011, Proceedings / K.N. Andersen, E. Francesconi, A. Grönlund, T.M. van Engers, Springer, 2011. 422 p.
224. Anderson L.W., Krathwohl D.R., Bloom B.S. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl, B.S. Bloom, Longman, 2001. - 312 p.
225. Barabasi A.-L. Linked: How Everything Is Connected to Everything Else and What It Means / A.-L. Barabasi, Plume, 2003. - 238 p.
226. Barabási A.-L. The network takeover // Nature Physics. 2012. № 1 (8). 14–16 p..
227. Barabási A.-L. Network Science / A.-L. Barabási, Cambridge University Press, 2016. - 474 p.
228. Barbagallo A., De Nicola A., Missikoff M. eGovernment Ontologies: Social Participation in Building and Evolution HICSS '10 / Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2010. 1–10 p.
229. Barrett H. Using Electronic Portfolios for Formative/Classroom-based Assessment // Connected Newsletter (Classroom Connect). 2006. № 2 (13). P. 4–6.
230. Bartle R. Designing Virtual Worlds / R. Bartle, New Riders Games, 2003. - 741 p.
231. Beetham H. Rethinking Pedagogy for a Digital Age / H. Beetham, New York, NY, 10001: Routledge, 2007 - 260 p.
232. Berman J.J. Principles of Big Data: Preparing, Sharing, and Analyzing Complex Information / J.J. Berman, San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2013 - 228 p.



233. Bertin J. *Semiology of graphics* / J. Bertin, University of Wisconsin Press, 1983. 440 p.
234. Blikstein P. *Using Learning Analytics to Assess Students' Behavior in Open-ended Programming Tasks LAK '11* / New York, NY, USA: ACM, 2011. 110–116 p.
235. Blikstein P., Krannich D. *The Makers' Movement and FabLabs in Education: Experiences, Technologies, and Research IDC '13* / New York, NY, USA: ACM, 2013. 613–616 p.
236. Bloom B.S. *Stability and change in human characteristics* / B.S. Bloom, Wiley, 1964. 264 p.
237. Bloom B.S. *Taxonomy of educational objectives: the classification of educational goals* / B.S. Bloom, D. McKay company, 1972. 444 p.
238. Borden K.A. *Educational Exploration of the Zooniverse: Tools for Formal and Informal Audience Engagement 2013*. 101 p.
239. Börner K. *Plug-and-play macroscopes* // *Communications of the ACM*. 2011. № 3 (54). P. 60–69.
240. Börner K. *Visual analytics in support of education* ACM, 2012. 2–3 p.
241. Bowker G. *Social Science, Technical Systems, and Cooperative Work: Beyond the Great Divide* / G. Bowker, S.L. Star, L. Gasser, W. Turner, 1st ed. , Psychology Press, 1997. 496 p.
242. Brandes U. *What is network science?* // *Network Science*. 2013. № 01 (1). P. 1–15.
243. Brasher A. *CompendiumLD – a tool for effective, efficient and creative learning design* Cadiz, Spain., 2008. p. 1–11.
244. Briscoe G. *Complex adaptive digital EcoSystems MEDES '10* / New York, NY, USA: ACM, 2010. 39–46 p.
245. Bruckman A. *Programming for Fun: MUDs as a Context for Collaborative Learning.* // *Recreating the Revolution. Proceedings of the Annual National Educational Computing Conference (15th, Boston, Massachusetts, June 13-15, 1994)*. 1994. P. 141–146.
246. Bruner J.S. *Life as Narrative* // *Social Research*. 1987. № 1 (54). 11–32 p.
247. Bruner J.S. *Making stories: law, literature, life* / J.S. Bruner, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 2003. - 130 p.

248. Buckingham Shum S. Learning Analytics. UNESCO Policy Brief // UNESCO ИТЕ [Электронный ресурс]. URL: [iite.unesco.org/publications/3214711](http://iite.unesco.org/publications/3214711) (дата обращения: 05.04.2014).
249. Buitelaar P. Ontology Learning and Population: Bridging the Gap between Text and Knowledge - Volume 167 Frontiers in Artificial Intelligence and Applications / P. Buitelaar, IOS Press, 2008. - 292 p.
250. Bush V. As we may think // The Atlantic. 1945. - 68 p.
251. Camarinha-Matos L., Afsarmanesh H. Collaborative Networks: Reference Modeling / L. Camarinha-Matos, H. Afsarmanesh, 1st ed. , Springer Publishing Company, Incorporated, 2008 - 334 p.
252. Carter S.M., West M.A. Reflexivity, Effectiveness, and Mental Health in BBC-TV Production Teams // Small Group Research. 1998. № 5 (29). 583–601 p.
253. Chen C.-C., Huang T.-C. Learning in a u-Museum: Developing a context-aware ubiquitous learning environment // Comput. Educ. 2012. № 3 (59). P. 873–883.
254. Conole G., Culver J. The design of Cloudworks: Applying social networking practice to foster the exchange of learning and teaching ideas and designs // Comput. Educ. 2010. № 3 (54). P. 679–692.
255. Cooper S. Analysis of Social Gameplay Macros in the Foldit Cookbook FDG '11 / New York, NY, USA: ACM, 2011. P. 9–14.
256. Cooper S. A Framework for Scientific Discovery Through Video Games / S. Cooper, New York, NY, USA: Association for Computing Machinery and Morgan Claypool, 2014.- p. 133.
257. David P.A., Besten M. den, Schroeder R. How Open is e-Science? E-SCIENCE '06 / Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2006. p. 33.
258. Devedic V. Semantic Web and Education / V. Devedic, Softcover reprint of hardcover 1st ed. 2006., Springer, 2010. 364 p.
259. Dewey J., Boydston J.A., Nagel E. The Later Works of John Dewey, 1925-1953: 1938, Logic - the Theory of Inquiry / J. Dewey, J.A. Boydston, E. Nagel, SIU Press, 2008. 828 p.
260. Dorogovtsev S.N., Mendes J.F.F. Evolution of networks: from biological nets to the Internet and WWW / S.N. Dorogovtsev, J.F.F. Mendes, Oxford University Press, 2003. 278 p.
261. Downes S. Public policy, research and online learning // Ubiquity. 2003. № August (2003). URL: [ubiquity.acm.org/article.cfm?id=941404](http://ubiquity.acm.org/article.cfm?id=941404) (дата обращения: 12.02.2015).

262. Downes S. The aeffability of knowledge management // Ubiquity. 2003. № October (2003). URL: [ubiquity.acm.org/article.cfm?id=948945](http://ubiquity.acm.org/article.cfm?id=948945) (дата обращения: 12.02.2015).
263. Downes S. Courses vs. content: online offerings from major institutions are not created equal // eLearn. 2007. № 1 2007 URL: [elearnmag.acm.org/archive.cfm?aid=1219820](http://elearnmag.acm.org/archive.cfm?aid=1219820) (дата обращения: 12.02.2015).
264. Downes S. Seven habits of highly connected people // eLearn. 2008. № 4 (2008). URL: [elearnmag.acm.org/archive.cfm?aid=1373286](http://elearnmag.acm.org/archive.cfm?aid=1373286) (дата обращения: 12.02.2015).
265. Druin A. Mobile Technology for Children: Designing for Interaction and Learning / A. Druin, San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2009. - 408 p.
266. Duval E. Attention Please!: Learning Analytics for Visualization and Recommendation LAK '11 / New York, NY, USA: ACM, 2011. 9–17 p.
267. Dyckhoff A.L. Supporting Action Research with Learning Analytics LAK '13 / New York, NY, USA: ACM, 2013. 220–229 p.
268. Efe K., Ozerturk S. Evaluating User Effectiveness in Exploratory Search with TouchGraph Google Interface // HCI 2009: Human-Computer Interaction. New Trends Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009 405–412 p..
269. Engelbart D. Augmenting society's collective IQs HYPERTEXT '04 / New York, NY, USA: ACM, 2004. 1–1 p..
270. Engelbart D., Ruilifson J. Bootstrapping our collective intelligence // ACM Comput. Surv. 1999. № 4 (31) - p. 38.
271. Engelbart D.C. Computer-supported cooperative work Eds. I. Greif, San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1988. 35–65 p.
272. Engelbart D.C. Computer-supported cooperative work: a book of readings под Eds.I. Greif, San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 1988. 35–65 p.
273. Engelbart D.C. Augment, bootstrap communities, the Web: what next? CHI '98 / New York, NY, USA: ACM, 1998. 15–16 p.
274. 267. Engeström J. Why some social network services work and others don't — Or: the case for object-centered sociality // Zengestrom. 2005. URL: [www.zengestrom.com/blog/2005/04/why-some-social-network-services-work-and-others-dont-or-the-case-for-object-centered-sociality.html](http://www.zengestrom.com/blog/2005/04/why-some-social-network-services-work-and-others-dont-or-the-case-for-object-centered-sociality.html) (дата обращения: 14.03.2015).
275. Engeström Y. Expansive Learning at Work: toward an activity theoretical reconceptualization // Journal of Education and Work. 2001. № 1 (14). P. 133–156.

276. Engeström Y. From teams to knots: activity-theoretical studies of collaboration and learning at work / Y. Engeström, Cambridge University Press, 2008. 6 p..
277. Engeström Y. Grand challenges for future HCI research: cultures of participation, interfaces supporting learning, and expansive learning NordiCHI '10 / New York, NY, USA: ACM, 2010. 863–866 p.
278. Engeström Y., Miettinen R. Perspectives on activity theory / Y. Engeström, R. Miettinen, Cambridge University Press, 1999. 484 p..
279. Fenwick T., Edwards R. Actor-Network Theory in Education / T. Fenwick, R. Edwards, Routledge, 2010. 200 p.
280. Ferguson R., Shum S.B. Social Learning Analytics: Five Approaches LAK '12 / New York, NY, USA: ACM, 2012. 23–33 p.
281. Fischer G. Extending boundaries with meta-design and cultures of participation NordiCHI '10 / New York, NY, USA: ACM, 2010. 168–177 p.
282. Flusser V. The shape of things: a philosophy of design / V. Flusser, Reaktion Books, 1999. 136 p.
283. Fogg B.J. Persuasive Technology: Using Computers to Change What We Think and Do / B.J. Fogg, Eds. J. Grudin, J. Nielsen, S. Card, 1st ed. , Science & Technology Books, 2002. - 283 p.
284. Freeman L.C. Centrality in social networks: Conceptual clarification // Social Networks. 1979. № 3 (1). 215–239 p.
285. Fuller R.B., Kuromiya K. Cosmography: A Posthumous Scenario for the Future of Humanity / R.B. Fuller, K. Kuromiya, First Edition, Macmillan Pub Co, 1992. 277 p.
286. Fuller R.B., Snyder J. Operating manual for spaceship earth / R.B. Fuller, J. Snyder, Lars Müller Publishers, 2008. 151 p.
287. Fullerton T., Swain C., Hoffman S. Game Design Workshop: A Playcentric Approach to Creating Innovative Games / T. Fullerton, P. Swain, S. Hoffman, Elsevier Morgan Kaufmann, 2008. 498 p.
288. Gagné R.M. Instructional Technology: Foundations / R.M. Gagné, Routledge, 1987. 488 p.
289. Gaines B.R., Shaw M.L.G. Concept maps as hypermedia components // International Journal of Human-Computer Studies. 1995. № 3 (43). 323–361 p.
290. Gee J.P. What video games have to teach us about learning and literacy / J.P. Gee, Palgrave Macmillan, 2004. 232 p.

291. Gilbert N. *Agent-Based Models* / N. Gilbert, annotated edition, Sage Publications, Inc, 2007. 98 p.
292. Gilbert N., Troitzsch K. *Simulation for the Social Scientist* / N. Gilbert, K. Troitzsch, 2nd ed. Open University Press, 2005. 295 p.
293. Gómez-Pérez A., Benjamins V.R. *Knowledge Engineering and Knowledge Management. Ontologies and the Semantic Web* / A. Gómez-Pérez, V.R. Benjamins, 1st ed. , Springer, 2002. 413 p.
294. Goodyear P. *Networked learning* / Eds. P. Steeples, P. Jones, New York, NY, USA: Springer-Verlag New York, Inc., 2002. 49–75 p.
295. Goodyear P. *Psychological foundations for networked learning* под ред. P. Steeples, P. Jones, New York, NY, USA: Springer-Verlag New York, Inc., 2002. 49–75 p.
296. Greenfield A. *Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing* / A. Greenfield, New Riders Publishing, 2006. - p. 272.
297. Gretarsson B. *WiGis: A Framework for Scalable Web-based Interactive Graph Visualizations GD'09* / Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2010. 119–134 p.
298. Griffin P., McGaw B., Care E. *Assessment and teaching of 21st century skills* / P. Griffin, B. McGaw, E. Care, Dordrecht : Springer, 2012. - 36 p.
299. Grobstein P. *Revisiting Science in Culture: Science as Story Telling and Story Revising* // *Journal of Research Practice*. 2005. № 1 (1). P. Article M1.
300. Gurtner A. *Getting groups to develop good strategies: Effects of reflexivity interventions on team process, team performance, and shared mental models* // *Organizational Behavior and Human Decision Processes*. 2007. № 2 (102). 127–142 p.
301. Harel I., Papert S. *Constructionism: research reports and essays, 1985-1990* / I. Harel, S. Papert, Ablex Pub. Corp., 1991. - 540 p.
302. Harrington H.A. *Commentary: Teach network science to teenagers* // *Network Science*. 2013. № 2 (1). 226–247 p.
303. Harris E. *From snark to park: lessons learnt moving pervasive experiences from indoors to outdoors AUIC '04* / Darlinghurst, Australia, Australia: Australian Computer Society, Inc., 2004. 39–48 p.
304. Hayes D. *Re-engaging marginalised young people in learning: the contribution of informal learning and community-based collaborations* // *Journal of Education Policy*. 2012. № 5 (27). 641–653 p.

305. Hey T. E-Science and the Grid BNCOD 18 / London, UK, UK: Springer-Verlag, 2001. 23– p.
306. Heylighen F., Rosseel E., Demeyere F. Self-steering and cognition in complex systems: toward a new cybernetics / F. Heylighen, E. Rosseel, F. Demeyere, Gordon and Breach Science Publishers, 1990. 456 p.
307. Howe J. Crowdsourcing: Why the Power of the Crowd Is Driving the Future of Business / J. Howe, Crown Publishing Group, 2009. 330 p.
308. Illich I. Tools for Conviviality / I. Illich, Marion Boyars, 1990. 110 p.
309. Janert P.K. Gnuplot in Action: Understanding Data with Graphs / P.K. Janert, Greenwich, CT, USA: Manning Publications Co., 2009. 372 p.
310. Jose J.M., Downes S. Evaluation of mobile information retrieval strategies JCDL '05 / New York, NY, USA: ACM, 2005. 411–412 p.
311. Kahn H. Thinking about the unthinkable / H. Kahn, Avon, 1964. 300 p..
312. Kallinikos J., Aaltonen A., Marton A. A theory of digital objects // First Monday. 2010. № 6 (15). 1 - 17 p.
313. Kanipe J. Modeling the Astronomical // Commun. ACM. 2010. № 5 (53). P. 13–15.
314. Kay A. Revealing the elephant: The use and misuse of computers in education // Educom Review. 1996. № 4 (31). P. 22–28.
315. Kelly K. What Technology Wants / K. Kelly, First Edition-е изд., Viking Adult, 2010. 416 p.
316. Klopfer E. Augmented Learning: Research and Design of Mobile Educational Games / E. Klopfer, The MIT Press, 2008. - 251 p.
317. Koshman S. Web-based Visualization Interface Testing: Similarity Judgments // J. Web Eng. 2004. № 3 (3). P. 281–296.
318. Kumar A. Visual understanding environment JCDL '07 / New York, NY, USA: ACM, 2007. 510–510 p.
319. Laborit H. La nouvelle grille / H. Laborit, Gallimard, 1985. 343 p.
320. Law J. On the methods of long-distance control: vessels, navigation and the Portuguese route to India // The Sociological Review. 1984. (32). P. 234–263.
321. Leadbeater P. The Pro-Am Revolution: How Enthusiasts Are Changing Our Society and Economy / P. Leadbeater, Demos, 2004. - 77 p.

322. Leadbeater P. *Personalisation Through Participation: A New Script for Public Services* / P. Leadbeater, Demos, 2004. 100 p.
323. Leuf B. *The Semantic Web: Crafting Infrastructure for Agency* / B. Leuf, 1st ed. , Wiley, 2006. 378 p.
324. Leuf B., Cunningham W. *The Wiki Way: Quick Collaboration on the Web* / B. Leuf, W. Cunningham, Addison-Wesley Professional, 2001. 464 p.
325. Lueder P. *Diagram ecologies - diagrams as science and game board Diagrams'12* / Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2012. 214–232 p.
326. Macris A.M., Georgakellos D.A. *A new teaching tool in education for sustainable development: ontology-based knowledge networks for environmental training // Journal of Cleaner Production Volume 14, Issues 9–11, 2006, P. 855–867.*
327. Mager R.F. *Preparing Objectives for Programmed Instruction* / R.F. Mager, Fearon Publishers, 1961. 138 p.
328. Maleewong K., Anutariya C., Wuwongse V. *A semantic argumentation approach to collaborative ontology engineering iiWAS '09* / New York, NY, USA: ACM, 2009. 56–63 p.
329. Maturana H.R., Varela F.J. *Autopoiesis and cognition: the realization of the living* / H.R. Maturana, F.J. Varela, Springer, 1980. 184 p.
330. Milgram S., Blass T. *The Individual in a Social World: Essays and Experiments* / S. Milgram, T. Blass, 3rd edition, London: Pinter & Martin Ltd, 2010. 352 p..
331. Minsky M. *Introduction to LogoWorks*, P. Solomon, M. Minsky, B. Harvey Eds., McGraw-Hill Osborne Media, 1986. 388 p.
332. Minsky M. *The Society of Mind* / M. Minsky, Pages Bent-e edition., Simon & Schuster, 1988. 336 p.
333. Monroy-Hernández A. *Designing for remixing : supporting an Online community of amateur creators : - Doctoral dissertation. – Massachusetts Institute of Technology, 2012.- 176 p.*
334. Nelson T.H. *As we will think* San Diego, CA, USA: Academic Press Professional, Inc., 1991. 245–260 p.
335. Norman D.A. *Things that make us smart: defending human attributes in the age of the machine* / D.A. Norman, Addison-Wesley Pub. Co., 1993. 308 p.
336. Norman D.A. *The Design of Everyday Things* / D.A. Norman, Basic Books, 2002. 257 p.

337. Noveck B.S. Wiki Government: How Technology Can Make Government Better, Democracy Stronger, and Citizens More Powerful / B.S. Noveck, Washington, D.C: Brookings Institution Press, 2009. 224 p.
338. OECD PISA 2015 draft collaborative problem solving framework // 2013. - 89 p. URL:  
<https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/Draft%20PISA%202015%20Collaborative%20Problem%20Solving%20Framework%20.pdf> (дата обращения: 12.02.2015).
339. Okita S.Y., Schwartz D.L. When Observation Beats Doing: Learning by Teaching ICLS '06 / Bloomington, Indiana: International Society of the Learning Sciences, 2006. 509–515 p.
340. Ostrom E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action / E. Ostrom, Cambridge University Press, 1990. 302 p.
341. Papadakis S. Novice Programming Environments. Scratch & App Inventor: A First Comparison IDEE '14 / New York, NY, USA: ACM, 2014. 1:1–1:7 p.
342. Paquette G. Instructional engineering in networked environments / G. Paquette, John Wiley and Sons, 2003. 302 p.
343. Paquette G. Visual Knowledge Modeling for Semantic Web Technologies: Models and Ontologies / G. Paquette, Idea Group Inc (IGI), 2010. 493 p.
344. Patarakin E., Burov V., Parfenov R. Learning Analytics for Mixed E-Governance-E-Learning Projects EGOSE '14 / New York, NY, USA: ACM, 2014. 34–37 p.
345. Patarakin E., Burov V., Parfenov R. Learning Analytics for Mixed E-Governance-E-Learning Projects EGOSE '14 / New York, NY, USA: ACM, 2014. 34–37 p.
346. Patarakin E., Visser L. New Tools for Learning - The Use of Wiki's Perspective Instructional Technology and Distance Education / Eds. L. Visser, Information Age Publishing, 2012. 287–299 p.
347. Patarakin E., Yarmakhov B. Wiki for designing games at summer camp GLS'11 / Pittsburgh, PA, USA: ETC Press, 2011. 268–271 p.
348. Patarakin Y., Shilova O. Concept of Learning Design for Collaborative Network Activity // Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2015. (214). P. 1083–1090.
349. Pelizza A. Openness as an asset: a classification system for online communities based on actor-network theory WikiSym '10 / New York, NY, USA: ACM, 2010. 8:1–8:10 p.
350. Peris-Ortiz M., Rueda-Armengot C., Pechuán I.G. Job Classification for the Purpose of Making Optimal Decisions Concerning Management Control // Canadian



Journal of Administrative Sciences / Revue Canadienne des Sciences de l'Administration. 2012. № 3 (29). P. 231–241.

351. Perkins D.N. Knowledge as design / D.N. Perkins, L. Erlbaum Associates, 1986. 272 c.

352. Perry D.L. What Makes Learning Fun?: Principles for the Design of Intrinsically Motivating Museum Exhibits / D.L. Perry, Rowman Altamira, 2012. 320 c.

353. Pettersson O. Software ecosystems and e-learning: recent developments and future prospects MEDES '09 / New York, NY, USA: ACM, 2009. 64:427–64:431 p.

354. Pickett S.T., Cadenasso M.L. The ecosystem as a multidimensional concept: Meaning, model and metaphor. // Ecosystems. 2002. № 5. P. 1–10.

355. Polley D.E. Visualizing the topical coverage of an institutional repository using VOSviewer Rowman & Littlefield, 2015. P. 111 - 125.

356. Prensky M. Digital Game-Based Learning / M. Prensky, Paragon House Edition., Paragon House, 2007. 442 p.

357. Puckett J. Zotero: A Guide for Librarians, Researchers, and Educators / J. Puckett, Assoc of Cllge & Rsrch Libr, 2011. 172 p.

358. Raven J. Emergence // Journal for Perspectives of Economic Political and Social Integration. 2014. № 1–2 (19). P. 91–107.

359. Raven J., Gallon L. Conceptualising, Mapping, and Measuring Social Forces // Journal of Sociocybernetics. 2010. P. 73–110.

360. Raven J., Stephenson J. Competence in the learning society / Peter Lang Inc., International Academic Publishers 2003. - 535 p.

361. Reeves B., Nass P. The Media Equation: How People Treat Computers, Television, and New Media Like Real People and Places / B. Reeves, P. Nass, Center for the Study of Language and Inf, 2003. - 305 p.

362. Resnick M. Turtles, termites, and traffic jams: explorations in massively parallel microworlds / M. Resnick, MIT Press, 1997. - 184 p.

363. Resnick M. Thinking Like a Tree (and Other Forms of Ecological Thinking) // International Journal of Computers for Mathematical Learning. 2003. № 1 (8). P. 43–62.

364. Resnick M. Scratch: programming for all // Commun. ACM. 2009. № 11 (52). P. 60–67.

365. Rheingold H. *The Virtual Community: Homesteading on the Electronic Frontier* / H. Rheingold, revised edition., The MIT Press, 2000. - 447 p.
366. Rittel H.W.J., Webber M.M. *Dilemmas in a general theory of planning* / H.W.J. Rittel, M.M. Webber, Institute of Urban & Regional Development, University of California, 1972.- 64 p.
367. Rosnay J. de *The macroscope: A new world scientific system* / J. de Rosnay, 1st edition., New York: Harper & Row, 1979. - 247 p.
368. Russell R.C.J. *Graphviz* / R.C.J. Russell, VSD, 2012. - 128 p.
369. Rutherford J. Ministry of Education. *Key Competencies in the New Zealand Curriculum: A Snapshot of Consultation*. Wellington, 2004.- 20 p.
370. Sánchez A., Brändle P. *More network science for teenagers* // arXiv:1403.3618 [physics]. 2014. URL: [arxiv.org/abs/1403.3618](http://arxiv.org/abs/1403.3618) (дата обращения: 12.12.2014).
371. Sayama H. *What are essential concepts about networks?* // *Journal of Complex Networks*. 2016. № 3 (4). P. 457–474.
372. Sayama H. *What are essential concepts about networks?* // *Journal of Complex Networks*. 2016. № 3 (4). P. 457–474.
373. Schwartz D.L. *The productive agency that drives collaborative learning* NY: Elsevier Science/Permagon, 1999. P. 197–218.
374. Serres M. *The Parasite* / M. Serres, University of Minnesota Press, 2007. 294 p.
375. Shoham Y., Leyton-Brown K. *Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations* / Y. Shoham, K. Leyton-Brown, Cambridge University Press, 2008. - 483 p.
376. Siemens G. *Knowing Knowledge* / G. Siemens, Lulu.com, 2006. 164 p.
377. Siemens G., Baker R.S. *Learning Analytics and Educational Data Mining: Towards Communication and Collaboration LAK '12* / New York, NY, USA: ACM, 2012. P. 252–254.
378. Simon N. *The Participatory Museum* / N. Simon, Museum 2.0, 2010. - 388 p.
379. Skinner B.F. *The science of learning and the art of teaching* // *Harvard Educational Review*. 1954. (24). P. 86–97.
380. Skinner B.F. *Teaching Machines From the experimental study of learning come devices which arrange optimal conditions for self-instruction.* // *Science*. 1958. № 3330 (128). P. 969–977.

381. Sklar E., Richards D. Agent-Based Systems for Human Learners // The Knowledge Engineering Review. 2010. № 02 (25). P. 111–135.
382. Surowiecki J. The Wisdom of Crowds / J. Surowiecki, Anchor, 2005. - 336 p.
383. Tapscott D. Wikinomics: How Mass Collaboration Changes Everything / D. Tapscott, New York: Portfolio, 2006. - 324 p
384. Tempich P. Argumentation-Based Ontology Engineering // IEEE Intelligent Systems. 2007. № 6 (22). P. 52–59.
385. Tinker R., Krajcik J.S. Portable Technologies: Science Learning in Context / R. Tinker, J.S. Krajcik, Springer London, Limited, 2002. - 212 p.
386. Turkle S. Evocative Objects: Things We Think with / S. Turkle, MIT Press, 2007. - 397 p.
387. Veltman K. Understanding new media : augmented knowledge & culture / K. Veltman, Calgary: University of Calgary Press, 2006.- 689 p.
388. Wack P. Scenarios: Uncharted Waters Ahead / P. Wack, Harvard Business Review, 1985. - 17 p.
389. Wagner A. Using App Inventor in a K-12 Summer Camp SIGCSE '13 / New York, NY, USA: ACM, 2013. 621–626 p.
390. Wall L. Diligence, Patience, and Humility O'Reilly Media, Inc., 1999. 127–142 p.
391. Watts D.J. Six Degrees: The Science of a Connected Age / D.J. Watts, W. W. Norton & Company, 2004. - 384 p
392. Wellman B. Networks in the global village: life in contemporary communities / B. Wellman, Westview Press, 1999. - 416 p.
393. West M.A. Reflexivity and work group effectiveness: A conceptual integration / Eds M.A. West, Chichester, UK: Wiley, 1996. P. 555–579.
394. Whitney H. Data Insights: New Ways to Visualize and Make Sense of Data / H. Whitney, San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2012. - 310 p.
395. Williams A.D., Tapscott D. Macrowikinomics: Rebooting Business and the World / A.D. Williams, D. Tapscott, Portfolio Hardcover, 2010. p. 448.
396. Wimmer M.A. Ontology for an e-participation virtual resource centre ICEGOV '07 / New York, NY, USA: ACM, 2007. P. 89–98.
397. Wolber D. App Inventor and Real-world Motivation SIGCSE '11 / New York, NY, USA: ACM, 2011. - 601–606 p.

398. Wong W., Liu W., Bennamoun M. *Ontology Learning and Knowledge Discovery Using the Web: Challenges and Recent Advances* / W. Wong, W. Liu, M. Bennamoun, Information Science Reference, 2011. - 338 p.

399. IMS Learning Design Information Model // [www.imsglobal.org](http://www.imsglobal.org) [Электронный ресурс]. URL: [www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid\\_infov1p0.html](http://www.imsglobal.org/learningdesign/ldv1p0/imslid_infov1p0.html) (дата обращения: 11.03.2013).

400. *Using Interactive Technologies in Libraries* New York: Neal-Schuman Publishers, 2007. 105 p.

## Приложения

### Приложение 1. Тезаурус совместной сетевой деятельности

**Аналитика.** Процесс компьютерного сбора и обработки данных, необходимых для принятия решений.

**Аналитика учебная.** (Learning analytics) — измерение, сбор, анализ и представление данных об учениках и их действиях с целью понимания и оптимизации учебного процесса и той среды, где это этот процесс происходит. Набор методов, позволяющих учителям и ученикам лучше понимать происходящее в учебном процессе.

**Биграф.** Двудольный граф или биграф — это математический термин теории графов, обозначающий граф, множество вершин которого можно разбить на две части таким образом, что каждое ребро графа соединяет какую-то вершину из одной части с какой-то вершиной другой части, то есть не существует ребра, соединяющего две вершины из одной и той же части.

**Большие данные** — данные, которые образуются в процессе отслеживания действий агентов различной природы, источниками которых могут быть непрерывно поступающие данные с измерительных устройств, события от радиочастотных идентификаторов, потоки сообщений из социальных сетей, метеорологические данные, данные о бизнес-транзакциях, данные дистанционного зондирования Земли, потоки данных о местонахождении абонентов сетей сотовой связи, устройств аудио- и видеорегистрации.

**Веб 2.0.** — термин, обозначающий сеть совместной деятельности, основанную на втором поколении сетевых сервисов, позволяющих участникам не только путешествовать по сети, но и совместно работать и размещать в сети текстовую и медиа информацию. Создаваемые и изменяемые объекты выполняют связующую функцию и являются социальными объектами.

**Вики** — коллекция взаимосвязанных между собой гипертекстовых записей, каждая из которых может редактироваться любым из участников.

**Викиграмма** — социограмма совместной деятельности — графическое изображение структуры связей между авторами и вики-статьями. Викиграмма статьи строится на основании истории редактирований страницы.

**Всемирная паутина** — глобальное информационное пространство, основанное на физической инфраструктуре сети Интернет и гипертекстовом протоколе передачи данных HTTP. Всемирную паутину образуют миллионы веб-серверов — программ, запускаемых на подключённых к сети компьютерах и использующих протокол HTTP для передачи данных.

**Гипертекст** — документ, содержащий ссылки на блоки текста внутри самого документа или на другие документы.

**Граф.** В математической теории графов и информатике граф — это совокупность объектов со связями между ними. Объекты представляются как вершины, или узлы графа, а связи — как дуги, или рёбра. Для разных областей применения виды графов могут различаться направленностью, ограничениями на количество связей и дополнительными данными о вершинах или рёбрах.

**Деятельность** — действия субъекта, направленные на изменение объекта и создание продукта деятельности. В структуре деятельности, прежде всего, выделяются субъект деятельности, объект (предмет) деятельности и сам процесс деятельности, который связывает субъекта и объект (предмет) деятельности. Основными характеристиками деятельности являются ее предметность и субъектность.

**Документ** — объект на любом материальном носителе, где имеется информация, предназначенная для распространения в пространстве и времени.

**Инструмент** — любая установка, производящая визуальный продукт, который используется в исследовательских текстах.

**Интернет** — открытая мировая коммуникационная инфраструктура, состоящая из взаимосвязанных компьютерных сетей, обеспечивающая доступ к удаленной информации и обмен информацией между компьютерами.

**Коллекция** — множество сценариев и цифровых историй, созданных внутри сообщества практики в ходе продуктивной деятельности. Субъект

использует коллекцию для того, чтобы использовать готовые фрагменты решений внутри сценария, избегать неудачных сценариев, видоизменять сценарии, которые завершились неудачно, но содержали внутри себя интересные возможности. Коллекция — это собрание вариантов, которые создают члены сообщества.

**Коэволюция** — совместное и взаимосогласованное устойчивое развитие сложных систем. Постепенные изменения в поведении участников, связанные с приспособлением к действиям других участников.

**Макроскоп** — инструмент, позволяющий изучать сложные системы.

**Наука о сетях** (наука о связанности) — научная дисциплина, которая изучает общие черты природных или искусственных сетей, таких как информационные, биологические и социальные сети. Предметом исследования науки о сетях является сетевое представление физических, биологических и социальных явлений, ведущее к построению моделей, позволяющих прогнозировать эти явления.

**Объект социальный** — конкретный объект, служащий основой для формирования отношений и связей между людьми. Согласно концепции объектной социальности, людей связывают не общие формы деятельности, а конкретные объекты совместной деятельности. Например, статья вики, проект Scratch, модель NetLogo, документ Google.

**Отбор** — механизм, лежащий в основе эволюционных изменений. Коллекция объектов содержит множество вариантов. Наиболее привлекательные варианты отбираются и воспроизводятся в последующих вариантах, т.е. оставляют потомство. Отбор направляет движение эволюции, контролируя состав коллекции, удаляя или забывая некоторые варианты и, таким образом, прекращая развитие коллекции в одном направлении, — позволяя другим вариантам получить большее распространение, поддерживая развитие коллекции в другом направлении

**Правила деятельности** — правила, которым следуют члены сообщества практики при создании продуктов, записи рецептов, описании, обсуждении, оценивании результатов. Правила обеспечивают повторяемость действий

участников. Если бы правила менялись, то невозможно было бы сопоставить и отобрать объекты для развития.

**Продукт деятельности** — результат деятельности субъекта, направленной на изменение объекта. Продукт является вариантом изменения и развития объекта. Продукт может быть записан и сохранен. Сохраненный продукт становится объектом или элементом коллекции (литературы) данного сообщества. Продукт как вариант и элемент коллекции отбирается и используется участниками сообщества в последующей деятельности.

**Свойство системы / Нелинейность** — даже незначительное влияние на систему может иметь большие и непредсказуемые последствия. С другой стороны, большие изменения в окружающей среде может вообще никак не сказаться на системе. Причины и следствия в сложных адаптивных системах непредсказуемы. Например, смещение интересов участников деятельности может произойти внезапно — примеры в проектах MediaMoo или в Scratch.

**Свойство системы / Эмерджентность** — возникновение у системы новых свойств за счет взаимодействия составляющих эту систему узлов (независимых агентов). Будущее сложных систем не может полностью спрогнозировано заранее.

**Свойство системы / Самоподобие.** Самоподобие в различных масштабах относится к фрактальным элементам, когда структуры или паттерны поведения повторяются на различных уровнях. Например, сетевое совещание может происходить между группой учеников, между учителями школы или между директорами школ. Во всех случаях организация будет примерно повторяться.

**Сетевая грамотность** — базовые знания и умения, необходимые человеку для успешной деятельности в современном мире сложных систем и больших данных.

**Сетевая культура** — понятие, которое привлекает внимание к тому, что единое пространство современной культуры поддерживается благодаря развитию коммуникационных сетей и включает множество сетевых структур. Базовые принципы сетевой культуры — асинхронность, нелинейность, децентрализация.



**Сетевая метрика / Близость.** Мера скорости передачи информации. Как долго будет происходить передача информации от данного узла к другим связанным узлам. Инверсия суммы кратчайших расстояний между каждым узлом и каждым другим узлом в сети. Близость показывает, насколько просто одному узлу связаться с другим узлом.

**Сетевая метрика / Плотность** — это отношение числа имеющихся рёбер графа к максимально возможному количеству рёбер данного графа. Чем больше связей, тем активнее осуществляется взаимодействие между узлами. Плотность — показатель активности взаимодействия.

**Сетевая метрика / Центральность** — мера заметности актора в сети. Групповые показатели центральности носят название индексов централизации. Они являются мерами изменчивости или неравенства индивидуальных показателей в графе. Наиболее центральный узел в графе обладает наибольшим влиянием.

**Сетевое сообщество** — группа людей, поддерживающих общение и ведущих совместную сетевую деятельность.

**Сетевой анализ** — специальная методология и набор способов исследования, позволяющих изучать в формализованном виде связи между акторами (узлами) сетей.

**Сетевые метрики** — показатели, которые используются при анализе сетей.

**Сеть** — любая совокупность объектов, некоторые пары которых соединены связями. Общие принципы формирования сетей исследует наука о сетях.

**Сложная система** — система, состоящая из множества взаимодействующих составляющих (подсистем), вследствие чего сложная система приобретает новые свойства, которые отсутствуют на подсистемном уровне и не могут быть сведены к свойствам подсистемного уровня.

**Совместная сетевая деятельность** — совместные действия нескольких агентов в среде электронных коммуникаций, направленные на получение общего результата. В процессе совместной сетевой деятельности создаются и видоизменяются цифровые объекты. Участники совместной сетевой деятельности

всегда объединены общими объектами (статьями, фотография, диаграммами, программами), в отношении которых они совершают свои действия.

**Сообщество (кластер)** — подмножество вершин подмножества  $S$  от множества  $V$ , что для всех вершин, принадлежащих к подмножеству  $S$ , существует, по крайней мере, столько же связей с вершинами подмножества  $S$ , сколько их связывает с другими элементами множества  $V$ .

**Сообщество практики** — множество субъектов, объединенных общими интересами, объектами и общей продуктивной деятельностью.

**Социограмма** — способ представления, межличностных и межгрупповых отношений в виде системы связей (графа) между индивидами или социальными группами. Анализ социогаммы начинается с отыскания центральных, наиболее влиятельных членов, затем взаимных пар и группировок.

**Среда окружающая** — внешний для организма мир, который включает и физические, неорганические объекты, и субстраты, и другие организмы. Понятие среды всегда предполагает, что в системе есть окружающий мир, и есть обитатель этого мира, для которого мир открывает возможности для действий.

**Среда информационная** — совокупность технических и программных средств хранения, обработки и передачи информации, а также социально-экономических и культурных условий реализации процессов информатизации.

**Среда цифровая** — среда логических объектов, используемая для описания (моделирования) других сред (в частности, электронной и социальной) на основе математических законов.

**Средства деятельности** — средства, которые помогают людям не только действовать и думать, но и делать это вместе. Следует отметить, что развитие информационных технологий расширяет, прежде всего, способность совместного размышления и совместной деятельности на общем проблемном поле. Медиаторы — это посредники, помогающие субъекту взаимодействовать с объектом и воздействовать на объект.

**Статус участника сообщества.** Роль и статус участника внутри сообщества определяется компетентностями, которыми обладает этот участник.

Компетентности должны подтверждаться деятельностью участника. Могут быть явные роли наставника, — того, кто помогает советом, чей комментарий и оценка имеют особое значение и это могут быть неявные статусы участников — ничем не обговоренные. Статус участника определяется качеством объектов, которые он производит.

**Субъект** (агент деятельности) — человек, который принимает участие в деятельности внутри рассматриваемого деятельного сообщества. Субъект является участником сообщества. Субъект начинает свою деятельность в сообществе практики с периферийного участия и постепенно перемещается в центр сообщества.

**Субъектность** или осмысленность деятельности — принадлежность деятельности субъекту, который осуществляет посредством деятельности свои отношения с миром и накладывает на ее протекание индивидуальный отпечаток своих мотивов, целей, характера, способностей и личности в целом.

**Субъектность продуктивная.** Развитие субъектности непосредственно связано с участием в продуктивной деятельности, поскольку именно через участие в продуктивной деятельности люди могут проявить собственную субъектность.

**Умения совместной сетевой деятельности** — предметно-направленное взаимодействие (взаимодействие, направленное на изменение предмета совместной деятельности); субъектно-направленное (взаимодействие, направленное на изменение характеристик индивидуального субъекта совместной деятельности); организационно-направленное (взаимодействие, изменяющее способы и стиль выполнения деятельности).

**Ценности сообщества** — предметы или явления материального или духовного характера, обладающие положительной значимостью, т. е. способные удовлетворять какие-либо потребности сообщества практики.

**Цифровая история.** Термин «цифровая история» (digital story) — создаваемый субъектом сетевой деятельности продукт (рассказ, нарратив), который может принимать различные формы цифрового объекта (текст,

презентация, театральный спектакль, видеоигра, анимация, модель, сценарий будущего, нормативно-правовой акт). Цифровая история и составные элементы этой истории могут использоваться другими участниками совместной деятельности при создании новых историй.

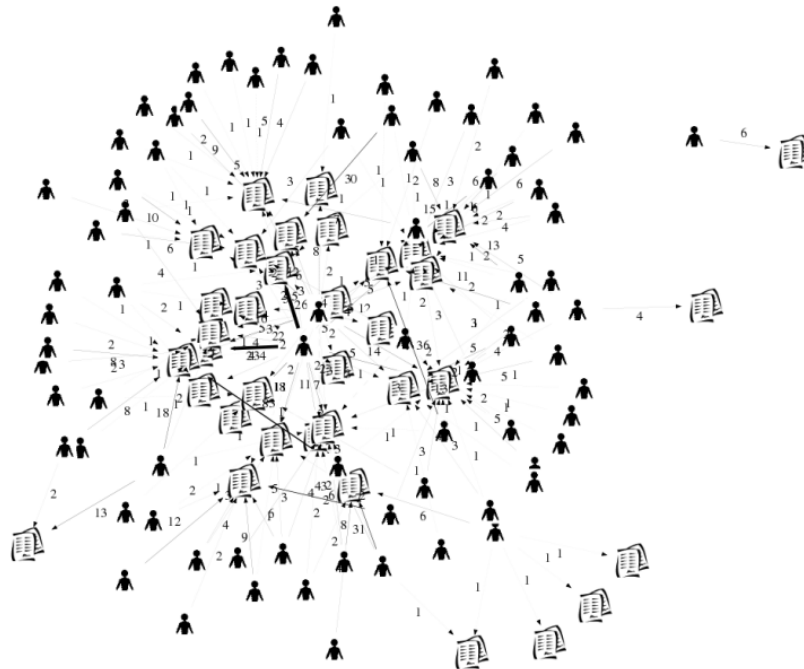
**Цифровой объект** — объект, состоящий из структурированной последовательности байтов, имеющий название, уникальный идентификатор и атрибуты, описывающие его свойства. Основные характеристики цифрового объекта: редактируемость (изменяемость), интерактивность, открытость, копируемость и распространяемость [312].

**Цифровой учебный объект** — цифровой объект, пригодный для повторного использования в учебных целях. Небольшой компонент учебного материала, который может быть использован в различных контекстах обучения.

**Эволюция** — постепенное изменение характеристик объектов, происходящее в течение смены поколений от предков к потомкам.

## Приложение 2. Пример критериального оценивания структуры сетевого проекта

Интерактивные викиграммы в сети Интернет по адресу: [letopisi.org/index.php/Оценка\\_структуры\\_сетевого\\_проекта](http://letopisi.org/index.php/Оценка_структуры_сетевого_проекта)



Проект характеризуется:

- низкой продуктивностью — число созданных статей (35) значительно меньше числа участников (74);
- средней повторяемостью действий — статьи расположенные ближе к центру графа изменялись многократно, а статьи на периферии остались неизменными (общее число действий всех участников 1400);
- высокой связанностью — практически все узлы объединены в главном компоненте графа;
- низкой сплоченностью — малое число связующих объектов подтверждается низким коэффициентом кластеризации;
- средней устойчивостью — в центре поля совместной деятельности фигуры 3-4 участников, через которых осуществляется взаимодействие.

Как правило, такие викиграммы характерны для проектов, в которых участники записываются на страницах своих команд, но не принимают участия в самостоятельном создании и редактировании статей.

### Приложение 3. Перечень дополнительных материалов

Название	Адрес
Динамическая социограмма совместной деятельности (edu.crowdexpert.ru)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=HioyuCYQ1iQ">www.youtube.com/watch?v=HioyuCYQ1iQ</a>
Совместная деятельность внутри эстонской школы (домен Google)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=aZD1mNpx19c">www.youtube.com/watch?v=aZD1mNpx19c</a>
Совместная деятельность внутри московской школы (домен Google)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=y8hcYGnJZ08">www.youtube.com/watch?v=y8hcYGnJZ08</a>
Совместная деятельность внутри московской школы 777 (домен Google)	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=NLVWxdHwmYg">www.youtube.com/watch?v=NLVWxdHwmYg</a>
Викиграмма - проект Летописи	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=RUem_pEifwA">www.youtube.com/watch?v=RUem_pEifwA</a>
NetLogo модель как прото-нарратив	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=uXCDI2hoAJI">www.youtube.com/watch?v=uXCDI2hoAJI</a>
Анализ деятельности на проекте sochinenie.wikivote.ru/	<a href="http://www.youtube.com/watch?v=Kwxdi8NLaGs">www.youtube.com/watch?v=Kwxdi8NLaGs</a>
Scratch-проект Маленький принц	<a href="http://scratch.mit.edu/projects/1716547/">scratch.mit.edu/projects/1716547/</a>
Дерево ремиксов проекта Маленький Принц	<a href="http://scratch.mit.edu/projects/1718845/remixtree/">scratch.mit.edu/projects/1718845/remixtree/</a>
Scratch-проект Дом, который построил Джек	<a href="http://scratch.mit.edu/projects/2872237/">scratch.mit.edu/projects/2872237/</a>
Scratch-проект с изображениями животных	<a href="http://scratch.mit.edu/projects/2915033/">scratch.mit.edu/projects/2915033/</a>
Scratch-проект Странник - совместная деятельность учеников летней школы	<a href="http://scratch.mit.edu/projects/652601/">scratch.mit.edu/projects/652601/</a>
Термитник + Журнал действий	<a href="http://modelingcommons.org/browse/one_model/4749">modelingcommons.org/browse/one_model/4749</a>
WikiAnalytics	<a href="http://modelingcommons.org/browse/one_model/4061">modelingcommons.org/browse/one_model/4061</a>

### Приложение 4. Перечень вики площадок

Название	Адрес
Владимирский институт развития образования	<a href="http://www.wiki.vladimir.i-edu.ru/">www.wiki.vladimir.i-edu.ru/</a>
Хабаровский краевой ИППК ПК	<a href="http://wiki.ippk.ru/">wiki.ippk.ru/</a>
Площадка для деятельности РКЦ-ММЦ Республики Карелия	<a href="http://wiki.kspu.karelia.ru/">wiki.kspu.karelia.ru/</a>
Вики Карельского Государственного педагогического университета	<a href="http://wiki.kspu.karelia.ru/">wiki.kspu.karelia.ru/</a>
Вики Педагогического института Южного федерального университета	<a href="http://wiki.pi.sfedu.ru/">wiki.pi.sfedu.ru/</a>
Вики ЦОИТ ПИППКРО (Владивосток)	<a href="http://wiki.pippkro.ru/">wiki.pippkro.ru/</a>
Вики Саратовского ИПКиПРО	<a href="http://wiki.saripkro.ru/">wiki.saripkro.ru</a>
Интернет-площадка для поддержки творчества педагогов и школьников Тольятти	<a href="http://itc.tgl.ru/wiki/">itc.tgl.ru/wiki/</a>
Обучающая площадка программы Intel "Обучение для будущего"	<a href="http://wiki.iteach.ru/">wiki.iteach.ru</a>
Вики Самарского ЦРО	<a href="http://wiki.edc.samara.ru/">wiki.edc.samara.ru/</a>
Псковская региональная образовательная Вики	<a href="http://wiki.pskovedu.ru/">wiki.pskovedu.ru/</a>
Вики педагогического института ИГУ	<a href="http://wiki.irkutsk.ru/">wiki.irkutsk.ru/</a>
Вики Кузбасского регионального ИПКиПРО	<a href="http://wiki.kem-edu.ru/">wiki.kem-edu.ru</a>
КомиВики. Поддерживается Сыктывкарским государственным университетом	<a href="http://komiwiki.syktso.ru/">komiwiki.syktso.ru/</a>
Интернет-энциклопедия Ивановской области	<a href="http://wiki.ivanovoweb.ru/">wiki.ivanovoweb.ru</a>
ОмскВики – Омска и Омской области	<a href="http://wiki.obr55.ru/">wiki.obr55.ru/</a>
Курган, Институт развития образования и социальных технологий	<a href="http://wikikurgan.orbitel.ru/">wikikurgan.orbitel.ru/</a>
Вики Сибириада	<a href="http://wiki-sibiriada.ru/">wiki-sibiriada.ru</a>
Вики Нижегородского государственного педагогического университета	<a href="http://wiki.mininuniver.ru/">wiki.mininuniver.ru</a>
Вики Камчатского края	<a href="http://wiki.kamchatkairo.ru/">wiki.kamchatkairo.ru/</a>