



GLOBAL
EDUCATION
FUTURES

БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ: ГЛОБАЛЬНАЯ ПОВЕСТКА



RE-ENGINEERING
FUTURES



АГЕНТСТВО
СТРАТЕГИЧЕСКИХ
ИНИЦИАТИВ



СКОЛКОВО
Московская школа управления

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

*Как известно, ничто не стареет
так быстро, как будущее.*

Станислав Лем, «Сумма технологий»

1. Введение

1.1 ЭПОХА ИЗМЕНЕНИЙ

В образовании настает эпоха радикальных изменений. Очень долго эта сфера могла позволить себе быть максимально иммунной к изменениям в обществе – так, что за ней закрепилась репутация одной из наиболее консервативных областей человеческой деятельности. Но теперь ситуация меняется. Ближайшее двадцатилетие будет эпохой самых радикальных перемен – возможно, с момента, когда начали создаваться национальные образовательные системы. И основным источником этих перемен будет не сама система образования, а смежные с ней отрасли – информационные технологии, медицина и финансы.

Наша работа представляет собой попытку описать влияние этих отраслей на сферы образования наиболее развитых в экономическом, технологическом и социальном отношении стран. Мы не утверждаем, что это первая попытка (в конце книги мы приводим более полусотни известных нам аналогичных исследований), но мы претендуем на наибольшую системность. Эта работа – результат более чем пяти лет дискуссий с ведущими экспертами и практиками в области образования, высоких технологий, человеческого капитала и других релевантных сфер. Она вобрала в себя опыт множества образовательных экспериментов, которые мы могли наблюдать, в которых принимали

участие или которые организовывали сами. Многие из этих экспериментов поменяли системы подготовки кадров, изменили практики школ и университетов, привели к появлению новых образовательных стартапов.

Но наша работа предназначена не для того, чтобы обозначить позицию отдельной группы разработчиков. Мы понимаем, что «ничто не стареет так быстро, как будущее», и наша задача не в том, чтобы дать прогноз развития событий – а в том, чтобы побудить совместные действия по изменению ситуации. Назрело время определить вектор движения глобальной образовательной системы – создать дорожную карту, позволяющую координировать и балансировать усилия различных игроков, создающих новые правила игры в открытой и честной манере. Наша работа – это приглашение к сотрудничеству тех, кто готов, подобно нам, включаться в создание архитектуры, протоколов и конкретных решений для системы образования 21 века. Необходимо создать платформу с открытым кодом, платформу, которую мы должны будем собрать вместе*. Мы полагаем, что образование для нового, сетевого, постинформационного общества может быть создано только на принципах, которые практикует новое общество – открытый диалог, равенство позиций, сотрудничество, со-творчество.

* Один из первых диалогов такого рода для ведущих международных образовательных проектов будет организован нашей группой в 2015 г. в рамках Global Education Foresight Initiative.

1.2 ДОКЛАД О ГЛОБАЛЬНОЙ ПОВЕСТКЕ: ПОЧЕМУ СЕЙЧАС

Традиционный жанр докладов о развитии образования, написанных с глобальных позиций (напр. доклады UN, UNESCO, World Bank) исходит из следующих предпосылок:

- существуют «лучшие практики» организации образовательных систем, воплощенные в большинстве стран ОЭСР;
- постепенное дальнейшее развитие этих образовательных систем должно в первую очередь решать задачи гармонизации

подходов к обучению и интернационализации, в т.ч. за счет рейтингов образовательных институтов (QS World University Rankings, The Times Higher Education World University Rankings, Webometrics Ranking, Academic Ranking of World Universities), международных испытаний ((PISA, TIMSS, Teaching And Learning International Survey (TALIS)) и наднациональных протоколов (Болонский процесс, European Higher Education Area);

- главная задача в развитии систем образования развивающихся стран – это обеспечение максимальной доступности начального и среднего образования (напр. так сформулированы «цели тысячелетия» ООН*) и последующее выстраивание полноценных систем индустриального образования по образцу стран ОЭСР.

* <http://www.un.org/millennium-goals/education.shtml>

Не подвергая сомнению высокую значимость работы, которую выполняют международные институты развития и инструменты гармонизации, мы хотели бы обратить внимание на то, что сами страны-источники «образцовых практик» находятся на переломе. Передовые страны ОЭСР, такие как США, Великобритания, Япония, Австралия и др., в настоящее время фиксируют необходимость пересборки моделей образования. Эта необходимость вызвана совокупностью общих вызовов, стоящих перед образовательными системами этих стран, среди которых можно выделить следующие:

1. Развитие цифровых технологий и телекоммуникационных систем меняет способы, которыми фиксируется, передается и создается знание, а также формируются навыки. Кроме этого, цифровые технологии меняют процесс оценки и фиксации достижений, процесс управления собственной траекторией развития, процессы в управлении учебными учреждениями и пр. Эти технологии принципиально транснациональны и транскультурны, они могут проникать в любые организации и семьи, практически не взирая на политические, этнические, религиозные и другие различия. Ведь наиболее принципиальным ограничением в распространении технологий является их

стоимость — а с точки зрения потребителя Интернет и цифровые технологии стоят очень дешево и оказываются доступны даже в самых низкообеспеченных слоях общества.

2. Значительная часть новых решений для образования реализуется в виде технологических стартапов, которые оцениваются инвесторами как одно из наиболее перспективных направлений. В сфере образования стремительно возникают новые игроки, которые активно перетягивают на себя процессы подготовки, гибче и быстрее реагируют на потребности пользователей и при этом не регулируются национальными правительствами. При этом — идет постоянный процесс удорожания образования в традиционных учреждениях школьной и университетской системы (Altbach, Reisberg & Rumbley 2009), который повышает спрос на устойчивые образовательные альтернативы со стороны государств и потребителей*. Вне системы образования возникает новый транснациональный рынок, который может достаточно быстро заместить собой традиционные образовательные системы и внести новые стандарты — так же, как Facebook устанавливает новые стандарты общения в сети. На следующем этапе зрелые компании, которые возникнут из образовательных стартапов (а некоторые из них, по нашему мнению, уже до 2020 г. перешагнут планку капитализации в 100 млрд.долл. и станут новыми Google и Apple), могут начать покушаться на образовательную повестку национальных правительств.

* <http://www.timeshighereducation.co.uk/features/a-different-world/2001128.article>

3. Экономическая динамика в промышленно развитых странах, связанная с интенсификацией конкуренции, быстрой сменой технологий и повышением экономической неопределенности, задает спрос на новые типы компетенций и новые формы подготовки. С одной стороны, растет спрос на работников, обладающих максимальной гибкостью и высокой креативностью, готовых к самостоятельному действию и командной работе, способных работать в разных культурах и с разными технологическими средами — то есть, меняются требования к базовому образованию. С другой стороны, существует

спрос на высокоскоростное образование, которое готовит работников под узкий круг задач для данного рабочего места. С третьей стороны, все выше потребность в моделях сквозного обучения на протяжении всей жизни (life-long learning), позволяющих обеспечивать постоянное дообучение персонала в соответствии с меняющимся кругом задач. Эти требования требуют существенной реорганизации систем профессиональной подготовки, а также задают новые требования к школьному и начальному высшему образованию. При этом – растет недовольство существующими образовательными институтами, которые оказываются не готовы следовать за изменившимся запросами общества, государства и бизнеса, и больше ориентируются на воспроизводство своих прошлых практик.

4. Образование все больше воспринимается как нематериальный инвестиционный актив, процесс формирования, фиксации и капитализации которого нужно сделать максимально управляемым. Уже сейчас существует ряд финансовых инструментов для инвестиций в собственное и чужое образование, и ясно, что эту сферу в ближайшие годы ждет бурное развитие (мы развернуто обсудим этот вопрос в докладе).

5. Наконец, изменение ценностей и предпочтений в обществах промышленно развитых стран, связанное с «закрытием базовых потребностей» в обществе потребления, предъявляет образовательной системе новый тип «человеческого материала».

- С одной стороны – увеличивается доля учащихся, которые не видят особой ценности в образовании и не имеют особого интереса к содержанию образовательного процесса. Главный вызов для образовательной системы, являющейся пространством воспроизводства смыслов деятельности общества – мотивировать людей учиться (в том числе, за счет создания новых смыслов). Образование, отрабатывая свою функцию, вынуждено конкурировать с медиа за внимание таких студентов –

что вынуждает делать обучающие программы более завлекательными и интерактивными (отсюда, в частности – тренд на массовую геймификацию образования).

- С другой стороны – увеличивается доля сознательных студентов, которые ищут «свой путь», понимают смысл саморазвития, готовы ставить свои собственные цели в этом процессе и не готовы брать «пакетные решения», предлагаемые школами и университетами. Именно эти люди становятся главными потребителями индивидуальных образовательных траекторий, «пронизающих» границы образовательных институтов, связывающих вместе область учебы, работы и личного развития. Образовательная система пока не готова к работе с такими людьми,

Осознание этих вызовов требует новых моделей образования: образования, которое будет максимально эффективно использовать современные технологические среды и сможет продуктивно отвечать на запросы экономики и общества. Провалы в образовании начинают восприниматься как ключевые источники проблем в политике, образовании и экономике – поэтому образование прорывается в повестку глобальных институтов и становится одной из наиболее горячих тем на всех национальных и глобальных экономических и культурных форумах.

Одновременно с этим сперва в мировое разделение труда, а затем и в глобальную политическую игру в качестве новых сильных игроков уже вступили новые участники – быстроразвивающиеся страны (emerging economies): Китай, Индия, Бразилия, арабский мир, Юго-Восточная Азия. Чтобы иметь возможность полноценно конкурировать с другими государствами за рынки и политическую повестку, они практически с нуля начали создавать у себя систему образования по модели промышленно развитых стран. Но принципы, по которым они ее создают, сами промышленные страны считают устаревающими. Существует риск, что правительства развивающихся стран, начав копировать «лучшие практики» индустриальной обра-

зовательной системы, на самом деле покупают «залежалый товар», который может устареть всего через 10-15 лет. Возможно, что хотя бы часть миллиардных инвестиций быстроразвивающихся стран в строительство индустриальной образовательной системы целесообразнее было бы потратить на построение элементов новой (потому что через 10 лет вновь придется покупать «новое пересобранное»).

Достаточно условно мы можем разделить потребителей нового образования на три категории, в зависимости от степени зрелости их систем образования (Рисунок 1): группы развитых стран, решающие задачу перехода к новой образовательной системе; группы быстроразвивающихся стран, уже строящие у себя образовательные системы по лекалам развитых стран; и группа слаборазвитых стран, только начинающих создавать современные образовательные институты. Важно, что все эти категории будут выигрывать от появления новых образовательных решений – в частности, мы полагаем, что слаборазвитые страны смогут быстро освоить передовые технологические и культурные практики и запустить ускоряющееся развитие человеческого капитала именно с применением передовых образовательных технологий.

Именно поэтому наш доклад направлен на определение универсальных вызовов и задач создания новой образовательной сферы – которые будут в равной мере применимы к развитым и быстроразвивающимся странам. Потребность в глобальной «дорожной карте» будущего образования чрезвычайно велика. Образование является точкой преобразования. Именно оно – ключ к построению другой реальности; от него зависят вопросы устойчивости и развития цивилизации; оно образует фундамент для того, чтобы общество могло начать жить по-другому. Мы понимаем, что ответа на вопрос о том, как именно должна быть реализована эта новая сфера, нет ни у кого из игроков, но существуют гипотезы об ее элементах, которые мы постараемся наиболее полно отобразить. Эти версии должны обсуждаться в первую очередь на практике лидеров нового образования, таких как США, страны ЕС и другие члены ОЭСР.



Рисунок 1 Этапы развития образовательных систем и область внимания Доклада

Мы также понимаем, что при обсуждении того, как будет структурирована эта сфера, нам нужно различать два типа феноменов: общемировые вызовы, заданные в первую очередь распространением новых технологий и глобальными экономическими и

социальными процессами, и феномены, характерные только для промышленно развитых стран (и особенно относящихся к евроатлантическому культурному и политическому блоку). По возможности, мы постарались «очистить» наши рассуждения от этой культурной специфики, чтобы сделать их максимально применимыми в разных страновых контекстах. Однако если по мнению читателя изложенные в нашем докладе соображения противоречат культурной практике его страны, мы заранее просим извинить нас за возможные неточности и подтверждаем готовность к диалогу, которая позволит достроить предлагаемое в этом докладе глобальное видение.

1.3 КАК МЫ ПОНИМАЕМ ОБРАЗОВАНИЕ

Важно отметить, что наше понимание образования гораздо шире, чем общепринятое сегодня. Образование для нас – это не только обучение в формальных учебных заведениях (они – только малая часть того, о чем мы говорим). Для нас образование – тотальный процесс, включающий в себя воспитание, обучение и самообучение на всех этапах жизни человека, от рождения до смерти. Существуют английские слова «education» и «learning»: первое – это формальное образование, второе – обучение знаниям, навыкам, сценариям поведения, личностное развитие и т.д.; мы ведем речь именно о втором*.

В древние времена не существовало школьных учителей, но были Учителя с большой буквы. Они брали сквозную ответственность за ученика и учили его жизни. В этом смысле мы возвращаем образованию эту древнюю функцию: образование – это все, что учит человека жить. На протяжении всей жизни на образование человека имеют запрос самые разные заинтересованные стороны: сам человек, его семья, государство, бизнес (как продавцы и как работодатели). Наша задача – рассмотреть проблемы обучения во всей комплексности и понять, как будет развиваться образование, необходимое на разных этапах человеческой жизни.

* Однако в английской версии мы сознательно оставляем термин “education” – поскольку полагаем, что образовательные системы будущего должны будут предоставить решения для всех аспектов человеческого обучения и развития для индивидов и коллективов на всех этапах человеческой жизни.

Мы представляем образование в философии «обучения всю жизнь» (life long learning) как сквозной процесс, сопровождающий человека от самого рождения до самой смерти (Мы представляем образование в философии «обучения всю жизнь» (life long learning) как сквозной процесс, сопровождающий человека от самого рождения до самой смерти (2). Некоторые виды образования на протяжении человеческой жизни носят более прагматичный характер и направлены на формирование знаний и навыков, позволяющих эффективно работать в экономике и достигать социального успеха – такова роль формального образования или повышения профессиональных компетенций. Другие формы образования более направлены на развитие личности и саморазвитие, включая работу с физическими и психофизическими качествами. Третьи формы работают с группами, помогают формировать команды и развивать организационные компетенций. Мы считаем, что большая часть воспитания и психотерапии также может быть интерпретирована как образование. Некоторые формы образования существовали в древних цивилизациях, но только начинают появляться в промышленно развитых обществах – например, образовательное сопровождение процессов трансформации семьи, связанных с рождением или смертью некоторых ее участников.). Некоторые виды образования на протяжении человеческой жизни носят более прагматичный характер и направлены на формирование знаний и навыков, позволяющих эффективно работать в экономике и достигать социального успеха – такова роль формального образования или повышения профессиональных компетенций. Другие формы образования более направлены на развитие личности и саморазвитие, включая работу с физическими и психофизическими качествами. Третьи формы работают с группами, помогают формировать команды и развивать организационные компетенций. Мы считаем, что большая часть воспитания и психотерапии также может быть интерпретирована как образование. Некоторые формы образования существовали в древних цивилизациях, но только начинают появляться в промышленно развитых обществах – например, образовательное сопровождение процессов трансформации семьи, связанных с рождением или смертью некоторых ее участников.

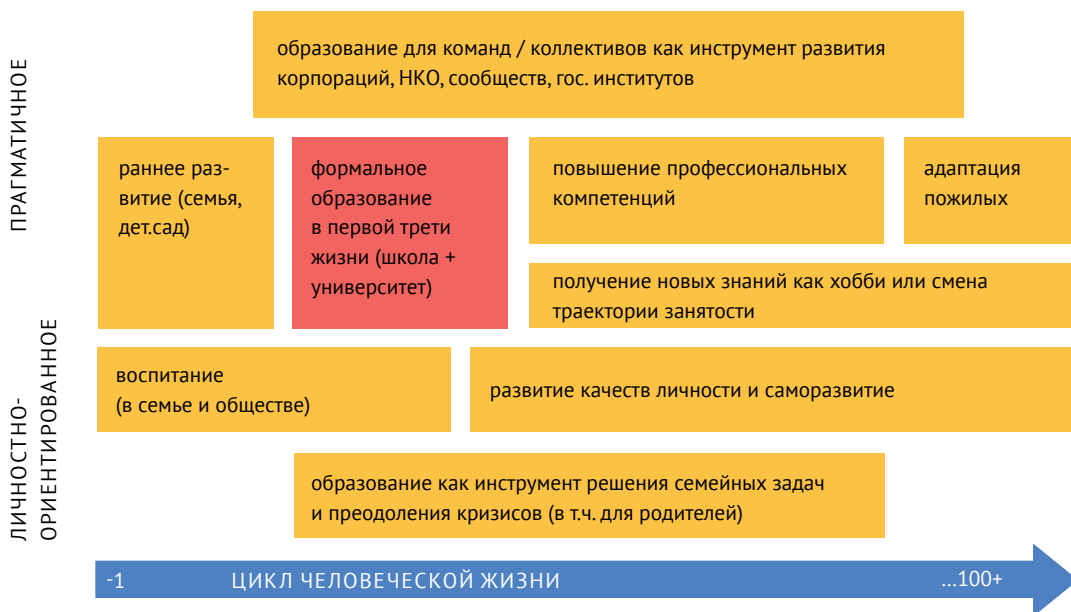


Рисунок 2 Образование как поддержка развития на цикле жизни

Обобщая, можно считать, что **образование в нашем понимании — это социально оформленный процесс поддержки развития на цикле человеческой жизни от рождения до смерти. Формальные институты образования — только малая часть этого явления.** Цель нашего доклада — постараться рассмотреть универсальные процессы, влияющие на сферу образования в ее тотальности, а не только на формальные образовательные институты.

Более того — в рамках доклада мы сознательно избегаем описания новых образовательных решений и форм в привязке к конкретным уровням обучения, таким как школа и университет. Один из ключевых выводов нашей работы: привычные категории школьного и университетского образования, в т.ч. ассоциация школы с детско-подростковым возрастом и университета со стартом профессиональной жизни, будут претерпевать сильные изменения. Институциональные

формы, сохраняя внешнее постоянство или название, внутренне являются достаточно текучими, и университет будущего будет походить на современные университеты не больше, чем Стэнфордский университет походит на университет 12 века в Париже или Болонье.

На протяжении этого Доклада мы апеллируем к термину «индустриальное образование», противопоставляя ему «новое образование» – систему гибкого, индивидуализированного, открытого образования, поддерживающего образовательные потребности человека на протяжении всей его жизни. Термин «индустриальное образование» взят нами из работ К. Робинсона, который описывает его как производственную модель, построенную на принципах линейности образовательного процесса, однородности образовательного содержания и «упаковки» людей в группы для обучения (в основном по возрасту)*. Именно на этих принципах построена существующая система школьного и университетского образования, имеющая высокую эффективность при подготовке людей со стандартными навыками, но с трудом справляющаяся с формированием нестандартных навыков и сопровождением индивидуального развития.

*“Manufacturing model based on linearity [of educational process] and conformity [of educational content] and batching people [into groups] for study, based primarily on their age” (Ken Robinson: Bring on the learning revolution! http://www.ted.com/talks/sir_ken_robinson_bring_on_the_revolution.html)

1.4 НЕОБХОДИМЫЕ ПРЕДВАРЯЮЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

1.4.1 Для кого составлен этот доклад

Наш доклад направлен на обсуждение трех ключевых вопросов:

1. Как должна быть организована новая модель образования, и какие процессы будут влиять на ее формирование?

2. Какие секторы нового рынка образования будут наиболее перспективными, и какие типы новых бизнес-проектов могут оказаться наиболее востребованными? Образование – это «нераспакованная» отрасль на многие миллиарды долларов, и первые, кто в нее пойдет, получают шанс захватить этот огромный рынок.

3. Как будет происходить процесс трансформации старой (индустриальной) модели образования, и какие решения следует принимать в сфере управления традиционными образовательными институтами?

Мы рассчитываем, что ответы на эти вопросы заинтересуют, в первую очередь, три категории читателей:

- а. бизнес, ориентированный на инвестиции в новый сектор, включая стартап-сообщество и инвестиционные фонды в сфере образовательных проектов, а также средний и крупный бизнес, инвестирующий в формы подготовки персонала для своих задач;
- б. правительства/регуляторы системы образования – в первую очередь, в развивающихся странах, обладающих высоким экономическим потенциалом (emerging economies), где сейчас идет активное формирование систем среднего, высшего и профессионального образования;
- в. администраторы системы образования (директоры школ, ректоры университетов) развитых стран, стоящие перед вопросом реорганизации своих учебных учреждений.

Доклад может быть полезен и для широкой аудитории. Вместе мы готовы обсуждать и приближать то будущее, которое будет привлекательно и выгодно для всех участников диалога.

1.4.2 Как построен наш доклад

Данный доклад представляет собой отображение «карты будущего» образования, переведенное в текст. Полная карта может быть скачена читателями на сайте edu2030.org. Карта – это объемная структура, и

излагаемые в данном докладе истории – только один из способов ее прочтения.

Доклад состоит из следующих разделов, последовательно раскрывающих содержание карты:

- а. Первый раздел посвящен трендам, задающим основные процессы в образовании будущего. В первую очередь, мы говорим о технологических трендах, поскольку закономерности технологического развития широко обсуждаются и могут быть достаточно легко спрогнозированы. Кроме этого, мы выделяем список наиболее важных политических, экономических, социальных и культурных трендов, а также факторов неопределенности. (Внутри раздела мы обсуждаем следствия каждой из технологий и «мягких» факторов для будущего образования – однако желающие могут переходить сразу к описанию новых форм образования в следующем разделе – и вернуться к данному разделу в качестве справочного).
- б. Второй раздел излагает основные «истории» образования будущего, рассматривающие такие аспекты как интернационализация, развитие новых механизмов управления образованием, смена форм и содержания образовательного процесса, смена модели познания, а также эффекты появления «закрывающих» технологий, которые завершат жизненный цикл новой модели образования (через 20-25 лет). Кроме этого, представлены «сборочные» схемы, показывающие организацию процессов в новом образовании после развертывания его инфраструктуры, как со стороны ученика, так и со стороны «образовательной индустрии».
- в. Третий раздел представляет собой список рекомендаций для основных групп, способных активно воздействовать на развитие новой сферы образования – бизнес, администраторы образовательной сферы и регуляторы.

Для читателей, которые стремятся сразу переходить к практическим выводам, существует возможность начать чтение с рекомендаций (третий раздел), найти обоснование этих рекомендаций в историях образования будущего (второй раздел), и при необходимости познакомиться с тем, на каких основаниях мы строим наши прогнозы (первый раздел). Однако для большинства читателей мы рекомендуем последовательное чтение.

1.4.3 Доклад – это не прогноз, а призыв к действию

Любое размышление о будущем принадлежит сфере человеческого воображения, поэтому для обозначения многих из видимых в воображении явлений пока ещё не существует устоявшихся терминов и понятий, а иногда и языка, на котором о них можно было бы говорить. Поэтому большинство терминов, используемых в рамках работы по построению дорожной карты, следует понимать как символы стоящих за ними образов будущего, и таким образом их интерпретировать. Это звучит как трюизм, но его необходимо проговорить: будущее невозможно проанализировать, но его можно вообразить, а затем в мышлении сформулировать и логически увязать те образы, которые возникают в воображении человека.

Способ построения «карт будущего» – это коллективная работа большого числа стейкхолдеров. В результате этой работы можно выявить коллективные представления о наиболее вероятном сценарии развития, которые обладают одновременно качествами прогноза и плана действий. Работа над данным форсайтом объединила несколько тысяч человек из самых разных сфер деятельности, а также обобщила ключевые выводы, сделанные множеством исследовательских групп, работающих по данной тематике в других странах. Для тех, кто интересуется методами получения изложенных в Докладе выводов, методика наших исследований описана в Приложении 1.

В данном докладе делается множество детальных прогнозов и приводится много конкретных дат из будущего. Сразу огово-

римся—мы не претендуем на пророчествование, и приводимые нами прогнозы носят иллюстративный и индикативный характер. Они предназначены для того, чтобы сделать представление о будущем более вещественным, перейти от общих рассуждений о принципах и системных целях к конкретным решениям. Приводимые в прогнозе цифры или даты—это своего рода «маркеры будущего», цель которых—показать масштабы и скорость изменений. По опыту аналогичных форсайтов, общая сбываемость прогнозов в них составляет 60-70%, «попадание» в даты—до 50% (Martin, 2001). Наш собственный опыт использования предшествующей (русской) версии форсайта образования 2010 г. показал, что обозначаемые в нем события имеют свойство «притягиваться», происходить быстрее, чем наши прогнозы. Поэтому мы призываем относиться к приводимым нами идеям не только и не столько как к прогнозам, сколько как к приглашению действовать уже сейчас.

Базовые принципы при создании «карт будущего»:

- Будущее зависит от прилагаемых усилий, его можно создать;
- Будущее вариативно—оно не проистекает из прошлого, а зависит от решений участников и стейкхолдеров;
- Есть области, по отношению к которым можно строить прогнозы, но в целом будущее нельзя предсказать достоверно, можно подготовиться или подготовить будущее таким, каким мы его хотим видеть.

Принимая эти принципы, мы понимаем, что создание «карт будущего»—это необходимый, но недостаточный шаг для развертывания будущей модели образования. Поэтому мы как группа не останавливаемся на сборке «картинок». Мы—«think-and-do tank». Наша команда состоит из практиков сферы образования; все, о чем мы говорим, мы тестируем на себе. Мы берем ответственность за то,

что рекомендуем, и претворяем рекомендуемые принципы в жизнь. Уже сегодня мы создаем ряд образовательных программ по новым принципам, а также прилагаем усилия к тому, чтобы в нашей стране были созданы условия для разворачивания образования будущего (краткая история существования и проектов нашей группы изложена в Приложении 2).

Однако будущее глобального образования – это огромное поле неопределенности. Глобальная образовательная архитектура – понятие, которое пока не осознано и не закреплено – будет одним из важнейших предметов политического и делового процесса. Понятно, что глобальная «дорожная карта» будущего образования назрела, и очевидно, что ее необходимо создавать совместно со всеми заинтересованными сторонами – со всеми, кто готов действовать в отношении образования будущего. В этом смысле наш доклад – это приглашение к разговору, «затравка» для создания подобной глобальной карты.

Таблица 1

КЛЮЧЕВЫЕ ВЫВОДЫ: ЛАНДШАФТ НОВОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАЗВИТЫХ СТРАНАХ

	ОКОЛО 2017	ОКОЛО 2025	ОКОЛО 2035
ЭЛЕМЕНТЫ НОВОЙ СИСТЕМЫ	<ul style="list-style-type: none"> • Развитие образовательных траекторий и широкое распространение многопользовательских онлайн-курсов (МООС) • Смена оценки на признание достижений (паспорт компетенций и прецедентов) • Модель инвестиций в таланты и другие финансовые / страховые инструменты • Включение персонального стиля познания (cognitive traction) и уровня вовлеченности учащегося (engagement) в качестве элементов системы (само) оценки 	<ul style="list-style-type: none"> • «Университет для миллиарда» и концентрация рынка трансляции знаний («образовательный империализм») • Развитие виртуальных тьюторов и менторских сетей • Появление полноценных возможностей для «внесистемного» образования • Высокая роль игровых сред и дополненной реальности • Объективация процесса обучения через биологическую обратную связь и нейроинтерфейсы 	<ul style="list-style-type: none"> • Игра и командная работа как доминирующие формы образования и социальной жизни • Искусственный интеллект как наставник («Алмазный букварь») и партнер в познании • «Живые модели знания», «смерть галактики Гуттенберга» • Обучение в нейронет-группах и новая педагогика
ОТМИРАЮЩИЕ ФОРМАТЫ	<ul style="list-style-type: none"> • «Учитель-репродуктор» • SAT и его аналоги • Оценки по итогам семестров / четвертей 	<ul style="list-style-type: none"> • Диплом об окончании учебного заведения • Система научных журналов и стандарты цитирования • Существующая система управления интеллектуальной собственностью • Авторский учебник • Представление об измененных состояниях сознания как общественной девиации 	<ul style="list-style-type: none"> • Общеобразовательная школа • Исследовательский университет • Текст (книга, статья) как доминирующая форма знаниевой коммуникации

Завтра будущее будет лучше.

Дэн Куэйл, вице-президент США в 1989-93 гг.

2. Предпосылки: ключевые факторы

2.1 ДРАЙВЕРЫ ИЗМЕНЕНИЙ – ОТКУДА ПРИХОДИТ НОВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Изменения, непрерывные и неизбежные изменения – это доминирующий фактор общественной жизни. Ни одно разумное решение не может быть принято без учета того, каким мир станет в будущем.

Айзек Азимов – «Мои собственные взгляды»

2.1.1 Источники изменений: внешняя среда и внутренние революции

Трансформация образования – настолько комплексный и завлекательный процесс, что фиксация на отдельных его частях рискует поглотить наше внимание. Довольно часто так и происходит в обсуждении форматов образования будущего. Одни комментаторы восхваляют начинающуюся МООС-революцию в образовании (Harden, 2013). Не отрицая огромной потенциальной преобразовательной роли этого формата, мы вынуждены отметить, что распространение МООС является необходимым, но совершенно недостаточным (и даже

довольно малым по значимости) элементом новой образовательной архитектуры – не менее важны, например, решения, связанные с фиксацией достижений и их использованием в карьере, которые уже зашиваются в структуру ведущих провайдеров МООС, а также сам анализ процессов онлайн-обучения и достройки моделей нового образования на их основе. Другие комментаторы предрекают эпоху тотальной виртуализации и геймификации образования (см. напр., Cocosan, 2010, McGonigal, 2011). Мы склонны согласиться с тем, что игровые форматы и виртуальные вселенные будут играть значительную роль в образовании будущего – и вновь, это тоже только один из компонентов новой образовательной архитектуры*. Третьи – указывают на новые достижения когнитивной психологии и возможность использовать их для тренировки различных когнитивных навыков. Эти и множество других находок также должны быть учтены при определении структуры образования будущего.

* Более того, некоторые комментаторы уже предрекают смерть процесса геймификации, утверждая, что «геймификация завершилась, что дальше?» (<https://medium.com/brains-minds-and-machines-1/e19198c4e4b1>)

Образование по своей природе является крайне консервативным социальным институтом. Такова его природа – в роли основного инструмента воспроизводства знаниево-культурной основы общества, то есть, доминирующей картины мира. Во все времена этот институт менялся только под давлением внешних обстоятельств – но это всегда были необходимые изменения, которые позволяли осуществлять масштабную перестройку общества под новые задачи.

В настоящий момент промышленно развитые страны переживают трансформацию, связанную с освоением нового пакета технологий – в первую очередь информационно-коммуникационных – которые меняют природу отношений внутри общества, в том числе, внутри сферы образования. Эти технологии вызывают к жизни множество изменений в экономической, политической, общественной и культурной сфере – и, как следствие, формируют новые требования к сфере образования. Сложившаяся в предыдущем экономико-технологическом укладе сфера образования испытывается на прочность и бомбардируется инновациями со стороны множества трансляторов изменений, среди которых следует выделить (см. Рисунок 3):

- новые требования заказчиков, связанные с изменением бизнес-среды и образа жизни (в т.ч. требования со стороны бизнеса, государства, семьи, НКО и др.)
- новые стандарты: регуляторы и наднациональные структуры
- интенсификация глобальной конкуренции между провайдерами образования (и трансляция лучших практик через метрики сопоставимости, напр. рейтинги)
- внутрисистемные инноваторы (передовые школы и вузы)
- альтернативные решения (медицина, ИКТ и др.), реализованные в стартапах и новых продуктах крупных бизнес-структур



Рисунок 3 Основные источники «трансформирующего давления на образовательную систему»

Осваивая новые технологии, создавая новые человеческие практики на их основе (напр. социальные сети), а также меняя собственные представления и приоритеты в связи с этими практиками, все эти игроки начинают сдвигать формы и содержание образовательных процессов. Например, распространение телекоммуникационных технологий порождает новую практику (общение в социальных сетях), что в свою очередь создает представление о «качественной» сети связей – и эта совокупность возможностей начинает использоваться для «пирингового» образования в сообществах студентов*; в свою очередь, появление «пиринговых» образовательных сетей заставляет традиционные университеты пересматривать образовательный процесс, чтобы учитывать, напр., возможность коллективного решения студентами индивидуальных задач (по опыту подобных сообществ в Facebook и Vkontakte).

Сразу оговоримся, что мы не стремимся идеализировать информационно-коммуникационные технологии или очередной раз провозглашать технологическую революцию в образовании – это многократно сделано до нас и без нас. Информационно-коммуникационные технологии имеют и свою «темную» сторону – в частности, они создают большие возможности по подмене содержания образования формой, что ведет к профанации образования, да и межчеловеческой коммуникации вообще. К примеру, на наших глазах стремительно теряется культура чтения и освоения длинных текстов – хотя бы таких, как этот доклад, – а стратегические решения, имеющие последствия для тысяч и миллионов людей, зачастую принимаются на основе 5-10 слайдов PowerPoint. И, по всей видимости, мы теряем больше, чем просто практику чтения – мы теряем возможность формирования и поддержания сложного и строгого мышления. Задача построения нового образования – не в том, чтобы «снести» предшествующие практики, но в том, чтобы вдохнуть в них новую жизнь – в том числе, найдя здоровое зерно и переосмыслив образовательные подходы древнеиндийских ашрамов, иезуитских школ, схоластических университетов или научно-исследовательских групп начала 20 века.

2.1.2 Три инфраструктурных сферы, оказывающие наибольшее влияние на трансформацию образования

Три основных сферы, в которых рождаются новые технологии и практики, влияющие на сам образовательный процесс, а также на систему представлений об образовании (Таблица 2) – это общественные сектора, носящие базовый, инфраструктурный характер:

- «Инфраструктура общения»: сфера информационно-коммуникационных технологий, оказывающих воздействие на все процессы накопления и трансляции информации.
- «Инфраструктура производства и потребления»: финансово-инвестиционная сфера, которая задает общие правила взаимодействия в экономической системе и – по мере возрастания взаимосвязи между производством и образованием, – к образовательной системе.
- «Инфраструктура телесности»: сфера медицины и массового спорта (фитнеса), работающая (в массовом смысле) с телами и психиками, в которой происходит бурный рост решений, направленных на увеличение нашей продуктивности и расширение наших возможностей в повседневной жизни.

Более подробно технологии и социопрактики, возникающие на их основе, рассматриваются ниже, в разделах Новые технологии, и Макрофакторы, задающие контекст трансформации образования.

Таблица 2
ВЛИЯНИЕ НА ОБРАЗОВАНИЕ СО СТОРОНЫ
ТРЕХ КЛЮЧЕВЫХ СФЕР

ОТРАСЛЬ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ОТРАСЛИ В ОБРАЗОВАНИИ	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ КОНЦЕПЦИЙ И ПРЕДСТАВЛЕНИЙ
ИКТ	<ul style="list-style-type: none"> • Технологические решения (софт и хард), влияющие на получение и передачу знаний и навыков 	<ul style="list-style-type: none"> • Открытая система профессиональной подготовки и сертификации (в т.ч. прозрачная модель компетенций) • Практика проектной работы и работы в стартапах
ФИНАНСЫ	<ul style="list-style-type: none"> • Образование как объект инвестиций (кредитование, инвестиции в подготовку сотрудников, модель Upstart) • Страховая модель образования (доучивание, премии за «правильное» освоение материала) 	<ul style="list-style-type: none"> • Отдача на инвестиции в образование (мониторинг эффективности) • Обучение как венчурная инвестиция (страхование рисков)
ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И МАССОВЫЙ СПОРТ / ФИТНЕС	<ul style="list-style-type: none"> • «Интегральные» системы психофизической подготовки • Психофизические тренажеры 	<ul style="list-style-type: none"> • Системы тренировок • Системы соревнований, разрядов, медалей (как основная мотивация)

2.1.3 Почему мы обращаем наибольшее внимание на технологии

Есть несколько причин, почему мы уделяем такое большое внимание именно технологиям при обсуждении будущего образования:

а. **Своевременно созданные и/или успешно освоенные технологии оказывают радикальное воздействие на общественный уклад и приоритеты общества, а также на его конкурентоспособность.** Известна масса примеров такого рода, от колеса или пороха до резины и антибиотиков, когда конкретные технологии полностью меняли цивилизацию и переопределяли мировое лидерство*.

б. По своей природе **технологии индифферентны («тефлоновые») по отношению к социально-экономическим и культурным различиям.** Дети из Анголы и Норвегии будут одинаково использовать планшетники; в США, Иране и Монголии стоят одни и те же сервера, ездят одни и те же автомобили. Единственное, что разделяет пользователей технологий – это стоимость доступа к этим технологиям. Если технология оказывается очень дешевой, то она становится по-настоящему объединяющей, демократизирующей, трансграничной и транскультурной. Современные телекоммуникационные технологии, в частности, можно смело относить к технологиям такого рода – их стоимость для отдельного пользователя невысока, что обеспечивает их высокое проникновение в развитых и быстроразвивающихся странах.

в. В рамках массовой системы образования – основной вызов состоит в том, чтобы предъявить новые подходы и решения, позволяющие образовательной системе преодолеть стоящие перед ней вызовы без драматической потери в качестве. Оказывается недостаточно создать новые методы обучения, если применимость этих методов ограничена длительной

* См. nap. <http://www.geniusstuff.com/blog/list/10-inventions-changed-world/>

подготовкой или специальным отбором их носителей. Именно поэтому многие революционные подходы в образовании, будь то подход Дьюи или метод Монтессори, служат образцом для вдохновения, но очень медленно тиражируются. Напротив, дешевые **технологии, позволяющие «оторвать» содержание от его носителей, могут быстро и эффективно проникать в образовательный процесс и быстро становиться массовыми.** Собственно, именно по тем же причинам образовательная система ранее начала использовать печатные учебники – как инструмент трансляции знания при отсутствии прямого доступа к его носителю. Поэтому в первую очередь нужно обсуждать технологии, направленные на массового пользователя – и создаваемые на их основе массовые решения.

г. Особый интерес представляет тема регулирования образовательной системы. Поскольку создание и трансляция современных технологий по своей природе являются трансграничным процессом, они задают **новые требования к архитектуре образовательных систем, которая в будущем тоже должна определяться глобально.** Уже сейчас можно видеть первые движения в направлении такого рода архитектуры – напр. стандартизация академических контрактов и требований к квалификации, преподавание и написание научных статей на «языке международного общения», стандартизация ступеней подготовки («Болонский процесс», степень PhD и др.). Однако именно широкое распространение новых технологий – а кроме того, общий сдвиг в общественном укладе благодаря освоению новых технологий производства и распределения (см. раздел Новый технологический уклад) – зададут совокупность граничных условий для новой архитектуры. Обсуждение представлений о новой глобальной архитектуре – задача, на которую могут работать будущие версии данного Доклада.

2.2 НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, С КОТОРЫМИ НАМ ПРИДЕТСЯ ЖИТЬ

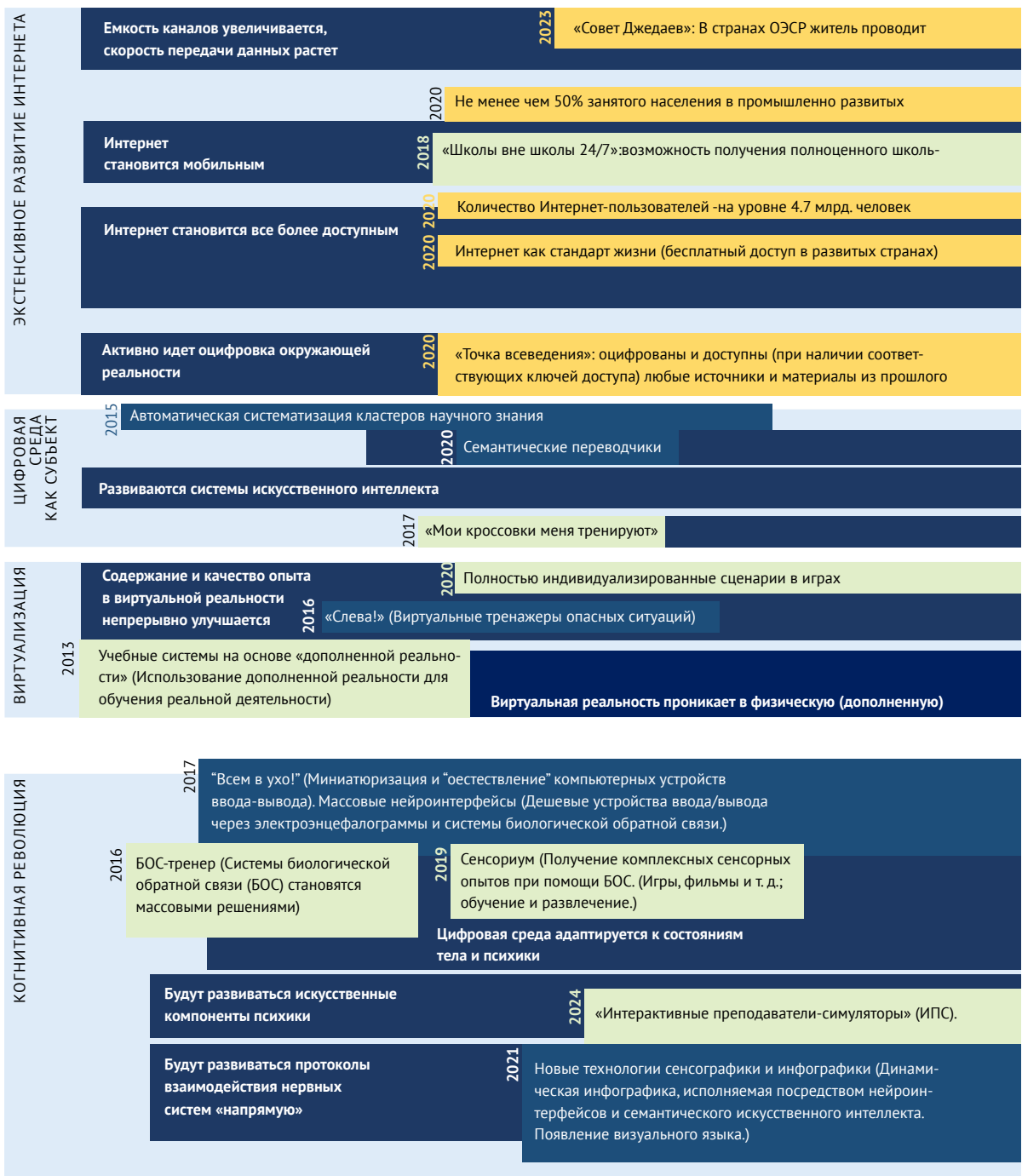
*Летающие машины весом тяжелее воздуха
невозможны!*

Лорд Кельвин, британский математик и физик,
президент Британского королевского научного обще-
ства, 1895 г.

Технологии и социальные практики неразрывно связаны. С древнейших времен до наших дней смена типа материальной культуры влияла на социальные практики, а они, в свою очередь, воздействовали на то, как люди думают и поступают. Сегодня нам важно понять, какие технологии «внутри» системы образования будут оказывать влияние на базовые процессы в образовательной системе: передачу и усвоение знаний и навыков, фиксирование достижений, оценку качества обучения, создание мотивации и само познание. Многие из приводимых ниже технологий существуют уже сегодня, появление других прогнозируется в ближайшее десятилетие. Скептикам, полагающим, что мир будет оставаться неизменным, мы предлагаем вспомнить, как часто скептики-эксперты оказывались неправы в прошлом – тот же лорд Кельвин отрицал возможность воздухоплавания всего за десять лет до полета братьев Райт.

Легенда карты к стр. 32-33

	ТРЕНД		ТЕХНОЛОГИЯ		СОБЫТИЕ		НОРМАТИВНЫЙ АКТ
	СУБ.ТРЕНД		ФОРМАТ		УГРОЗА		ТРИГГЕР





2.2.1 Экстенсивное развитие интернета

Часть трендов в развитии цифровой среды являются экстенсивными – они будут продолжать процессы, которые идут на протяжении последних 15-20 лет – мы полагаем, что нет объективных оснований, чтобы эти процессы прекращались. Несколько наиболее важных трендов:

1. Емкость каналов увеличивается, скорость передачи данных растёт. Новые возможности – передача высококачественного видео и аудио, а далее – любой дополнительной информации. Это позволяет делать опыт присутствия онлайн все более приближенным к оффлайн-взаимодействию. Мы предполагаем, что к 2025 году в развитых странах специализированные виртуальные миры с эффектом присутствия станут столь же привычной средой для обучения, работы и развлечения, как школы, офисы, и торговые центры.

2. Интернет становится мобильным. Мобильность технологически поддерживается развитием беспроводного доступа, миниатюризацией устройств доступа (смартфоны, планшеты и пр.), снижением энергозатратности этих устройств, а также созданием решений по автономизации их энергоснабжения (напр. модели сбора энергии с тела). Предполагается, что к 2020 г. компьютеры и телефоны превратятся в универсальные носимые устройства, интегрированные между собой, с нашей одеждой и аксессуарами*.

* См. напр. дорожную карту европейского исследовательского проекта WearIT@Work http://www.wearitatwork.com/fileadmin/user_upload/Documentation/Talk1_Road_Map_2020.pdf

Это означает, что пользователь все меньше привязан к конкретным «точкам доступа» и все легче встраивает «мгновенный доступ к информации» в паттерны своей социальной активности. Например, уже сейчас для многих пользователей привычно получать справки во время деловой встречи, перепроверять слова выступающих во время лекции и тут же обсуждать ее содержание со своей социальной сетью. Мобильность и гибкий рабочий график уже являются стандартом работы не менее чем для 50% сотрудников в промышленно

развитых странах (Wolff 2009). Более того, мобильность задает новый стандарт Интернет-коммуникации, когда пользователи в основном используют мобильные приложения (apps), а не браузер для посещения разных сайтов – то есть, происходит переход от «единого Интернета» к «Интернету как набору приложений».

В будущем мобильность позволит ученикам не присутствовать в специально выделенном физическом пространстве (напр. в классе), но при этом постоянно оставаться в процессе обучения, в контакте со своей группой или с ментором. Мы предполагаем, что в районе 2015-17 гг. могут возникнуть первые полноценные школы, работающие в режиме 24/7 – хотя передовые образовательные учреждения уже осуществили значительное расширение функций для обеспечения мобильности. Очень важна функция мобильности для новых образовательных платформ (в т.ч. MOOC-платформы), поскольку значительная часть их пользователей – взрослые люди, которым удобно учиться в пути, а не в специально отведенное время.

3. Интернет становится все более доступным. На момент написания Доклада (конец 2013 г.) в мире уже около 2.7 миллиардов пользователей, и эта цифра стремительно растет. В промышленно развитых странах к Сети подключены около 80% населения*, а в некоторых странах – уже более 90%** . Активно идет проникновение в быстро развивающихся странах. Наличие мобильного доступа и широкое распространение смартфонов обеспечивает вхождение в Интернет практически для всех возрастов и имущественных категорий. По оценкам Network World***, к 2020-му году количество Интернет-пользователей прогнозируется на уровне 4.7 млрд. человек (или более двух третей населения Земли). Существенно, что большая часть прироста будет обеспечена жителями Китая, Индии, Юго-Восточной Азии, Латинской Америки и Азии. К 2025 г. свыше 70% пользователей не будут принадлежать к странам ОЭСР. Новые обитатели Интернета будут предъявлять спрос на культурно-близкий им контент, а также создавать такой контент – таким образом, уже в ближайшее десятилетие контентный ландшафт Интернета сильно поменяется.

* <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/facts/ICT-FactsFigures2013.pdf>

** <http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2>

*** <http://www.networkworld.com/news/2010/010410-outlook-vision-predictions.html>

4. Активно идет оцифровка окружающей реальности. Современная модель управления невозможна без цифровых систем документооборота, учета и контроля в финансовой сфере, промышленности, торговле, и госуправлении. Стандартом работы в высокотехнологичной промышленности является цифровое моделирование и проектирование. В архивах и библиотеках стремительно реализуются проекты перевода накопленных научно-технических знаний и культурного наследия в цифровую форму. Все больше данных о повседневном мире вокруг нас будет переходить в цифру, Интернет будет накапливать все больше данных в «облаках» распределенных дата-центров – к этому процессу активно готовится инфраструктура и технологические решения. Динамику этого процесса иллюстрирует прогноз: если в 2013-м году объем созданных в Интернете данных составлял 4.4 зеттабайт, то к 2025 г., по прогнозам Virgin Media Business, он может достигнуть 100 зеттабайт*.

* <http://www.virginmedia-business.co.uk/News-and-events/News/News-archives/2012/Avatars-super-crowdsourcing-printing-your-own-medication-and-the-death-of-the-office-are-you-ready-for-Generation-IP-2025/>

С учетом двух предшествующих трендов и тренда цифровизации, можно предположить, что в ближайшее время будет осознанно поставлена задача создания полноценной цифровой копии мира, включая фото-/видео-фиксацию, геоданные, сведения о материальных составляющих объекта, отражаемые в реальном времени – а также различные неочевидные зависимости, описывающие эмпирические зависимости окружающего мира. Первым шагом к такому состоянию мира является тренд на обработку больших объемов данных BigData, вторым шагом является BigLiveData – сбор и обработка данных в реальном времени, постоянная синхронизация «реальности» и ее цифровой копии. Ясно, что в течение 10-15 лет в развитых странах будет оцифрована подавляющая часть библиотек, архивов, технической документации и музейных хранилищ. Процесс движется в сторону ситуации, когда будет создана цифровая копия мира, доступны любые знания из прошлого и настоящего (при наличии соответствующих ключей доступа), и при этом эти знания можно получить практически в любой точке планеты – ситуации, когда любой житель Земли может обладать потенциальным всеведением и всезнанием в имеющемся горизонте

знаний (мы метафорически называем «точкой всеведения»). Наступление «точки всеведения» зависит от появления распространения технологий сбора данных в рамках BigData и развития искусственных интеллектов, которые смогут такие данные обрабатывать – но, вероятнее всего, это в основном инженерная задача.

С точки зрения образования, это означает, что роль преподавателей как «хранителей знания» (или учителей-репродукторов) исчезнет уже в ближайшие годы – на их место придут те, кто может показать, как с этим знанием обращаться. Формирование знаний и проверка компетенций будут происходить одновременно с решением практических задач. Объем знаниевой базы человека не будет являться его конкурентным преимуществом сам по себе, но будет важен как условие для успешной деятельности. Понятно, что мета-навыки, которые формировались заучиванием и решением типовых задач в прошлом, не потеряют своей значимости, но ясно, что для их формирования будут нужны другие способы. Кроме этого, поменяется функция библиотек (которые уже сейчас превращаются в коворкинговые центры с бумажными книгами в виде элементов интерьера (Peterson, 2013)) и музеев (которые все больше будут превращаться в исследовательские центры, а посещение их все чаще будет происходить в виртуальной реальности).

Здесь сразу стоит сказать о двух ограничениях на пути использования расширяющихся возможностей Интернета в образовании:

- а. Потенциальная доступность информации не означает возможности ее использовать. Как показывают исследования нейрофизиологических механизмов, стоящих за успешным поиском, для того, чтобы получить из сети знания, нужно примерно представлять себе, как выглядит образ потенциального результата поиска (Small et al., 2009). Или, говоря по-другому – нужно иметь базовую картину мира, в которой есть небольшая лакуна – и эту лакуну восполняет информация, найденная в Сети. Если же картины мира нет – то знание оказывается практически бесполезным, поскольку непонятно, «к чему» его «крепить». Поэтому функция базового образования, в котором формируется картина

мира, не может быть заменена свободным доступом к цифровой библиотеке. Однако это не означает, что прежние методы освоения картины мира (например, заучивание фактов из истории, биологии и географии) не уступят место более современным методам – например, «длинным играм» в обучающих игровых вселенных или тренажерах.

б. Наличие избыточного объема сведений и готовых решений в Сети провоцирует людей на когнитивную несамостоятельность – на развитие «культуры копирования». Это можно проследить на примере пользователей Facebook – большая часть их постов представляет собой не оригинальные работы, а ссылки на чужие тексты, часто даже не прочтенные до конца, – а реакция на тексты других пользователей в основном сводится к «лайкам» и шаблонным реакциям. Последствиями распространения «культуры копирования» является вырождение культуры чтения и писания, а также доступность мошенничества в стандартных системах проверки знаний и квалификации. Например, доля плагиата в общем объеме дипломных работ и диссертаций, которые защищаются в университетах Западной Европы, достигает 30% (цифра из исследования «Синдром копирования Google» Ш.Вебера и коллег (Maurer et al., 2007), которые определяют этот феномен как «безмозглую текстовую культуру» (text culture without brains)).

Оба ограничения указывают на необходимость создания дополнительных образовательных решений, непосредственно работающих с этими угрозами. В частности, уже сейчас очевидно, что существующие образовательные модели легко «хакаются» Интернетом (в отличие от живого учителя, «Интернет знает все»), но их целевой результат (напр. формирование картины мира) не замещается Интернет-образованием – поэтому нахождение новых способов формирования полноценной картины мира критически необходимо (а только это позволит человеку осознанно использовать пространство Интернета для саморазвития).

2.2.2 Цифровая среда как субъект

Тренды этой группы связаны с качественным изменением цифровой среды – постепенная передача ей сложных интеллектуальных функций, свойственных человеку, и тем самым обретение ею квази-субъектности, когда цифровая среда может выступать в роли «младшего партнера» во многих бытовых и рабочих процессах.

1. Интернет становится семантическим. Ожидается, что в ближайшее десятилетие будет решена проблема, связанная с неспособностью цифровых систем к пониманию смыслов и оперированию ими. Ряд исследовательских центров, следуя предложению Тима Беренса-Ли (Berners-Lee et al., 2001), ставят задачу по созданию семантически структурированного Интернета или Семантической паутины. Одной из возможных основ подобной технологии может стать построение «словаря смыслов», который разрабатывается для целей семантического машинного перевода MIT Media Lab, Microsoft, Systran, АВВУУ и др. (автоматические переводчики, используемые в настоящее время, осуществляют перевод по статистическим моделям языка, что делает их пригодными для технического, но не для художественного перевода) – первая коммерческая система такого рода, АВВУУ Compeno, была выпущена в начале 2014 г.* Массовое применение систем семантического перевода, ожидаемое к концу 2010-х, может создать условия, в которых подавляющее число текстов, аудио- и видео-записей легко и точно переводятся на другие языки. При развитии технологий такого рода на более дальнем горизонте можно ожидать и появления переводчиков между профессиональными доменами знаний (напр. система, разъясняющая высокопрофессиональный текст читателям-профанам). В этом случае достаточно быстро (в течение 15-20 лет) исчезнет большая часть барьеров, ограничивающих доступность знания из одних культур для других культур. Хотя реализуемость технологии семантического перевода еще не подтверждена, вероятность ее создания достаточно высока (существуют работающие прототипы), и

* <http://www.abbyy-developers.eu/en:tech:linguistic:semanitc-intro>

поэтому наш прогноз сделан с учетом возможности появления этой технологии.

2. Развиваются системы искусственного интеллекта. Процесс автоматизации рутинных интеллектуальных операций в определенном смысле является основным содержанием эволюции ИТ-систем. Системы искусственного интеллекта в виде рекомендательных сервисов и систем поддержки принятия решений, игровых сред, имитирующих сложное поведение, систем анализа больших массивов данных уже давно получили широкое распространение. Очевидно, что процесс «перекладывания рутины» на цифровую среду будет продолжаться—и значительная часть человеческой деятельности, носящей рутинный характер, такой как бухгалтерия или написание программных кодов, может свернуться в ближайшие 10-15 лет (Manuika et al. 2013). Это касается даже видов деятельности, традиционно считающихся творческими, например, журналистики. Вероятно даже ускорение процесса автоматизации—поскольку способ, которым автоматизируются рутинные операции, также представляет собой потенциально автоматизируемую рутину (анализ паттернов поведения, превращение их в алгоритм и программирование алгоритма).

Появление решений по семантическому переводу и семантическому Интернету позволяет ожидать качественного скачка в развитии систем искусственного интеллекта. Именно неспособность к оперированию смыслами сейчас является одним из основных камней преткновения в реализации высокоуровневого (человекоподобного) искусственного интеллекта*. При этом стоит заметить, что даже вероятностные искусственные интеллекты достигают впечатляющих успехов в привычных нам сферах деятельности—IBM Deep Blue обыграл чемпиона мира по шахматам в 1997 году, а в 2012 году IBM Watson обыграл людей-рекордсменов в игре «Jeopardy!» (важно подчеркнуть, что эта игра требует нестандартного языкового мышления). Появление человекоподобного искусственного интеллекта, очевидно, окажет влияние на все сферы человеческой жизни, и в том

* <http://www.aeon-magazine.com/being-human/david-deutsch-artificial-intelligence/>

числе на образование и познание. Уже в ближайшее время искусственный интеллект может использоваться для подготовки учебных заданий для учеников с учетом их текущих достижений, образовательной траектории и стиля обучения. Со временем возможно превращение искусственного интеллекта в полноценного индивидуального ментора, учитывающего все особенности жизни индивида — мы называем подобные системы «Алмазным букварем» по аналогу Букваря из фантастического романа Н.Стивенсона «Алмазный век или Букварь для благородных девиц» (подробнее эта тема будет обсуждаться в разд. Индивидуализация).

3. Интернет превращается в Интернет вещей. Тот мир, который нас окружает, становится все более интеллектуальным. Мы можем сообщить любому из предметов в пространстве качество интеллектуальности благодаря встроенным датчикам и процессору, «умным материалам», которые могут менять свои свойства в зависимости от ситуации, подключенности всех этих предметов к интернету и их синхронизированности между собой. Из пассивных элементов интернета они могут превратиться в активные. Темпы проникновения Интернета вещей очень высоки: если в 2013 г. около 10 миллиардов подключений к Интернету (около половины всех подключений) связаны с различного рода техническими объектами, датчиками, устройствами, то к 2020 г. ожидается, что будет подключено более 50 миллиардов различных устройств*.

Интернет вещей будет проникать в разные пространства. В рамках новой парадигмы европейской индустриализации обсуждается переход к индустрии 4.0: технологическая среда не только представляет собой полностью роботизированные производства, но эти производства умеют самостоятельно настраиваться на оптимальные режимы работы, а позднее — и самостоятельно учиться тому, как оптимизировать или перестраивать производство (Nikolaus, 2013). Значительной частью Интернета вещей станет потребительская робототехника — количество потребительских роботов в городах удваивается каждые 9 месяцев (ожидается, что к 2030 г. на планете будет больше

* <http://www.ericsson.com/res/docs/whitepapers/wp-50-billions.pdf>

роботов, чем людей). Взрывное развитие робототехники началось именно в последние годы в связи с резким удешевлением компонентов и запасных частей (благодаря распространению композитных материалов, 3D-печати и других современных материальных технологий). Роботы и другие объекты Интернета вещей будут становиться важной частью обучающих пространств, особенно в сценариях обучения маленьких детей и школьников.

Другое применение – городская среда, где умные электрические сети сами подстраиваются к режимам потребления энергии в отдельных домах и квартирах, а также дают возможность тем, кто поставил у себя дома ветряной генератор или солнечную батарею, продавать энергию соседям. Умное освещение подстраивается под количество людей на улице или в помещении, под деятельность, которой они занимаются, и даже под индивидуальные предпочтения уровня освещенности. Умный транспорт сам прокладывает маршруты через город с учетом прогнозируемых дорожных затруднений, ремонтных работ или неожиданных ситуаций. Внутри умного дома бытовая среда не только настраивает здоровые и экономные условия жизни (в т.ч. следя за экономией воды и электроэнергии), но и стирает, моет посуду, убирает квартиру, заказывает и даже готовит еду. Умная одежда сообщает об уровне активности в течении дня или о необходимости стирки. Возможности совместного развития городской среды и Интернета вещей практически безграничны.*

* <http://www.iot-ieu/public-public-deliverables/d2.1/>

Интернет вещей позволит создавать принципиально новые сценарии взаимодействия человека с миром. К примеру, появляется множество возможностей для самомониторинга здорового образа жизни – человек может отслеживать в реальном времени уровень своей физической активности и ее типы, свое питание и его влияние на здоровье. Такая же система может продаваться страховыми компаниями в пакете со страховкой, к ней могут иметь доступ работодатель и государство – и через систему экономических стимулов мотивировать людей на здоровый образ жизни (ниже мы будем обсуждать факторы систем репутационного капитала (разд. Новая финансовая архитектура и «репутационный капитал») и геймификации повсед-

невной жизни (разд. Тотальность игры), которые могут влиять на быстрое развитие подобного типа схем). Фактически, мы говорим о системах воспитания взрослых людей, где воспитателем оказывается их собственная среда обитания—и это дает образованию новые задачи и новые возможности (см. врезку «Как может выглядеть обучение с Интернетом вещей»).

Кульминацией Интернета вещей является Интернет всего. Сейчас Интернет всего описывается как сеть, объединяющая людей, процессы, данные, и вещи. Однако со временем, во-первых, будет углубляться «человеческая часть» Интернета, по мере того, как будут развиваться интерфейсы и содержание передаваемых данных (см. ниже разделы о Нейронете Когнитивная революция и Когнитивная революция: будущее начинается сегодня); во-вторых, к Интернету будут подключены и другие живые существа—сперва домашние животные, потом дикие животные и растения, и у многих из них появится возможность осваивать коммуникативные практики (и, весьма вероятно, за счет этого выйти на новый этап биологической эволюции и начать собственную культурную эволюцию). Со временем (вполне возможно, через сотни лет) при благоприятном развитии Интернет может стать универсальной средой, охватывающей всю планету, связывающей в единое целое геосферу, атмосферу, гидросферу, биосферу и ноосферу—превращая их в настоящую «разумную планету».

Врезка 1

Как может выглядеть обучение с Интернетом вещей

Представим себе картинку из не столь далекого будущего: человек встает ночью с постели и идет на кухню, чтобы открыть холодильник и отрезать себе кусок сыра. Однако доступ к сыру оказывается для него закрыт, так как его кроссовки послали холодильнику сигнал о том, что он не пробежал сегодня положенные ему пять километров. Таким образом, среду можно запрограммировать определенным образом в зависимости от задач: быть худым, спортивным, работающим, умным. Ее можно запрограммировать так, чтобы она помогала концентрировать внимание на учебе или работе, отключая все отвлекающие факторы или стимулируя к работе «бонусами» за то или иное локальное достижение. Иначе говоря, среда «дрессирует» человека на определенное поведение. Другим, более гуманным сценарием может стать обучение ребенка на детской площадке, где умная песочница или горка не только заботится о его безопасности, но и может предлагать детям игры на развитие логического мышления или помогать социализации между ними.

2.2.3 Виртуализация

Данные тренды связаны с развитием цифровой реальности, которая может не иметь прямых аналогов в физической реальности – и при этом может стать для людей существенной частью их повседневного опыта.

1. Содержание и качество опыта в виртуальной реальности непрерывно улучшается. Широкое распространение виртуальных сред предугадывалось научно-фантастическими романами и кино, начиная с конца 1970-х, но мы пока не живем в мирах TRON и «Джонни Мнемоника». Однако индустрия видеоигр, главный драйвер виртуализации, уверенно развивалась по нарастающей последние 30 лет, и сейчас сформировалось несколько предпосылок, которые делают «триумф виртуальности» вероятным уже в ближайшее десятилетие:

- расширение емкости каналов: как следствие, визуальные, аудиальные (а далее и кинестетические) опыты становятся все более разнообразными и «реальными»;
- миры становятся все более интерактивными – повышается их физическая реалистичность, повышается возможность игроков взаимодействовать с объектами и друг с другом, миры «запоминают» изменения, внесенные игроками (если 5 лет назад это преподносилось как большое достижение, то сейчас это становится игровым стандартом);
- искусственный интеллект демонстрирует все более сложное поведение – неигровые персонажи способны к сложным самостоятельным стратегиям (боевым, экономическим и даже социальным).

С учетом описанной выше динамики в развитии искусственного интеллекта его применение в качестве «режиссера» и «дизайнера»

будет позволять на горизонте 7-10 лет проживать в играх полностью индивидуализированные сценарии (сценарии с большим количеством развилок и разнообразием финалов закладываются разработчиками уже более 10 лет, идет постоянный поиск, как сделать структуру и финал игры максимально открытым). В течение 15-20 лет появится возможность подлинно индивидуальных игровых вселенных, полностью «тюнингованных» под текущие задачи и особенности игрока.

Потенциал игровой индустрии колоссально недооценен с точки зрения обучения. Виртуальные игры построены таким образом, что игроку все время интересно: ему ставят задачи, выполнение которых, с одной стороны, ему по силам и соответствует его психофизиологическому профилю, а с другой – приносит бонусы в виде очков, баллов и новых навыков. Ту же самую модель можно приложить и к процессу образования: его можно построить таким образом, чтобы «игроку» было интересно переходить на новые и новые уровни. В этом смысле, нынешняя жизнь людей – лишь блеклое подобие того, какой интересной она может стать с привлечением игровых движков. При этом реальность игры можно воспроизвести не только в процессе обучения, но и в процессе работы и других дел – элементы виртуального интерфейса будут присутствовать везде.

Применение виртуальных миров в образовании может быть очень широким – оно будет касаться профессиональной подготовки, обучения социальным навыкам, формирования картины мира, исправления девиантного поведения и пр. В качестве технологии, развивающей симуляторы и тренажеры, виртуальные миры могут стать основой большинства образовательных сред уже в ближайшие 10-15 лет (подробнее эта тема будет обсуждаться в разд. Тотальность игры).

2. Виртуальная реальность проникает в физическую (дополненная реальность). С учетом роста мобильности и повышения емкости каналов, технология дополненной реальности может стать повсеместной уже в ближайшие 5-10 лет. Этому будет способствовать и широкое развитие «носимых» технологий (таких как Google Glass), а

также миниатюризация «носимых» устройств (напр. достигнуты первые успехи в создании «носимых» контактных линз-мониторов)*.

Особенность дополненной реальности в том, что она позволяет насыщать любое физическое пространство, превращая его в высокоспециализированные пространства игры, обучения, исследования или совместного творчества – при достаточно низких инвестициях в оборудование и без радикального физического изменения. В частности, в ближайшее время дополненная реальность может преобразовать процесс разработки новых продуктов (технологический предприниматель Э. Маск планирует создать новые среды цифрового проектирования на основе очков Oculus Rift**). На предприятии дополненная реальность может легко обеспечить тренинг сотрудников в отношении производственных процессов (как, например, в проекте ARMAR***) или промышленной безопасности. В городе любой дом или двор можно преобразовать в музей, экспонаты которого будут видны только людям, надевшим специальные очки. Сюда же можно добавить виртуальных гидов, виртуальные театрализованные представления и многое другое. Появляются возможности для создания городских образовательных игр, например, специализированных образовательных маршрутов-квестов для детей и взрослых, комбинирующих виртуальное и живое взаимодействие. Одним из важных применений станет обучение детей и взрослых безопасному поведению в городе (тренажеры опасных ситуаций на основе дополненной реальности, появление которых мы ожидаем к 2015-16). Сценарий повсеместного использования дополненной реальности для образования описан в прекрасной книге В. Винджа «Конец радуг» (Vinge, 2006).

* <http://www.technology-review.com/news/515666/contact-lens-computer-like-google-glass-without-the-glasses/>

** <http://singularityhub.com/2013/09/08/musk-tests-oculus-rift-leap-motion-controller-to-design-3d-printed-rocket-parts/>

*** <http://graphics.cs.columbia.edu/projects/armar/>

2.2.4 Когнитивная революция

Данные тренды связаны с началом повседневного использования нейрофизиологических технологий, напрямую направленных на работу с нашим телом и психикой. При распространении этих технологий

техносреда начинает «знать» о нас больше, чем мы сами — а мы получаем возможности взаимодействовать с техносредой, между собой и с самими собой способами, не имевшими аналога в прошлом. Поскольку приход большинства из этих технологий связан с достижениями когнитивных наук, мы называем это явление «когнитивной революцией».

1. Тело становится интерфейсом для взаимодействия с цифровой средой.

Существующие интерфейсы для взаимодействия между человеком и компьютером / сетью чрезвычайно нефизиологичны. Мы вынуждены проводить по многу часов в стационарных и не самых физиологичных позах, практически без движения, в замкнутых помещениях, постоянно фокусируя взгляд на узком прямоугольнике с изображением в несколько десятках сантиметров. Приход компьютеров породил целый ряд новых цивилизационных заболеваний, самое малое из которых — раннее распространение близорукости, проблемы со спиной и рост ожирения из-за гиподинамии. Обратная сторона проблемы заключается в том, что наше тело — это часть нашего сознания, мы предназначены думать и говорить телом (Varela et al., 1992), и не имея возможность использовать большую часть тела для творчества и игр, мы теряем значительную часть своего потенциала.

В последние 5-7 лет наметилось активное движение в сторону создания естественных, физиологичных интерфейсов, вовлекающих потенциал всего тела. Во-первых, в игровой отрасли и в корпоративном маркетинге распространяются различные сканеры положения тела и выражений лица (напр. Kinect, LeapMotion, MYO и др.), а также направления взгляда (напр. Eye Tribe и др.). Во-вторых, в сфере медицины и фитнеса широкое распространение получают контролеры текущего состояния здоровья (пульс, давление), а также мониторы уровня физической активности (напр. Fitbit, Jawbone и др.).

Наконец, начинают распространяться устройства, позволяющие фиксировать непосредственно мозговую активность и превращать энцефалограмму в управляющие сигналы для игры, отправки сооб-

* Новый интерфейс Emotiv Insight по предзаказу продается за 229\$, а к концу 2014 г. ожидается выпуск новых нейроинтерфейсов за 100\$

щений и др.—нейроинтерфейсы (напр. Emotiv и др.). Уже сейчас эти устройства стоят сравнительно недорого*—можно ожидать, что в течение 5-7 лет дешевые нейроинтерфейсы (по цене хорошей компьютерной мыши) получат массовое распространение как обязательные компоненты ввода-вывода—когда будет создан достаточно эффективный «драйвер» между данными об электрической активности мозга и операционной системой. Важно, что эти устройства принципиально меняют модель взаимодействия с компьютером: в определенном смысле, «мысль становится материальной» (поскольку управляет представляемое действие, а не реальное движение или речь).

В обозримом будущем подобные устройства будут миниатюризироваться, встраиваться в виде элементов одежды, украшений, татуировок или простейших имплантов (либо, в случае с сканерами тела, становиться частью «умной среды» дома, улицы, публичного пространства). К концу 2020-х, по мере развития и конвергенции нано- и био-технологий, устройства взаимодействия с техносредой могут начинать имплантироваться в виде частей тела или внутренних органов (вполне возможно, что в этот момент слоган 'Intel inside' станет относиться уже не к компьютерам, а к людям).

Развитие подобного рода интерфейсов, совмещенное с широким проникновением дополненной реальности, довольно сильно поменяет привычную среду для работы, учебы, занятий спортом и отдыха. Творить и работать можно будет в любых помещениях и на любых поверхностях, используя жесты и голосовые команды для создания видео, изображений или объемных объектов, а также текстов—примерно так, как сейчас работает скульптор или моделист. Еще раз подчеркнем: интерфейсы взаимодействия изменятся, и довольно радикально—так, что нынешний компьютер будет в следующем поколении выглядеть столь же архаично, как для нас—телеграфный аппарат конца 19 века.

2. Цифровая среда адаптируется к состояниям тела и психики.

Мониторинг объективных психофизиологических параметров человека позволяет понять, насколько человек в тот или иной

момент активен, включен в процесс, понимает, что ему рассказывают. Эти возможности уже осознаются и используются корпоративным миром – развивающееся направление нейромаркетинга связано с целенаправленным аппаратным наблюдением за состояниями тела / психики и адаптацией к ним (напр. рекламных сообщений), чтобы сканировать информацию о потребительских предпочтениях или предлагать соответствующие состоянию товары (Żurawicki, 2010). Использование аналогичных технологий в сфере труда позволяет оценивать готовность операторов к работе (в т.ч. в сфере интеллектуального труда – напр. биржевые трейдеры в определенных состояниях могут вести себя более рискованно, что повышает вероятность потерь*), рекомендовать перерывы или адаптировать рабочее место к индивидуальному состоянию работника – что позволяет повысить производительность сложного труда (Sutarto et al., 2010).

* <http://www.wired.co.uk/magazine/archive/2013/01/features/why-men-risk-it-all>

Биологическая обратная связь (БОС) возвращает контроль за состоянием самому пользователю – давая человеку сигнал о том, каково его текущее состояние (напр. насколько велик уровень стресса или уровень сосредоточенности), как оно меняется от момента к моменту, – и за счет этого создавая возможность регулировать свое состояние. Использование биомониторинга и БОС связи в образовании уже сейчас дает большие возможности. Во-первых, мониторинг состояний позволяет выяснить, какое время суток и какие условия наиболее эффективны для обучения каждого конкретного человека, и настраивать индивидуальные режимы обучения. Во-вторых, появляется возможность обучать человека самоуправлению своими состояниями (расслаблению, сосредоточенности и др.) – именно на принципе БОС построен целый ряд достаточно успешных устройств обучения состояниям (напр. Wild Divine, Melon и др.). В некотором смысле, обучать ресурсным состояниям важнее, чем обучать знаниям, поскольку правильное состояние – это предпосылка усвоения знаний в принципе, и этому до сих пор практически нигде не учат (хотя следует отметить возрастающую популярность практик медитации для саморегуляции в корпоративном мире). Мы считаем, что растущее принятие устройств биомониторинга и

БОС среди пользователей приведет к массовому распространению тренажеров состояний, как минимум, в сфере профессионального и управленческого образования в ближайшие 5-10 лет.

Возможности БОС могут быть использованы для того, чтобы создавать виртуальные миры с глубоким погружением, в которых симулируются не только зрительные и звуковые, но и тактильные переживания, точно настроенные под пользователя. Появление первых подобных продуктов – «сенсориумов» – мы можем ожидать уже к концу 2010-х гг.

3. Будут развиваться искусственные компоненты психики (экзокортекс)

Уже сейчас цифровая среда незаметно начинает играть роль «внешней» психики («экзокортекса», т.е. «внешней» коры мозга), забирая у людей ряд привычных функций. Самыми характерными из проявлений этого выступает «вынесенная память» в наших мобильных устройствах (когда не нужно помнить имена телефонов или адреса своих друзей, запоминать схемы и тезисы со встреч) или практически атрофированная способность к устному счету. Автоматизация и развитие систем искусственного интеллекта, о которых мы говорили в разд. Цифровая среда как субъект, постепенно будут создавать возможности выносить вовне многие нагружающие человека рутинные действия. Как следствие, мы можем в ближайшие 5-7 лет ожидать появления в цифровой среде субличностей (аватаров), действующих в интересах своего владельца в определенных ситуациях. В частности, аватар может выполнять роль персонального консьержа (оплачивать счета, подбирать отдых или развлечения, выступать в роли личного секретаря). Кроме этого, аватар может поддерживать активность своего владельца исследовательской работе (напр. отслеживание и обработка новостей), в социальных сетях (размещение и продвижение материалов о человеке) и др. Что существенно – аватар может «рождаться» не только через непосредственное обучение программы личным предпочтениям, но и как «слепок» деятельности человека – напр. искусственный интеллект анализирует определен-

ную регулярной повторяемую деятельность, а потом начинает на основе выявленных паттернов ее повторять.

Применение аватаров в обучении вполне может к середине 2020-х начинать снимать с преподавателей и учителей рутинную нагрузку. В частности – аватар, сняв «слепок» с учителя, может вместо него вести уроки, разрабатывать тестовые задания и выполнять их проверку; при чем этот «виртуальный учитель» будет доступен 24 часа 7 дней в неделю. Учитель в этом случае из исполнителя превращается в настройщика своего аватара и в «специалиста по сложным случаям».

В более дальней перспективе технология аватаризации становится еще более продуктивной, если экзокортекс можно полноценно синхронизировать с живой частью, давая человеку за счет этого расширенные возможности (human enhancement systems). Подобные «гибридные личности», объединяющие искусственные и естественные компоненты в рамках нервной системы с искусственными компонентами (в т.ч. облачными), могут появиться в течение 15-20 лет (в случае, если развитие нейронаук не наткнется на непреодолимые препятствия). Очевидно, что для подобных гибридных личностей само представление об обучении принципиально меняется – например, есть возможность быстро загрузить навык или знание в «искусственную» часть, и они тут же окажутся доступны «естественной части» (возможно, примерно такие механизмы могут стоять за реальным воплощением сверхскоростного обучения из известного фильма «Матрица»).

4. Будут развиваться протоколы взаимодействия нервных систем «напрямую».

Перечисленные тренды являются важными предпосылками к «когнитивной революции». Однако наиболее значимые изменения произойдут в тот момент, когда нейротехнологии начнут напрямую работать с нервной системой, минуя рецепторно-эффекторную систему. «Первой ласточкой», конечно, являются уже описанные нейроинтерфейсы, однако системы будущего должны быть гораздо шире по функционалу.

Ограничения нейроинтерфейсов связаны, в первую очередь, с их низкой точностью считывания сигнала. Высокая точность считывания данных с нейронов или групп нейронов сейчас возможна только в инвазивном варианте («электрод в мозг»), а неинвазивные решения (массовые «развлекательные» интерфейсы, напр. Emotiv) дают довольно неточную картинку. Как следствие, можно с помощью неинвазивных интерфейсов реализовать простые функции – напр. управление движением игрового персонажа, – но пока не получается создавать более сложные решения. Кроме этого, неинвазивные интерфейсы позволяют считывать сигналы, но не передавать их – то есть, нельзя создать ощущение, тем более, «загрузить» в мозг какие-то значимые паттерны. При этом понятно, что существует сильный психологический барьер среди пользователей на установку инвазивного интерфейса – на это могут быть готовы отдельные экспериментаторы типа Кена Уорвика, но вряд ли согласится среднестатистический игрок или инженер-проектировщик. Однако есть несколько решений, которые потенциально могут обойти это ограничение – в частности, нейроинтерфейсы могут быть построены на нанороботах, которые инъекционно впрыскиваются в кровь и сами размещаются на нейронах*. Большой потенциал обещают разработки по оптогенетике (Pastrana, 2010), когда за счет направленной генной модификации и оптики можно очень точно считывать и изменять состояния нейронов. Наконец, высокий потенциал имеют разработки по стимуляции нервной ткани через направленный ультразвук (FUS), которые позволяют принципиально неинвазивное воздействие.

* <http://tech-land.time.com/2012/05/09/robot-that-connects-to-neurons-could-provide-key-to-understanding-the-human-brain/>

Так или иначе, работы по прямому взаимодействию с нервной системой обещают большой потенциал и будут продолжаться. Существенно, что эти работы не ограничиваются выстраиванием отдельной связи мозг-компьютер (brain-computer interface, BCI), но направлены и в сторону прямого связывания двух (и более) мозгов через сеть (brain-brain interface, BBI). Успешные эксперименты по BBI реализуются на наших глазах: осенью 2012 г. гарвардские исследователи провели успешный эксперимент, в котором человек через неинвазивный нейроинтерфейс управлял движениями

хвоста крысы (Yoo et al. 2013). Примерно в то же время был проведен эксперимент с инвазивным интерфейсом, в котором одна крыса на расстоянии обучала другую правильному взаимодействию с кормушкой*.

* <http://www.nature.com/srep/2013/130228/srep01319/full/srep01319.html>

По всей видимости, данные технологии пригодны для простых (моторных) навыков, но в случае сложных когнитивных навыков они потребуют существенного доработки. В частности, для сложной коммуникации в сфере управления и творчества требуются посредники — новые протоколы обмена и структурирования информации, в т.ч. искусственные языки, способные фиксировать смыслы, созданные при взаимодействии двух и более субъектов. Мы полагаем, что в течение 10 лет появится рабочее (пригодное для массового применения) технологическое решение с использованием нейроинтерфейсов по обмену образами и смыслами между людьми — то, что мы условно называем НТТР-2: Human Thought Transfer Protocol (см. врезку «Возможные решения в области НТТР-2»).

Появление технологий прямой передачи смыслов, образов и ощущений может принципиально изменить подходы к обучению, включая скорость обучения, способы упаковки и передачи знаний и навыков, новые возможности для совместного и взаимного обучения. Мы полагаем, что первые группы, использующие возможности НТТР-2, появятся уже в течение 3-5 лет после выхода этого протокола — т.е.

Врезка 2

Возможные решения в области НТТР-2

НТТР-2 pre-alpha: базовое решение вопроса — перевод электрической активности мозга в традиционные типы данных (текст, изображение, управление курсором и др.) с дальнейшей передачей по стандартным протоколам. Сегодня существует целый ряд проектов по расшифровке воображаемых образов человека и «считыванию с мозга» двигательных команд.

Полноценный НТТР-2 — это протокол, позволяющий передачу смыслов и понятий разного уровня четкости, в т.ч. понятия формального мышления, невербальные послания, эмоции и т.д. Задачей нейроинтерфейса становится не регистрация паттернов, соответствующих «словам и картинкам», а регистрация смыслов, мета-структуры послания с последующей передачей по специальным «семантическим» протоколам. Здесь вероятно, что интерфейсы протокола НТТР воплотятся в сенсорный язык динамичных картин, структура которых соответствует смыслу в конкретный времени (примерно как абстракционистские артхаус-мультфильмы.)

к середине 2020-х. По мере освоения такими группами возможностей совместного существования в нейросети, в них начнут возникать новые психические феномены, и к середине 2030-х вполне вероятно ожидать явления, которое мы называем «лесом сознаний» – полноценного коллективного разума.

В каком-то смысле, с появлением прямой загрузки опыта в нервную систему, «гибридных личностей», «лесов сознаний» и других явлений говорить о педагогике в ее текущем значении становится бессмысленно. Поэтому мы считаем «когнитивную революцию» и ее кульминацию – Нейронет (Интернет следующего поколения на основе нейроинтерфейсов) технологиями, которые «замыкают» развитие текущего цикла высокотехнологичной педагогики. Детальные обсуждения возможностей педагогики, связанной с этими «замыкающими» технологиями, представлены в разделе «Замыкающая технология»: Нейронет. Однако следует отметить, что переход к «педагогике Нейронета» невозможен без освоения всех тех практик «сетевой педагогики», которые активно развиваются сейчас в сфере онлайн-образования, виртуальных миров и других технологических решений ближнего и среднего горизонта.

2.2.5 Генетика: зона неопределенности

1. Управление врожденным потенциалом. Возможности генетики, как с точки зрения определения потенциала людей, так и с точки зрения возможности воздействовать на этот потенциал, вызывают огромные споры с начала 20 века. Главная проблема, здесь, конечно, в том, что они входят в прямой конфликт с ценностными установками западного либерализма и гуманизма, в основе которых лежит положение о принципиальной равности каждого человека в правах и возможностях. Надо сказать, что опора на тезис о человеческом равенстве привела к колоссальным сдвигам в сфере образования – от перехода к совместному обучению мужчин и женщин в начале 20 века и до

инклюзивного образования и получения высшего образования слепо-глухонемыми студентами.

Принципиальный вопрос, который связан с применением генетики, состоит в том, являются ли способности к обучению (и тем более к реализации в определенных сферах) генетическими заданными. В настоящий момент диапазон воззрений на этот вопрос существует между двумя полюсами:

- детерминистский взгляд полагает, что гены практически программируют судьбу человека, определяя возможности для его реализации в тех или иных профессиональных и социальных сферах, определяя комбинацию когнитивных способностей, темперамента, стрессоустойчивости, физической конституции, наследственных заболеваний и пр. (в той же логике строится современная спортивная медицина, направленная на «создание суперменов» под заданные физиологические характеристики (Nakimi et al. 2007);
- адаптивный взгляд указывает на то, что человеческое тело, включая нервную ткань, является высокопластичной структурой, и что при определенных тренировках большая часть наследственных ограничений может быть преодолена (в частности, в Советском союзе в 1960-70-х гг. группой А. Мещерякова проводились крайне успешные эксперименты по высшему образованию для слепо-глухих людей, некоторые из которых построили полноценную научную карьеру (Мещеряков, 1974; Meshcheryakov, 1979; Bakhurst & Padden, 1991)).*

В определенном смысле правы обе школы, и пример со слепоглухими детьми это показывает (ограничения объективны, но преодолеваемы). Вопрос в том, по какой «ветке» двинется процесс использования достижений генетики. Так, Китай ставит в ближайшие задачи по «позитивной евгенике» и выращиванию «поколения суперменов»**. Существует спрос на «программирование детей» (это может касаться

* В 2014 г. при непосредственном участии одного из авторов этого Доклада в России был запущен проект воссоздания школы реабилитационной педагогики – Фонд поддержки слепоглухих. Задача Фонда не только в том, чтобы полноценно восстановить архивы группы Мещерякова, но и создать на основе разработок 1970-х гг. новые педагогические практики с применением современных ИТ- и нейро-технологий.

** <http://www.economist.com/blogs/economist-explains/2013/04/economist-explains-why-gene-patents-controversial>

* <http://www.toqonline.com/blog/the-coming-chinese-superstate/>

не только пола, но и физических и психических характеристик). Вкупе с развивающейся темой о патентовании генов*, это может в ближайшие 15-20 лет привести к формированию большого рынка «детей под заказ» с очевидными социальными последствиями в виде возрождения кастовой системы по генетическим основаниям (образ такого мира можно найти во множестве произведений, от «Дивного нового мира» Хаксли до фильма «Гаттака»). С другой стороны, развитие нейрофизиологических решений типа экзоскелетов и органов-протезов (а в перспективе – дополнительной «прошивки» нервной системы) позволяет преодолеть многие из генетических ограничений – таким путем идут исследователи в США и ЕС.

2. Влияние на продолжительность жизни. Однако есть еще одна сфера, этичность которой гораздо реже подвергается сомнению – это возможность генетики воздействовать на срок продолжительности жизни и на качество последних лет жизни. Весьма вероятно (пока это одна из научных гипотез), что старение и сопровождающие его возрастные болезни (в т.ч. онкология и болезнь Альцгеймера) «запрограммированы» в наших генах. Если это так, то причина – в механизмах биологической эволюции: в биологических популяциях старение и умирание индивидов необходимо, чтобы генотип популяции обновлялся (поскольку отбор идет не на уровне отдельных организмов, а на уровне популяций и вида как целого (Millstein, 2006)). Однако в случае человека этот механизм начинает представлять проблему – мы эволюционируем в гораздо большей мере за счет нашей культуры, за счет накопления и передачи знаний и опыта, поэтому смерть (особенно смерть великих людей искусства, ученых, предпринимателей, политиков и пр.) является для нашего вида гораздо большей проблемой. Варианты увеличения продолжительности жизни лежат в разных сферах, в т.ч. в сфере киберизации, однако исследования в области генетики представляются одними из наиболее многообещающих (по крайней мере, генетикам уже удалось существенно увеличить продолжительность жизни у ряда экспериментальных организмов (Curtisinger 2007)). Это означает, что с высокой вероятностью

продолжительность жизни в промышленно развитых странах будет увеличиваться (в настоящее время реалистичным считается срок в 120-140 лет) – и будет расти срок активной жизни. С учетом того, что в промышленно развитых странах продолжает сокращаться рождаемость – мы выходим в ситуацию, где состав населения перебалансируется в пользу пожилых людей, и именно эта группа может стать одним из основных заказчиков на разные типы образования (см. также разд. Смена структуры занятости и образа жизни).

2.2.6 Список образовательных решений, возникающих на основании новых технологий

Когда обсуждают возможности ИКТ для образования, часто думают «из прошлого», представляя курсы на основе низкокачественных видео на YouTube – а надо представлять себе «из будущего» персональные обучающие феерии вроде представлений Cirque du Soleil, создаваемые искусственными интеллектами под психологический профиль студента и управляемые по его желанию. ИКТ – одна из самых активно развивающихся сфер, вбирающих в себя все большее число отраслей и сфер деятельности, и нет оснований полагать, что этот процесс остановится в ближайшие 15-20 лет (хотя такой вариант теоретически возможен в том случае, если индустрия упрется в физическую невозможность поддерживать в том или ином виде «закон Мура» – о такой возможности несколько лет назад говорил сам автор этого закона Г.Мур)*. Но даже существующие технологии при правильном применении (и некотором удешевлении) позволяют революционизировать модели обучения – сделав его более гибким, практичным, ориентированным на потребности студента, you name it.

Ниже (Таблица 3) описано облако образовательных решений, формируемых непосредственно на основе приведенного списка технологий. Однако прежде, чем представить этот список, обсудим общие закономерности влияния новых технологий на процессы обучения, воспитания и оценки.

* <http://news.techworld.com/operating-systems/3477/moores-law-is-dead-says-gordon-moore/>

1. Процессы обучения и воспитания

Можно указать на следующие основные процессы в развитии форматов обучения и воспитания:

- а. Технологии удешевляют доступ к «образовательному стандарту». В этом смысле «образовательная машина», которой являлась индустриальная система образования, постепенно замещает человеческие компоненты (напр. «учителя-репродукторы», разработчики и проверяльщики стандартных тестов или тренеры со стандартной программой) на более дешевые автоматические компоненты.
- б. Как следствие, процесс обучения становится все более массовым и все более тотальным – поскольку доступ к автоматическим «наставникам» во всех сферах жизни (при распространении массовых технологий) стоит меньше, чем доступ к живым учителям и тьюторам.
- в. Одним из преимуществ автоматических систем является возможность отслеживать и учитывать индивидуальные особенности и запросы учащихся. Как следствие – обучение и воспитание становится по-настоящему индивидуализированным (мы еще подробно обсудим это в разделе Индивидуализация).
- г. Автоматические решения хорошо приспособлены для трансляции стандартного и оформленного опыта и знаний, однако отправной точкой их работы является оформление этого опыта. Как следствие, самым дефицитным ресурсом в образовательных системах будущего оказываются «гуру», высококачественные носители эталонного знания / опыта. За счет автоматизации, освобождающей носителей знания и опыта от рутины повторения (напр. многократного чтения стандартных лекций), у них появляется возможность сосредоточиться на главном уникальном качестве, которое состоит в (а) уникальной струк-

туре мышления таких людей, (б) их способности оказывать «освобождающее» и «вдохновляющее» (empowering) воздействие на своих учеников, и (в) связанной с ними комплексной психофизической коммуникации между «гуру» и учениками. «Гуру» будущего, стоящие в центре процессов образовательной системы, в определенном смысле возвращаются к статусу и позиции их предшественников из традиционной системы подготовки брахманов* – учителя, наставляющие учеников в саморазвитии с учетом их особого личного пути и уникальной структуры личности каждого.

* [http://en.wikipedia.org/wiki/Ash-rama_\(stage\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Ash-rama_(stage))

д. Хотя позиция индивидуальных «гуру» выглядит привлекательной, в силу ряда причин (среди которых постоянно возрастающая сложность окружающего мира и огромное разнообразие навыков, необходимых для продуктивной и здоровой жизни в этом мире) более вероятно, что, наряду с выдающимися гуру-индивидуалами, **большинство «гуру» будут являться распределенными и коллективными субъектами – то есть, обучение будет идти за счет коллективной компетенции сообществ.** Скорее всего, индивидуальные гуру будут персонами-брендами для соответствующих школ или сообществ, обеспечивающих коллективное обучение. Как мы будем обсуждать в разд. Коллективные образовательные процессы, значимая часть нового образования уже происходит и будет далее происходить в сообществах практик – группах, в своей деятельности реализующих систему уникальных знаний и навыков. Более того, поскольку значительная часть учеников будут взрослыми – то они тоже смогут выступать «гуру» для других учеников, что будет способствовать росту моделей взаимобмена в сообществах.

В связи с этим, можно указать на последствия распространения новых технологий для образовательной системы:

1. Обучение будущего с высокой вероятностью может стать еще более высокостратифицированным. Разделение на страты будет определяться возможностями «живого» доступа (в т.ч. стоимостью этого доступа) к уникальным носителям компетенций – «гуру» и сообществам практик.
2. Массовые знания и навыки будут передаваться в первую очередь за счет автоматизированных решений (на первых этапах – за счет гибридных онлайн/офлайн форматов, как в blended learning, а далее – в работе с полностью автоматизированными системами-наставниками).
3. «Живое» обучение будет сравнительно более дорогим и, как следствие, будет носить «премиальный» характер – и в большинстве случаев будет организовано не как длинное совместное обучение, а в виде коротких интенсивных сессий. Содержание этого обучения будет сосредоточено не на передаче общедоступной информации и отработке рутинных упражнений, а на выработке сложных надпредметных компетенций, связанных с творческим мышлением и поддерживающим его психофизическим «настроением». Важной частью такого живого обучения должна также быть работа с ценностями и предельными смыслами. При этом – образование для взрослых будет организовано в большей мере «горизонтально», через взаимообмен знаниями.
4. С другой стороны, технологии позволяют не только «элитизировать», но и «демократизировать» обучение – то есть, они могут выступать инструментом, обеспечивающим множеству людей равный доступ к получению знаний и навыков, в т.ч. от «гуру»-людей и сообществ. Обеспечение равного доступа вне зависимости от расы, национальности, пола, возраста, имущественного класса и др. признаков – очень важный процесс, вдохновляющий множество учителей прошлого и настоящего, и не существует особых технологических барьеров к созданию

именно такой среды, в которой каждому учащемуся обеспечиваются равные права и возможности. В этом смысле, многое будет зависеть от тех ценностных установок, которые будут удерживаться при дизайне образовательных систем будущего.

2. Процессы оценки и мотивации

Фиксация достижений и оценка является критически важным компонентом образовательного процесса. Можно указать на несколько закономерностей в развитии систем оценки:

- а. Первоочередной функцией оценки является предоставление обратной связи ученику относительно глубины и качества освоения им предмета – и только затем появляется задача сигнализировать окружающим о качестве его знания. Как следствие, существует тенденция на сокращение «оценочного цикла» (напр. давать оценку не по итогам полугодового цикла обучения, а в виде еженедельного progress test) и увеличение комплексности оценки (напр. оценивать не способность дать правильный ответ, а оригинальность мышления).
- б. Оценка носит также социальную функцию, как инструмент социальной дифференциации на основе проявленных способностей. В этом смысле, оценка может непосредственно все больше привязываться к объективным социальным стимулам, напр. социальный статус или благосостояние, не по итогам образования, а непосредственно в ходе образования.
- в. Кроме этого, оценка может использоваться в качестве инструмента оценки экономической эффективности образования (в т.ч. при принятии решений об инвестициях в образование – самим учащимся, родителями, работодателями или спонсорами). В этом смысле, предметом оценки не должны являться только знания и навыки ученика, но также содержательность курсов, навыки преподавателей, качество образовательной среды и пр.

- г. Внешняя оценка имеет ряд ограничений, поскольку базируется на представлениях других людей о «правильном» и «неправильном», а также потому, что зачастую проистекает из прошлого опыта, а не из будущих задач. Поэтому любая внешняя оценка должна дополняться само-оценкой, и оцениваться должны не только достижения, но и весь процесс (который является частью жизни ученика – и в этом смысле должен оцениваться с точки зрения качества жизни!).
- д. Оценка с помощью испытаний (тестов знаний или демонстрационных проектов) может дополняться или даже замещаться мониторингом в процессе обучения – при чем, не только по очевидным достижениям (напр. выполненным заданиям), но и по вторичным данным: например, предметом оценки могут стать поведенческие паттерны учащегося (предпочитательные режимы учебы, своевременность выполнения заданий и др.) и даже объективные параметры тела и нервной системы.
- е. При всем вышесказанном – очень важно, что оценка должна поддерживать процесс обучения, а не блокировать самостоятельность, творческую и познающую активность ученика из-за снижения мотивации. В частности, наличие слишком частой и слишком жесткой оценки (в т.ч. оценки, от которой может зависеть долгосрочное будущее учащегося) скорее блокирует, чем помогает развитию.

Следствия для развития новых технологий образования:

1. Системы оценки выходят за рамки системы образования (которая является только частным случаем такой системы). В обществе становится возможным переход к «экономике заслуг» как к универсальной системе оценки достижений каждого индивида, в которой репутация становится репутационным капиталом, позволяющим получать доступ к знанию и ресурсам (подробнее см. раздел Новая

финансовая архитектура и «репутационный капитал»). Естественным развитием систем оценки в образовании является их интеграция с подобными системами достижений.

2. Системы оценки достижений (как в образовании, так и за его пределами) могут строиться как процесс непрерывной оценки в игро-подобной динамике (примерно так, как это делается в MMORPG, где за каждое игровое действие игрок получает очки, а по совокупности – уровни и связанные с ними бонусы). Такая система, построенная в логике *quests & achievements* и встроенная в дополненную реальность, может сопровождать человека на протяжении полного дня – когда можно зарабатывать баллы за здоровый образ жизни, правильное социальное поведение («перевел старушку через дорогу») и пр. При совмещении с процессом обучения, образование превращается в «личный квест по прокачке персонажа», когда учащийся, выступая как игрок, развивает себя по рекомендованному сценарию.

3. Происходит переход от иерархической системы оценки (когда учителя оценивают учеников, или начальники оценивают подчиненных) к круговой оценке (все оценивают всех). С точки зрения образовательного процесса, итоговая оценка каждого складывается из оценок всех, с кем учащийся взаимодействовал в процессе образования (напр. реализуя образовательный проект) – и это дает гораздо более полную картину и о текущих качествах учащегося, и о «зонах развития». Кроме этого, оцениваются не только учащиеся, но учителя, и содержание обучения, и образовательное пространство – и такая оценка позволяет гораздо быстрее и результативнее со-настраивать компоненты процесса образования.

4. Не столь важно оценивать достижения, сколько способность достигать как таковую, т.е. оценивать компетенции – поскольку достижение это разовый результат, а компетенция показывает способность такой результат повторить. В этом смысле разовые оценки достижений могут собираться в «профиль компетенций». Такой профиль

компетенций, постепенно расширяясь по мере развития человека, может сопровождать человека всю жизнь, с первых лет и до конца. Через этот профиль связываются между собой образование человека, его социальная активность (включая неформальную) и его профессиональная деятельность – поскольку все они отражаются в этом профиле. Это позволяет давать более комплексные оценки каждой личности, опираясь не только на академические успехи. Скажем, школьный хулиган-заводи́ла в этом случае может быть не «аутсайдером» учебного процесса, а человеком с высокими коммуникативными и организаторскими компетенциями.

5. Оценка результатов является не единственным индикатором качества учащегося и учебы. Не менее важна оценка того, как идет сам процесс обучения. Со стороны ведущих учебного процесса – возможно обсуждать индивидуальный стиль обучения, вовлеченность учащегося, темп работы над заданиями и пр. Такая возможность «оценки в процессе» уже реализована в некоторых MOOC-платформах, в частности, в Coursera (см. раздел Enter the MOOCs / хождение по МУКам). Со стороны учащегося можно говорить о том, насколько интересным, насыщенным, понятным и развивающим является процесс обучения. Эти параметры можно оценивать, в том числе, по объективным психофизиологическим параметрам учащегося (с помощью нейроинтерфейсов и биомониторов в реальном времени). Оценка процесса позволяет управлять «потокowym состоянием» в образовании (Shernoff 2002) – достигать тонкого баланса между «слишком просто» и «слишком сложно», когда обучение происходит как бы «само собой». В результате возникает интеллектуальная и эмоциональная вовлеченность (cognitive traction & engagement) в процесс обучения.

Таблица 3

НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ОБРАЗОВАНИЯ НА БАЗЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

	ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ	ТРАДИЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
1	ТРАНСЛЯЦИЯ ЭТАЛОННОГО ОПЫТА ИЛИ ПРАКТИКИ		
1.1	Передача вербальных знаний (или их самостоятельное изучение)	лекция или учебник	онлайн-мультимедийные библиотеки, многопользовательские онлайн-курсы
1.2	Передача невербальных знаний за счет коммуникации с носителем	лекция или работа с наставником	виртуальные наставники (Искины), носимые тренажеры (обучение через БОС)
1.3	Передача невербальных знаний за счет тренировки навыка	работа с наставником (в т.ч. система шефства), практика	виртуальные или носимые тренажеры
2	САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ОПЫТА (САМОСТОЯТЕЛЬНО ИЛИ В КОМАНДЕ)		
2.1	Испытание	спортивные соревнования, походы	игровые среды и «сенсориумы», городские квесты в дополненной реальности
2.2	Исследование, эксперимент	работа в лаборатории, дискуссия в научной группе	распределенные, дистантные и виртуальные лаборатории и научные коллективы, в т.ч. с участием
2.3	Искинов Творческий проект (самостоятельно или в команде)	групповая работа (схематизации, дискуссии, эксперименты и пр.)	распределенная групповая работа в социальных сетях, работа в виртуальных (в т.ч. игровых) средах
3	ФИКСАЦИЯ И ОЦЕНКА ДОСТИЖЕНИЙ		
3.1	Отбор учащихся для курса или программы	входной экзамен, собеседование	генетическое тестирование, прогноз образовательно-карьерной траектории на основе профиля достижений
3.2	Оценка промежуточных достижений и получение обратной связи	проверка промежуточных заданий	сквозной непрерывный мониторинг – в т.ч. мониторинг поведения в игровых формах внутри дополненной реальности / Интернета вещей
3.3	Представление результатов обучения	итоговая работа (диплом, шедевр)	личный профиль компетенций, личное виртуальное портфолио, игра в виртуальной среде, создание и стресс-тест виртуального мира или цифровой модели

ОСНОВНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ	ТРАДИЦИОННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ	НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ
4 МОТИВАЦИЯ НА ОБУЧЕНИЕ		
4.1 Состязательная мотивация	конкурсы	состязательные игровые модели (геймификация)
4.2 Достижительная мотивация	системы оценок	геймификация, система управления репутационным и финансовым капиталом
4.3 Социальное давление	увещевания и угрозы учителя, родителей и пр.	превентивное управление резуль- татом (системы прогнозирования достижений)
4.4 Удовольствие от процесса	личное обаяние учителя включение интерактивных элемен- тов (напр. фильмы)	игровые адаптирующиеся модели, системы мониторинга состояний (отслеживающие качество пережи- ваний в образовательном процессе)

2.3 МАКРОФАКТОРЫ, ЗАДАЮЩИЕ КОНТЕКСТ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

«Какое отношение все это имеет к образованию?!»

Представитель Министерства образования и науки РФ на представлении первой версии Доклада в мае 2013 г.

Макрофакторы – это основные политические, экономические, социальные и культурные факторы глобальной трансформации общества, которые будут оказывать влияние на сферу образования – с точки зрения содержания, форматов подготовки и самого места образования в жизни общества. Эти макрофакторы вызваны, в первую очередь, демографической динамикой и влиянием технологий на общественную жизнь. Ниже (Таблица 4 и Таблица 5) мы поясняем, как именно те или иные макрофакторы будут воздействовать на процессы и содержание в системах образования. Если в общем смысле отвечать на заданный нам Российским министерством образования вопрос: поскольку образование – это всегда «выстрел в будущее» (мишень, т.е. экономическая результативность, находится на горизонте от нескольких лет до пары десятилетий от сегодняшнего момента обучения), мы должны понимать, каков тот мир будущего, к которому мы готовим себя и своих детей.

Легенда карты к стр. 68-69

	ТРЕНД		ТЕХНОЛОГИЯ		СОБЫТИЕ		НОРМАТИВНЫЙ АКТ
	СУБ.ТРЕНД		ФОРМАТ		УГРОЗА		ТРИГГЕР

НОВЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УКЛАД

2014 **Start in Web.** Стартап-акселераторы и биржи команд в сети.

2015 **Green and Lean.** Проекты в сфере бережливого производства и экологии становятся частью обязательных образовательных программ.
Системная инженерия (в т.ч. стандарт CDIO) как основа модели для образования в течение всей жизни

СМЕНА МОДЕЛИ ОРГАНИЗАЦИИ БИЗНЕСОВ И УПРАВЛЕНИЯ В ОТРАСЛЯХ

СМЕНА СТРУКТУРЫ ЗАНЯТОСТИ И ОБРАЗА ЖИЗНИ

2016 **Белка в колесе.** Вовлечение социально нереализованных людей в игровые миры с целью обеспечения занятости и дополнительного развития

2014 **Сетевые песочницы.** Объединение клубного образования школьников и студентов в науке и DIY в сетевые сообщества.
Fablabs. Fablab становится массовым решением для университетов ОЭСР.
Биржи DIY-моделей. Появление онлайн-платформ для обмена и покупки моделей для 3D-печати.

«От кидалтовк homoludens: игра как норма жизни»

2014 Образование как способ преодоления личностных кризисов. Образование становится механизмом преодоления экзистенциальных кризисов: среднего возраста, старения и др.

НОВАЯ ФИНАНСОВАЯ АРХИТЕКТУРА И «ЭКОНОМИКА ЗАСЛУГ»

«Поиск новых моделей глобальной финансовой архитектуры»

2014 Государства наносят ответный удар. Борьба с ТНК – деофшоризация, увеличение прозрачности

2013 **Модели оценки репутации.** Способ оценить «репутационный капитал» человека и использовать результат в разных контекстах
«Развитие «экономики заслуг»

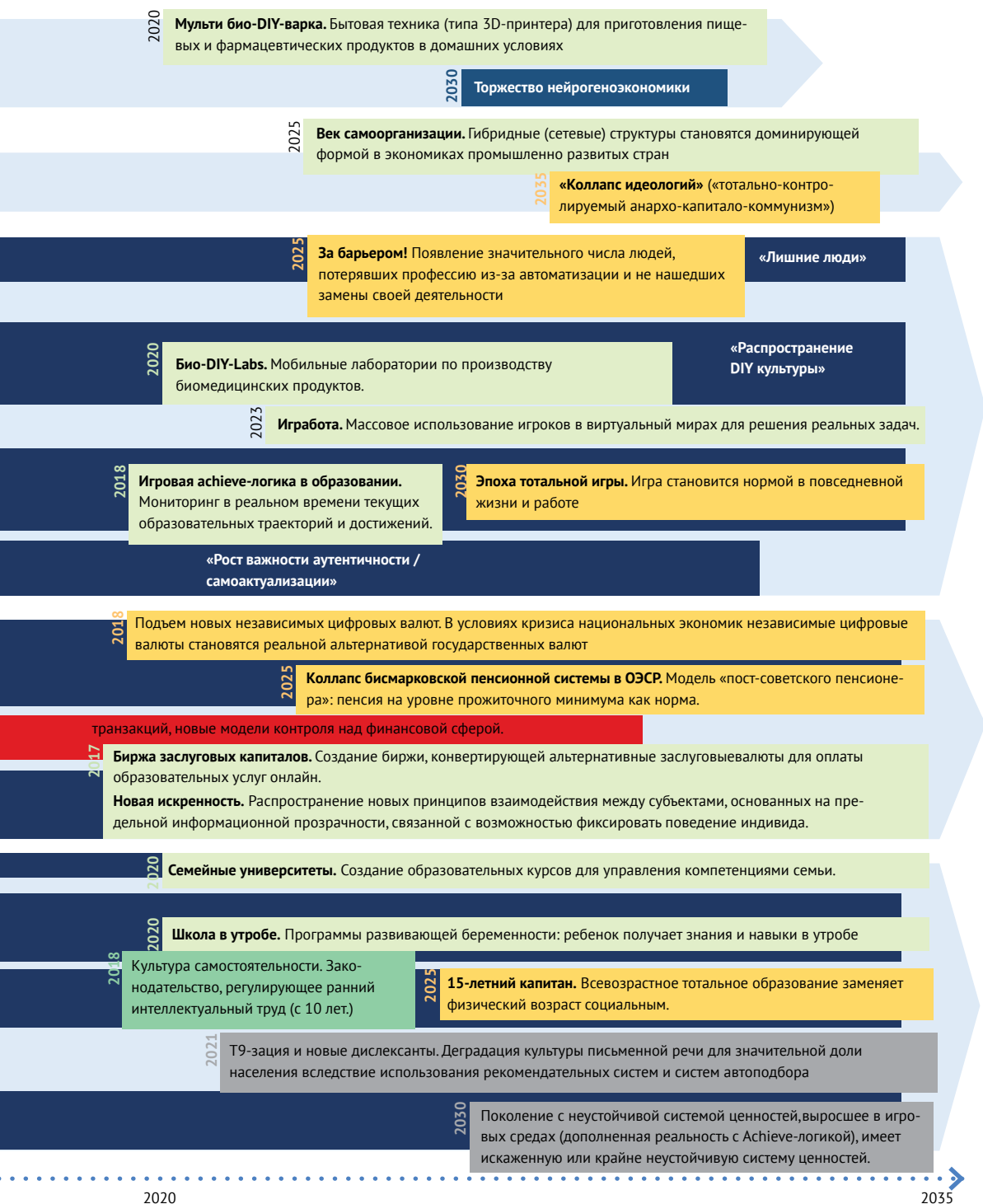
НОВАЯ ФИНАНСОВАЯ АРХИТЕКТУРА И «ЭКОНОМИКА ЗАСЛУГ»

«Поиск новой идентичности модернистских семей»

2013 **Всевозрастное образование.** Совместное образование поколений как способ реинтеграции семьи.
«Новое внутрисемейное образование: компетентное родительство и межпоколенческая интерграция»

«Новая модель детства: когорта ранне-самостоятельных детей»

«Новые Маугли»: поколение детей, выученных планшетниками»



2.3.1 Новый технологический уклад

1. Расцвет новых отраслей. Важнейшим экономическим макропроцессом является приход «пакета» новых отраслей и постепенная реструктуризация технологической основы экономики в промышленно развитых странах. Распространенная точка на экономическую трансформацию предполагала, что происходящий переход в постиндустриальное общество будет означать постепенное вытеснение производства в страны с низкой стоимостью труда и низкими требованиями к экологии, тогда как промышленно развитые страны будут сохранять за собой разработку и дистрибуцию готового продукта (Cock et al., 2005). Однако процесс активного аутсорсинга замедлился уже к середине 2000х, а в конце 2000-х пришло массовое понимание, что перенос производства в другие страны одновременно означает потерю технологической компетенции в разработке и в сопровождении продукта (Szirmai et al., 2013). Сейчас уже можно говорить об эпохе реиндустриализации – возрождению промышленного производства в развитых странах, которое, тем не менее, будет строиться на иной технологической основе, чем производство предыдущего «уклада» (Hall, 2010). При этом ясно, что в процессе реиндустриализации будут стираться различия между «передовыми» и «традиционными» отраслями (и в тех, и в других может происходить быстрая смена технологий и освоение передовых практик), равно как и традиционные представления об отраслевых границах – поэтому более важным является вопрос о технологиях, направляющих изменения. Два основных тренда, которые будут определять нео-промышленность – интеллектуализация и экологизация, – связаны с растущими требованиями к качеству среды обитания со стороны основных потребителей – жителей городов в развитых и быстроразвивающихся странах.* Как следствие, список технологических секторов, которые наиболее вероятно будут развиваться в ближайшие 10-15 лет** – это:

* http://ec.europa.eu/environment/life/publications/lifepublications/lifefocus/documents/urban_lr.pdf

** Согласно ряду исследований на базе методологии Technology Radar, например <http://thoughtworks.fileburst.com/assets/technology-radar-may-2013.pdf>

- новые материалы (композиты, «умные материалы» и материалы с биологическими свойствами, используемые в транспорте, строительстве, производстве мелкогабаритных товаров, медицине и пр.) и связанные с ними новые технологии локального производства (3D-печать бытовых изделий, органов и лекарств, еды и др.)
- технологии умной среды и Интернета вещей (умные датчики ЖКХ, умные электросети, умное освещение, умный транспорт), бытовая роботехника (первыми образцами которой являются роботы-пылесосы и мультиварки, а также домашние питомцы-роботы, роботы-гувернеры, роботы-сиделки и роботы-сексуклы) и новая smart-промышленность (напр. модель киберфизического производства Industry 4.0 (Nikolaus, 2013))
- биотехнологии на основе генных технологий – не только генно-модифицированные макроорганизмы (растения и животные), решающие проблему производства пищи близко к местам ее потребления (напр. в вертикальных теплицах или в домашних «интегрированных пищеблоках» (Desprommier, 2009)), но и микроорганизмы для самых разных бытовых целей (производство пищи и лекарств, переработка мусора, производство топлива, очищение воды и воздуха) (Brand 2010)
- новые технологии производства энергии – наиболее вероятным energy mix новой энергетики на ближайшее двадцатилетие являются ядерные технологии, возобновляемые источники (солнце, ветер) и биологические источники (биотопливо и биогаз). Здесь стоит особо подчеркнуть уже случившиеся прорывы в электротранспорте (напр. проект Tesla Motors) и производстве биотоплива 3-го поколения (на основе algae) и 4-го поколения (с использованием генномодифицированных бактерий), способных внести сильные изменения в текущее потребление углеводородов, в первую очередь нефти (Frost & Sullivan 2010)

Одним из важнейших свойств новой индустрии является снятие пространственных ограничений—она становится сверх-локальной: любые необходимые продукты производятся для отдельного дома или группы домохозяйств с помощью 3D-принтеров, биотехнологий и пр.,—а обмен переходит в информационную сферу, где объектами обмена становятся цифровые модели для 3D-принтеров, информация о персональных предпочтениях, медийные продукты и пр.

Здесь нужно дополнительно уточнить, что, хотя черты нового экономического уклада уже начинают проявляться, его приход будет постадийным, и будет связан с циклом замены старой инфраструктуры на новую (в т.ч. в сфере энергетики и добывающих отраслей), с постепенным перемещением людей из одних отраслей в другие, с формированием новых привычек в производстве и потреблении. По всей видимости, полноценное формирование нового технологического уклада в промышленно развитых странах—это процесс, который будет идти до 2050-х (так, например, Южная Корея первой из стран планирует полностью перейти на «умные» энергетические сети к 2030 г., но страны ЕС и США и реализуют схожие планы и в схожие временные сроки—это значит, что перестройка энергетической инфраструктуры произойдет в районе 2035-40 гг.). Мы увидим многослойный процесс, в котором промышленное производство не ликвидируется, а сильно переосмысливается в логике пост-индустриальных моделей (напр. упомянутая «Индустрия 4.0»). Этот процесс может быть ускорен в случае, если будут достигнуты прорывные результаты в создании новых источников энергии (напр. низкоэнергетический ядерный синтез, в настоящее время считающийся невозможным).

2. Экологизация экономики. «Зеленые» технологии, лежащие в основе большей части перечисленных отраслей, являются требованием времени (последствия отравления окружающей среды в результате деятельности людей трудно переоценить (IPCC 2013))—и одновременно выступают новой общественной идеологией и новым локомотивом экономического роста. Та же задача победы над «пластиковой угрозой» (Askerman, 2010), в том числе над гигантским пла-

стиковым пятном в центре Тихого океана, которое нарушает баланс воспроизводства планктона и всей пищевой цепи рыб и морских животных, не менее, а, вероятно, и более, амбициозна, чем задача победы в Холодной войне. Экотехнологии конца 20 века были, как правило, более дорогими и менее производительными, чем неэкологичные способы производства и потребления – в 21 веке главная ставка делается на одновременную экологичность и экономичность, на то, чтобы экологические технологии превосходили по своим экономическим характеристикам неэкологических конкурентов.

Применение методологии «бережливого производства», «производственной системы Тойота» и др. в массовом производстве бросило вызов традиционному представлению о том, что невозможно одновременно повышать качество и снижать издержки. Аналогичным образом, «зеленые и бережливые» (lean & green) методы и технологии бросают вызов традиционному представлению о том, что экологические решения не могут быть экономически более выгодными.

Мы считаем, что компетенции, связанные с этим «зеленым и бережливым» (lean & green) мышлением, будут составлять существенную часть содержания образования в ближайшие годы. Сюда следует отнести, к примеру, всю систему представлений о современной системной инженерии, продвигаемую стандартом CDIO* – в первую очередь, представление об управлении продуктом или технологией на полном жизненном цикле, включая утилизацию и re-use. Кроме этого, управление средой обитания и настройка ее под свои потребности (то развитие bio-DYI, о котором пишет, напр. Ф.Дайсон (Dyson, 1999)) постепенно будут становиться частью повседневных компетенций жителей новых городов. К другим таким «бытовым» компетенциям, по всей видимости, будут относиться компетенции проектирования и программирования (по этому поводу см. развернутый доклад IFTF “When everything is programmable”)**.

Стоит отметить, что «экологическое мышление» как модель ответственного отношения к природе представляет собой частный случай ответственного «глобального мышления», в рамках которого человек стремится взвешивать не только экологические, но

* <http://www.cdio.org>

** <http://www.iftf.org/our-work/people-technology/technology-horizons/when-everything-is-programmable/>

и социальные и культурные последствия своих действий. По сути, через представления об ответственности перед естественной средой люди в промышленно развитых странах приходят к представлению об экологичности собственных действий вообще, а через это – к управлению экологией собственного сознания (тема, пророчески поднятая в работах Г.Бейтсона (Bateson 1972)). Массовое обучение экологичному мышлению – или, говоря по-другому, осознанности во всех аспектах человеческой жизни, – потребует радикального пересмотра содержания образовательных программ, начиная с детского и школьного образования. Но если мы хотим вернуть баланс между человеческой цивилизацией и Природой, выйти на траекторию подлинного «устойчивого развития» – то внедрение подобных программ в массовое образование не только желательно, но по-настоящему необходимо.

3. Волна стартапов. Перестройка экономики не будет происходить одномоментно, поэтому важнейшим этапом перехода является запуск волны технологических стартапов, который сейчас происходит в большинстве стран ОЭСР и во многих развивающихся странах. Образование играет крайне важную роль в сопровождении массовой стартап-культуры. Передовой практикой инвестирования сейчас становится «выращивание» или «акселерация» стартапов, стартап-акселераторы все больше играют роль «фабрик по производству стартапов», а в ядре деятельности акселераторов лежит образовательный процесс обучения навыкам ведения бизнеса, проектно-ориентированного обучения (project-based learning) и менторинга.

Хотя нео-индустрия будет иметь высокую значимость с точки зрения обеспечения потребностей жителей развитых стран, она не сможет обеспечить достаточного количества рабочих мест – тенденция по вытеснению человека из сферы промышленного производства сохраняется (равно как и тенденция по вытеснению из сферы рутинного интеллектуального труда, о которой мы говорили выше). Однако активно развиваются новые сферы (связанные с сервисом), в которых рост производительности труда сопровождается общим ростом

числа занятых—это «человеко-ориентированные» отрасли, такие как безопасность, здравоохранение, развлечения и образование. В принципе, этот процесс зафиксирован Д.Беллом еще более сорока лет назад (Bell 1973), но с началом перестройки промышленности он вновь приобретает актуальность. Здесь важно отметить, что образование и саморазвитие может стать одной из опорных отраслей новой экономики не только с точки зрения обеспечения перехода к новому технологическому (и общественному) укладу, но и как самостоятельная сфера занятости, потребность в разнообразных услугах которой будет со временем только возрастать.

2.3.2 Смена модели организации бизнесов и управления в отраслях

1. Эволюция в сторону гибкости. Определяющим понятием для новой системы организации производства и распределения является «гибкость». Глобальная экономика становится возрастающе сложной и неопределенной, темпы изменений в ней постоянно возрастают. Поэтому бизнес-организации переходят от жестко организованных иерархических структур к адаптивной сетевой структуре, способной перестраиваться с учетом нововведений и кризисов. Что существенно, эти структуры представляют собой гибриды, которые сложно было бы помыслить всего 30-40 лет назад: например, R&D-альянсы между конкурентами, действующими на высококонкурентном рынке, или сети независимых малых предприятий, согласованно выстраивающие свою сбытовую и инвестиционную политику, или системы проектирования инноваций группами пользователей продукта.

В центре этих изменений лежит модель «обучающейся организации», предложенной К.Аргирисом и П.Сенге (Argyris & Schon, 1978; Senge, 1990). Отличие обучающихся организаций в том, что они поощряют постоянное обучение сотрудников, команд, подразделений и организации в целом за счет создания атмосферы доверия, свободного обсуждения, эксперимента, обмена опытом, постоянного

совершенствования – и выделения ресурсов организации на эти цели. Можно утверждать, что главной характеристикой современных организаций становится готовность к постоянному обновлению, порождению инновационных управленческих практик, перестраивающих бизнес (Hamel 2007). Иными словами, обучающая организация как целое способна за счет самообразования менять модель своей деятельности.

Первый, уже состоявшийся тренд – это переход к моделям открытого управления в критически важной для корпораций деятельности по созданию новых продуктов. Модель открытых инноваций, описанная Г.Чесбро (Chesbrough, 2003), предполагает, что организация вынужденно передает существенную часть процесса разработки за свои границы, в инновационную экосистему. Тем самым, держателем собственности на технологию (и доступа на соответствующий ей рынок) оказывается не одна компания, а «облако» взаимосвязанных компаний. Добавим к этому, что крупные организации даже поощряют подобную гибридизацию, формируя новые технологии в виде независимых стартапов на площадках своих корпоративных инкубаторов или осуществляя перевод разработки в «независимое плавание» (spin-off).

2. Цифровизация цепочек создания стоимости. Подобный процесс со-разработки не был бы технологически возможным (по крайней мере, был бы крайне затруднен), если бы не случившаяся в конце 1990-х – начале 2000-х «революция оцифровки», которая перевела всю работу над R&D проектами в специализированные цифровые среды. Одновременно с этим, в большинстве отраслей произошла унификация, постепенное согласование набора стандартных базовых решений (модулей), на основе которых проектируются и собираются конкретные продукты. Оцифровка и переход к модульности позволили осуществлять совместную одновременную разработку – новых продуктах в группах из десятков и сотен взаимосвязанных (но при этом независимых) компаний, одновременно осуществляя процесс подготовки производства. За современным

высокотехнологичным продуктом, будь то Apple iPhone или Boeing Dreamliner, стоит не один R&D отдел, а множество разработческих групп – которые, тем не менее, действуют гибче, быстрее и эффективнее, чем их предшественники, находившиеся в рамках одной организации (Enkel, Gassmann, Chesbrough, 2009). Что существенно: координаторами такой деятельности выступают инженеры особого рода, онтологи, описывающие «базовый словарь» проектирования и производства нового продукта с учетом его будущего использования*. В каком-то смысле именно онтологи, прописывающие базовые пользовательские характеристики решений и устройств, являются «серыми кардиналами» новой технологической реальности. Работа с онтологиями – это «высший класс» системной работы с цифровыми (программируемыми) объектами, однако он нуждается в поддержке массовыми компетенциями специалистов, работающих в полностью программируемых средах. Поэтому цифровизация экономики требует массового обучения новым компетенциям, важнейшими из которых являются системное мышление и способность программировать разные типы устройств.

* <http://15926.org/>

3. Расцвет гибридных форм организации. Разработка – не первая деятельность, проходящая через процесс «сетевизации»; ранее через подобный же процесс благодаря демонополизации, повышению специализации и развитию кооперации прошла система организации производства и сбыта сперва в потребительских, а потом и в сырьевых отраслях (хотя вертикально интегрированные компании еще остаются во многих секторах). Развитие сетевых технологий позволяет предположить, что этот процесс будет продолжаться, и на горизонте 10-15 лет гибридные формы экономической организации (системы независимых малых и средних организаций, объединенных внутренней сетью и квази-рынком) станут широко распространенной, возможно, доминирующей формой организации производства. С учетом описанной выше (разд. Новый технологический уклад) производственной революции, производство будет переходить к высоко-локальным формам, и главное, что будет удерживать орга-

низации вместе – это общие идеи, смыслы и пакеты технологий. В этом смысле брэнды представлять собой не корпоративную, а коллективную собственность, выступая маркерами сети компаний и рабочих групп (приблизительно так, как это происходит сейчас с брэндом Linux).

Возможны и более радикальные варианты организации производственного процесса – например, компания, полностью построенная на самоорганизации и самоопределении своих работников. Здесь интересен опыт софтверной компании Valve, известного разработчика компьютерных игр, в которой работники не имеют четко определенных обязанностей или привязанности к проекту и команде (вплоть до того, что для перехода в новый проект достаточно передвинуть свой стол и компьютер), а команды сами определяют, над какими программами они считают перспективным работать. Иными словами, от формальных иерархических моделей организации в таких компаниях происходит переход к горизонтальным моделям сетевого типа, больше похожим на сообщества, где участники в первую очередь разделяют смыслы и ценности. Это означает, что системы подготовки должны массово готовить людей к новым правилам работы – к командности, к умению сотрудничать, к совместной работе в условиях неопределенности и др.

4. Коллапс политэкономии. На дальнем горизонте, в районе 2030-х и далее – мы можем предполагать, что основная проблема, порождавшая индустриальную экономику – проблема ограниченности ключевых ресурсов и необходимости концентрировать их для эффективного производства – будет постепенно преодолена новыми системами организации производства. Если абстрагироваться от возможностей, которые обещает потенциал технологий производства с помощью нанороботов (поскольку ни одна из этих потенциально возможных технологий не существует даже в прототипе), даже производство на основе 3D-печати (при дальнейшем ее удешевлении) и малая энергетика со smart grids будет иметь революционный эффект в большинстве отраслей промышленности – переход от круп-

ных центров производства к локальным. Это экономика, в которой материальные блага оказываются доступны каждому в необходимом и достаточном количестве, и по стоимости, близкой к нулю – но при этом есть цены, сохраняются финансовые расчеты и очень сложные формы обращения капитала. Это экономика, в которой царит практически полная анархия, поскольку состоит она из множества малых независимых производителей – но при этом достаточно жестко управляемая, с элементами диктата и даже тотального контроля в духе «1984». Мы можем найти в ней торжество коммунизма, предсказанного Марксом, и торжество свободного рынка, предсказанного Хайеком – но это и не коммунистический рай, и не либеральная утопия. В этом смысле, на горизонте 20-25 лет, в течение жизни одного поколения, мир столкнется с окончательной неадекватностью и коллапсом идеологий, направлявших общественное развитие индустриального мира в последние полтора века. Первые ласточки – эксперименты, напоминающие социалистические коммуны 19 века – появились после кризиса 2008 г. в рамках «экономики разделяемых ресурсов» (sharing economy)*. Скорость происходящих изменений такова, что описания сетевой действительности устаревают быстрее, чем успевают быть освоены обществом. Мы не можем описать общество завтрашнего дня – но можем предугадать общество послезавтрашнего дня, и поэтому новая общественная теория должна быть построена не на анализе существующих трендов, а на протягивании трендов из будущего в настоящее (напр. на тренде постепенного формирования «точки всеведения» или «Интернета всего») – и это понимание уже сейчас должно закладываться в программы школьного и профессионального образования.

* http://www.huffingtonpost.com/steven-strauss/welcome-to-the-sharing-economy_b_4516707.html

2.3.3 Смена структуры занятости и образа жизни

1. «Лишние люди» и постиндустриальные компетенции. Развитие новых технологий, включая автоматизацию рутинного интеллектуального труда, вызывало большой энтузиазм в про-

мысленно развитых странах. Однако в последние годы пришло осознание, что приход новых технологий представляет серьезную угрозу для множества привычных нам профессий. Роботизация способна вытеснить нас из сферы ручного труда – сперва рутинного, а потом и достаточно сложного; то же самое происходит и в сфере интеллектуального труда и даже творчества*. При чем – скорость этого процесса вытеснения может быть гораздо выше, чем способность экономики создавать адекватную замену в новых секторах, в т.ч. в секторе услуг (который традиционно адсорбирует работников из индустриального сектора по мере их замещения машинами).

* <http://www.technologyreview.com/featured-story/515926/how-technology-is-destroying-jobs/>

Действительно ли мы должны бояться машин, которые полностью заменят нас, лишив средств к существованию? Этот вопрос неоднократно вставал с самого начала Промышленной революции, в 19 веке он вызвал к жизни движение луддитов, да и в течение 20 века постоянно происходили протесты против очередного раунда автоматизации. В середине прошлого века угрозу бесконтрольной автоматизации глубоко обсуждал немецкий социолог Ф. Юнгер (Jünger 1949) – и он же в своих работах показал, что каждый раз вокруг индустриальной сферы возникало большее количество рабочих мест, чем вытесняла автоматизация – потому что автоматизация позволяла осуществлять более глубокое разделение труда в сферах, к которым ранее относились как к целостным, напр. в интеллектуальной или творческой работе.

Примерно такого же движения мы можем ожидать и в случае разворачивания нового пакета отраслей. Однако – по опыту больших экономических «перестроек», будь то запуск рынка в экономиках бывшего социалистического лагеря или реорганизация отраслей в Великобритании и Германии – процесс перехода не является автоматическим, не происходит мгновенно, и социальная острота его может быть совершенно разной. К примеру, в странах бывшего СССР население было фактически «брошено в холодную воду», и адаптация к новой экономической реальности рынка происходила в условиях, близких к условиям военного времени или Великой Депрессии.

Переход людей к новым правилам игры может быть во много облегчен, если свою роль (в качестве социального буфера) играет образование – давая возможность получить новые востребованные навыки, развить компетенции в самозанятости, и даже просто «отсидеться» на несколько лет в условиях экономического спада (в частности, последняя модель поведения очень популярна в бизнес-образовании, которое по модели спроса является контр-циклическим)*.

В условиях перестройки экономики (разд. Новый технологический уклад), развития новых моделей управления (разд. Смена модели организации бизнесов и управления в отраслях) и финансовой архитектуры (разд. Новая финансовая архитектура и «репутационный капитал») – в ближайшее десятилетие неизбежно появление большого числа «лишних» людей, которые оказались недостаточно адаптивны и не нашли себе места в новых секторах. Естественно, что правительства промышленных развитых стран, даже постепенно отходя от модели «государства всеобщего благосостояния» (см. напр. выступление Короля Нидерландов Виллема-Александра в сентябре 2013 г.**), не захотят создавать в своих странах избыточное социальное напряжение. Как следствие, можно ожидать «новый заказ» к образованию на решение проблемы адаптации и перевода людей в новые социально-экономические обстоятельства.

Решений здесь может быть предложено достаточно много, мы можем только указать на потенциал некоторых ходов. Во-первых – и это движение уже началось – необходима реорганизация содержания образования с учетом востребованных в будущем компетенций. Одной из наиболее значимых программ здесь является инициатива «Навыки 21 века» (Partnership for 21st century skills), объединившая ведущих производителей софта и оборудования с производителями новых образовательных методик и школами-экспериментаторами в США и нескольких странах ОЭСР. Во-вторых – необходимы образовательные пространства, в которых могут формироваться новые навыки, прорабатываться учебные проекты и пр. Помимо традиционных (и не очень популярных) форм курсов профессиональной

* <http://www.gmac.com/~media/Files/gmac/Research/Geographic%20Trends/n-america-geo-trend-ty2011.pdf>

** King's speech to parliament heralds end of Dutch welfare state <http://www.ft.com/cms/s/0/934952a6-1fad-11e3-aa36-00144feab7de.html>

переподготовки—такими пространствами в обозримом будущем (к 2020-25 гг.) могут стать виртуальные миры (в т.ч. специализированные), выступающие как пространства «передержки» и переподготовки «лишних» людей (об этой теме мы еще будем говорить в разд. Тотальность игры).

2. Разрушение тирании специалистов: от специализированного производства к культуре DIY. Обсуждавшаяся ранее перестройка экономики характеризуется, в числе прочего, приходом новых технологий, обеспечивающих возможность децентрализации производства товаров и услуг—в первую очередь массовой 3D-печати и технологий Интернета вещей (напр. «умные сети»).

В культуре сегодняшнего дня ориентация на самодостаточность, ремесла и ручное производство тесно связана с целым рядом субкультурных этик, объединенных общей идеей анти-корпоративизма, анти-консюмеризма (и часто связанных с антиглобалистской позицией). В рамках этих субкультур самостоятельное производство (do-it-yourself, DIY) является стандартом контркультурной жизни (в частности, известный Whole Earth Catalogue, культовый журнал 1970-х, был ориентирован в первую очередь на поддержку DIY-культуры через связывание между собой производителей и потребителей DIY-решений). DIY-культура ориентирована на аутентичность, развитие индивидуальных творческих сил человека, восстановление чувства личной уникальности и независимости, что также тесно связано с восстановлением живых, не запятнанных коммерческой выгодой отношений между людьми.

В новой экономике длинные цепочки создания материального продукта сворачиваются в мини-фабрики (подключенные к сети 3D-принтеры, а в будущем, возможно, и молекулярные микро- и нано-фабрики) производственные цепочки, способные воплотить любую идею, сформулированную в виде чертежа или программы для такого устройства, а объектом обмена становятся инструкции для производственных комплексов. Отдельные индивиды или малые группы посредством систем быстрого прототипирования, 3D-принтеров, клеточных принтеров, портативных химических синтезаторов получают

возможность создавать продукты, производство которых раньше требовало согласованных усилий больших корпораций. Распространению DIY-культуры способствуют индивидуализация или адресность – тренд, указывающий на беспрецедентную кастомизацию продуктов, в которой пользователь принимает все более активное участие, в конце концов приходя к самостоятельному созданию продуктов и мира вокруг себя при помощи высокотехнологичных инструментов.

Это приближает пользователя к возможности непосредственно превращать собственные идеи в продукт – тем самым создавая возможности для повсеместного возрождения DIY-культуры – или «нового ремесленничества». Новая модель производства, скорее всего, будет ближе к описанным выше сетевым структурам сообществ «новых ремесленников» (разд. Смена модели организации бизнесов и управления в отраслях) – которые по размеру, тем не менее, могут оказаться не меньше традиционных корпораций. Такие сообщества будут стремиться к образу цеховой культуры – динамичной мозаики малых групп со все более уникальными специализациями, при этом доступ в них, тем не менее, открыт для любого желающего с соответствующими ценностями, целями и компетенциями. В каком-то смысле «новое ремесленничество» на новой технологической базе переосмысляет проблему разделения труда – глубокая специализация в сфере материального производства скорее вторична или вообще отсутствует, но есть глубокая специализация в сфере интеллектуального и творческого труда, опирающаяся на уникальное и аутентичное предложение продукта от производителя (примерно так, как сейчас – по наличию авторского стиля – ценятся работы художников).

Впрочем, такая модель «нового ремесленничества» отнюдь не отменяет распространения глобализма и, напротив, является его продолжением. Точно так же как модель магазина Ikea предполагает, что пользователь принимает участие в сборке товара – модель условного магазина ModelStore будет предполагать локальное производство на дому. Рынок производителей цифровых моделей вещей, на основе которых делаются эти предметы, будет включать как крупных игро-

ков (та же Ikea или Home Depot смогут продавать не готовые наборы, а цифровые модели и расходные материалы), так и массу малых работников.

Главный барьер на пути распространения нового ремесленничества лежит в первую очередь в фактически утерянной культуре материального производства «под себя». Примерно так же, как современный человек делегировал ответственность за свое здоровье врачам, а за свою компетентность—учителям, он делегировал ответственность за самообеспечение поставщикам материальных благ. Отсюда вопрос к массовой способности восстановить контроль над своей жизнью—в том числе, в сфере самообеспечения (да и саморазвития)—в момент, когда для этого готовы все технологические предпосылки. Как следствие: именно образование, в т.ч. внесистемное, может склонить чашу весов в сторону либо большего разделения, либо освоения практик DIY. Долгосрочно—освоение DIY-культуры может способствовать разрушению «тирании специалистов», контролирующих домены знаний, и подлинной демократизации технологий—тем самым, переходу к обществу горизонтальной, а не вертикальной связности, управления, обучения.

3. От кидалтов к homo ludens: игра как норма жизни и стандарт деятельности. Еще одним важным сдвигом, который происходит в современной культуре, является изменение места игры. Подробно мы будем обсуждать эту тему в разд. 3.4, но здесь необходимо сделать несколько предваряющих замечаний.

Во-первых, игра является необходимым компонентом жизни для большинства высших животных—будь то дельфины, собаки или шимпанзе. Животные способны к игре в течение всей жизни, ее функции в их жизни предельно многогранны—игра служит обучению, сексуальному ухаживанию, отдыху или ритуализированной борьбе. Самой важной особенностью игры является то, что она происходит «не-по-настоящему», т.е. в рамках игры всегда остается «второй шанс». Люди унаследовали игровое поведение у животного мира—в

нашей культуре с самых древних времен игра также служит инструментом для решения самых разных социальных проблем.

Во-вторых (продолжая эту логику), в доиндустриальных обществах культура является предельно игровой – дух игры пронизывает все аспекты человеческого поведения (об этом подробно писал Й.Хейзинга в книге «Человек играющий»). В индустриальной цивилизации игра была вытеснена из центра культуры на ее периферию – напр. в профессиональный спорт, в искусство и в сферу развлечений. И напротив – отсутствие явного игрового компонента в большей части видов человеческой деятельности, таких как экономика, государственное управление, война и др. (не смотря на то, что современной парадигмой, описывающей эти виды деятельности, является именно теория игр!) – не лишило социальную жизнь ее неизбежной условности, но заставило говорить о ней как об «игре, забывшей свою игровую природу».

В-третьих, к концу 20 века преимущественное удовлетворение базовых потребностей большей части населения развитых стран привело к ситуации, когда «суровая правда жизни» не требует немедленного взросления (см. также разд. Новая семья и смена модели детства). Появилась субгруппа «кидалтов» (kidult, adultescent), одной из характерных особенностей которой является повышенный интерес к играм (живым и виртуальным) во взрослой жизни (Summerskill 2000). И если психологи преимущественно интерпретировали поведение таких людей как «синдром Питера Пэна», то мы считаем, что в их поведении также появляется естественный человеческий запрос на восстановление значимой роли игры в обществе. В какой-то мере, в 2000-е гг. этот запрос уже был услышан – геймификация начала становиться все более широкой практикой в образовании, социальных коммуникациях, R&D и других «серьезных» видах деятельности. Мы предполагаем, что этот тренд является не ситуативным, а одним из самых сильных в новой культуре – которая по мере выхода человека из сферы физической и интеллектуальной рутины будет становиться все более игровой. Распространение виртуальных миров и дополненной реальности – и

превращение их в часть повседневной жизни — будет способствовать широкому распространению игровых моделей, наступлению эпохи «тотальности игры». Мы вернемся к этой теме ниже.

4. «Новые старые»: увеличение продолжительности активной жизни.* Выше (разд. Генетика: зона неопределенности) мы обсуждали возможное влияние генетики на рост средней продолжительности жизни. В дополнение к потенциалу, который создают новые разработки в генетической медицине, есть и другие системные меры, ведущие к росту продолжительности жизни и увеличению качества последних лет жизни. В частности, изменение режима городской жизни — повышение качества воды и воздуха за счет ликвидации токсичных агентов, увеличение количества рекреационных пространств, снижение стресса на работе и в городском пространстве, рост популярности спорта и профилактики, распространение новых моделей медицины (превентивная и предиктивная медицина) — все это может привести к увеличению жизни, как минимум, на 30-40 лет (с нынешних 80+ в промышленно развитых странах). При наличии в обществе 120-летних людей мы выйдем в ситуацию, когда одновременное сосуществование четырех, а то и пяти поколений в одной семье станет реальностью.

При изменении структуры трудовой занятости от физического труда к интеллектуальному и творческому, активная рабочая жизнь вполне возможна до 80-90 лет (сейчас мы видим это в научной сфере, где некоторые ученые продолжают карьеру даже в возрасте около 100 лет**). Это означает, в частности, возможность осмысленной занятости в большем числе профессиональных областей — с выходом на полноценное профессиональное признание и реализацией большего числа собственных «длинных» проектов. Исчезает представление о старости как о «времени отдыха». Во многом это и политически оправданное действие, т.к. при существенном росте продолжительности жизни поддержание «бисмарковской» модели пенсионного обеспечения невозможно без радикального увеличения срока выхода на пенсию.

* Данный раздел во многом основан на тезисах С.Градировского «120-летний человек как антропо-проект»

** Напр. скончавшийся в 2013 г. в возрасте 103 лет лауреат Нобелевской премии по экономике Рональд Коуз продолжал публиковаться и участвовать в научных дискуссиях даже в последние годы жизни

Для нас существенно зафиксировать, что в образовании уже появляется (и будет быстро расти) новая группа потребителей с определенным спросом. Во-первых, это группа, предъявляющая спрос на адаптацию к изменяющемуся миру (в описанной выше логике «адаптации лишних людей»). Во-вторых, это группа, допускающая определенный эксперимент со своей жизнью – когда «обязательная программа» (связанная с социальной нормой: рождение детей, построение карьеры, накопление богатства и пр.) выполнена, есть возможность осваивать деятельность «по душе», участвовать в волонтерских проектах и пр. Мы допускаем, что именно эта группа может пополнить ряды сторонников DIY-культуры и «новых ремесленников». В-третьих, эта группа заинтересована не столько в «вертикальных» моделях образования, в получении знания от «гуру», сколько в горизонтальных моделях, в обмене знаниями с младшими и между собой.

5. Сдвиг в пирамиде потребностей: от дауншифтеров к самоактуализирующимся людям. Еще один важный культурный сдвиг также связан с насыщением базовых потребностей в потребительском обществе. В частности, в США после расцвета поколения бэби-бумеров последовало разочарование в обещаниях потребительского общества, которое выражается известной поговоркой «Не в деньгах счастье» (Howe & Strauss 1991). Первой социальной реакцией был выбор поколения X в сторону дауншифтинга – широко распространенный отказ от карьеры после обеспечения «базовых потребностей» и фактическое признание невозможности следовать прежним правилам при невозможности изменить окружающую реальность. Однако в последующих поколениях – поколение Y и особенно поколение Z* – мы видим возрастающее осознание ценности творческой самореализации – и готовность требовать необходимые для этого условия. Конечно, для этого внешние обстоятельства (приоритетное внимание бизнеса и государства к «инновационности») должны были совпасть с внутренними.

* Классификация поколений: родившиеся с 1966 по 1976 (поколение X), родившиеся с 1977 по 1994 (поколение Y), родившиеся с 1995 по начало 2010-х (поколение Z) (см. напр. <http://www.socialmarketing.org/newsletter/features/generation3.htm>)

* Строго говоря, «пирамида Маслоу», т.е. упорядоченная система человеческих потребностей, была введена не самим А.Маслоу, а его последователями. С учетом того, что модель Маслоу многократно критиковалась в течение десятилетий, прошедших после ее создания (напр. Wahba, Bridwell 1976), для нас важнее само представление об иерархической природе потребностей и о существовании своего рода иерархии, соответствующей типовым культурным ценностям.

Однако можно считать, что этот процесс является вполне закономерным «движением вверх по пирамиде Маслоу»* — когда самоактуализация перестает быть ценностной прерогативой элиты и становится ценностью для большинства (иными словами, «пирамида Маслоу» или ее более точные аналоги описывают не индивидуальную иерархию ценностей, а скорее статистические закономерности, существующие в обществе). Более того — можно предположить, что глубинной задачей «экономики избытка» (Diamandis & Kotler 2012) и не является порабощение людей процессом потребления, что скорее излишний фокус на материальном потреблении выступает как общественная дисфункция (в т.ч. связанная с попыткой устаревших корпоративных форм воспроизводить себя) — а их стремление от консьюмеризма в сторону самореализации это нормальный процесс социального оздоровления. Первые знаки этого движения — возрастающее внимание к аутентичности во всех сферах, включая сферу своей профессиональной самореализации. Мы полагаем, что эта когорта в перспективе станет одним из ключевых потребителей индивидуализированного образования (подробнее об этом в разд. Индивидуализация).

2.3.4 Новая финансовая архитектура и «репутационный капитал»

1. Запрос на новую финансовую архитектуру. Запрос на новые модели финансовой организации неизбежно сопровождает процесс глобального экономического развития при каждом выходе в кризис (который, в принципе, является симптомом дисфункции существующих моделей). Дискуссия о «новой финансовой архитектуре» идет с момента начала глобального финансово-экономического кризиса 2008 г.— и хотя вероятно, что будут найдены промежуточные решения, мы предполагаем, что ближайшие 10-15 лет будут эпохой турбулентности. Две основных причины этого связаны с неизбежной перестройкой глобальных «правил игры»**:

** См. напр. <http://www.weforum.org/issues/new-financial-architecture>

- во-первых, существенная перестройка экономики под новые технологии (которая сопровождается масштабным перетеканием капитала и переоценкой ценностей – а следовательно, неизбежными зонами нестабильности и «пузырями»);
- во-вторых, реорганизация государственных финансов, связанная со снижающейся способностью государств поддерживать «государство всеобщего благосостояния» (в т.ч. пенсионная система, система государственной поддержки для безработных и мигрантов и пр.) и постепенной передачей государственных функций частным операторам или сообществам

На это накладываются три специфических фактора, связанных с текущим состоянием самой финансовой системы:

- сложность и непрозрачность существующей архитектуры (офшоризация и размытие прав собственности, развитая система финансовых деривативов, размывание риска и потеря контроля регуляторов над системными рисками), часто называемая основной причиной финансового кризиса 2008 г. – несмотря на активную работу регуляторов и финансовых институтов с этой темой, ситуация здесь далека от разрешения
- зависимость глобальной финансовой системы от состояния «передовой экономики» (в текущий момент – экономика США), воспринимаемая как угроза глобальной устойчивости (т.к. у передовой экономики всегда возникает стимул управлять глобальной ситуацией во внутренних интересах, а не интересах системы как целого). Как следствие – необходимость создания новых ценностей (и альтернативных эмиссионных центров, в т.ч. независимых от конкретных государств, обеспечивающих эти ценности) как способ повышения устойчивости.

- отсутствие в традиционной финансово-денежной системе учета новых ценностей (напр. ценность репутации, ценность творческого труда и др.) — как следствие, неадекватное представление сегментов новой экономики в финансовом секторе и непродуктивность денежных форм взаимодействия для новой экономики

В этом смысле, запрос на складывающуюся финансовую архитектуру состоит в обеспечении системной надежности и необходимого уровня доверия для глобальной экономической системы (совокупности экономик мира), с целью избежать ситуации игры «немногих против многих». На этом поле идет множество экспериментов, в частности связанных с появлением новых валют, независимых от национальных государств и даже частных операторов, своего рода «новое золото» (в частности — криптовалюты, напр. bitcoin*). Идея о том, что приватизация денежной эмиссии может вести к более эффективной организации денежного обращения, была высказана Ф. Хайеком в середине 1970-х (Науек 1976), и с тех пор набирает популярность.

* <http://bitcoin.org/en/faq>

Трансформация финансовой системы означает несколько важных вещей для образования. Одной из них является требование к всеобщей финансовой грамотности населения — которая должна стать примерно таким же универсальным навыком современного человека, как и умение считать, писать и владеть основными компьютерными программами. Другая связана с тем, что финансовая система будет искать новые инструменты для вложения капитала, потерявшего прежние доходные рынки — и одним из таких рынков будет становиться возможность напрямую инвестировать в человеческий капитал (мы будем говорить об этом подробнее в разделе Объективация человеческого капитала: персонализированные инвестиции).

2. Временной и репутационный капитал: от волонтерства к «прозрачному обществу». Одной из возможных моделей, преодолевающих ограничения существующей финансовой системы, являются временные банки. Создатель первой модели Банка времени

Э.Кан предложил его в качестве варианта разрешения проблемы социальной взаимопомощи в условиях снижающейся эффективности государственных социальных программ. Принцип работы временных банков основан на том, что каждый человек обладает ценными качествами, некоторые из этих качеств не имеют цены, и за счет взаимоуважения и взаимопомощи в социальных сетях есть возможность помогать друг другу*. В рамках банков времени люди получают возможность обмениваться социальными услугами – и значительная часть этих услуг касается именно вопросов образования (работа с детьми, обучение навыкам, наставничество и др.)**. Модель, схожая с временными банками, успешно применяется и для стимулирования «сетей обучения» внутри школьного образования (см. врезку «Бразильская система SABER»).

* <http://timebanks.org/about>

** <http://besttime-bank.org/Links/Time%20Dollar/Education.htm>

Для большинства людей репутация может быть объективирована внутри социальных сетей, и целый ряд стартап-компаний сейчас работает на поиск моделей «цифровой» репутации как отражения признания заслуг индивида сообществом (напр. TrustCloud, TrustRank, Legit, WhyTrusted и др.). На пути становления этих моделей есть целый ряд проблем, одной из которых является *celebrity bias* – продвижение вперед не тех, кто является наиболее полезным для общества, а тех, кто способен управлять общественным вниманием (как следствие – порнозвезды будут иметь более высокий статус, чем ученые или инженеры). Полноценная система «учета заслуг» должна отражать не столько медийный успех, сколько реальный вклад человека в жизнь других людей: создание новых смыслов, передача знаний, волонтерство и др. действия

Врезка 3

Бразильская система SABER

В Бразилии была введена ваучерная система SABER, предназначенная для увеличения числа студентов, которые смогут позволить себе получить высшее образование – а также развитие системы взаимопомощи между школьниками. У «сабера» нет стоимости, им можно только оплатить свое обучение в вузе. Ваучеры выдаются младшим школьникам для оплаты услуг наставничества – при условии, что они выбрали себе наставника на класс выше для совместного «подтягивания» слабых предметов. Далее «сабер» переходит в более старшие классы и так далее, пока не попадет к школьнику старшего класса, после чего 17-летний ученик имеет возможность накопленными «саберами» оплатить часть стоимости своего высшего образования.

«людей для людей». Отсюда – системы оценки заслуг должны развиваться не из медийных форматов, а из сообществ практик, где одни практики оценивают вклад других, а также штрафуют за бессодержательность или неэтичность поведения (например, так организованы российские сайты сообщества ИТ-специалистов Habrahabr и дизайнеров Lepra, а также их международные аналоги, например, ИТ-сообщество StackOverflow, специализированное сообщество продуктов Microsoft Technet или сообщество для ответов на вопросы Ask).

В перспективе, системы оценки репутационного капитала должны интегрировать онлайн- и офлайн-репутацию. И если онлайн-репутация будет строиться в реальном времени в зависимости от действий человека в онлайн-сообществах – она вполне может формироваться в реальном времени и его действиями в работе, быту или общении с друзьями. В ситуации, когда большинство жителей развитых стран 24 часа находятся онлайн, когда каждого из нас окружает разумная среда Интернета вещей, дополненная реальность и устройства био-мониторинга – появляется возможность непрерывного (само)мониторинга поведения с помощью технологических решений, непрерывной перекрестной оценки – и возможность превращать оценки в полноценный индикатор репутации. В этом смысле – мы входим в «прозрачное общество» (довольно подробно описанное в одноименной книге Д. Бриана (Brin 1998)). Хотя ситуация «прозрачного общества» достаточно некомфортна в рамках представлений прошлого о приватности (в т.ч. неудобна для тех, кому есть что скрывать), она дает массу преимуществ «честным гражданам». Приход «прозрачного общества» усиливает описанный выше тренд, связанный с поиском аутентичности – потому что внешняя честность стимулирует внутреннюю честность, и наоборот.

Распространение интегрированных моделей репутационного капитала может оказать существенное воздействие на наши способы обучения и построения карьеры – в логике, когда репутационный капитал является одной из существенных инвестиций, а образовательно-карьерные решения берут в расчет ожидаемое влияние на уровень репутационного капитала. Весьма вероятно,

что в обществе, где проблемы материального обеспечения будут в основном решены (а о технологических возможностях построения такого общества уже в ближайшие десятилетия мы говорили выше), именно репутационные валюты будут определять доступ людей к значимым для них ресурсам, таким как знание и внимание окружающих (Hunt, 2009). Кроме этого, мы полагаем, что уже в ближайшее время можно ожидать возникновения онлайн-бирж, где комбинации репутационного и временного капитала будут использоваться для оплаты образовательных онлайн-услуг самого разнообразного типа (первыми примерами можно считать уже работающие по этой модели онлайн-ресурсы по обмену обучением иностранным языкам, такие как MyLanguageExchange, Italki, Polyglot и другие) – в перспективе, на базе таких бирж вполне может возникнуть и универсальная «образовательная валюта», объединяющая между собой разные сети взаимообучения.

2.3.5 Новая семья и смена модели детства

1. Модернистская семья: поиск новой идентичности. Происходящие изменения в укладе базовых общественных институтов не могут не коснуться модели организации семей. Представления о норме семьи многократно пересматривались с начала индустриализации, но особенно существенные изменения происходят в последние десятилетия, когда можно наблюдать взрывной рост самых разнообразных форм семейной организации: общины, гостевые семьи, однополые браки, союзы для совместного выращивания детей, нео-племена и др. (Budgeon, Roseneil, 2004).

Причины длящегося кризиса семьи вполне понятны. Первоначальная и традиционная функция семьи (в первую очередь, как института внутри аграрного или ранне-индустриального общества) – это способ совместного выживания и воспроизводства, включая трансляцию культуры и опыта между поколениями. Брак как социальный институт имел также смысл в контексте совместного владения и передачи

собственности. В современном городе – особенно с учетом расцвета новых технологий – все эти задачи можно решить без участия партнера. Существуют возможности аутсорсинга любых функций (включая заботу о быте, воспитание детей, уход за больными и пожилыми), возможности для организации практически любых вариантов сексуальных отношений, возможности выстраивания собственной сети общения под интересы – все это «разрывает» семейный уклад и ставит под вопрос необходимость совместного существования. Понятно, что с появлением в быту в ближайшие 10-15 лет человекоподобных роботов, способных заменить партнера или членов семьи в большинстве этих функций, кризис еще более обострится.

В каком-то смысле семья находится в поиске идентичности и смысла своего существования. Современная психология семейных отношений предлагает новую модель, основанную на том, что семья не пространство комфорта и выживания, а пространство совместного развития. Иными словами, главной идентичностью семьи является осознанный ею смысл совместного существования – ее образ совместного будущего, в котором каждый может развиваться вместе с другими и с помощью других. Мы предполагаем, что образование для семей, направленное на выявление смыслов совместного существования, сейчас практически отсутствует – а потребность в нем колоссальна. Как следствие, мы ожидаем, что в ближайшие 10-15 лет начнется распространение моделей «семейных университетов», в которых семьи могут, опираясь на собственный «образ будущего», совместно получать необходимые им для совместного существования и развития компетенции (в т.ч. участвуя в совместных творческих проектах для всей семьи), а также перекрестно обучать друг друга полезным навыкам (так, как это делает, например, канадский Family University Foundation* или локальные проекты в США типа Elmbrook Family University** и др.).

* <http://www.familyuniversity.org/about.html>

** <http://www.elmbrookschoools.org/community/family-university/index.aspx>

2. Новое внутрисемейное образование: компетентное родительство и межпоколенческая интеграция. Отдельный вопрос в этой логике касается передачи межпоколенческого опыта, т.е. детско-ро-

дательских отношений. Поведение родителей преимущественно следует шаблонам, заложенным внутри семьи или культурного окружения. В отличие от профессиональных учителей, воспитателей и психологов, родители не чувствуют достаточной обоснованности своих действий — и часто не рефлектируют то, что их действия могут быть для детей травмирующими и блокирующими развитие. Ясно, что в семье, где каждый имеет возможность развиваться, дополнительное внимание должно быть уделено развитию детей — как существ с особыми свойствами и особыми потребностями. Если взрослые могут брать на себя ответственность за свое развитие, то в случае детей ответственность за их развитие во многом берут родители. И здесь возникает вопрос — как правильно развивать ребенка (в том числе — используя все те возможности, которые может предоставить ему рынок развивающих игр, образовательных сервисов и др.). Как следствие — со стороны более ответственных родителей возникает спрос на «сопровождение родительства», на образовательные и тьюторинговые сервисы, которые позволят воспитывать более здорового, целостного и развитого ребенка. Мы считаем, что, по мере осознания этого спроса стандартом подготовки будущих родителей де факто (а в некоторых странах — и на уровне государственного стандарта) станут программы компетентного родительства, в т.ч. в рамках уже упомянутых «семейных университетов». Развитие компетентного родительства может помочь пересмотреть и отношение к беременности — вполне возможно говорить о начале раннего развития детей уже до их рождения. Пренатальная педагогика находится, говоря каламбуром, в зачаточном состоянии — однако мы вполне допускаем в течение ближайшего десятилетия появление экспериментальных решений формата «школа в утробе» (к примеру, уже сейчас на Amazon или в Toys R Us продаются десятки устройств, позволяющих настраивать контакт с ребенком через музыку, такие как BabyPlus Prenatal Education System*).

Другая важная функция внутрисемейного образования — это передача межпоколенческого опыта, относящегося к жизни данной семьи, ее собственной персональной истории. Психоло-

* <http://www.baby-plus.com/>

гия 20 века посвятила очень много усилий тому, чтобы показать важность «отпечатка семьи» в жизни индивида – в первую очередь, опыта матери и отца (зачастую передающегося невербально, в самой структуре семейных коммуникаций), но также и предыдущих поколений. Кризис семейной идентичности «разрывает» семью не только между партнерами (напр. мать и отец), но и между поколениями – в результате, поколения «не слышат» друг друга, уникальный опыт поколений просто теряется как «неактуальный», что оказывается травмирующим и для старших, и для младших. Образование может сыграть чрезвычайно важную роль в виде реинтегратора семьи, предлагая обучающе-творческую деятельность, в которую могут вовлекаться сразу несколько поколений, от самых старых до самых маленьких. Кроме этого, сама реконструкция семейной истории (в форматах записи воспоминаний старших членов семьи) является очень важным действием – спрос на которое уже есть, а предложение практически отсутствует (если не считать сайтов, посвященных анализу генеалогии и поиску в архивах). Нам представляется, что спрос в этом секторе чрезвычайно велик, а его возможности только начинают осознаваться – и всевозможные образовательно-развлекательные решения, в т.ч. в виртуальных мирах и дополненной реальности (но также и разнообразные живые клубы по интересам), могут быть крайне востребованы по мере роста несистемного образования.

3. Новая модель детства: когорта ранне-самостоятельных детей.

Инициаторами изменений в семье могут выступать не только взрослые, но и дети. Модель детства претерпевала несколько существенных изменений за последние столетия – к примеру, до какого-то момента концепции «детства» как особого периода в жизни человека не существовало, ребенок воспринимался как «маленький взрослый» (так, во времена Дикенса значительная часть детей была вынуждена работать с пяти-шести лет*). Сейчас мы, весьма вероятно, находимся в точке очередного существенного изменения. Большая часть 20 века была посвящена тому, чтобы «дать детям детство» – в

* <http://www.victorianweb.org/history/hist8.html>

том числе, борясь против эксплуатации детского труда. Детский труд действительно представляет большую проблему в слаборазвитых странах, где дети заняты сложным и опасным трудом. Однако в развитых странах ситуация другая – там у детей появляется возможность превратить свой «детский» интерес в деятельность, приносящую экономический доход. Уже сейчас появляются первые дети-дизайнеры и дети-программисты, которые начинают зарабатывать в онлайн суммы, вполне сопоставимые с доходами взрослых людей*. В прошлом году появился первый девятилетний миллионер – английский художник Кирон Уильямсон, заработавший эту сумму на продаже своих картин.

Появление этой когорты детей (возможно, пока немногочисленной, но довольно быстро растущей) ставит целый ряд вопросов: легален ли такой детский труд (и что мешает ему считаться легальным – в т.ч. признаваемым и продвигаемым международными организациями, такими как Международная организация труда)? в какой мере ребенок имеет право распоряжаться результатами своего труда? в какой мере он становится полноправным участником семьи (и может принимать решения об ее имуществе)? может ли ребенок, становясь ранне-самостоятельным, принять решение о том, чтобы жить отдельно, и с какого возраста? (На эти вопросы есть частичные ответы в текущем законодательстве, но адекватны ли они – другой вопрос).

Более того, есть важный вопрос о том, насколько вообще концепция биологического возраста остается «рабочей» для регулирования прав детей. Скорость прохождения этапов становления личности (например, по Э. Эриксону) сильно зависит от способностей человека и характеристик развивающей среды. Новое образование способно изменить эти скорости и позволить некоторым ученикам достигать не только интеллектуальной, но и эмоциональной и социальной зрелости значительно раньше, чем это принято сейчас. Модель «автоматической инициации по достижении нужного возраста» может быть заменена моделью «инициации при прохождении заранее определенного уровня личных достижений», а в дальнейшем – профилем достижений, открывающим двери ко все расширяюще-

* См. nap. <http://www.dailymail.co.uk/news/article-2061653/iPad-app-developer-Thomas-Suarez-aged-TWELVE-gives-amazing-talk-TEDxManhattan-Beach.html>

муся спектру видов деятельности (образование, участие в бизнесе и политической деятельности, сексуальная активность, право на доступ к фармакологическим «когнитивным усилителям» и пр.). Здесь нужно помнить о рисках социальной дезадаптации, характерных для значительного числа вундеркиндов, показывающих ранние успехи, но «сдувающихся» при входе во взрослую жизнь из-за психологической неготовности – как следствие, подобные «профили достижений» должны быть достаточно полными, чтобы учитывать именно психологическую готовность к следующему этапу взросления. Иными словами – по мере распространения модели раннего взросления всевозрастное тотальное образование может заменить физический возраст социальным.

4. «Новые Маугли»: поколение детей, выученных планшетниками. Распространение новых технологий в пространстве образования для детей может давать не только бонусы, но и отрицательные последствия. Для современного ребенка гаджеты и виртуальные игровые среды являются привычной средой обитания – а для родителей часто проще дать ребенку планшет, чем думать о том, как его учить или развлекать. Многие из этих детей, начавших пользоваться электронными планшетами с колыбели, часто даже используют пальцевые жесты, пытаясь управлять родителями или предметами.

Поколение «детей планшетников» – это своего рода «новые Маугли», как минимум часть паттернов которых формируют образовательные и развлекательные приложения. Широко обсуждаются потенциальные проблемы сознания, которые могут иметь эти дети (которые уже начинают входить в школы, а в районе 2025 г. войдут в систему университетского уровня) (Small & Vorgan 2008):

- бедность сенсорного опыта: по сравнению с обычным миром, планшеты дают ограниченное представление опыта – нечеткие текстуры, менее объемные звуки, отсутствие тактильного контакта и ощущений телесности (что задает упрощенную «карту реальности»);

- периодические трудности с различением виртуального и реального мира – эти проблемы наблюдаются даже у взрослых пользователей, но в случае «новых Маугли» они будут присутствовать наиболее выпукло, не ограничиваясь «реальностью виртуальных друзей», но и приоритезацией воображаемого и игрового по сравнению с действительным;
- привычка к высокой плотности событий, заданная активным использованием приложений и браузерингом – т.к. в виртуальной реальности событийный ряд значительно выше, офлайн-реальность оказывается для детей слишком «медленной» и «скучной» (что дополнительно усугубляет проблемы с рассеянным вниманием при обучении).

Сразу оговоримся – это именно проблемы текущего дня и существующих сейчас интерфейсов. Развитие индустрии детства идет не по пути миграции на планшеты или иную оторванную систему – а по пути интеграции кинестетики и аудио с новыми медиа. В этом смысле «угроза планшетов» не является системной – быстрое развитие технологий на следующем шаге позволит интегрировать все окружающее ребенка пространство (будь то его собственная комната, игровая в детском саду или центр развлечений в торговом комплексе) в модель мира, в котором реальность, виртуальность и дополненная реальность органично достраивают друг друга. Именно в таком мире «смешанной» реальности будут проводить свою жизнь взрослые (см. разд. Экстенсивное развитие интернета и Виртуализация) – и поэтому вхождение в «смешанный» мир для детей должно происходить гармонично, через окружающую их развивающую и игровую среду.

Однако в перспективе, мы можем ожидать несколько пока недооцененных, но более серьезных проблем, связанных с распространением новых технологий, в отношении формирования сложных психических структур:

- «новая дислексия»: в условиях, когда полноценный поиск или выбор оказывается достаточно сложным когнитивным актом (см. разд. Экстенсивное развитие интернета), пользователю, особенно ребенку, проще выбирать, опираясь на различные рекомендательные сервисы. Как следствие, способность к построению сложного когнитивного навыка, по сути, рискует атрофироваться. Частным проявлением этого процесса является падающая способность к грамотному письму – при наборе на смартфоне или планшете уже не нужно уметь написать слово целиком, достаточно знать несколько первых букв, и планшет сам предложит вариант (а также исправит неправильное написание). Деятельность, которая выполняется в автоматизированном виде, не разворачивается в сознании ребенка и, таким образом, не усваивается, приводя к дефициту соответствующих функций – «дислексии» в широком смысле. Иными словами, мы получаем людей, не способных к сложной когнитивной деятельности во взрослом возрасте, поскольку «помогающие» ИТ-решения не позволили сформироваться соответствующим навыкам.

* Напр. игры серий Fallout, где игрок сам определяет свой уровень «доброты»/«злости» через принятие этически-окрашенных решений, и это влияет на его положение в игре – или игры серий Grand Theft Auto и Postal, где прохождение игры этически методами зачастую принципиально невозможно.

- «плавающая картина мира»: в ситуации, когда основной формирующе-развивающей средой для ребенка становятся виртуальные миры, а основная система мотивации строится на получении игровых достижений – возникает поколение с крайне неустойчивой и искаженной (с точки зрения сегодняшнего дня) системой представлений о мире, включая представления о морали и этике. В мире, в котором каждый человек наблюдает свой слой реальности, создаваемой в реальном времени программистами-педагогами или, тем более, создаваемой по своим законам неопределенно большими группами людей по принципам краудсорсинга, становится еще сложнее говорить о том, что является реальным, а что нет. Виртуальные миры с произвольно сконструированными физическими и этическими законами и правилами* расшатывают конвенциональную

картину мира и доминирующую в обществе систему ценностей, а образование, построенное на этих законах, начиная с дошкольного возраста, прерывает традиционный путь передачи ценностных установок от взрослого к ребенку. Главной угрозой здесь является не само размытие ценностного поля, а возможное противоречие «плавающей картины мира» задачам развития индивида и общества.

Данные проблемы могут быть рассмотрены как вызовы или граничные условия при проектировании новых образовательных сред. Так, в частности, рекомендательные сервисы смартфонов, планшетов и других устройств могли бы быть дополнены специальным развивающим модулем для детей, который не просто исправляет ошибки, а дает обратную связь и учит правильному действию. Равным образом, если игровые среды будут целенаправленно работать на формирование у детей продуктивных представлений о мире (включая этические установки) – проблема с «плавающей картиной мира» будет снята. Технически реализовать подобный процесс относительно несложно – этика может быть прописана в виде набора кодов, согласованных открытым демократическим процессом и прошитых в различного рода игровых моделях (включая игровые модели репутации, которые мы описываем в разделе Тотальность игры); аналогичным образом, цифровые модели научной картины мира (которые мы описываем в разделе Преодолевая «проклятие Вавилонской башни»?) могут быть прямым образом перенесены в игровые образовательные среды.

Однако дело в другом: перечисленные угрозы указывают на фундаментальную трудность, с которой уже сейчас сталкивается новое образование. Новые технологии не учитывают (или учитывают по остаточному принципу) цели, связанные с развитием отдельных людей и человеческих сообществ. Понятно, что в логике рыночного развития корпорации следуют за спросом – в том числе, разработчики следуют за маркетологами. Однако в случае продуктов, работающих с детьми, у производителей возникает этическая ответ-

ственность, поскольку эти продукты неизбежно несут развивающий и образовательный компонент. Более того, когда мы говорим о продуктах, напрямую вторгающихся в наши процессы коммуникации и наш образ жизни, будь то планшеты или биомониторы с БОС— такая же ответственность возникает и по отношению к взрослым.

Катастрофические последствия новых технологий для психики нового поколения пока не наступили — но ответственность за их ненаступление лежит именно на производителях новых программных решений и виртуальных миров. Программистскому сообществу нужна поддержка с точки зрения стандартов и норм эффективной работы с детским сознанием. Это означает, в числе прочего, формирование определенных правил для интерфейсов, предназначенных для разновозрастного использования (и не только с точки зрения оберегания детей от сцен насилия (gore & violence)). В пределе — необходимо принятие развивающей парадигмы в архитектуре программного обеспечения в качестве ключевой.

Таблица 4

ВЛИЯНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ МАКРОТRENДОВ НА СИСТЕМУ ОБРАЗОВАНИЯ

МАКРОТRENД	СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ		
1	Смена технологического уклада	<ul style="list-style-type: none"> • Компетенции для новых секторов • Системное мышление (в т.ч. системная инженерия) • В перспективе – экология разума (как система принципов в основе подготовки управленцев, инженеров, предпринимателей и социальных работников) 	
2	<ul style="list-style-type: none"> • Широкое распространение стартап-акселераторов с образовательным компонентом в качестве механизма обновления экономики 	Смена моделей управления	<ul style="list-style-type: none"> • Компетенции по новым моделям бизнес-управления • Мета-компетенции по созданию рабочих онтологий
3	<ul style="list-style-type: none"> • Сети образования / сообщества практики как ключевое образовательное пространство (в т.ч. перезагрузка корп. университетов) 	Смена структуры занятости и образа жизни	<ul style="list-style-type: none"> • DIY (возвращение массовых компетенций «самоделия» и ремесленничества) • Программы переподготовки (и формирования новых компетенций) для «новых старых» • Программы, направленные на раскрытие глубинных ценностей и само-актуализацию
4	<ul style="list-style-type: none"> • Доминирование игровых форматов • Виртуальные вселенные для «передержки» и переподготовки «лишних людей» • Новые модели инвестиций в таланты 	Новая финансовая архитектура	(несущественно)

МАКРОТРЕНД	СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ	
<p>5</p> <ul style="list-style-type: none"> • Репутационный капитал как (кросс-институциональная) модель оценки • Модели взаимного обучения (и поддерживающие их модели нефинансовых расчетов) • Принцип прозрачности в организации учебного процесса, фиксации достижений и оценке 	<p>Новая модель семьи и детства</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Реабилитационная педагогика для «новых дислексантов» • Компетентное родительство • Программы раскрытия совместных ценностей для семей

2.4 ФАКТОРЫ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Мы не знаем точно, как именно настоящее ведет к будущему.

Грегори Бейтсон – «Шаги к экологии разума»

2.4.1 Фактор неопределенности: судьба глобализации

1. Варианты развития глобальной экономики. Ведется огромное число дискуссий о будущем политическо-экономическом ландшафте (напр., National Intelligence Council 2010, 2012, Walker 2010 и др.*), и нет смысла воспроизводить их в рамках нашего Доклада. Тем не менее, поскольку глобализация является одним из важнейших процессов в сфере образования и науки (см. далее разд. Глобализация), и научно-образовательная глобализация тесно связана с глобализацией в сфере экономики, культуры и политики – мы считаем важным обсудить возможные варианты, по которым может пойти мировая экономика в ближайшие 15-20 лет.

Кризис – это, как правило, симптом перестройки и время, когда формируются новые основания для роста. Выше мы показали ландшафт экономических, социальных, политических и культурных изменений, которые, накапливаясь, ведут к коллапсу существующих «правил игры» и формированию новых. Во многом кризис является следствием технологической реорганизации (разд. Новый технологический уклад), смены моделей управления (разд. Смена модели организации бизнесов и управления в отраслях) и финансов (разд. Новая финансовая архитектура и «репутационный капитал») в экономике, изменения демографии и образа жизни (разд. Смена структуры занятости и образа жизни).

* <http://reports.weforum.org/outlook-2013/the-future-of-globalization>

<http://www.wfs.org/blogs/ian-bremmer/top-geopolitical-risks-2013>

<http://oilprice.com/Geo-Politics/International/Changing-the-Balance-of-Power-16-Geopolitical-Megatrends-Affecting-Every-Aspect-of-your-Life.html>