

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ ПМР**  
ПРИДНЕСТРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. Т.Г. ШЕВЧЕНКО  
Рыбницкий филиал

*Издано к 90-летию  
ПГУ им. Т.Г. Шевченко*

# **ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАНСФОРМАЦИЯ ОСНОВНЫХ СФЕР ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ**

**Коллективная монография**

Рыбница  
*Издательство  
Приднестровского  
Университета*

2020

УДК [316+330+378]:001.895

ББК 60(0)

Ц 752

*Рецензенты:*

**Ю.М. Рытов**, доцент, канд. техн. наук, заведующий кафедрой системы информационной безопасности ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»

**В.В. Проценко**, доктор юридических наук, ректор государственного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Институт развития образования и повышения квалификации»

**М.И. Трач**, профессор кафедры «Менеджмент» Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко

*Авторы:*

**И.А. Павлинов, Л.К. Скородова, Е.И. Павлинова, М.А. Скалецкий,**

**В.Н. Черний, А.А. Ляху, И.И. Попик, И.М. Терлюга,**

**К.Н. Попадюк, И.И. Сычева, Е.С. Высочанская**

#### Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

**Цифровая экономика: трансформация основных сфер жизни общества в цифровой среде** : Коллективная монография / И. А. Павлинов, Л. К. Скородова, Е. И. Павлинова [и др.] ; Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко, Рыбницкий филиал. – Тирасполь : ПГУ, 2020. – 268 p. : fig., tab.

Aut. sunt indicați pe vs. f. de tit. – Referințe bibliogr. la sfârșitul cap. – 50 ex.

ISBN 978-9975-150-67-5.

330.47:37.0

Ц 752

*Монография является продолжением исследовательской работы кафедры прикладной информатики в экономике по проблемам цифровой экономики. Научная работа преподавателей и магистрантов кафедры будет интересна читателям, интересующимся современными цифровыми и IT-технологиями, проблемами цифровой трансформации основных сфер жизни общества.*

**УДК [316+330+378]:001.895**

**ББК 60(0)**

Рекомендовано Научно-координационным советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко

ISBN 978-9975-150-67-5

© ПГУ им. Т.Г. Шевченко, 2020

Научное издание

### ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА: ТРАНСФОРМАЦИЯ ОСНОВНЫХ СФЕР ЖИЗНИ ОБЩЕСТВА В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

Коллективная монография

**Павлинов Игорь** Алексеевич, **Скородова Людмила** Константиновна,  
**Павлинова Елена** Игоревна и др.

Издается в авторской редакции.

Верстка *О.А. Штырова*.

ИЛ № 06150. Сер. АЮ от 21.02.2002.

Подписано в печать 16.11.2020. Формат 60×90/16.

Усл. печ. л. 16,75. Тираж 50 экз. Заказ № 985.

Изд-во Приднестр. ун-та. 3300, г. Тирасполь, ул. Мира, 18.

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящее образование невозможно без диалога учителя и ученика, глаза в глаза, без вопросов и ответов, без живого человеческого общения. Заменить учителя его высокотехнологичным воспроизведением – значит лишить процесс обучения жизненной силы. С экрана компьютера можно получить информацию, много информации, но энергии для интеллектуального роста, то есть для настоящего обучения, электронные ресурсы не дают. Человек может получить ее только от человека.

Будущее – это ответ на вызовы настоящего, на которые предстоит ответить человечеству. И именно университеты могут и должны дать на них правильные, адекватные ответы.

Первый глобальный вызов – это цифровизация.

Уверенно завоевывает место под солнцем онлайн-образование.

В 2017 году университетские онлайн-курсы слушали 80 млн человек. Крупнейшие платформы онлайн-обучения охватывают миллионные сообщества: Coursera – 30 млн, edX – 14 млн, FutureLearn – 7 млн, Udacity – 5 млн. Эксперты полагают, что через пять лет аудитория онлайн-курсов составит 200 млн человек. Восемьсот университетов по всему миру запустили как минимум по одному онлайн-курсу, а всего их около 10 тыс.

И еще несколько цифр. Если общий объем мирового рынка образования составляет до 5 трлн долларов США и в ближайшие годы обещает увеличиться до 6–7 трлн, то на онлайн-образование приходится только около 3%. Прирост этой доли прогнозируется на уровне 5% в год.

В России объем рынка онлайн-образования – 21 млрд рублей, это чуть больше 1% образовательного рынка в целом. При этом ежегодный прирост ожидается более чем на 20%, так что к 2021 году рынок онлайн-образования в России может превысить 50 млрд рублей.

При всех преимуществах этой новой образовательной технологии мы понимаем, что она может быть эффективна в достаточно ограниченной сфере. Онлайн-обучение в основном проходят люди старшего возраста для повышения квалификации. Возьмем, например, Coursera – 89% пользователей этой платформы старше студенческого возраста. А обучение с целью получения полноценного высшего образования с дипломом в 2017 году проходили на онлайн-ресурсах лишь около 7 тыс. человек.

Поэтому вряд ли сбудется прогноз Себастьяна Труна, соучредителя Udacity, о том, что через 50 лет будет только 10 высших учебных заведений и все онлайн.

В условиях растущей зависимости, прежде всего молодежи, от притягивающего, как магнит, интернета надо думать, как минимизировать риски цифровой среды для психики человека, сохраняя и наращивая ее пользу для интеллекта.

И здесь огромную роль играет университетская среда, атмосфера научного поиска и творчества, человеческого общения. Мы это знаем интуитивно, а Лев Семенович Выготский с научных позиций объяснил важность социального фактора, непосредственного контакта с другими в учении.

Без учителя, без обратной связи современному студенту учиться – что по книгам, что по интерактивным мультимедийным курсам в интернете – почти так же трудно, как Маугли.

Меняется и взгляд на учебник. Сейчас многие говорят о цифровых электронных учебниках. Но ведь и бумажный учебник появился не сразу, не одновременно с Библией Гутенберга. Учебник был не просто печатной книгой – это была книга, созданная специальным образом, для определенных целей. Сегодня, когда так быстро развивается интернет, нужен уже не электронный учебник, а электронная образовательная среда, да еще и снабженная возможностями искусственного интеллекта. Мы должны освоить цифровое пространство и наполнить его достоверной информацией, последними достижениями науки, которые будут доступны нашему цифровому поколению, как бы на него ни обижалось наше аналоговое поколение.

Технологии искусственного интеллекта определяют сегодня развитие мировой экономики. Вложения в них составляют основные инвестиции венчурного капитала в США. Аналогичный бум происходит в Европе, Японии, Китае. В 2017 году правительство Китая выпустило «План развития искусственного интеллекта нового поколения». Имеется в виду максимизация потенциала искусственного интеллекта за счет исследований мозга и мировое лидерство в этой сфере к 2030 году.

Ориентация китайского «Плана» на новое поколение искусственного интеллекта не случайна. Уже понятно, что потенциал наиболее популярных сегодня технологий искусственного интеллекта – машинного и глубокого обучения – в ближайшие годы будет исчерпан. Наиболее перспективным подходом являются нейроморфные системы, основанные на когнитивных архитектурах мозга. Поэтому необходим более глубокий анализ принципов работы естественного интеллекта и головного мозга.

Сравнение физических характеристик мозга человека и современных суперкомпьютеров показывает различия в принципах их

операций. Компьютеры оперируют как цифровые системы, тогда как мозг работает по аналоговым принципам.

В результате термин «искусственный интеллект», ассоциируемый с искусственными нейронными сетями и машинным обучением, оказался перегружен метафорическими значениями, у которых нет осязаемости в биологических нервных системах.

Современную для нас реальность, особенно в крупных мегаполисах, можно со всей определенностью назвать цифровой. В идеологический, правовой, политический понятийный аппарат уверенно вошли и заняли свое место такие обозначения, как цифровая экономика, цифровая политика, цифровой двойник и т. д.

Цифровизация обрела статус идеологемы. Общество разделилось на тех, кто однозначно принимает, одобряет и приветствует новое явление, и тех, кто видит в этом опасность тотальной манипуляции и абсолютного контроля за жизнью отдельного человека. Тем более что СМИ многочисленные конференции, симпозиумы, круглые столы, форумы подают цифровизацию в ажиотажном контексте. Как правило, выдаются следующие сентенции относительно цифровизации:

- она выводит нас на качественно новый уровень;
- это однозначный и несомненный прогресс;
- мы опаздываем, завтра мы отстанем навсегда;
- нам надо успеть.

Интернет-издания пестрят яркими заголовками и цитатами: «Цифровизация – это фундаментальный тренд», «Греф назвал цифровизацию единственным способом борьбы с коррупцией», «Я давно пользуюсь цифровыми услугами и технологиями. Например, виртуальным офисом. Мне уже не нужны офисные помещения, людям не нужно ехать на работу через весь город. Это огромная экономия средств. Мы можем даже создавать музыку, находясь в любой точке мира. Прогресс шагнул так далеко и так быстро, что, если мы не будем технологически расти, мы останемся позади всего мира. Мы должны стать частью цивилизации», «Сколько станет одним из «локомотивов» цифровизации».

Полноценная рефлексия требует поставить ряд простых на первый взгляд вопросов: **куда мы опаздываем**, что именно должно подвергнуться цифровизации, кому это выгодно? И, простите за бытовательский подход, что мы от этого будем иметь? И здесь мы сталкиваемся с интересной ситуацией. Нигде никто ясно и четко не отвечает на эти вопросы.

Более того, детальное ознакомление с материалами многочисленных форумов создает ясное представление о цифровизации очень конкретных сфер жизни общества. Прежде всего, это банковская сфера, гос. услуги, потребительский сервис, образование

(онлайн-курсы), мед. услуги, регистрация, создание медицинских карт и паспортов здоровья. Анализируя все эти направления, приходим к выводу, что никакого качественного изменения материального уровня жизни, создание новых благ (вещей, лекарств, знаний) это не предполагает. Возникает устойчивое убеждение, что цифровизация в большинстве своем используется для совершенствования инструментов управления, но не творческого созидания.

Понятием цифрового двойника современный человек, не имеющий завета с Богом, прагматичный в своих мыслях и поступках, освобожденный от ответственности, конструирующий истину, лелеющий свою индивидуальность и персональный комфорт, строящий позитивные для себя коммуникации, но не создающий среду, благоприятную для сохранения и развития человечности, превращается в односложный социальный атом. Многообразие его потребностей на самом деле – лишь предлагаемый извне набор разнообразных благ и услуг. Сумма данных потребностей формируется для индивида, но не определяется им самим. Со всей определенностью **человек массы** (Х. Ортега-и-Гассет), **одномерный человек** (Г. Маркузе) трансформируется в **человека программируемого**. Достичь высокого уровня программируемости можно используя ряд инструментов, в частности и цифрового двойника.

Культурно-идеологический фундамент этого процесса детерминирован массовым тиражированием новых информационных технологий (Instagram, Twitter), посредством которых человек фиксирует каждый поступок, каждый шаг своей жизни. Если архаичный человек прятал и **охранял** свою душу, то наш современник напротив, выставляет свою интимную сферу жизни на показ. Кроме того, оберегание личного, приватного нивелируется необходимостью перманентного согласия человека на обработку персональных данных.

Однако в рамках информационных технологий найдено слово, скрывающее это негативное явление. Манипуляция прячется за понятием **алгоритмизации**. Алгоритм не предполагает жесткий приказ. Он представляет собой деликатное направление, задаваемое извне.

Складывается формула:

**культ потребления + психотип + цифровой двойник  
+ месседж = вариант поведения**

Человеку мягко внушается, что есть, где отдыхать, чем лечиться, иметь или нет детей, собственность или отдавать предпочтение аренде, создавать семью или предпочитать временное сожительство и так далее и тому подобное.

Главной особенностью цифровой экономики являются знания, а условием доступа к этому ресурсу являются специфические

качества самого человека – его интеллектуальная активность, способность осваивать знания и генерировать новые.

Следует выделить риски:

1. Не сопряженность скорости технических изменений и эволюции ментальности управленческих кадров.
2. Выход торговли и финансов за пределы национальных юрисдикций.
3. Постоянно растущий уровень киберпреступности и необходимость правового обеспечения функционирования мирового цифрового пространства.
4. Социальные последствия широкой цифровизации производства, связанные с высвобождением занятых и сокращением рабочих мест.
5. Риски депрофессионализации и необходимость создания устойчивой системы постоянного переобучения и получения новых знаний.
6. Риски и достоинства экономики совместного пользования.

*И.А. Павлинов,  
директор Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко,  
заведующий кафедрой прикладной информатики в экономике,  
профессор.*

## ГЛАВА 1

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ: СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ

### 1.1. Социальные аспекты формирования цифровой культуры. Сущность термина «цифровизация»

В настоящее время термин «цифровизация» может быть использован как в узком, так и широком смысле. Под цифровизацией в узком смысле обычно понимают преобразование информации в цифровую форму, которое в теории должно вести к снижению материальных затрат на производство, повышению качества и оперативности принятия управленческих решений и т. д. Массовое преобразование информации в цифровую форму приводит к таким существенным положительным последствиям, которые обуславливают применение термина цифровизации в широком смысле.

Постепенно цифровизация из разряда инструмента улучшения частных сторон жизни превращается в управляющий модуль мирового общественного развития, обеспечивающий повышение эффективности экономики и улучшение качества жизни. Поэтому под цифровизацией в широком смысле понимается современный общемировой тренд развития экономических и общественных отношений, который основан на преобразовании информации в цифровую форму (с последующей организацией эффективных алгоритмов обработки этой информации) и приводит к повышению эффективности экономики и улучшению качества жизни.

Цифровизацию в широком смысле можно рассматривать как эффективный мировой тренд развития только в том случае, если цифровая трансформация информации отвечает следующим требованиям:

- охват производства, бизнеса, науки, социальной сферы и обычной жизни граждан;
- сопровождение лишь эффективным использованием ее результатов;
- доступность результатов преобразования информации как специалистам, так и обычным пользователям;

– наличие навыков работы пользователей с цифровой информацией.

Считается, что цифровизация как процесс пришла на смену информатизации и компьютеризации, когда речь шла в основном об использовании вычислительной техники и прикладных информационных технологий для решения частных экономических задач. Большие возможности цифрового представления информации приводят к тому, что процесс цифровизации формирует уже целостные технологические экосистемы, в рамках которых пользователь может создавать для себя нужное ему рабочее окружение (технологическое, инструментальное, методическое, документальное, партнерское и т. п.) с тем, чтобы решать уже целые классы задач.

### **Особенности цифровой информации**

Свойства информации, представленной в цифровом формате, – возможность использования различных физических принципов ее представления, хранения и передачи, в том числе возможность зашифровать и дешифровать сообщение; возможность передачи информации с использованием различных материальных носителей; копирование и распространение информации без потери ее точности, – способствовали созданию цифровых технологий, более эффективных по сравнению с аналоговыми.

Особые свойства представления информации в цифровом виде обусловили появление научного направления «digital economics», включающего математические методы и модели, основанные на цифровом формате представления информации и на ее свойствах, вытекающих из него. Примерами являются геоинформационные технологии, новые логистические технологии, современные технологии предоставления банковских услуг и т. д.

### **Цифровая экономика и цифровизация**

Многие современные исследователи под цифровой экономикой понимают экономику, основным трендом эффективного развития которой является цифровизация. Ключевым моментом данного определения является эффективное развитие. Если цифровизация не улучшает качественные показатели развития экономической сферы, а просто переводит экономические отношения в новый формат, то нельзя говорить о «цифровой экономике», более правильным будет термин «оцифрованная экономика».

В настоящее время существуют различные определения термина «цифровая экономика», которые используют в качестве основного характеристического фактора отдельные аспекты воздействия тренда цифровизации на национальную экономику, например, на использовании инновационных цифровых технологий; на обеспечении ИКТ различных видов взаимодействий; на использовании интернета и мобильных сетей, возможностей работы в режиме онлайн;

на применении электронного документооборота; на создании новых бизнес-моделей, новых рынков и новых потребителей и т. д. Анализ разных определений цифровой экономики показывает, что каждое из них выделяет лишь некоторые ее существенные особенности. Профессоры Санкт-Петербургского государственного университета Халин В.Г. и Чернова Г.В. в своей работе «Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски» формулируют следующее развернутое определение термина «цифровая экономика» [1]:

**цифровая экономика** – это система социально-экономических отношений:

- нацеленная на повышение эффективности и конкурентоспособности экономики;
- выражающая современную парадигму ускоренного экономического развития, при котором повышение конкурентоспособности и эффективности становится жизненной необходимостью;
- характеризующая современный этап эволюционного развития социально-экономической и производственной модели общества;
- охватывающая сферу общественной жизни, производство, бизнес, науку, менеджмент, домашние хозяйства и отдельных людей;
- отражающая специфику нового технологического поколения – использование огромного количества данных, генерируемых в самых разнообразных информационных системах и перерабатываемых в целях извлечения из них полезной информации;
- направленная в целях получения прибыли на создание новых производств, бизнес-моделей, моделей управления, новых рынков и новых потребителей;
- основанная на цифровой трансформации, т. е. предполагающая в большой степени переход от аналогового взаимодействия и использования аналоговых носителей информации к электронному взаимодействию на основе применения современных электронных средств, в том числе на основе активного использования инновационных цифровых информационно-коммуникационных технологий, современных электронных каналов связи, электронного документооборота, а также электронных способов учета обработки, хранения и передачи информации;
- использующая новейшие математические методы и модели переработки информации, основанные на учете цифровой формы ее представления и свойств цифровой информации;
- как правило, реализуемая в режиме онлайн через такие платформы, как интернет, мобильные и сенсорные сети.

Выделенные девять признаков можно считать всеобъемлющими только в настоящий момент. Колоссальные темпы развития информационных технологий в современном мире и, соответственно,

высокая скорость трансформации экономических и социальных отношений, могут привести к тому, что через незначительное время это детализированное определение станет слабо актуальным. Определение термина «цифровая экономика» должно быть динамичным и имеет смысл только с учетом уровня развития ИКТ и техничными экономическими и социальными отношениями в обществе.

На практике невозможно оперировать постоянно меняющимся термином, поэтому большинство исследователей оперируют официальным и принятым на правительственном уровне России в настоящий момент следующим определением цифровой экономики:

– цифровая экономика – хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа, которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования, позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг;

– цифровая экономика представляет собой хозяйственную деятельность, ключевым фактором производства в которой являются данные в цифровой форме. Она способствует формированию информационного пространства с учетом потребностей граждан и общества в получении качественных и достоверных сведений, развитию информационной инфраструктуры Российской Федерации, созданию и применению российских информационно-телекоммуникационных технологий, а также формированию новой технологической основы для социальной и экономической сферы.

## 1.2. Предпосылки и положительные стороны цифровизации

Осуществлению требований цифровизации как современного тренда развития экономики и общества и, соответственно, повышению эффективности их развития способствует наличие предпосылок цифровизации на государственном, отраслевом, корпоративном и частном (личностном) уровнях. Поэтому задачей государства по учету предпосылок цифровой экономики как благоприятных условий, способствующих цифровизации, является создание возможностей для их реализации.

К предпосылкам цифровизации на **государственном уровне** можно отнести:

– глобализацию экономических отношений, восприятие роли национальных экономик в мировом пространстве;

- функционирование действующих и создание новых экономических зон и единого экономического пространства, как в рамках государства, так и в мировом масштабе;
- активное развитие интернет-технологий и сферы их прикладных решений;
- рост мощности вычислительных систем, их интеграция во все сферы деятельности человечества;
- повсеместное распространение мобильных устройств и сетей мобильной связи;
- глубокую интеграцию в жизнь социальных сетей и технологий, построенных на их использовании;
- появление и развитие цифровых стартапов, конкурирующих с традиционными предприятиями;
- понимание на всех уровнях управления необходимости цифровой трансформации как условия выживания в цифровом пространстве мировой экономики.

Роль государства в обеспечении этих предпосылок сводится к разработке и принятии соответствующей нормативно-правовой базы, адекватно отражающей текущий уровень цифровизации экономических и социальных отношений, участие в цифровом взаимодействии со всеми субъектами таких отношений, способствование и обеспечение использования новых цифровых технологий на всех уровнях взаимодействия, от государственного до частного.

Предпосылками **отраслевой цифровизации** являются большой объем цифровой информации как основного отраслевого ресурса, а также потребность в инновационных решениях, которые могут быть найдены на основе цифровой трансформации и могут привести к оптимизации бизнес-процессов в отрасли (с сопутствующим снижением накладных расходов и повышением прибыльности).

Общими предпосылками цифровизации **на корпоративном уровне** в условиях конкурентной среды являются:

- осознание необходимости улучшения процессов производственно-хозяйственной деятельности со стороны руководства компании;
- адаптации действующей бизнес-модели к новым условиям ведения бизнеса;
- повышения корпоративной культуры на базе цифровой трансформации.

К основной **предпосылке цифровизации частного уровня** можно отнести использование персональных компьютеров, смарт-устройств и информационно-телекоммуникационных сетей. Считается, что уровень их использования в России ниже, чем в Европе. Существует серьезный разрыв в цифровых навыках между отдель-

ными группами населения. Однако, согласно данным последних исследований, наблюдается положительная динамика в этой области.

### **Возможные положительные последствия цифровизации**

Высокая динамика цифровизации всех сторон жизни обусловлена, ее возможными положительными проявлениями и последствиями на всех уровнях.

**На уровне всего общества** к ним можно отнести:

- появление положительных экономических и социальных эффектов от цифровых технологий для бизнеса и общества;
- повышение качества жизни за счет улучшения удовлетворения конкретных уже известных и новых потребностей людей;
- рост производительности всего общественного труда за счет его повышения на уровне отдельных производств и компаний;
- возникновение новых бизнес-моделей и новых форм бизнеса, позволяющих повысить доходность и конкурентоспособность деятельности;
- повышение прозрачности экономических операций и обеспечение возможности их мониторинга;
- обеспечение доступности и продвижения товаров и услуг, как государственных, так и коммерческих, вплоть до мирового масштаба.

**На корпоративном уровне** общие преимущества цифровизации могут проявляться в следующих положительных изменениях:

- исключения посредников в цепочке бизнес-процессов. Правда, при этом могут пострадать многие предприятия ритейла, т. к. их услуги будут исключены из цепи взаимодействия производитель-покупатель;
- оптимизации издержек, прежде всего, снижение затрат на поиск информации, уменьшение расходов по продвижению товаров и услуг и т. п.;
- ускорении всех бизнес-процессов, в том числе за счет снижения времени коммуникаций;
- сокращении времени реакции на рыночные изменения;
- повышении качества обратной связи со своими потребителями и повышении качества продукции и предоставляемых услуг;
- создании новых продуктов и услуг, повышении гибкости предлагаемых продуктов и их высокой адаптивности под новые ожидания или потребности потребителя.

## **1.3. Цифровизация в сфере социальных услуг**

Большое влияние в развитии общественной инфраструктуры и социальных услуг оказывает государство. Вместе с тем ресур-

сы и компетенции частного сектора, некоммерческих и общественных организаций становятся все более востребованными.

Влияние негосударственных структур на сферу социальных услуг очень подробно рассмотрено в статье доцента Студеникина Н.В. «Влияние цифровых технологий на социальные услуги: мировой опыт и перспективы в России» [2].

В европейских странах созданы значительные возможности для привлечения коммерческих организаций к оказанию социальных услуг на основе механизма государственно-частного партнерства (ГЧП). Правительство расширило сферу партнерства, запустив программу реализации концессионных и контрактных проектов с участием частного бизнеса в сфере предоставления социальных услуг. В системе образования, здравоохранения и социального обслуживания на основе долгосрочных контрактов местные органы власти оплачивают частному сектору стоимость социальных услуг, оказанных им населению, в течение всего срока контракта (как правило, 15–30 лет). Платежи производятся ежегодно при соответствии оказанной социальной услуги принятым в стране стандартам в данной области. Ответственность за предоставление населению основных социально значимых услуг несут муниципалитеты.

В России также постепенно значительная часть социальных услуг, традиционно оказываемых государством, передается коммерческим компаниям и индивидуальным предпринимателям (посредством различных форм государственных контрактов или на основе государственно-частного и муниципально-частного партнерства). С одной стороны, этому способствует политика бюджетной экономии, с другой – формируется установка на повышение качества социальных услуг посредством внедрения инноваций и привлечения компетенций бизнеса и частной инициативы. В ключевых отраслях социальной сферы (образования, спорта, культуры и социальной защиты) регионы начинают формировать госзаказ, заключают договоры государственно-частного партнерства и концессионные соглашения.

Вместе с тем растет роль и участие в оказании социальных услуг, особенно социально незащищенным группам населения, со стороны третьего сектора и некоммерческих организаций – «поставщиков социальных услуг». Данное понятие впервые было закреплено в Федеральном законе № 442-ФЗ «Об основах социального обслуживания граждан в Российской Федерации». После вступления закона в силу с 1 января 2015 года в качестве субъектов, оказывающих социальные услуги и осуществляющих социальное обслуживание, утверждены негосударственные (коммерческие и некоммерческие) организации социального обслуживания, в том числе социально ориентированные некоммерческие организации и инди-

видуальные предприниматели, осуществляющие социальное обслуживание.

В Приднестровье, в рамках цифровизации сферы социальных услуг, создан, успешно функционирует и развивается портал государственных услуг. На нем представлены 26 ведомств, оказывающие услуги гражданам в дистанционном режиме.

Портал государственных услуг ПМР – это государственная информационная система, обеспечивающая доступ физических и юридических лиц к сведениям о государственных услугах в Приднестровской Молдавской Республике, а также предоставляющая возможность получения государственных услуг в электронной форме.

В настоящее время потребности личности, общества и государства, с одной стороны, и бурное развитие информационных технологий, с другой, ставят вопрос о переходе к оказанию государственных услуг в электронной форме и переходу к электронному правительству в Приднестровье. Для нормативно-правового обеспечения этого перехода были разработаны и утверждены следующие нормативные документы:

1. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 1 ноября 2017 года № 284 «О создании государственной информационной системы «Портал государственных услуг Приднестровской Молдавской Республики».

2. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 12 апреля 2018 года № 113 «Об утверждении Положения о порядке формирования и ведения Единого реестра государственных услуг».

3. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 10 августа 2017 года № 203 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе «Система межведомственного обмена данными».

4. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 23 июля 2018 года № 253 «Об утверждении требований к предоставлению государственных услуг в электронной форме».

5. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 23 июля 2018 года № 254 «Об утверждении Положения о едином комплексе информационно-технологических элементов, обеспечивающем взаимодействие государственных информационных систем, используемых для предоставления государственных услуг в электронной форме».

6. Приказ Государственной службы связи Приднестровской Молдавской Республики от 4 ноября 2016 года № 86 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе «Сеть

передачи данных межведомственного электронного взаимодействия Приднестровской Молдавской Республики».

Таким образом, можно утверждать, что Приднестровье в настоящий момент находится в мировом тренде по цифровизации сферы социальных услуг для населения, несмотря на наличие значимых сдерживающих факторов. Будет ли иметь этот процесс положительную динамику или приостановится после успешного начала пока не понятно. С одной стороны, цифровизация всех сфер деятельности человека в республике уже приносит ряд качественных улучшений жизни, с другой – проявили себя отрицательные моменты, обусловленные как низкой инвестиционной привлекательностью региона, так и в преждевременной эйфории от успешного начала (многие ожидания от цифровизации в нашей республике могут не оправдаться).

#### **1.4. Цифровизация человека: эксперименты и вызовы**

Говоря о цифровизации общества необходимо иметь четкое представление о последствиях переноса большей части «реальной жизни» в сеть интернет.

##### **Государственная система безопасности**

Показательным примером может служить опыт Китая, как страны, традиционно прикладывающей большие усилия, чтобы занимать лидирующие позиции во всех сферах, в том числе сфере информационных технологий. Речь идет не только о выпуске смартфонов или home-гаджетов, а о целом государственном плане: «Программа создания системы социального кредита (2014–2020)».

Идея заключается в создании системы, с помощью которой будут «отслеживать» каждого жителя в режиме реального времени. На начальном этапе каждому участнику будут выставлены баллы, и в зависимости от числа нарушений или заслуг, эти баллы будут соответственно снижаться или добавляться. Главная задача – предоставление социальных благ и льгот для граждан, оправдавших доверие государства, и ограничения для обладателей низкого рейтинга. Последние могут испытывать сложности при устройстве на работу, получать запрет на выезд за границу, отказ в кредитах. По некоторым данным, крупные города Китая тестируют пилотную версию этой системы.

Перспектива повсеместного использования подобных систем, на первый взгляд, кажется достаточно пугающей. Но именно такие меры помогут решить многие социальные проблемы:

– борьба с уличной преступностью;

- терроризм;
- коррупционные схемы и махинации.

Программный продукт будет оценивать не только нынешние действия, но и мониторить прошлые поступки. Это становится возможным благодаря развитию технологии искусственного интеллекта и использованию современных устройств. Так, в распоряжении властей КНР есть система наблюдения, насчитывающая свыше 170 млн видео камер. Но видео-слежение было бы менее эффективно без использования технологии распознавания лиц, а с недавних пор активно ведется разработка алгоритма распознавания человека по походке, разработанного компанией Watrrix.

Алгоритм распознавания человека по походке позволяет проводить идентификацию «объекта» на расстоянии 50 метров. Обмануть систему (прихрамывая, или по-другому искажая походку) практически невозможно: технология анализирует особенности всего тела. Как выяснилось, в процессе ходьбы, человек совершает примерно 24 дополнительных движения, которые и позволят создать комплексную и точную оценку. И хотя китайские разработчики не были первооткрывателями этой технологии, видимо именно им предстоит довести ее до совершенства.

С одной стороны программы «социального кредита» имеют только плюсы для добропорядочных граждан, но следует понимать, что система будет направлена на фиксацию любых «отклонений». И если появится желание бросить работу, отправиться в бесконечное путешествие, или отказаться от благ цивилизации и вернуться к истокам – программа сделает соответствующие выводы.

Сложность использования технологии заключается еще и в том, что контроль будет вестись не только за реальной жизнью, но и виртуальной, которая сегодня занимает большую часть. И если пользователь будет замечен в нарушении существующих доктрин (репосты, комментарии), то произойдет автоматическая блокировка. Это касается не только профилей в соц. сетях, но и банковских карт, а также отказ в предоставлении государственных услуг.

Существует мнение, что на базе китайского опыта многие правительства уже разрабатывают и внедряют системы государственной безопасности, которые на самом деле будут являться системами тотального контроля и управления населением.

### **Защита персональных данных**

Приватность частной информации в сети интернет всегда была большой проблемой. Независимо от инновационности применяемых средств защиты, эффект от их применения ставится под сомнение, точнее, эффективность падает со временем. В настоящее время не существует способа гарантированной защиты информации в вычислительных сетях. Вопрос стоит не в том, можно ли взломать инфор-

мационный массив или канал передачи, а в том, сколько на это понадобится времени. Анонсируемый прорыв в сфере криптозащиты связанный с применением квантовых компьютеров, решит проблему лишь частично и ненадолго. Ведь если можно использовать квантовый компьютер для шифрования, то никто не запрещает использовать его же для взлома.

Недоверие к защищенности подогревается множеством фактов утечек персональных данных в последнее время. Считавшиеся сверхзащищенными сервисы вынуждены признавать факты несанкционированного доступа к данным пользователей. Причем оправдаться человеческим фактором не получается, злоумышленники используют уязвимости как практической реализации программных систем, так и слабости самих методов защиты информации. Под виртуальной угрозой находятся все сферы цифровизации, от социальных сетей, до банковских систем.

Однако, независимо от степени доверия к современным информационным системам, можно утверждать, что человечество вошло в эпоху глобальной цифровизации.

### **Проблема личности в цифровой социальной сфере**

Во все времена деятельность человека оставляла свой след в окружающей среде, с древнейших времен и до настоящего момента. В «доцифровую эпоху» эти изменения касались в основном физического мира в виде памятников архитектуры, изменениях ландшафта и т. п. В техногенную эру деятельность человека затронула также экологическую сферу (загрязнения в первую очередь атмосферы и океана), и даже ближний космос (вокруг Земли летает искусственного мусора больше, чем полезных объектов). С приходом цифровой эры к перечню областей, в которой человечество оставляет свой след, добавилась информационная сфера. И это не удивительно, так как именно информационная сфера целиком и полностью была создана человеком.

В настоящее время любой вид деятельности в современном обществе носит определенную информационную составляющую и, прямо или косвенно, изменяет информационную сферу. Активное развитие средств связи, вычислительной техники и информационных технологий привело к тому, что социальная сфера человечества постепенно полностью переходит в информационную область. В первую очередь это затронуло такой вид деятельности как общение. Еще 30 лет назад мало кто мог спрогнозировать, что 90 % личного и делового общения будет происходить в виртуальной сфере с использованием социальных сетей, мессенджеров, облачных сервисов. Однако, к 2020 году все это стало не просто модным трендом, а необходимой реальностью, без которой, к сожалению, социализация современного человека просто невозможна.

Увеличение темпов взаимодействия людей в социальной сфере влечет за собой как положительные, так и отрицательные последствия. Причем, положительные моменты проявились практически сразу, это и возможность не лимитированного расстоянием и временем общения, и увеличение круга межличностного взаимодействия и много другое. Особенно это заметно в период карантинных ограничений, вызванных пандемией Covid-19. Отрицательные же моменты накапливаются постепенно и не так заметны, они еще не проявили себя в полной мере.

Во-первых, цифровизация соцсферы привела к значительному количественному увеличению потока информации, однако, человеческий мозг практически не изменился. Как личность, современный человек находится в состоянии постоянной информационной перегрузки. Положение слегка спасает защитный механизм человеческого мозга, блокирующий избыточный входной информационный поток (известное состояние «слушал, но не услышал»). Но он срабатывает не всегда, о чем свидетельствует значительное увеличение в последнее время таких психологических заболеваний как стресс, депрессивное состояние и т. п.

Во-вторых, перенос общения в информационную сферу не означает автоматических изменений ментальности. Люди не привыкли, что за любые действия в виртуальном пространстве надо отвечать, привыкли жить по принципу «а в интернете мне за это ничего не будет». И очень сильно удивляются, когда их привлекают к административной или уголовной ответственности за клевету, публикации экстремистского характера и многое другое.

На текущий момент можно только надеяться, что человечество сможет сохранить положительные моменты цифровизации социальной сферы и избавиться от отрицательных последствий.

### **Социальная дифференциация в цифровую эпоху**

Вопрос социального расслоения не является чем-то новым для человечества, оно существовало во все времена, отличались только признаки формирования социальных групп. Цифровизация сама по себе не приводит к дифференциации общества, но добавляет несколько дополнительных признаков дифференцирования.

Первым добавленным признаком по праву можно считать цифровую компетентность, которая проявляется не как профессиональное, а бытовое качество. Умение пользоваться в повседневной жизни современными вычислительными и коммуникационными устройствами, программными продуктами становится все более востребованным. Единой классификации по этому признаку не существует, но можно провести условное разделение населения на три ключевые группы:

1. Группа с отсутствующими или крайне низкими компетенциями. В нее входят самые бедные слои, которые физически не мо-

гут себе позволить работу с новыми устройствами и технологиями из-за банального отсутствия средств на их приобретение. Кроме того, к этой группе можно отнести некоторых представителей старшего поколения, невидящих смысла в использовании новых технологий и нежелающих приобретать знания и умения по их применению.

2. Группа средних компетенций, самая многочисленная. К ней можно отнести людей всех возрастов со средними или высокими доходами, имеющих возможность приобретения современных устройств, но не в максимальной комплектации.

3. Группа высокой компетенции. Малочисленная элитная часть общества, для которой использование современных устройств стало жизненно необходимым. Является группой с самым высоким риском, так как любой сбой в работе устройства или технологии может кардинально нарушить ритм жизни ее представителей. К сожалению, группа постоянно расширяется за счет молодого поколения (В США было проведено исследование о влиянии гаджетов на школьников младших классов. После того, как устройство забирали, 32% учеников начинали испытывать психологический дискомфорт, а 9% – физически не смогли продолжить учебу. Симптомы исчезли практически сразу после возвращения устройств пользователям. Фактически, исследователи подтвердили возникновение такого феномена современности, как «цифровая наркомания».)

Нельзя утверждать, что принадлежность к какой-либо группе является незабываемой. Старшее поколение вполне успешно приобретает новые цифровые навыки на учебных курсах или при общении со своими детьми, бедные – со временем получают доступ к техническим новинкам, пусть и слегка устаревшим.

Вторым признаком можно считать деление общества по критичности мышления. Огромные объемы постоянно генерируемой новостной информации в сети интернет привели к еще одному современному феномену, так называемым «фейкам». Не все люди могут воспринимать такую информацию адекватно, соответственно, по этому признаку также можно выделить некоторый условный набор групп:

1. Верящие всему. К этой группе в основном относятся представители старшего поколения, приученные, что любая информация в массмедиа проходит жесткую цензуру (наследие Советского Союза), а также люди с крайне низким уровнем общего образования, приученных воспринимать, но не анализировать информацию.

2. Не верящие никому. Малочисленная группа, состоящая в основном из параноидальных личностей либо сторонников теорий заговора. Иногда, к этой группе ошибочно причисляют интернет-троллей.

3. Золотая середина. В эту группу входят люди с критическим стилем мышления, понимающие, что любая информация должна

подвергаться перекрестной проверке. Практически всегда представители этого типа используют несколько новостных источников и формируют свое мнение только по результатам анализа информационных блоков.

Основная проблема такой классификации состоит в том, что большинство индивидов невозможно причислить к какой-либо конкретной группе. Например, человек может априори считать, что все правительственные СМИ лгут, а оппозиционные размещают исключительно правдивую информацию.

Третий актуальный признак можно обозначить как «погоня за трендом». Тенденция следования за модой не обошла стороной и цифровую сферу, но физически невозможно выделить группы дифференциации по этому признаку. Нельзя просто разделить население на «следующих моде» и «не следующих», слишком много есть вариаций этой моды. Однако разделение существует, и подтверждением этому могут служить современные «холивары» (священные войны) адептов разных технологий или брендов. Широко известно длительное противостояние Android vs. iOS (или Windows vs. Linux), причем аргументы сторонников каждой системы зачастую не выдерживают никакой критики, и все споры сводятся к переходу на личностные оскорбления. Воюют не только сторонники разных платформ, но и разных программных продуктов, любители инстаграма с пользователями одноклассников и т. д. Теоретически можно предположить, что дифференциация по этому признаку приводит к еще одному современному феномену, «цифровому расизму».

Можно приводить еще множество признаков, но даже рассмотренных достаточно для того, чтобы сделать вывод о том, что социальная дифференциация в цифровой сфере существует и со временем будет только усиливаться.

## Литература

1. Халин В.Г., Чернова Г.В. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски // *Управленческое консультирование*. – 2018. – № 10. – С. 46–63.

2. Студеникин Н.В. Влияние цифровых технологий на социальные услуги: мировой опыт и перспективы в России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsifrovyyh-tehnologiy-na-sotsialnye-uslugi-mirovoy-opyt-i-perspektivy-v-rossii/viewer>

## ГЛАВА 2

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕСУРСОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ

### 2.1. Цифровая среда и ее влияние на формирование особенностей обучающихся

Новые стандарты в вузовской среде (ФГОС-3++; 4) обусловлены вхождением в глобальную среду, совершенствованием IT-технологий и цифровых технологий. Эти стандарты имеют основную особенность – это взаимосвязь компетенций выпускников (прописанных в ПООП) с профессиональными стандартами (требования работодателей). Так появляются стейкхолдеры (ООО «Rich Code»-Сычев И.Е., ОАО «ММЗ», ЗАО «Агропромбанк» и др.), которые диктуют специализацию в учебном процессе. Важна цифровая компетенция. Это знание ИКТ (информационно-коммуникационных технологий) и формирование цифровой образовательной среды. Поэтому важно знать 4 (психологические) особенности Z-поколения (рожденных в 90-е – 2000-е гг.) – digital generation и их готовность к обучению на основе цифровых технологий.

Возникает отрасль педагогики и психологии, это IT-психология и IT-педагогика. Остановимся на одной категории – «Интернет-поведение» учащихся, или «Цифровое поведение». Такое поведение можно рассмотреть, как отношение цифровой среды к индивидуальным психическим особенностям наших учащихся. Рассмотрим для начала общие условия цифровой среды:

1. Высокая степень «девайсификации» обучающихся, так как они имеют одновременно несколько девайсов (смартфон, планшет, геймпад, ноутбук, «умные часы» и другие электронные (цифровые) средства).

2. Широкое применение обучающимися различных виджетов (погода, часы, курсы валют, товары, кнопки ВКонтакте, Facebook, Twitter, Одноклассники и др.). Они хорошие кодеры, и это сокращает им поиск информации.

3. Обучающиеся имеют выбор широкого круга Интернет-провайдеров, предоставляющих беспроводной интернет и хостинг. А это

постоянный их доступ в Интернет, в почту, к базам данных и другим виджетам.

Наше поколение обучающихся можно отнести к цифровому поколению, так как они активно используют ИКТ в личных и учебных целях, и это у них занимает значительную часть времени (54 % опрошенных – более 8 часов). Это формирует индивидуальные психологические особенности наших учащихся:

- преобладание виртуального (квазиобщения) над вербальным общением с помощью различных девайсов;
- формирование проблемы удерживания в памяти информации на уровне ее дальнейшего использования;
- рост скорости восприятия информации (через 5–8 лет знания наполовину устаревают). Появление категории «образовательной инфляции», обесценивание части знаний;
- неразвитость суждений, и выделяются фрагментарность и поверхностный характер суждений. Формируется и «клиповое мышление» – неглубокое, несвязное, порой не нужное;
- падение авторитета педагогов и родителей из-за объема информации и постоянного доступа в интернет;
- формирование из-за этого иллюзии «всезнания» и своей «эффективности» в группе соцсетей и среди друзей, родителей и педагогов;
- искажение у обучающихся эффекта самооценки и саморефлексии;
- присутствие установки на ведение учебно-профессиональной деятельности, которые нам надо использовать в своей работе.

Следовательно, можно теперь определить особенности (формы) цифрового поведения обучающихся:

1. «Иллюзия многозадачности». Она формируется посредством ИКТ, т. к. обучающийся должен одновременно воспринимать визуальную информацию, аудировать текст, писать его, «фильтровать» информацию и другое человеко-машинные взаимодействия. Обучающийся начинает переоценивать свои возможности. Эффект многозадачности – это всего лишь тренированная способность быстро переключить внимание с одного объекта на другой. И они не могут долго фокусироваться на задачах нового типа, поэтому такие обучающиеся не эффективны в работе и учебе.

2. «Сетевое мышление». Это долгая работа обучающихся в открытых сетевых системах. Активные пользователи сетей не обладают последовательностью мышления, развивают клиповое мышление, основанное на поверхностном восприятии фрагментов информации, одновременности мышления (примитивность), стереотипность мышления (несамостоятельности). Развивается неустойчивость интересов и убеждений (сменяемость картины мира), безответственное по-

ведение (анонимность в сети), отсутствие ответственности за свои слова и поступки, отсутствие навыков вербального общения (замена на виртуальные контакты). Кроме того, используя гиперссылки, вместо глубокого проникновения в глубь проблемы, обучающиеся уходят от основной темы и переходят на второстепенные тексты. Это новый способ осуществления мыслительных операций, когда из разных фрагментов формируется целостная, так называемая «ас-сорти-композиция». Также присутствует еще одна особенность сетевого мышления – темпо-ритм, когда лексика заменяется именами существительными, а предложения – прерывисты и дробны. Это так называемая интерактивность (публичность).

«Эффект Гугл» (каталогизация памяти). У активных пользователей, среди обучающихся, память запоминает не сам контент, а путь, по которому он идет, т. к. компьютер и интернет это для них «внешние запоминающее устройство». Из-за этого нет необходимости (потребности) хранить большой объем информации в голове, так как в один клик можно найти нужную информацию. Это опасное и малоизученное явление, так как вопрос идет об изменении механизмов функционирования памяти.

4. «Спорного разнообразия». Появление разнообразных способов жизнедеятельности и взаимодействия, а также и культурных ценностей. Это самобрендинг, создание бэкапов в Облаке, онлайн-обучение, онлайн – банкинг, консалтинг, фрилансерство, удаленная работа, самозанятость, использование для коммуникаций различных мессенджеров, творчество. Но и появляются онлайн-риски, такие как вступление в экстремистские сообщества, торговля запрещенными веществами, порносайты. Все это выливается в формирование девиантного поведения, деформирует мораль и нравственность личности. При чрезмерном и неконтролируемом использовании ИКТ деформируется психика обучающихся.

5. «Эффект преувеличения». Проблемы практических навыков и уверенного пользования компьютерами. В наше время 14% обучающихся могут самостоятельно установить сеть и настроить Wi-Fi, знают HTML и основы программирования, могут создать веб-сайт, зарегистрировать домен, создать бэкапы в Облаке, конвертировать форматы файлов, управлять онлайн-банкингом. 42% – владеют программами для обработки тестовой информацией, цифровой, графической, рисунков, фото (Word, Excel, Power Point, Photoshop). 33% – справляются с решением задач по обработке информации с использованием программ (Word, Excel и другими). Поэтому представление о грамотности в цифровых технологиях является преувеличенным.

6. «Цифровая активность». Цифровые технологии в учебном процессе. Обучающиеся очень активно используют ИКТ и Интер-

нет в учебных целях. Эти ресурсы стали неотъемлемой частью учебного процесса. Но если отключить Интернет или электричество, то может остановиться весь учебный процесс, здесь и поднимается роль смешанных занятий. Обучение и общение с глазу на глаз, преподавателя и обучающегося, это тот путь, который не один из электронных ресурсов не заменит. Кроме всего формируется:

- неопределенность – из-за разнообразия информации;
- дискомфорт – из-за множества вариантов при принятии решений;
- апатия – из-за увеличения информации.

Преобладающим мировоззрением среди обучающихся становится скептицизм, а нередко и цинизм. Большая часть из них все еще плохо представляют основные принципы, особенности и устройство компьютерной техники, сетевых ресурсов и интернета.

Поэтому кадровые службы и работодатели утверждают, что такие выпускники эффективны в краткосрочных проектах, и генерации идей, стратегий и инноваций. Но они быстро сгорают. Поэтому часто меняют сферу деятельности. И нам необходимо искать новые подходы и практики для обучающихся, новые формы обучения и воспитания цифрового поколения. И один из них – это корпоративное обучение и иммерсивное обучение, которые формируют сопряжение образовательных и профессиональных стандартов.

Порожденные наукой большие вызовы определяют направление развития не только общества в целом, но и самой науки как социальной подсистемы и институционального механизма экспертной поддержки принятия политических решений. В связи с этим вновь растет вопрос об эффективности и адекватности таким вызовам существующей в нашей стране инфраструктуры информационного обеспечения научной деятельности. Соответственно, возникает необходимость оценки состояния научной инфосферы, под которой будем понимать совокупность информационных ресурсов, сервисов и институций, обеспечивающих научную коммуникацию.

Развитие науки и техники вплотную приближает современную цивилизацию к такому технологическому стригу, который влечет за собой комплексные и необратимые изменения во взаимоотношениях общества, природы, мира техники и виртуальной реальности. Проблема состоит не только в потенциальном революционном воздействии на человека, социум и окружающую среду таких технологий, как Интернет вещей, инструменты обработки больших данных (Big Data), 3D-принтинг, мозговые имплантаты, искусственный фотосинтез, умные города и сети электроснабжения, геоинженерия и так далее.

На сегодняшний день важно предусмотреть своевременную оценку рисков, обусловленных научно-техническим развити-

ем, а также обеспечить готовность к большим вызовам, которые еще не получили широкого общественного признания.

Наука, как социальная подсистема, в полной мере испытывает на себе многообразные последствия прорыва человечества, который сегодня проявляется через такие показатели, как рост числа каналов коммуникаций, увеличение количества социальных сетей, появление ресурсов коллективного творчества. Масштабы этих изменений свидетельствуют о наступлении цифровой революции, сопровождающейся как революционными техническими изменениями в процессе производства и передачи информации, так и фундаментальными социально-экономическими последствиями, преобразующими современное общество.

Если рассматривать Стратегию научно-технологического развития Российской Федерации, которая была утверждена в 2016 году, то можно выделить ряд принципов для научно-технологического развития государства на долгосрочный период:

- «целостности и единства научно-технологического развития России»;

- «единого информационного пространства российской науки»;

- «резкое увеличение объема научно технологической информации, возникновения принципиально новых способов работы с ней и изменения форм организации, аппаратных и программных инструментов проведения исследований и разработок»;

- «доступ исследовательских групп к национальным и международным информационным ресурсам»;

- «формирование эффективной темы коммуникации в области науки технологий и инноваций» [24].

Следуя этим принципам очень важно ориентироваться на формирование единой целостной системы информационного обеспечения научного труда, по крайней мере, в масштабе академических научных учреждений, а в идеале – в общественном масштабе. Возрождать прежнюю Государственную систему научно-технической информации сегодня бессмысленно. Необходима новая система, которая позволит обеспечить сохранность знаний, аккумулированных в институтах социальной памяти, в вузах и научных организациях. Она должна предоставлять работникам, студентам и аспирантам доступ к научным знаниям и информации; обеспечивать на основе современных сетевых технологий многофункциональное информационное сопровождение научных исследований; гарантировать оперативное отражение новых знаний; развивать инструментарий для аналогичного исследования процессов производства научного знания, научной информации и коммуникаций научного сообщества.

В проекте Положение о Национальной электронной библиотеке, который был представлен в 2017 году, зафиксирована цель создания

пространство знаний – «формирование единой, целостной и авторитетной совокупности накопленных человеческих знаний, повышение интеллектуального потенциала Российской Федерации, популяризации российской культуры и науки, в том числе за рубежом». При этом в данном документе перечислены основные принципы формирования пространства знаний:

- отсутствие ограничения доступа пользователей к информации, содержащейся в пространстве знаний;
- безвозмездность доступа пользователей к информации;
- достоверность и авторитетность информации;
- семантическая взаимосвязь информации [17].

Также в число основных компонентов электронного пространства знаний должны быть включены:

- общенациональный научно-образовательный интерактивный энциклопедический портал;
- информационные ресурсы, содержащие электронные копии документов Архивного фонда РФ, доступ к которым не ограничен в соответствии с законодательством РФ;
- федеральная информационная система «Государственный каталог Музейного фонда РФ»;
- информационные ресурсы, содержащие электронные копии предметов и коллекций музеев РФ;
- информационные ресурсы, содержащие электронные копии аудиовизуальных документов, находящихся в ведении организаций, которые уполномочены постоянно их хранить в соответствии с законодательством РФ;
- информационная технология системы классификации, поиска и извлечения информации.

Обсуждая проблематику формирования единого электронного пространства знаний, нельзя не затронуть вопрос об открытых данных и открытом доступе. Информирование широкой общественности и научного сообщества о достижениях и результатах исследований должно осуществляться в формате открытых данных (исключением разумеется могут служить материалы, имеющие гриф секретности). В свою очередь принцип открытого доступа должен явиться одним из важнейших для дальнейшего развития инфосферы общественных наук.

## **2.2. Внедрение дистанционных образовательных технологий**

Сфера образования является одной из наиболее передовых и инновационных отраслей, которые развиваются с большой скоростью.

Сфера образования играет значительную роль в создании инновационного климата и повышения конкурентоспособности экономики в целом. Инновации в образовании развиваются в сторону увеличения использования в образовательном процессе информационных технологий (ИТ), а также внедрения элементов электронного и дистанционного обучения.

Дистанционное обучение же подразумевает обучение, когда преподаватель и студент находятся на расстоянии и передача всех материалов происходит благодаря каким-то средствам связи [27].

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) – это ряд образовательных технологий, реализуемых с применением современных информационных и телекоммуникационных технологий, при этом взаимодействие между педагогом и учащимся осуществляется опосредовано (на расстоянии) [27].

Виды дистанционных образовательных технологий:

- кейсовые технологии;
- интернет-технологии;
- телекоммуникационные технологии.

Кейс-технологии подразумевают набор учебно-методических комплексов (УМК) (сюда входят лекции, методические указания к практическим, лабораторным, контрольным занятиям и заданиям и т. д.) в печатном виде, на компакт-дисках или их сочетание, которые передаются обучающимся. В учебном процессе данный метод может быть использован на различных этапах: на стадии обучения, на стадии проверки результатов обучения. Как правило, кейс состоит из трех частей: вспомогательная информация, необходимая для анализа кейса; описание конкретной ситуации; задания к кейсу. Кейсы могут быть представлены в различной форме: от нескольких предложений до множества страниц. Виды представления: печатный, мультимедиа, видео.

Сетевые технологии подразумевают использование программного средства, установленного на сервере. Система позволяет проводить обучение и проверку знаний в сети интернет, кроме того, ее можно использовать в качестве дополнительного средства для традиционных форм обучения. К ним относят: «Прометей» (<http://www.prometeus.ru/>), Chamilo (<https://chamilo.org/>), Moodle (<https://moodle.org/>), WebTutor (<http://webtutor.websoft.ru/>), e-sdo <http://e-sdo.ru/> и другие.

Телекоммуникационные технологии – технологии, основанные на использовании преимущественно космических спутниковых средств передачи данных и телевидения, а также глобальных и локальных сетей для обеспечения доступа обучающихся к информационным образовательным ресурсам, представленным в виде цифровых библиотек, видеолекций и других средств обучения [25].

Обучение с использованием ДОТ имеет ряд преимуществ, среди которых:

- повышение образовательного уровня без поездки к месту учебы;
- качественное образование на основе современных информационных технологий и сетей;
- возможность получения образовательных услуг и информационных ресурсов в любое время и в любом месте (в т. ч. по месту жительства);
- выбор интенсивности обучения по желанию обучаемого;
- постоянная связь с преподавателем, индивидуальное консультирование с помощью сетевых технологий;
- техническая поддержка при работе с компьютерным оборудованием.

Основные виды деятельности при обучении с ДОТ:

- лекции, реализуемые во всех технологических средах: работа в аудитории с электронными учебными курсами под руководством методистов-организаторов, в сетевом компьютерном классе в системе online (система общения преподавателя и обучающихся в режиме реального времени) и системе offline (система общения, при которой преподаватель и обучающиеся обмениваются информацией с временным промежуток) в форме теле- и видеолекций и лекций-презентаций;
- практические, семинарские и лабораторные занятия во всех технологических средах: видеоконференции, собеседования в режиме чата (система общения, при которой участники, подключенные к интернету, обсуждают заданную тему короткими текстовыми сообщениями в режиме реального времени), занятия в учебно-тренировочных классах, компьютерный лабораторный практикум, профессиональные тренинги с использованием телекоммуникационных технологий;
- учебная практика, реализация которой возможна посредством информационных технологий;
- индивидуальные и групповые консультации, реализуемые во всех технологических средах: электронная почта, чат-конференции, форумы, видеоконференции;
- самостоятельная работа обучающихся, включающая изучение основных и дополнительных учебно-методических материалов;
- выполнение расчетно-практических и расчетно-графических, тестовых и иных заданий;
- выполнение курсовых проектов, написание курсовых работ, тематических рефератов и эссе;
- работу с интерактивными учебниками и учебно-методическими материалами, в том числе с сетевыми или автономными мультимедийными электронными учебниками, практикумами;

- работу с базами данных удаленного доступа;
- текущие и рубежные контроли, промежуточные аттестации с применением ДОТ и т. д. [6].

Внедрение в образовательную программу дистанционных образовательных технологий делает процесс обучения более интересным, качественно насыщенным. У студентов появится возможность услышать/увидеть мнение по актуальным учебным вопросам не только отечественных, но и зарубежных преподавателей, действующих специалистов. Если в домашнее задание включить просмотр видео, прохождение онлайн-курсов, это повысит познавательный интерес студентов и обеспечит больший процент выполнения домашнего задания. Экономия часов аудиторных занятий также положительная сторона использования интернет-технологий, поскольку это время лучше потратить на обсуждение со студентами изученного дома материала, что восполнит потребность в общении обучающихся.

Элементы дистанционных образовательных технологий в традиционном учебном процессе познакомят студентов с электронной формой обучения, выявят основные затруднения при работе с интернет-ресурсами, а аудиторные занятия помогут исправить их. Студенты могут дистанционно с помощью современных ИКТ получить образование разных уровней в виртуальных университетах в удобное для себя время, будучи уже знакомы с такой формой обучения [9].

Использование в учебном процессе дистанционного метода позволяет студенту самостоятельно осваивать соответствующие разделы программы, общаться с преподавателем посредством электронной почты, получать индивидуальные задания и выполнять их в удобное время. Сокращение общего объема аудиторной нагрузки и развитие навыков самостоятельной работы возможно также и при использовании модульного обучения, которое наиболее целесообразно использовать при изучении студентами дисциплин специализации.

Дистанционные технологии, которые могут быть использованы как самостоятельные элементы учебного процесса:

- модульные формы обучения, позволяющие повысить степень включенности студента в процесс самостоятельного овладения необходимой информацией и знаниями. Эта форма предполагает повышение ответственности студента за результат собственной работы, роль преподавателя заключается в постановке ключевых задач по освоению учебной дисциплины, корректировке образовательного пути и проверке полученных студентом знаний;

- использование возможностей Интернета в учебном процессе. В данном случае речь может идти как о применении методики преподавания, центральной частью которой является использова-

ние информационного сайта преподавателя, так и об использовании возможностей сети в качестве вспомогательного инструмента при модульной форме обучения (рассылка заданий, предоставленные выполненные работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т. д.).

Задачами, решению которых способствует организация модульного обучения, могут быть: повышение самостоятельности студентов при освоении материала (индивидуальная работа и групповая); приобретение и закрепление навыков принятия решений при групповой работе; закрепление навыков оформления собственных аналитических текстов, презентации материала в аудитории; формирование навыков ведения дискуссии; постоянная оценка работы студента со стороны преподавателя, позволяющая активизировать работу студента в течение семестра [26].

На сегодняшний день в рамках дистанционного обучения часто используются личные странички преподавателей в Интернете (сайты преподавателей), электронные учебники и различные сайты (например, электронные библиотеки, журналы и т. д.) как источник информации. Персональные сайты преподавателей в Интернете являются источником информации для студентов об организации учебного процесса, содержат некоторое количество ссылок на электронные ресурсы, на электронные учебники и публикации автора сайта. Электронная почта преподавателя дает возможность общения студента с руководителем, но этот диалог носит прерванный, непостоянный, разорванный во времени характер. Электронные учебники являются в основном вспомогательным элементом в процессе обучения, заменяющим нехватку печатных эквивалентов.

Использование сети только в качестве дополнительного источника информации является односторонним и, по сути, не воздействует на учебный процесс. Построение обучения с активным использованием информационных технологий и интернет-ресурсов позволит значительно увеличить долю самостоятельной работы студентов и создать максимально комфортный режим работы. На сегодняшний день выделяют четыре основные функции Интернет-сайтов преподавателей в рамках образования [26]:

- своевременное и периодичное распространение информации среди студентов (например, презентаций, используемых преподавателем – опция «зона интернет-обучения»);
- сбор информации от студентов (ответов, тестов, письменных работ, материалов к занятию) по электронной почте;
- вовлечение студентов в процесс исследования, сбора и анализа информации (опция «форум интернет-обучения» содержит онлайн-доску объявлений, на которой находятся предложенные, в том числе и студентами, темы для обсуждения);

– изменение статуса преподавателя, который выступает в большей степени в качестве наставника и руководит процессом обучения на расстоянии.

Условиями для реализации данной технологии обучения являются: свободный доступ преподавателя и студентов к компьютерам, подключенным к Интернету; наличие у преподавателя навыков работы в Интернет, знаний о специальных программных продуктах (технических решениях) и Интернет-технологиях, навыков разработки и проведения занятий с помощью мультимедийных технологий; разработка курса с учетом использования информационных технологий.

Необходимость применения новейших информационных технологий в вузовском обучении продиктована изменившейся ролью преподавателя в учебном процессе. На сегодняшний день основная задача преподавателя не предоставить студенту информацию, а организовать процесс доступа к ней и средствам обработки. Полученная в результате совместной деятельности информация становится личным знанием студента, а преподаватель исполняет роль наставника, помогающего студенту в самостоятельной деятельности по освоению знаний [13].

Создание собственного сайта для преподавателей на сегодняшний день является выполнимой задачей, гораздо более серьезного подхода требует специальная разработка курса с использованием Интернет-сайта и формирование комплекта методических материалов для размещения на личной страничке. Необходимо уточнить, что технические средства обеспечения учебного курса становятся обучающими только в процессе реализации их дидактических свойств. Исходя из этого, акценты должны быть смещены на разработку эффективных процессов обучения с целью освоения заданного набора знаний и навыков, а не на формирование технического средства обучения (последнее должно рассматриваться как хотя и важный, но вспомогательный инструмент).

Применение подобной технологии наиболее логично в рамках модульной формы организации обучения. После проведения установочных лекций преподаватель продолжает руководство процессом самостоятельного внеаудиторного обучения через свой сайт, который служит местом общения педагога со студентами. Как правило, для этого важно представить на личной страничке: календарно-тематический план курса; расписание консультаций; презентационные или вспомогательные материалы; список заданий для студентов, сроки их исполнения и требования к оформлению, а также способ их представления: по электронной почте или на бумажном носителе (первый вариант повышает эффективность использования сайта); информацию о формах обратной связи (перечень форм контроля и шкалу

оценки результатов работы), видах и времени проверочных работ (промежуточных и заключительных); список рекомендуемой литературы и интернет-ссылок по теме исследования; доску текущих объявлений, на которой размещается актуальная информация.

Можно дополнить сайт сведениями о преподавателе, а также создать форум, на котором будут обсуждаться любые вопросы, возникающие в процессе обучения, как у студентов, так и у преподавателя. Общение со студентами чрез сайт позволяет уменьшить число аудиторных консультаций, постоянно находиться «на связи», контролировать процесс самостоятельного обучения, а также построить менее формализованные отношения с обучающимися. Это позволит повысить заинтересованность студентов в процессе и результате обучения.

Таким образом, личная страничка преподавателя в Интернете является связующим звеном между ним и студентами, дает возможность более рационально построить процесс обучения, скоординировать внеаудиторную работу обучающихся, а также в несколько раз повысить эффективность аудиторных занятий и консультаций.

Внедрение методов обучения с использованием информационных технологий хотя требует больших затрат, как финансовых, так и организационных, но во многом повышает эффективность обучения и позволяет обеспечить конкурентоспособность учебного заведения на рынке образовательных услуг.

### **2.3. Оценка дистанционного обучения ППС и студентами Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко**

Дистанционное обучение предполагает создание информационно-образовательного пространства при активном участии педагога как организатора и модератора онлайн-взаимодействия. Обучение такого типа включает взаимодействие преподавателя и студента, в основном, посредством сети Интернет. Процесс дистанционного обучения максимально похож на традиционное обучение, но аудиторные занятия проходят в виртуальной среде [9].

В целях выяснения отношения студентов и сотрудников Рыбницкого филиала Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко к процессу дистанционного обучения было проведено онлайн-анкетирование на тему: «Оценка дистанционного обучения Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко» посредством сервиса Google Формы. Онлайн-опрос преподавателей и обучающихся кафедр филиала проходил с 10 по 16 апреля 2020 года. В опросе приняли участие 60 сотрудников филиала и 364 студента всех кафедр филиала.

Распределение сотрудников, принявших участие в опросе, по кафедрам филиала представлено на следующей диаграмме (рис. 1).



Рис. 1. Распределение сотрудников по кафедрам филиала

Наибольшее число участников опроса – это сотрудники кафедры прикладной информатики в экономике, информатики и программной инженерии, автоматизации технологических процессов и производств, германских языков и методики их преподавания.

Стаж педагогической деятельности участников опроса варьируется от 1 года до 50 лет. Наибольшее число сотрудников со стажем от 11 до 15 лет. Четыре участника опроса имеют стаж педагогической деятельности от 31 года до 50 лет (рис. 2).

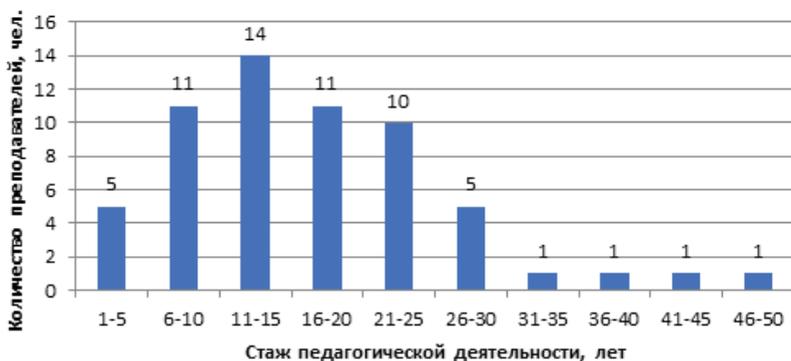


Рис. 2. Стаж педагогической деятельности участников опроса

Следующий вопрос анкеты касался опыта использования сетевых компьютерных технологий.

Большинство участников опроса (18 человек) имеют опыт использования сетевых компьютерных технологий от 6 до 10 лет. Одинаковое количество респондентов (по 14 человек) используют сетевые технологии до 5 лет включительно и от 11 до 15 лет (рис. 3).

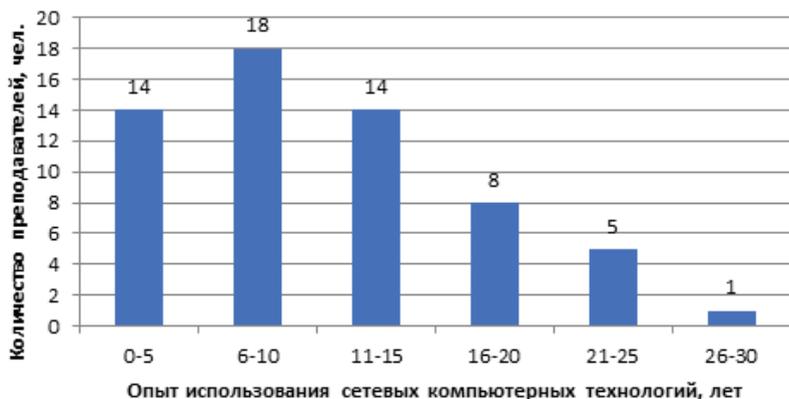


Рис. 3. Опыт использования сетевых компьютерных технологий

Существует ли зависимость между стажем педагогической деятельности и опытом использования сетевых компьютерных технологий (рис. 4).

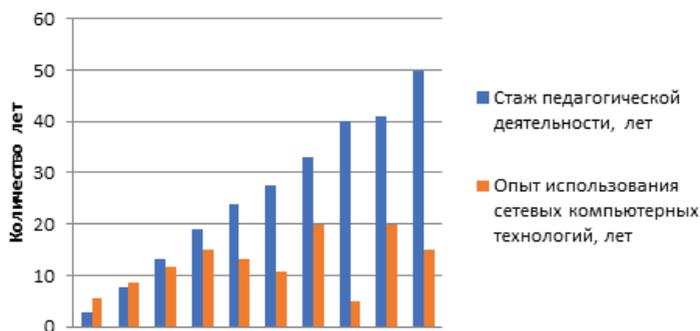


Рис. 4. Сопоставление стажа и опыта использования сетевых технологий

До значения показателя стажа «19 лет» наблюдается рост показателя опыта использования сетевых технологий. Затем фиксируется снижение показателя опыта использования сетевых технологий при увеличении стажа работы. Исключение составляют три сотрудника, имеющие большой стаж педагогической деятельности и большой опыт использования сетевых компьютерных технологий (33 года и 20 лет, 41 год и 20 лет, 50 лет и 15 лет соответственно).

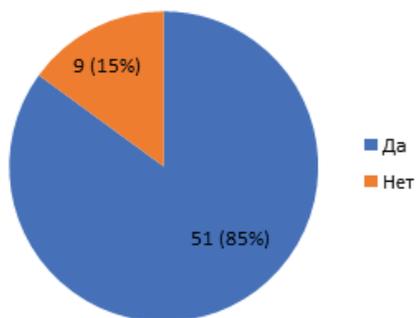


Рис. 5. Удобство использования интернет-ресурсов в обучении

В следующем вопросе оценивалось удобство использования интернет-ресурсов для конференций/вебинаров в обучении (рис. 5).

Большинство участников опроса (85 %) считают удобным использование интернет-ресурсов в обучении.

Для организации дистанционного обучения сотрудниками филиала примерно в равных долях используются ноутбук, компьютер и смартфон (рис. 6).

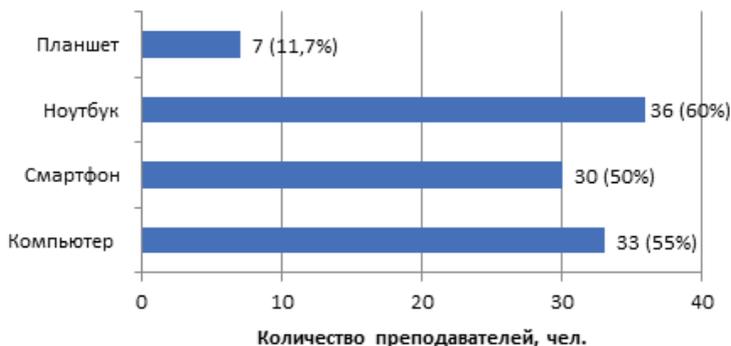


Рис. 6. Выбор устройства для организации дистанционного обучения

Для организации дистанционного учебного процесса сотрудники используют большой перечень программ и платформ, как для организации видеосвязи со студентами, так и для получения и отправки сообщений студентам. Наиболее часто используемыми были указаны: электронная почта, Skype, Viber, Zoom и различные социальные сети (рис. 7). В разделе «Другое» респонденты отметили Jitsi, Awapp, Sharecode, Trello, Socrative.

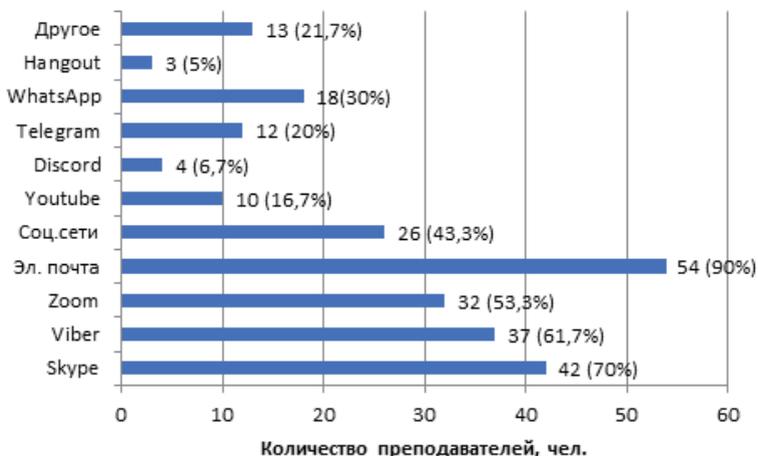


Рис. 7. Используемые программы для организации дистанционного обучения

Образовательные площадки, используемые преподавателями в процессе подготовки к дистанционным занятиям, представлены на следующей диаграмме (рис. 8).

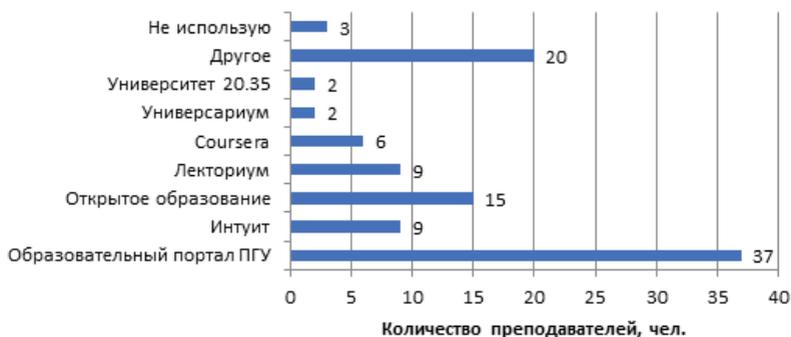


Рис. 8. Образовательные площадки, используемые преподавателями

Большая часть преподавателей пользуется Образовательным порталом ПГУ, а также площадками «Открытое образование», «Лекториум», «Интуит». Также в числе используемых были указаны Arzamas, eНАНО, Федеральный портал «Российское образование», Инфоурок, Edmarket, Ракурс, Электронная информационно-образовательная среда Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова, Мега-талант и др.

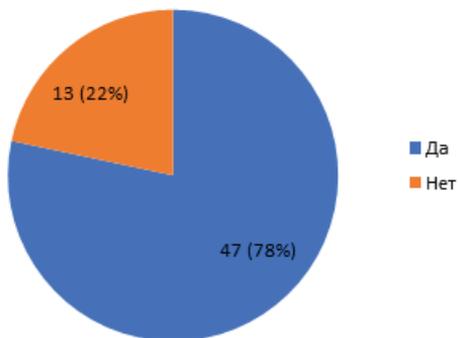


Рис. 9. Оценка скорости интернет-соединения

На вопрос, хватает ли скорости интернет-соединения для обеспечения комфортной работы, преподавателями были даны ответы в следующем соотношении: 78 % удовлетворены скоростью соединения, 22 % – нет (рис. 9).

Что касается времени, необходимого для подготовки к дистанционным занятиям, ответы педагогов были распределены следующим образом: треть респондентов затрачивает на подготовку 2 часа,

22% – 3 часа, 15% – 4 часа. У 5% преподавателей подготовка занимает 8 часов в день (рис. 10).

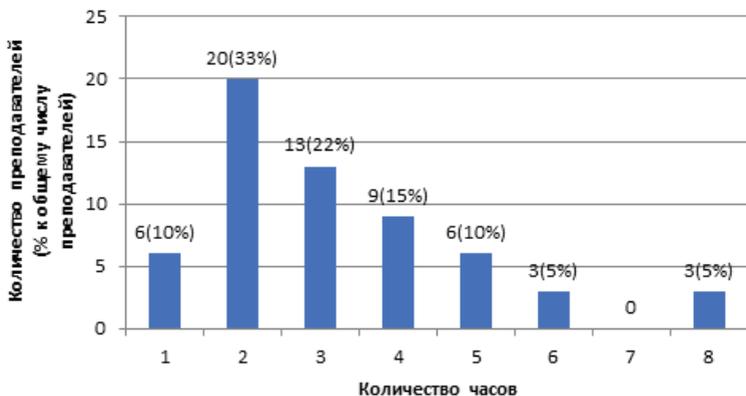


Рис. 10. Оценка времени подготовки к дистанционным занятиям

Также преподаватели оценили наполненность электронного учебно-методического комплекса по дисциплинам. Большинство сотрудников, а именно 80 %, считают наполненность электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам достаточным, 20 % – недостаточными (рис. 11).

Наиболее эффективными формами обучения с использованием новых информационных коммуникационных технологий преподаватели считают видеоконференции, семинары, консультации и элек-

тронные лекции (рис. 12). В разделе «Другое» были указаны: мастер-классы по специальным дисциплинам, интерактивные обучающие материалы и веб-квесты.

Также преподавателями была оценена усваиваемость студентами материала в дистанционной форме по 5-балльной шкале (где 5 – высшая оценка, 1 – низшая). Большинство преподавателей оценивают усваиваемость материала на «4» и «3» (рис. 13).

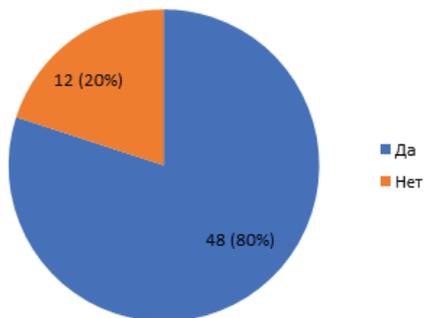


Рис. 11. Оценка наполненности электронного учебно-методического комплекса по дисциплинам

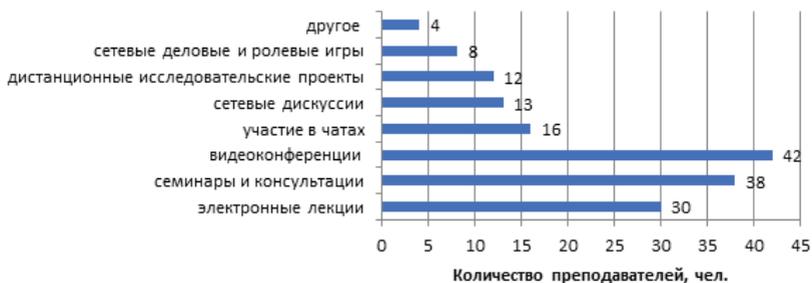


Рис. 12. Наиболее эффективные формы обучения с использованием ИКТ

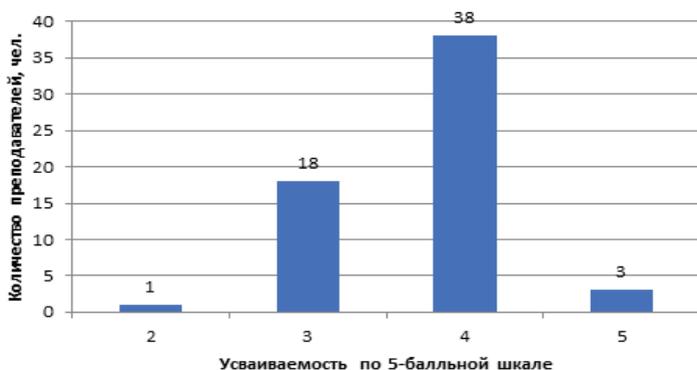


Рис. 13. Усваиваемость студентами материала в дистанционной форме по 5-балльной шкале

По мнению преподавателей, дистанционное обучение развивает у студента в большинстве своем: способность к самообразованию, способность осуществлять самоконтроль, ответственность и дисциплинированность (рис. 14).

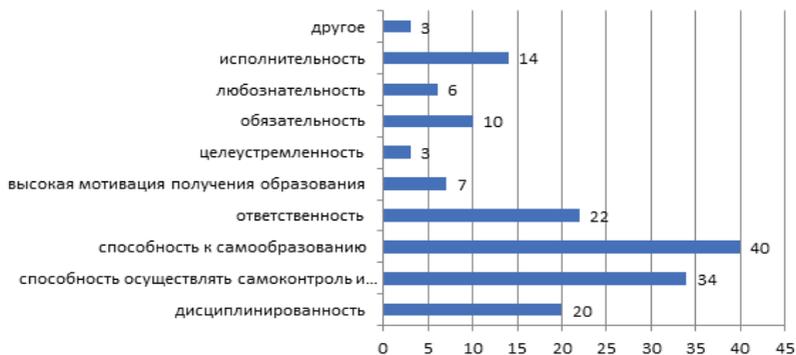


Рис. 14. Качества, развивающиеся у студентов в процессе дистанционного обучения

Для улучшения дистанционного обучения сотрудниками филиала было предложено несколько идей организационного и методического характера, в том числе:

- промониторить ситуацию с техническими возможностями всех сторонников образовательного процесса (наличие оборудования, бесперебойного интернет-соединения и рабочего пространства);
- целенаправленно и системно обучать педагогов современным дистанционным образовательным технологиям, например, через курсы повышения квалификации и спецсеминары;
- при формировании УМК дисциплины готовить материалы с прицелом на возможность их внедрения в качестве элемента дистанционного обучения;
- создать условия для обмена опытом и возможности обсуждения актуальных вопросов в доброжелательной форме;
- сочетать классическую форму обучения с дистанционной в соотношении 70/30. Данная пропорция будет способствовать передаче опыта ППС с одной стороны и выработке навыков к самообразованию (самоменеджменту) студентов с другой;
- сформировать устойчивые навыки работы дистанционно у всех участников процесса и оценить их с точки зрения необходимого технического минимума для продуктивной работы в режиме жесткого временного ограничения интернет-ресурсов;
- разработать единую систему и программную платформу дистанционного образования и т. д.

Также в опросе приняли участие 364 студента всех кафедр филиала. Распределение студентов по кафедрам представлено на следующей диаграмме (рис. 15).

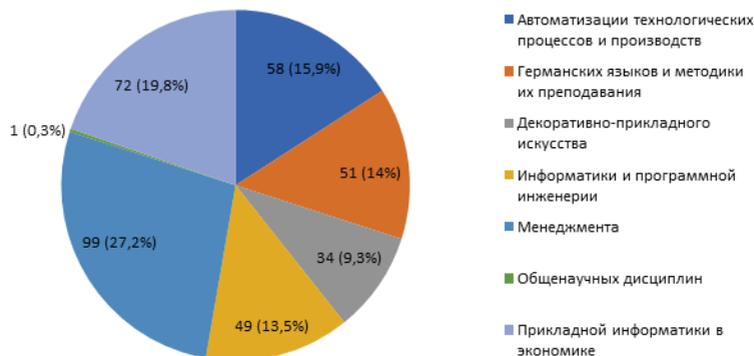


Рис. 15. Распределение студентов по кафедрам филиала

Наибольшее число участников опроса – это студенты кафедры менеджмента, прикладной информатики в экономике, автоматизации технологических процессов и производств, германских языков и методики их преподавания.

Что касается распределения студентов по курсам обучения, то исходя из результатов опроса, можно составить следующую таблицу (табл. 1).

Таблица 1

Распределение студентов по кафедрам и по курсам

	АТПП	ГЯиМП	ДПИ	ИиПИ	Менедж-мента	ОД	ПИВЭ	Итого
I курс	9	15	6	22	28	1	14	95
II курс	3	9	12	9	31	-	12	76
III курс	10	14	5	4	26	-	19	78
IV курс	25	5	11	11	10	-	14	76
V курс	11	8	-	3	4	-	13	39
Итого	58	51	34	49	99	1	72	364

Большинство студентов, принявших участие в опросе, – это студенты I курса всех кафедр (рис. 16). Наименьшее число участников опроса – это студенты V курса.

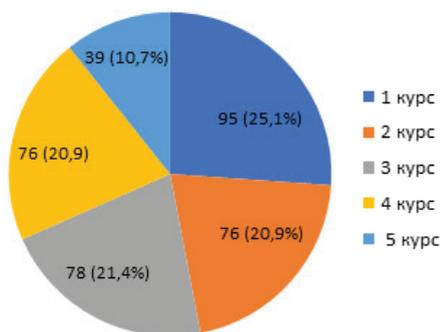


Рис. 16. Распределение студентов по курсам

С кафедры общенаучных дисциплин принимал участие один студент I курса. Наиболее активными оказались студенты I–III курсов кафедры менеджмента, IV курса кафедры автоматизации технологических процессов и производств, I курса кафедры информатики и программной инженерии и студенты III курса кафедры прикладной информатики в экономике (рис. 17).

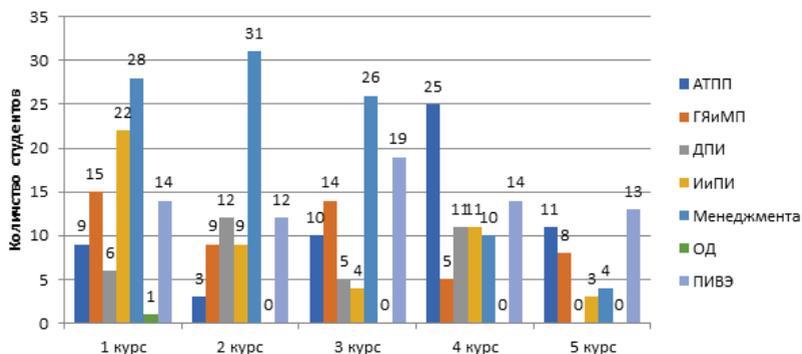


Рис. 17. Распределение студентов по кафедрам и курсам

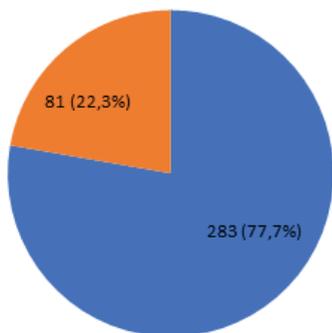


Рис. 18. Удобство использования интернет-ресурсов в обучении

В следующем вопросе оценивалось удобство использования студентами интернет-ресурсов для конференций/вебинаров в обучении (рис. 18). Большинство участников опроса (77,7%) считают удобным использование интернет-ресурсов в обучении. Преподаватели при этом оценивают удобство использования интернет-ресурсов в обучении несколько выше (85%).

Для участия в дистанционном обучении студенты филиала используют в большинстве случаев ноутбук и смартфон, в меньшей степени – компьютер (рис. 19). Преподаватели в сравнении с данными результатами больше используют планшет и меньше – смартфон.

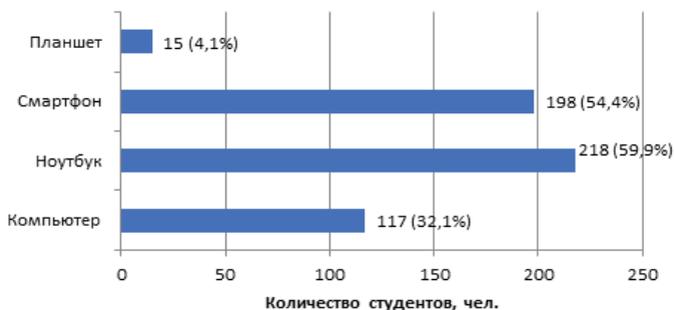


Рис. 19. Выбор студентами устройства для дистанционного обучения

Для участия в дистанционном обучении студенты используют большой перечень программ и платформ. Наиболее часто применяются: электронная почта, Viber, различные социальные сети, Zoom и Skype. В разделе «Другое» респонденты отметили Jitsi, Trueconf, Ms Teams, Webinar (рис. 20).

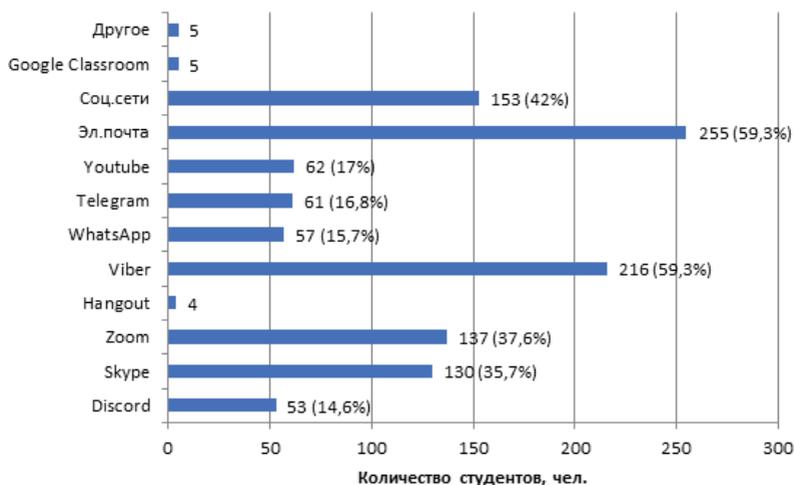


Рис. 20. Используемые программы и платформы для участия в дистанционном обучении

Следует отметить, что преподаватели в отличие от студентов в своей работе используют в меньшей степени социальные сети, отдавая предпочтение программам Zoom и Skype.

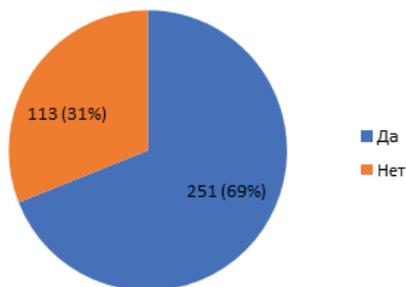


Рис. 21. Оценка студентами скорости интернет-соединения

На вопрос, хватает ли скорости интернет-соединения для обеспечения комфортной работы, студентами были даны ответы в следующем соотношении: 69% удовлетворены скоростью соединения, 31% – нет (рис. 21).

Также обучающимся была оценена подача преподавателями материала в дистанционной форме по 5-балльной шкале (где 5 – высшая оценка, 1 – низшая). Большинство студентов оценивают подачу преподавателями материала на «5» и «4» (рис. 22).

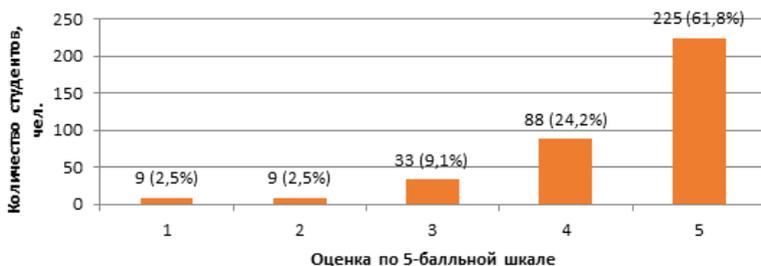


Рис. 22. Оценка подачи материала преподавателями в дистанционной форме по 5-балльной шкале

Примечательно, что большинство преподавателей оценивают усваиваемость материала студентами на «4» и «3».

Также студентами было оценено удобство сдачи домашних заданий/лабораторных работ в дистанционной форме по 5-балльной шкале (где 5 – высшая оценка, 1 – низшая). Большинство оценивают удобство сдачи домашних заданий/лабораторных работ в дистанционной форме на «5» и «4» (рис. 23).

В следующем вопросе студенты оценили наполненность электронного учебно-методического комплекса по дисциплинам. Большинство (85,4%) считают наполненность электронных учебно-методических комплексов по дисциплинам достаточным, 14,6% – недостаточными (рис. 24).

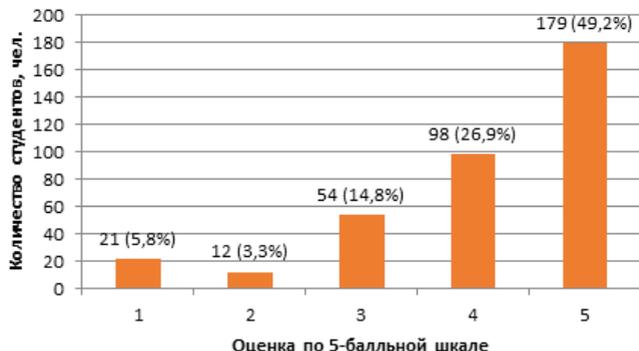


Рис. 23. Оценка удобства сдачи домашних заданий/лабораторных работ в дистанционной форме по 5-балльной шкале

Наиболее эффективными формами обучения с использованием новых информационных коммуникационных технологий студенты считают электронные лекции, видеоконференции, семинары и консультации, участие в чатах (рис. 25). Преподаватели также считают данные формы обучения наиболее эффективными.

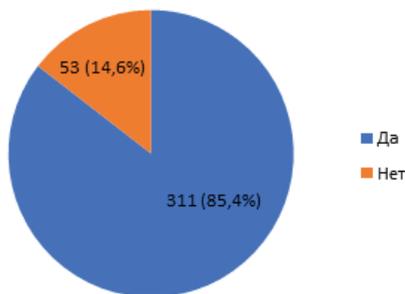


Рис. 24. Оценка наполненности электронного учебно-методического комплекса по дисциплинам



Рис. 25. Наиболее эффективные формы обучения с использованием ИКТ

По мнению студентов, дистанционное обучение развивает у них в большинстве своем следующие качества: способность к самообразованию, способность осуществлять самоконтроль, ответственность, исполнительность и дисциплинированность (рис. 26).

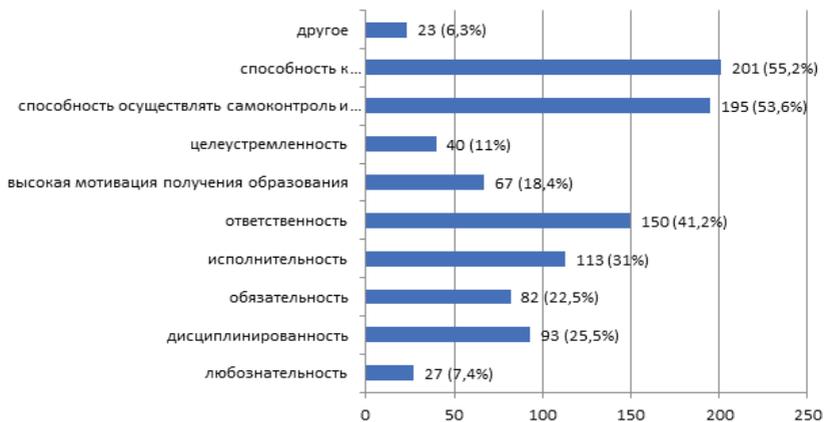


Рис. 26. Качества, развиваемые у студентов в процессе дистанционного обучения

По результатам опроса можно сделать вывод, что практически все студенты используют сеть Интернет и находят удобной онлайн-связь с участниками образовательного процесса, но адекватно оценить возможности учебного процесса онлайн не могут. Большинство из них выразили желание проводить большую часть теоретических занятий посредством онлайн-связи в виде видеоконференций, семинаров и консультаций. При этом часть опрошенных предпочитает пребывать в университете, вживую общаться с преподавателями и одногруппниками.

Некоторая часть респондентов выразила желание изучать все или некоторые теоретические курсы самостоятельно с предоставлением учебных кейсов без жесткой привязки ко времени, только с указанием конечных сроков сдачи материалов.

## 2.4. Сравнительный анализ образовательных платформ, используемых в учебном процессе

Новое понятие «образовательная платформа» уверенно вошло в жизнь педагогов и студентов, однако конкретное определение этой категории пока не дано. Большинство исследователей понима-

ют под термином «образовательная платформа» ограниченный, лично ориентированный интернет-ресурс, полностью посвященный вопросам образования и развития, содержащий учебные материалы и предоставляющий их пользователям на тех или иных условиях. Помимо платных образовательных курсов с документальным подтверждением результатов обучения существуют и возможности бесплатного интернет-образования. Образовательные программы предполагают несколько уровней подготовки, различных по длительности и качеству.

Безусловно, коммерческие платформы оказываются более привлекательными в этой сфере, поскольку такие проекты требуют финансовых затрат и команды грамотных специалистов как в области сайтостроения, рекламы, так и в педагогике (дидактике). Однако далеко не все они дорогостоящие или однозначно должны оплачиваться. При более тщательном изучении таких платформ выявляются компромиссы: бесплатное (пробное) изучение какой-либо темы раздела, отдельных курсов из множества предлагаемых, отсутствие документа о получении образования при бесплатной форме обучения [9].

Создателями образовательных платформ выступают коммерческие организации, специалисты отдельных научных областей, группы лиц, университеты. Также образовательная платформа может быть социальным проектом, поддерживаемым государством. Безусловно, все эти факторы влияют на наполненность ресурса, графическую презентацию, дидактическую грамотность построения интернет-проекта, методику и качество учебных курсов.

Существует множество образовательных платформ для дистанционного обучения или обучения с использованием элементов электронного обучения, но при выборе конкретной платформы следует определить конкретную стратегию и цели, для чего именно будет внедряться та или иная платформа. Если речь о высшем образовании, то необходимо выяснить внедряется ли она для электронизации учебного процесса или же для открытия именно дистанционного обучения.

Условно, по критерию выбора цели внедрения, образовательные платформы можно подразделять на:

- платформы для внедрения дистанционного обучения в школах, вузах;
- системы для внедрения некоторых элементов дистанционного обучения, то есть для электронизации учебного процесса;
- платформы для корпоративного обучения;
- платформы для проведения бизнес-тренингов [8].

Функциональность образовательной платформы дистанционного обучения включает следующее:

- программное обеспечение создания контента – это инструмент для управления дизайном учебного контента, состоящий из

текста, графики и мультимедиа, а также позволяющий производить экспорт и импорт в данную среду;

– программное обеспечение для управления контентом – это инструмент, отвечающий за внесения изменений в материал, соблюдение прав доступа к ресурсам платформы, поиска нужного материала;

– программное обеспечение для управления и поддержки образовательного процесса – это инструмент, отвечающий за систематизацию материала, анализ и подведение итогов учебного процесса.

**Образовательная платформа Coursera** – наиболее известная и популярная в сфере мирового онлайн-образования. Coursera – проект, объединяющий около 24 стран, 190 образовательных учреждений, в том числе Санкт-Петербургский государственный университет, Московский физико-технический институт и Высшую школу экономики. Основан в 2012 году в США профессорами информатики Стэнфордского университета Эндрю Ёном и Дафной Коллер. Проект сотрудничает с ведущими университетами планеты: Стэнфордом, Принцтонским университетом, Массачусетским технологическим университетом, которые публикуют и ведут в системе курсы по различным отраслям знаний. Слушатели проходят курсы, общаются с сокурсниками, сдают тесты и экзамены непосредственно на сайте Coursera. Также распространяется официальное мобильное приложение для iPhone и Android. На май 2019 года в Coursera зарегистрированы 45 млн. пользователей, предлагаются более 3900 курсов и специализаций от более 190 образовательных организаций [12] (рис. 27).

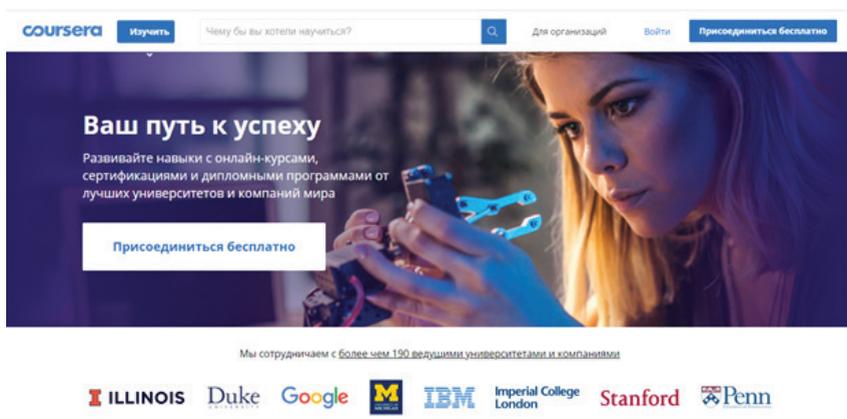


Рис. 27. Главная страница сайта «Coursera»

К плюсам проекта можно отнести определение интересующего направления для пользователя сразу после регистрации, на основании которого сайт осуществляет подбор наиболее полезных курсов. В целом грамотно оформленный сайт значительно облегчает навигацию на платформе. Знаковые обозначения, видеоокна, структурированная информация позволяют быстро найти необходимые данные. Что касается выбора курсов – перед использованием можно ознакомиться с информацией о плане, сроках и нагрузке обучения, наличии документа (сертификата) о прохождении курса, преподавательском составе, рекомендуемой подготовке, об условиях обучения (цена), задать интересующие вопросы.

К существенным недостаткам платформы Coursera для русскоязычных студентов можно отнести неполный перевод сайта на русский язык, а также малое количество полностью русифицированных курсов. Однако если частично английский интерфейс не является острой проблемой (можно воспользоваться браузерным переводчиком), то англоязычные видеокурсы теряют свою привлекательность, хотя на некоторых предлагаются русские субтитры или текстовый вариант видеоролика. Разумеется, если студент отлично владеет английским, то для него языковой барьер не будет существенной проблемой, но для регионов это редкий случай.

Преимуществами Coursera являются:

- наличие курсов от ведущих университетов планеты и гигантов технологических отраслей;
- продвижение сайта на всех платформах: ПК, смартфоны;
- организована различная материальная помощь студентам: как частичное возмещение трат на курс, так и полностью бесплатная подписка;
- помощь и поддержка куратора в течение прохождения курса.

Недостатки данной платформы онлайн-обучения:

- основная часть курсов на иностранных языках;
- без учета материальной поддержки, все курсы платные: от \$29 до \$99 [20].

Например, курс «Управление инновационными проектами» рассчитан на русскоязычных пользователей, содержит в себе видеолекции, тестовый материал в объеме 16 часов. Прохождение курса возможно в свободном режиме в течение 4-х недель, и, что немало важно, можно получить материальную поддержку и пройти его бесплатно. Платное прохождение курса дает возможность получить поддержку куратора и сертификат после сдачи итогового экзамена (рис. 28).

В настоящее время онлайн-образование в России переживает бум. Ежегодно фактически более миллиона россиян являются слушателями различных курсов на российских и зарубежных плат-

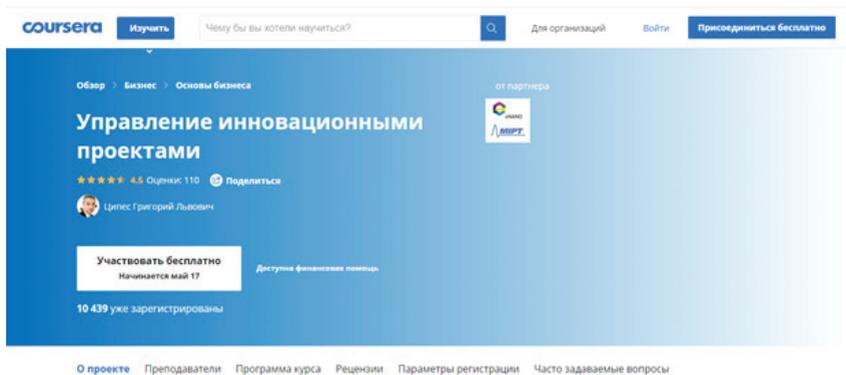


Рис. 28. Запись на курс «Управление инновационными проектами»

формах дистанционного обучения. По оценкам экспертов, в ближайшие пару лет рынок онлайн-курсов продолжит расширение, причем в первую очередь в области дополнительного профессионального образования.

В настоящее время на российском рынке образовательных онлайн-платформ представлены бесплатные образовательные курсы преподавателей ряда университетов страны (Московского государственного университета им. Ломоносова, Московского Физико-технического института, Российского экономического университета им. Плеханова и других), а также российских научных центров. Основные направления, по которым создаются и будут разрабатываться курсы – химия, физика, математика, экономика, программирование, астрономия, биология. Особое внимание уделено межфакультетским курсам, и курсам, находящимся «на стыке» дисциплин.

Ресурсы для онлайн-обучения различной тематики дают возможность:

- получить знания и навыки по тому или иному предмету;
- пройти лицензированный учебный курс;
- открыть доступ к учебным ресурсам и программам отечественных и зарубежных вузов;
- получить сертификат или квалификацию;
- познакомиться с дисциплиной и решить, хотите ли вы изучать ее в университете;
- получить возможность впоследствии указать данный академический опыт в резюме [20].

К российским образовательным проектам можно отнести следующие наиболее популярные платформы:

**1. Универсариум** – открытая образовательная платформа, предполагающая создание общего межвузовского учебного пространства,

предоставляет возможность бесплатного изучения курсов. Универсариум предлагает полноценные бесплатные курсы, выполненные по образовательным стандартам электронного обучения, которые включают видеолекции (как базовый элемент введения в курс и представления знаний), самостоятельные задания, домашние задания, тесты, групповую работу и итоговую аттестацию [25] (рис. 29).

Проект реализуется при поддержке Российского информационного агентства науки и технологий и Автономной некоммерческой организации «Агентство стратегических инициатив по продвижению новых проектов».

Преимуществами Универсариума являются:

- удобный и понятный интерфейс, соответствующий последним тенденциям в web-проектировании;
- модульная система обучения: одна лекция открыта одну неделю, после прослушивания предлагается выполнить тестирование и различные задания, после завершения модуля открывается следующий. Это помогает студентам не откладывать обучение и держать ум в тонусе.

Недостатки данной платформы:

- отсутствие сертификатов о прохождении курса государственного образца;
- отсутствие материальной поддержки на платных курсах.

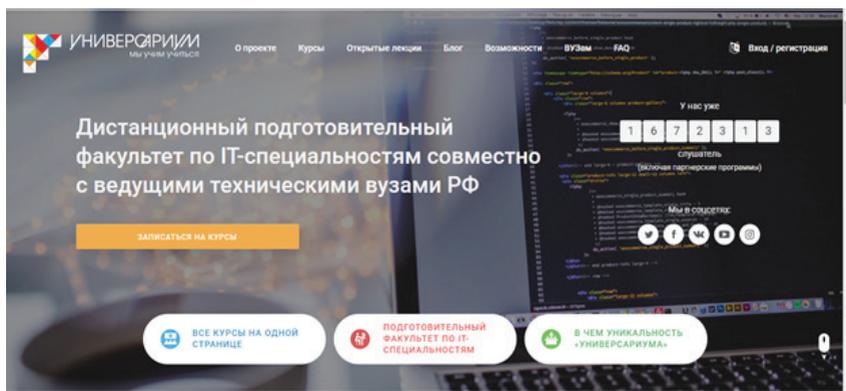


Рис. 29. Главная страница сайта «Универсариум»

Существенным плюсом Универсариума в отличие от Coursera для русскоязычных студентов является русский язык платформы, при этом основные достоинства американского аналога присутствуют и здесь. К недостаткам, в сравнении с американскими платформами, можно отнести не слишком большое количество обучающихся

курсов (всего 209 курсов и несколько открытых лекций, Coursera – около 3900 курсов), а также на многие курсы необходимо записываться заранее (занятия начинаются при наборе определенного количества желающих) или ждать заявленной даты начала обучения.

Для примера можно рассмотреть курс «Основы проектного управления». Первый из представленных курсов является бесплатным и содержит в себе 6 модулей и 31 лекцию. К каждому модулю даны контрольные вопросы, и отсутствует промежуточное и итоговое тестирование по курсу (рис. 30).

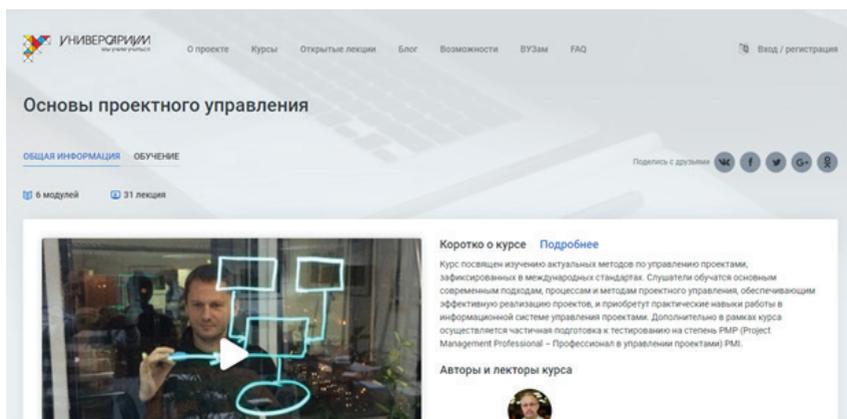


Рис. 30. Запись на бесплатный курс «Основы проектного управления»

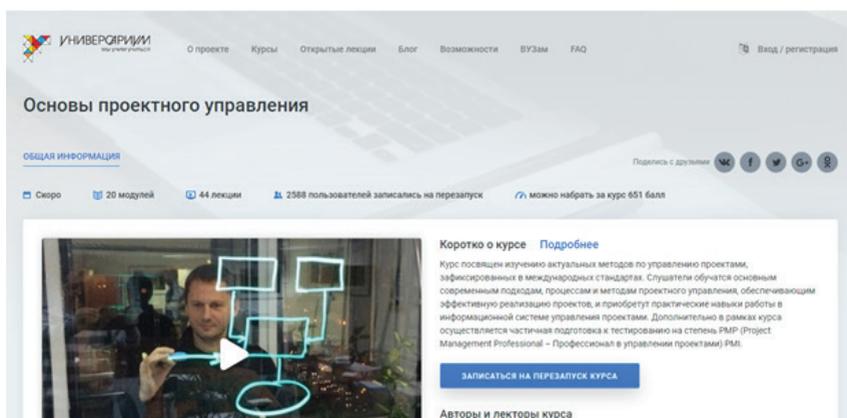


Рис. 31. Запись на платный курс «Основы проектного управления»

Также есть возможность выбора платной версии курса. Данный курс содержит 20 модулей и 44 видеолекции. По прохождении модулей дается домашнее задание и промежуточное тестирование, а по окончании курса итоговое тестирование и сертификат (рис. 31). Стоимость курса составляет 4700 рублей РФ.

**2. «Открытое образование»** – современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах [18]. Платформа создана Ассоциацией «Национальная платформа открытого образования», учрежденной ведущими университетами – МГУ им. М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университет ИТМО (рис. 32).

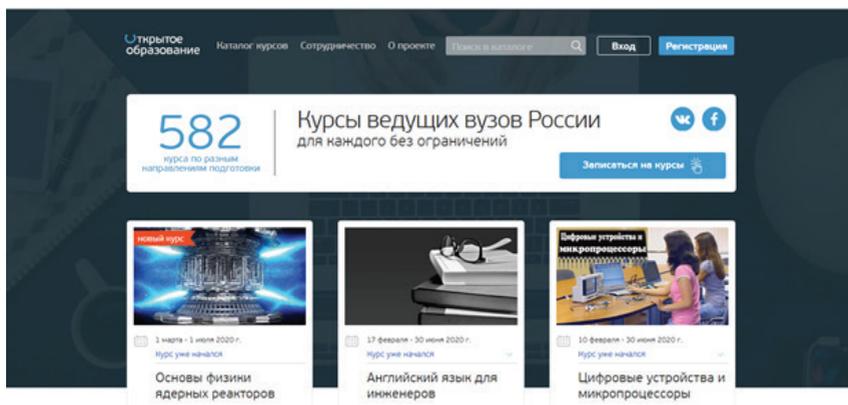


Рис. 32. Главная страница сайта «Открытое образование»

Все курсы, размещенные на платформе, доступны бесплатно и без формальных требований к базовому уровню образования. Для желающих зачесть онлайн-курс при освоении образовательной программы бакалавриата или специалитета в вузе предусмотрена уникальная для России возможность получения сертификатов. Получение сертификата возможно при условии прохождения контрольных мероприятий онлайн-курса с идентификацией личности обучающегося и контролем условий их прохождения (прокторинг).

Преимущества данной платформы:

- все курсы разрабатываются в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов;
- все курсы соответствуют требованиям к результатам обучения образовательных программ, реализуемых в вузах;
- особое внимание уделяется эффективности и качеству онлайн-курсов, а также процедурам оценки результатов обучения.

Недостатки Национальной платформы открытого образования:

- отсутствует возможность пересдачи зачета;
- недостаточно возможностей в изучении курсов с телефона, планшета.

Курс «Управление проектами» на платформе «Открытое образование» рассчитан на 10 недель изучения, причем в отличие от других платформ, сроки прохождения курса жестко регламентируются. Стоит отметить, что этот курс так же, как и другие курсы «Открытого образования», при условии успешного прохождения в срок, и сдаче итогового экзамена, можно зачесть в качестве зачета в вузе для студентов либо прохождения курса повышения квалификации для педагогов. В данном случае, необходимо оплатить получение сертификата стоимостью 2000 рублей РФ (рис. 33).

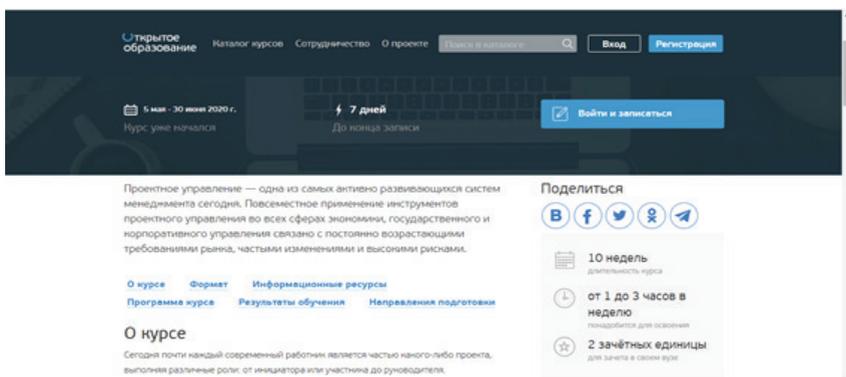


Рис. 33. Запись на курс «Управление проектами»

**3. «Лекториум»** – это Санкт-Петербургский некоммерческий проект, занимающийся созданием учебных материалов в формате открытых онлайн-курсов, а также съемкой и размещением видеолекций. По данным с официального сайта сейчас на платформе бесплатно обучается более 245 тыс. слушателей. В открытом доступе и на русском языке опубликованы 5 тыс. лекций и около сотни курсов [15]. Также в рамках организации есть образовательный центр для проведения очных курсов и пространство для создания и съемки собственных онлайн-курсов. Сейчас на платформе больше бесплатных курсов. Платных курсов найдено всего 9. Возможно, в скором времени Лекториум также начнет предлагать пользователям более узконаправленные платные курсы (рис. 34).

Выбор курсов на платформе «Лекториум» более узкий, поэтому курс по тематике управления проектами на сайте не найден. Достоинством платформы является огромное количество видеолекций,

посвященных компьютерным наукам. Сотрудничество при записи лекций ведется в основном с Санкт-Петербургскими образовательными учреждениями.



Рис. 34. Главная страница сайта «Лекториум»

4. **Национальный открытый университет «ИНТУИТ»** также предлагает различные курсы по профессиональной переподготовке, повышению квалификации, дополнительному и высшему образованию. Сайт содержит несколько сотен открытых образовательных курсов, по прохождении которых можно бесплатно получить электронный сертификат. Также возможно платное получение сертификатов о повышении квалификации. Кроме того, организация действует как издательство, выпуская учебную литературу по курсам [14] (рис. 35).

Рис. 35. Главная страница сайта «Интуит»

Процесс обучения построен очень просто и понятно. Есть курс лекций, есть тестовые задания после каждого блока учебного материала, есть итоговые экзамены. Многие лекции созданы на основе действующих учебных программ. После завершения курсов и отдельных учебных программ предусмотрена выдача удостоверения Интернет-университета.

Стоит отметить, что на сайте действительно широкий выбор различных курсов, например, курсов по теме управления проектами – 4, а учебных программ по этой же тематике около тридцати пяти (рис. 36).

The screenshot shows the Intuit website interface. The main content area displays a course titled "Управление проектами средствами Microsoft Project: Информация". The course is described as "Суть трансформации бизнеса - Обучая и показывая выводить" and is available on the website "scgpt.ru". The course is led by "Сергей Сидорид" and is a "Форма обучения: форма самостоятельного обучения".

Статистика	Уровень	Для всех
Стоимость: бесплатно	Длительность: 13:30:00	Студентов: 7200
Датум: свободный	Выполнено: 2258	Качество курса: 4.53 / 4.28
Документ об окончании: сертификат		

Additional information includes "Вопросы и ответы" (13), "Поддержать курс", and a list of lecturers: "Арсений Чернышков" and "Александр Филатов". A banner for "INCEPE CU SUZUKI SWIFT" with a price of "9.850 €" is visible at the bottom right.

Рис. 36. Запись на курс «Управление проектами средствами Microsoft Project»

По результатам анализа возможностей нескольких российских и зарубежных платформ, и учитывая опыт записи на некоторые курсы, предлагаемые этими платформами, можно сделать несколько выводов:

- наиболее широкие возможности выбора тематики курсов предоставляет платформа «Coursera», а из российских разработок «Открытое образование» и «Интуит»;
- возможность зарегистрировать личный кабинет и отслеживать прогресс прохождения курса есть во всех рассмотренных платформах. Наиболее полную статистику можно получить в личном кабинете платформ «Открытое образование» и «Интуит»;
- практически все платформы предоставляют возможность пройти выбранный курс бесплатно, но для получения сертификатов требуется внести оплату;

– на платформе «Открытое образование» установлен жесткий регламент прохождения курсов по срокам, но в то же время существует возможность прокторинга и т. д.

Образовательные платформы являются наиболее удачным источником дидактически оформленной информации для использования в дополнение к традиционному образованию. Задача преподавателя подобрать на таком проекте материал, соответствующий дисциплине и специальности учебной группы, и эффективно внедрить его в образовательный процесс. Множество проектов предоставляют ценный, оформленный с большим разнообразием материал (рекомендации, видео, онлайн-курсы, тесты и пр.), в свободном доступе. Необходимо использовать эти инструменты, чтобы разнообразить учебный процесс, вызвать интерес студентов и продемонстрировать им на практике широкие возможности самообразования. Поэтапное внедрение элементов дистанционного обучения в учебный процесс является первым шагом на пути к созданию виртуальной образовательной среды учебного заведения.

## 2.5. Интерактивные технологии обучения

Цифровая трансформация общества сегодня подразумевает непосредственное внедрение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) во все сферы жизнедеятельности человека, и особенно в образование. На это повлияла цифровизация общества, появление в вузах современного компьютерного оборудования и необходимого программного обеспечения, разработка государственных программ, направленных на информатизацию образования.

Необходимость освоения и внедрения современных информационных технологий, которые можно использовать в процессе педагогической деятельности, уже сегодня осознали большинство преподавателей. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды является неотъемлемой частью современного педагога. Общепринятые формы обучения видоизменяются, по стандартам третьего поколения увеличивается количество самостоятельной работы, число практических и лабораторных занятий, разного рода внеаудиторных занятий, которые должны носить исследовательский характер.

Интерактивные компьютерные модели – новые информационные технологии, объединяющие статическую визуальную информацию (текст, графику, цвет) и динамическую (анимацию), что позволяет создавать динамически развивающиеся образы в различных информационных представлениях.

Внедрение информационных технологий в учебный процесс влечет за собой непосредственно и значительное изменение общеизвестных функций педагога, который, как и обучаемые, должен выступать в новых для себя ролях: организатор, исследователь, консультант [22].

Интерактивность дает участникам процесса обучения активную позицию при работе с компьютерной моделью, позволяет в определенных пределах управлять представлением информации, предоставляет возможность выбора индивидуальных траекторий и темпа изучения материала. Таким образом, этот вид компьютерных моделей имеет высокий дидактический потенциал и может быть разнообразно и эффективно использован в образовательном процессе цифровой учебной среды.

Понятие интерактивность имеет разные формулировки. Как утверждает А.С. Кюршунов: «Интерактивный – это такой процесс, в котором получаемая информация зависит в основном от вашей реакции на информацию, полученную ранее...» [5].

И.В. Курышева говорит о том, что интерактивные методы обучения – это взаимосвязанная совместная деятельность обучающихся и обучающего, при которой все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации, оценивают действия друг друга и свое собственное поведение, погружаются в реальную атмосферу сотрудничества по совместному разрешению проблем [4].

Как отмечает Д.И. Мамонтов: «Использование мультимедиа в образовательном процессе помогает повысить эффективность обучения на 20–30 %, уменьшая таким образом число ошибок и время, необходимое для понимания и усвоения материала, позволяет повысить прочность усвоения знаний и навыков» [7].

Таким образом, повышение эффективности обучения достигается за счет определенного ряда факторов, среди которых:

- индивидуализация обучения благодаря использованию интерактивных компьютерных моделей, в которых образовательные траектории и время учебного процесса осуществляется самим обучаемым;
- использование в ходе обучения различных видов информации: графической, текстовой, видео- и аудио фрагментов, что позволяет имитировать реальные ситуации, скрытые процессы и объекты;
- использование интенсивных методов активного обучения: погружение в проблемные ситуации, деловые и имитационные игры, когнитивная графика, моделирование реальных и виртуальных процессов и объектов.

Интерактивность (от англ. Interaction – «взаимодействие») – понятие, которое раскрывает характер и степень взаимодействия

между объектами или субъектами. Таким образом, интерактивность – способность обучающегося взаимодействовать, находиться в режиме беседы или диалога с кем-либо (например, компьютером) или кем-либо (например, человеком). Следовательно, интерактивное обучение – это диалоговое обучение. Исходя из определения, можно отметить, что элементами интерактивности являются все части взаимодействующей системы, при помощи которых происходит взаимодействие с другой системой или человеком (пользователем).

Суть и замысел интерактивного обучения состоит в том, что учебный процесс организован таким образом, что практически все обучающиеся оказываются вовлеченными в процесс познания, т. е. они имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают. Совместная деятельность обучающихся в процессе познания и освоения учебного материала означает, что каждый из них вносит свой особый индивидуальный вклад, идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности.

Интерактивная деятельность на занятиях предполагает организацию и развитие диалогового общения, которое ведет к взаимопониманию, взаимодействию, к совместному решению общих, но значимых для каждого участника общения задач. Интерактив не предполагает доминирование как одного выступающего, так и одного мнения над другим.

В ходе диалогового обучения студенты учатся критически мыслить, решать сложные проблемы на основе анализа обстоятельств и соответствующей информации, взвешивать альтернативные мнения, принимать продуманные решения, участвовать в дискуссиях, общаться с другими субъектами.

Как отмечает Л.Г. Якимова: «Интерактивные методики обучения – это специальная форма организации познавательной, а также коммуникативной деятельности обучающихся, в которой они оказываются вовлеченными в процесс познания и имеют возможность понимать и рефлексировать по поводу того, что они знают и думают» [11].

Таким образом, интерактивный режим работы пользователя с системой (программой) – это режим, который предполагает обмен командами (запросами) и ответами системы (приглашениями). Современный компьютер и соответствующее программное обеспечение позволяют в диалоговом режиме отлаживать программы, просматривать и модифицировать изображения на экране дисплея, выполнять другие виды работ.

Интерактивный режим обучения – режим взаимодействия между пользователем и компьютерным средством в режиме реального времени, при котором каждый запрос пользователя вызывает ответное действие со стороны компьютерной программы. Интерактивный режим чаще всего используется в обучающих компьютер-

ных программах, электронных словарях, а также других обучающих и информационных средствах.

В.А. Красильникова в работе «Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании» рассматривает интерактивность как процесс коммуникации, и как процесс какого-либо действия, воздействия, диалога [3].

Интерактивность информационно-коммуникационных средств обучения позволяет активно влиять на выбор содержания в процессе обучения, предоставлять возможность диалога в процессе обучения, а также дает право на высказывание собственного мнения. Исходя из этого, можно выделить несколько видов интерактивности в образовании:

- интерактивность обратной связи – обеспечивает возможность задать вопрос по рассматриваемому материалу и получение ответа или контроля процесса освоения темы;

- временная интерактивность – предоставляет возможность студенту определять начало, порядок организации, продолжительность процесса обучения и скорость освоения учебного материала;

- содержательная интерактивность предоставляет собой выбор обучающимся самостоятельно изменять, дополнять или уменьшать объем получаемой информации;

- творческая интерактивность проявляет собой создание обучающимся собственного продукта – web-проекта, web-сайта, программного продукта, другое, в выбранной среде разработки [3].

С точки зрения взаимодействия компонентов интерактивного обучения обычно подразделяют на два вида:

- активные компоненты;
- пассивные компоненты.

В настоящее время к активным компонентам относятся исключительно видимые компоненты. Активные компоненты реагируют на действия учащихся, например, щелчок мыши по экрану, или по определенному участку элемента управления, активизируя связанную с этим программу; ввод необходимых данных в активную форму, изменяя значение свойств некоторого компонента и другое. И.В. Курышева говорит о том, что интерактивное обучение – это такой вид обучения, который основан на прямом взаимодействии учащихся с учебным окружением, с целью получения нового опыта [4]. Так, на сегодняшний день существуют следующие формы взаимодействия: условно-пассивные, активные, деятельностные и исследовательские. Анализ форм взаимодействия пользователя с интерактивной компьютерной моделью позволяет выделить уровни ее интерактивности.

Первый уровень интерактивности – условно-пассивные формы взаимодействия, характеризуемые минимальным взаимодействием

пользователя с интерактивной моделью. К условно-пассивным формам взаимодействия пользователя с интерактивной моделью относят: чтение текста, просмотр графики, прослушивание звука и восприятие аудиовизуальной композиции.

Ко второму уровню интерактивности относятся активно-операционные формы взаимодействия. Данный уровень характеризуется простым взаимодействием пользователя с основными элементами интерфейса модели. К активно-операционным формам взаимодействия можно отнести: навигацию по элементам контента модели, копирование элементов текстографического контента и визуального ряда модели в буфер, множественный выбор действий из представленного в модели перечня и изменение пространственной ориентации объектов.

Третьему уровню интерактивности характерны активно-действенные формы взаимодействия. Данный уровень обусловлен конструктивным взаимодействием учащегося с отдельными элементами модели. Активно-действенными формами являются: перенос или удаление объекта в активном окне модели, перемещение элементов модели для установления их соотношений, совмещение объектов для изменения их свойств или получения новых объектов и др.

Четвертый уровень интерактивности – это активно-деятельностные формы взаимодействия. Модель такого уровня интерактивности ориентирована на создание собственных событий. Взаимодействие пользователя с моделью, объектами и процессами может быть произвольным.

Таким образом, рассмотренные выше модели, обладают достаточно высоким дидактическим потенциалом. Они могут использоваться преподавателями при объяснении нового материала, применяться на этапе его закрепления при организации практических и лабораторных работ. Интерактивный характер моделей не только позволяет отработать у обучаемых необходимые умения, но и стимулирует их познавательную активность, развивает самостоятельность в учебной деятельности, формирует навыки самоконтроля.

Решение проблемы активизации учебной деятельности студентов на этапе цифровой трансформации системы образования, лежит в основе всех современных педагогических теорий и технологий. Анализ современных теорий и технологий обучения свидетельствует о том, что большинство из них направлено на преодоление таких проблем, как: необходимость развития мышления, познавательной активности, познавательного интереса, изменение отношений преподаватель-студент на взаимоотношения сотрудничества, введение в обучение эмоционально-личностного контекста профессиональной деятельности. При этом все они одним из средств достижения поставленных целей называют те или иные средства из

числа форм интерактивного обучения, которые позволят сформировать современную цифровую учебную среду.

Вместе с тем, проблема использования интерактивных методов как фактора самореализации учеников в учебной деятельности недостаточно исследована.

Формы интерактивного обучения во многом реализуют позицию педагога, о которой постоянно говорили и говорят передовые ученые-педагоги. Преподаватель должен уметь управлять поведением обучающихся, уметь вызвать у них правильный ход мыслей и рассуждений. Формы интерактивного обучения позволяют не только управлять деятельностью обучающихся на занятии, но и формировать познавательные мотивы, которые, в свою очередь, выполняют функции побуждения к самоуправлению обучением и в этом они тесно соприкасаются со средствами интраперсонального уровня.

По сравнению с традиционным обучением в интерактивном обучении меняется взаимодействие педагога и учащегося: активности педагога уступает место активности учащихся, а задачей педагога становится создание условий для их инициативы. Преподаватель отказывается от роли своеобразного фильтра, пропускающего через себя учебную информацию, и выполняет функцию помощника в работе, одного из источников информации. Интерактивное обучение обладает следующими чертами:

- взаимодействие обучающихся между собой и преподавателем (непосредственно или опосредованно);
- процесс общения «на равных», где все участники такого общения заинтересованы в нем и готовы обмениваться информацией, высказывать свои идеи и решения, обсуждать проблемы, доказывать и отстаивать свою точку зрения;
- обучение «реальности», т. е. обучение, основанное на реальных проблемах и ситуациях окружающей нас действительности.

Так, организация занятий в современном вузе с использованием интерактивных форм обучения требует реализации ряда признаков интерактивного обучения, в числе которых называют: вынужденную активность, сопоставимость времени активности обучающихся и преподавателя, прямые и обратные связи между ними, самостоятельность обучающихся при выработке решений и др.

Чаще всего выделяют следующие признаки:

1. Основополагающим признаком считается обеспечение проблемности, путем последовательного усложнения заданий или вопросов обучаемые вводятся в проблемную ситуацию. Для выхода из проблемной ситуации (для принятия управленческого решения или нахождения правильного ответа) ему недостаточно имеющихся знаний, и он должен сам активно осваивать новые знания при поддержке преподавателя и при участии других студентов.

2. Немаловажным признаком является обеспечение максимально возможной адекватности образовательного процесса характеру будущих практических (должностных) задач и профессиональным компетенциям обучаемого. Как правило, это касается вопросов личностного общения, служебных и должностных взаимоотношений. Благодаря их реализации, осуществляется обеспечение формирования эмоционально-личностного восприятия студентом своей будущей профессиональной деятельности. Данный подход к реализации текущего признака наиболее полно изложен в теории контекстного обучения. Таким образом, его можно трактовать как реализация контекстного обучения.

3. Признак взаимообучения. Ключевым моментом различных форм проведения занятий интерактивного обучения является реализация коллективной деятельности и дискуссионной формы обсуждения проблемы. Данный признак не противоречит индивидуальному обучению, но требует его непосредственного сочетания и правильного использования. По наблюдениям З.Р. Шарипова: «Многочисленные эксперименты по развитию интеллектуальных возможностей показали, что использование коллективных форм обучения оказало даже большее влияние на их развитие, чем факторы чисто интеллектуального характера» [10].

4. Признак индивидуализации, который трактуется как обеспечение организации учебно-познавательной деятельности обучающихся с учетом их индивидуальных способностей и возможностей. Однако, наиболее важным является развитие у обучаемых механизма самоконтроля и саморегулирования в процессе обучения, т. е. реализация самообучения на основе развития самооценки, а также активного стремления к пополнению и совершенствованию полученных знаний и умений.

5. Одним из важнейших признаков форм интерактивного обучения является рассмотрение вопроса исследования изучаемой проблемы и явления. Только его реализация позволяет обеспечить формирование начальных навыков, необходимых для успешного самообразования, основанного на умении анализировать, обобщать, творчески подходить к использованию знаний и опыта.

При организации интерактивного обучения преподаватель выступает в качестве помощника обучающихся при их взаимодействии с учебным материалом, в идеале – руководителем их самостоятельной работы, реализуя принципы педагогики сотрудничества [16].

Таким образом, разработка и внедрение интерактивных технологий и методов обучения – одно из важнейших направлений цифровой трансформации системы образования и совершенствования подготовки студентов в современном вузе.

Сегодня появилась и активно развивается концепция открытого образования как системы предоставления образовательных услуг с помощью средств, имеющихся в распределенной информационно-образовательной среде, выбираемых пользователем и адаптированных под его конкретные запросы. В работу по созданию и использованию электронных средств поддержки образовательного процесса включилось большое количество работников сферы образования. К настоящему времени созданы тысячи программных и информационных образовательных ресурсов, которые будут являться частью современной цифровой учебной среды.

Развитие интерактивного и дистанционного обучения в современном вузе входит в число стратегических задач всей образовательной системы – и как одного из методов обучения, и как составной части информатизации образования. Для реализации интерактивного и дистанционного обучения в вузе необходимо создать и внедрить модель дистанционного обучения, состоящую из ряда элементов (рис. 37):

1. Деканат, содержащий и отвечающий за документацию по учебному процессу и информацию о студентах.
2. Самостоятельное обучение, включающее в себя описание курса, содержательную часть курса, информационно-справочные материалы и глоссарий, а также контроль знаний.
3. Совместная деятельность, состоящая из конференций в режиме реального времени, чатов и форумов, заданий для совместного выполнения обучающимися.

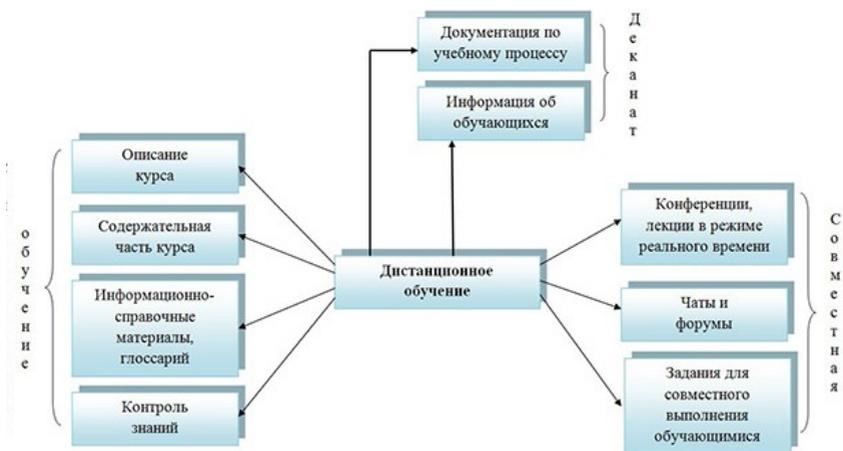


Рис. 37. Модель реализации дистанционного обучения

Таким образом, для качественной подготовки выпускников вузов целесообразно включать в процесс обучения элементы дистанционного обучения. Несмотря на то, что разработка элементов дистанционного обучения – трудоемкий процесс, требующий как серьезных технических ресурсов, так и слаженной работы специалистов – разработчиков курса, среди которых помимо специалистов в той области, по которой разрабатывается курс, они обязательно должны присутствовать при качественной подготовке специалистов в области методики преподавания и информационных технологий.

Современные системы дистанционного обучения, являясь частью современной цифровой учебной среды, помогают учреждениям и учебным заведениям оперативно проводить обучение или аттестацию сотрудников, независимо от того, где эти сотрудники находятся. Если обратить внимание на описание, все системы дистанционного обучения имеют общие особенности: простой интерфейс, наличие необходимого функционала и при этом невысокую цену. Но если углубиться в возможности и требования каждой системы, становится ясно, что на самом деле все системы дистанционного обучения очень разноразно ориентированы.

Чтобы выбрать подходящую систему дистанционного обучения, в первую очередь необходимо определиться с конкретными целями, которые необходимо достичь в результате внедрения системы. Также важно четко представлять, кто, где и как будет пользоваться системой. После этого можно переходить к поиску наиболее подходящего конкретно для представленных целей решения.

На российском и зарубежном рынке систем дистанционного обучения наиболее популярными являются следующие B2B-решения:

1. ISpring Online.
2. Mirapolis LMS.
3. ShareKnowledge.
4. Teachbase.
5. WebTutor.
6. Moodle.

Сравнение систем дистанционного обучения проводилось по следующим критериям:

– доступность информации – насколько просто найти интересующую информацию о системе, доступна ли документация по разработке, есть ли бесплатная или пробная версия;

– простота использования – насколько просто пользователям и администраторам обращаться с системой без обучения и работ;

– гибкость настроек – насколько просто настраивать систему и вносить в нее изменения;

- управление учебным контентом – какие существуют возможности для добавления, редактирования и демонстрации учебных материалов;
- управление пользователями – насколько удобно добавлять пользователей и назначать им учебные курсы. Какие есть инструменты для планирования обучения;
- общение между пользователями – каким образом пользователи могут задавать вопросы и делиться опытом;
- статистика и отчеты – каким образом в системе отслеживаются успеваемость и достижения учащихся;
- стоимость и лицензионная политика – от чего зависит стоимость системы дистанционного обучения и какова минимальная стоимость.

Для проведения глубокого анализа и выбора системы дистанционного обучения были отобраны самые популярные системы дистанционного обучения. Изучена информация с официальных сайтов, техническая документация, публичные интервью, а также отзывы пользователей о каждой системе дистанционного обучения. Дополнительная информация, которая не опубликована в открытых источниках, уточнялась непосредственно у производителей и пользователей системы.

Исходя из проанализированных материалов и программной документации по разработке и внедрению систем дистанционного обучения была выбрана «learning management system Moodle» по ряду причин: система является бесплатной «open source» системой (с открытым исходным кодом и множеством плагинов), продемонстрировала самые гибкие настройки, содержит в себе максимальное количество модулей обучения.

Система дистанционного обучения Moodle – это одна из наиболее популярных систем дистанционного обучения в России. Moodle полностью бесплатна – ее можно свободно скачивать, устанавливать, изменять и т. д. Она относится к «Open Source» системам, т. е. системам с открытым исходным кодом, что позволяет многим программистам создавать дополнительные, очень полезные расширения или модули (рис. 38).

Система Moodle подходит для организации дистанционного обучения любого уровня – от персональной ДО, или системы электронного обучения крупного образовательного учреждения. Стоит отметить, что многие крупные вузы РФ используют Moodle в своей работе.

В целом Moodle отлично справляется с основными задачами дистанционного обучения. Среди преимуществ можно выделить следующие:

- полностью бесплатная система, готовая к внедрению;

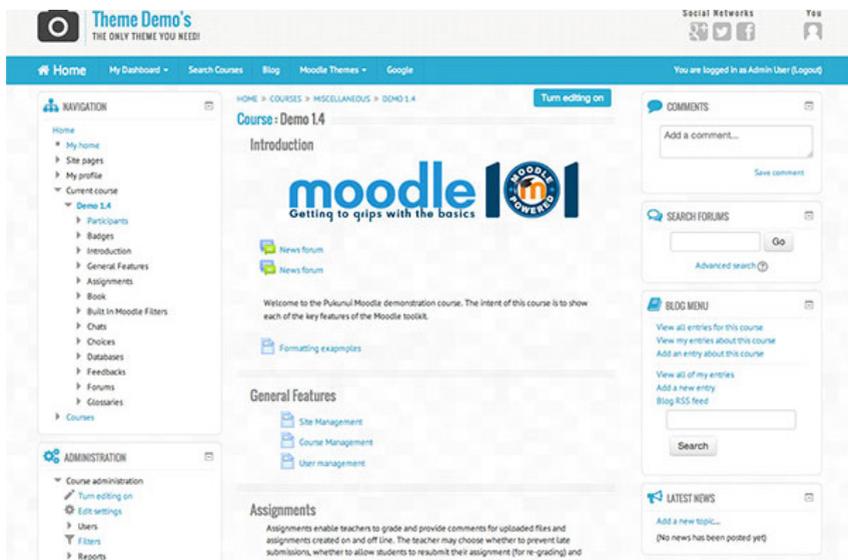


Рис. 38. Внешний вид главной страницы системы Moodle

- создание качественных курсов для дистанционного обучения;
- широкие возможности управления курсами;
- содержит мощный аппарат тестирования;
- включает разнообразие учебных элементов;
- позволяет реализовать дифференцированное обучение;
- поддерживает разнообразные педагогические сценарии и образовательные стратегии (программирование, модульное, индивидуальное, социальное обучение);

- содержит настройки вариантов управления доступа пользователей к курсу – запись только учителем (по кодовому слову, модерация и т. д.);

- отслеживания прогресса учащихся посредством визуализации;
- возможность публикации учебного контента различного формата – аудио, видео, текст, флэш и т. д.

Учебные элементы Moodle делятся на относительно пассивные, например, простая страница, файл, папка, которая объединяет несколько файлов, так и активные, например:

- вики – инструмент для совместной работы (примером вики является небезызвестная Википедия);

- глоссарий (учащиеся сами могут создавать глоссарий);
- разнообразное количество форм тестовых заданий, включая графические. Также стоит отметить различные стратегии прове-

дения тестирования – контролирующее, обучающее, адаптирующее и т. д.;

- традиционные задания и нетрадиционные задания, основаны на критериях (напоминают часть с ЕГЭ), кроме того, есть задания с использованием взаимопроверки;

- лекции с техникой обратной связи, которая позволяет реализовать программированное обучение – после изучения небольшого фрагмента теории следует тестовое задание на выявление степени освоения учебного материала) и ряд других;

- дифференцированные стратегии обучения.

### **Возможности дифференциации обучения в системе Moodle**

Внедрить Moodle сразу и целиком вряд ли удастся, нужна последовательная смена определенных этапов, постепенное включение ДО в образовательный процесс. Можно порекомендовать следующую дорожную карту:

1. Обучение педагогического коллектива навыкам работы в данной СДО; в этом отношении может оказать помощь бесплатный курс на сайте [udemy.com](http://udemy.com) и огромное количество документации и рекомендаций.

2. Внедрение тестирования – практика показывает, что тестирование – наиболее понятный и принимаемый элемент ДО).

3. Организация самостоятельной работы – можно разместить дополнительные учебные материалы (что-то почитать, выполнить совместный или индивидуальный проект).

Для внедрения системы дистанционного обучения была создана электронно-образовательная среда кафедры. Электронный образовательный ресурс имеет модульную структуру и состоит из модулей вида «ИПК», где:

- И – информационный (лекционный) модуль;
- П – практический (лабораторный, интерактивный) модуль;
- К – контролирующий (тестовый) модуль.

Перспективы развития интерактивного метода обучения и внедрение интерактивной учебной модели по интеллектуальным информационным системам в процесс обучения бакалавров прикладной информатики через среду Moodle заключаются в разработке и внедрении таких дидактических единиц, как:

- интерактивные лекции с использованием элемента курса «Лекция», который позволяет преподавателю располагать контент и практические задания в гибкой форме;

- модуль «База данных», позволяющий участникам создавать, обслуживать и искать записи в совокупности, создавать совместные коллекции веб-ссылок, книг, библиографические списки и т. д.;

- анимированные интерактивные мультимедийные комплекты для лабораторных работ и конспектов лекций;

- видео-уроки;
- гибкая система тестирования;
- модуль wiki, используемый для создания групповых заметок к лекциям или учебникам, при совместной работе, как личный журнал для заметок об исследованиях и др.;
- модуль «Форум» – позволяет участникам общаться в асинхронном режиме, т. е. в течение длительного времени.

Для разработки системы дистанционного обучения были проанализированы многие программные продукты и системы, CMS системы, но выбор был сделан в пользу LMS Moodle.

Таким образом, на сервере кафедры была развернута система дистанционного обучения Moodle версии 3.4+ (Build: 20171222). После развертывания системы на сервере, была проведена первичная настройка и корректировка параметров системы. Так, сайт был зарегистрирован в каталоге сайтов «Moodle.net» с доменным именем «pimoodle.rfpgu.ru».

По настройке и разграничению прав доступа были назначены две роли администраторов портала, и проведена перенастройка прав и привилегий всех типов пользователей. Настройка параметров курсов включала в себя создание категорий курсов, а именно «Очное отделение» и «Заочное отделение», а также ряд других настроек. Корректировка настроек оценивая заключалась в выборе подходящей шкалы оценивания и категории оценок. Так, среди доступных способов оценивания были следующие:

1. Среднее оценок – Сумма всех оценок делится на их количество.
2. Медиана оценок – Выбирается значение, находящееся в середине упорядоченного по возрастанию списка оценок.
3. Худшая оценка.
4. Лучшая оценка.
5. Мода оценок – Оценка, которая встречается наиболее часто.
6. Сумма оценок – Сумма значений всех оценок с учетом веса.

В ходе настройки информационно-образовательной среды кафедры был обновлен дизайн и внедрен новый более функциональный шаблон «Essential». Главная страница информационно-образовательной среды представлена на рисунке 39.

Система дистанционного обучения Moodle позволяет использовать веб-службы для мобильных устройств – использовать мобильное приложение. Это позволит обучающимся в любой момент, в любом месте иметь доступ к необходимым материалам.

На главной странице расположены основные навигационные и графические элементы пользовательского интерфейса. Статическая строка меню, которая не скрывается при листинге сайта, находится сверху страницы и содержит в себе такие элементы на-

вигации как: переключение языка с русского на английский, выпадающее меню «Мои курсы» – курсы на которые подписан или зарегистрирован пользователь системы, панель оповещений и сообщений, в которой пользователь может просмотреть все напоминания, сообщения, заметки и многое другое.

**Информационно-образовательная среда**  
кафедра прикладной информатики в экономике

Мобильные приложения | Социальные сети

Moodle | Русский (ru) | Мои курсы | Помощь | Разное

Евгений

**Система управления обучением** - основа системы управления учебной деятельностью (англ. Learning Management System, LMS), используется для разработки, управления и распространения учебных онлайн-материалов с обеспечением совместного доступа. Создают данные материалы в визуальной учебной среде с заданием последовательности обучения. В состав системы входят различного рода индивидуальные задания, проекты для работы в малых группах и учебные элементы для всех студентов, основные как на содержательном компоненте, так и на коммуникативном. (WikiEdu)

**ОСНОВНОЕ МЕНЮ**

- Техническая поддержка
- Регистрация
- Объявления сайта

**НАВИГАЦИЯ**

- В начало
- Личный кабинет
- Страницы сайта
- Мои курсы
- Индивидуальные информационные системы

**НАСТРОЙКИ**

- Настройки главной страницы
- Режим редактирования
- Редактировать настройки
- Пользователи
- Фильтры
- Отчеты
- Резервное копирование
- Восстановить
- Банк вопросов
- Администрирование

**КАЛЕНДАРЬ**

Июнь 2018

Пн	Вт	Ср	Чт	Пт	Сб	Вс
			1	2	3	
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17

**Объявления сайта**

Добавить новую тему

Руководство пользователя системы Moodle от Евгений Цуркан - Четверг, 7 Июнь 2018, 13:38

Ув. преподаватели, рады сообщить, что для Вас разработано "Руководство преподавателя" по созданию, редактированию и сопровождению курсов! Сканать и просмотреть можно здесь

Постоянная ссылка | Редактировать | Удалить | Обсудить эту тему (Пока 0 ответов)

**Категории курсов**

- Очное отделение
- Заочное отделение

Рис. 39. Главная страница электронного образовательного ресурса

Необходимо обратить внимание на элементы главной страницы, такие как «Мобильное приложение» и «Социальные сети». Слева расположен основной блок навигации и основное меню. Главная страница содержит в себе модуль «Объявления» и «Категории курсов». Так, отдельно следует отметить панель личного кабинета с удобным расположением навигации и визуальным представлением самой необходимой информации о курсах, успеваемости студента и достижениях (рис. 40).

Личный кабинет пользователя состоит из различных информационных блоков, основным из которых является «Сводка по курсам», где пользователь может просмотреть информацию о сроках сдачи различных элементов курсов, а также провести сортировку

по дате или по курсу. «Сводка по курсам» показывает все курсы пользователя включая пройденные и предстоящие.

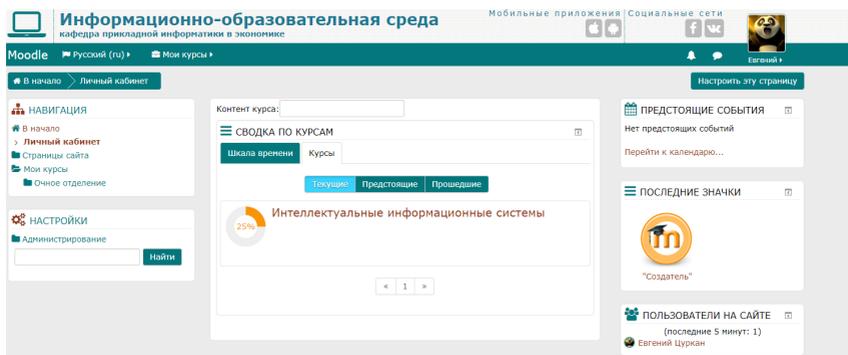


Рис. 40. Личный кабинет пользователя

Каждый пользователь может хранить в системе различные файлы различных форматов. Информационный блок «Личные файлы» показывает какие файлы пользователь загрузил в систему и позволяет управлять, перемещать, пересылать и т. д. любой файл доступного размера.

Раздел «Пользователи на сайте» показывает текущих пользователей в группе, которые находятся в статусе «Онлайн» на сайте. Это может быть важным в тот момент, когда обучаемому необходимо получить помощь по возникшим вопросам и он может обратиться к коллегам или преподавателю курса. «Последние значки» – различные награды и достижения пользователей в определенных областях.

На главной странице все курсы выглядят в виде категорий, которых может быть неограниченное количество. Категории поддерживают вложенность вплоть до десяти уровней (рис. 41).

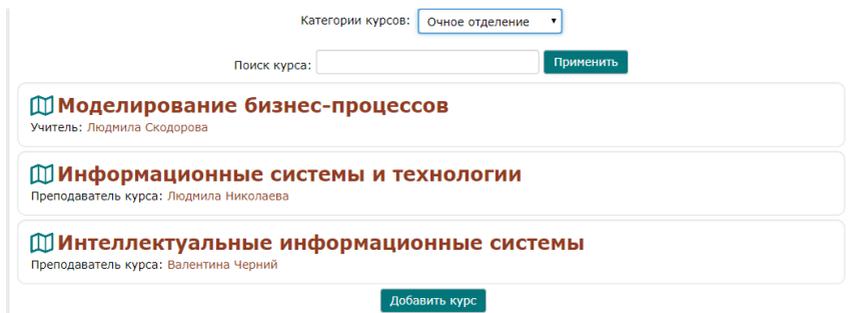


Рис. 41. Категория курсов «Очное отделение» с курсами

Так как категории курсов поддерживают вложенность до 10 уровней, в каждой категории может быть неограниченное количество других категорий и подкатегорий. Однако, если для категории курса значение не заполнено, тогда названием категории будут служить названия курса.

Таким образом, цифровая трансформация общества сегодня подразумевает непосредственное внедрение информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) в процесс обучения. Необходимость освоения и внедрения современных информационных технологий, которые можно использовать в процессе педагогической деятельности, уже сегодня осознали большинство педагогов. Проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды является неотъемлемой частью современного педагога.

Таким ресурсом может быть информационно-образовательная среда, разработанная на платформе Moodle. Система дистанционного обучения Moodle позволяет использовать веб-службы для мобильных устройств – использовать мобильное приложение. Использование мобильного приложения позволит обучающимся в любой момент в любом месте иметь доступ к необходимым материалам, что является особенно актуальным в условиях перехода на дистанционный режим обучения, в связи с распространением коронавирусной инфекции Covid-19.

## **2.6. Создание и развитие технологий дополненной реальности**

Цифровая трансформация общества повлекла за собой активное развитие и использование технологий виртуальной и дополненной реальности. Дополненная реальность (AR) является одним из сильных трендов у технологических компаний, который в отличие от виртуальной реальности (VR), которая чаще используется для игр, имитации путешествий, дополняет картину в реальности объектами виртуальной реальности.

Термин дополненной реальности был предложен в 1990 году инженером корпорации Boeing Томом Кодело: AR – это компьютерно-опосредованная реальность, в которой VR дополняется с помощью виртуальных изображений, анимаций, эффектов или титров. Существуют еще несколько вариантов данного термина:

Дополненная реальность – результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации [21].

Дополненная реальность – это среда, в реальном времени дополняющая физический мир, каким мы его видим, цифровыми дан-

ными с помощью каких-либо устройств – планшетов, смартфонов или других, и программной части.

Цель AR – усилить восприятие реальности. В этом ее отличие от VR, которая заменяет реальность на симуляцию. Том Кодело работал над оптимизацией рабочего процесса инженеров-сборщиков. Из-за того, что им приходилось постоянно сверяться с чертежами, темп работы замедлялся. Поэтому Кодело предложил оснастить сотрудников компании устройствами, накладывающими необходимую для сборки информацию на реальные объекты. Такое решение привело бы к упрощению работы со схемами и экономии времени, однако технологии того времени не позволили создать требуемое программное обеспечение, поэтому от данной идеи пришлось отказаться.

Дополненная реальность является одним из видов смешанной реальности, где изображение реальных объектов дополняется виртуальными объектами. В 1994 Пол Милграм и Фумио Киширо определили континуум реальность-виртуальность. Данный континуум представляет собой пространство между реальным и виртуальным, в котором расположены дополненная реальность и дополненная виртуальность. На рисунке 42 видно, что дополненная реальность находится ближе к действительному окружению, а дополненная виртуальность расположена ближе к виртуальному миру.

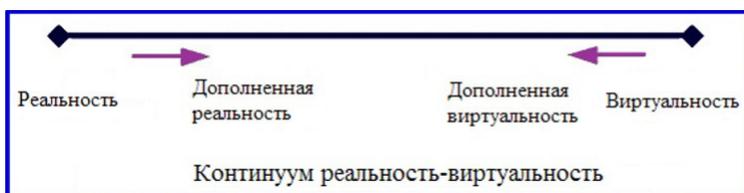


Рис. 42. Континуум реальность-виртуальность

Первым известным примером массового использования дополненной реальности была игра Pokemon Go, затем маски в Instagram и Snapchat. Дополненная реальность может применяться в широком спектре сфер жизнедеятельности человека и Google пытались покорить рынок с очками дополненной реальности Google Glass, которые можно было бы использовать в повседневной жизни. Усиленно развивалась тенденция на разработку умных вещей и в 2013 году вышла первая модель из категории умных вещей (интернет вещей) от Google, примерно через год Apple представила умные часы. Интернет вещи разрабатывались как дополнение к основному девайсу.

Сегодня такие технологические компании как Google, Facebook и Apple конкурируют в изобретении массово популярного

продукта категории интернет вещей с поддержкой дополненной реальности. Существующие идеи применения этой технологии изучаются и тестируются. К примеру, дополненную реальность можно использовать для навигации по картам на улицах как для пешеходов, так и для водителей. Также технологию можно использовать для примерки одежды в онлайн-магазинах, чтобы посмотреть, как будет смотреться вещь на конкретном человеке.

Применение технологии Facebook нашли для работы, сейчас компания разрабатывает возможности виртуальных конференций с помощью дополненной реальности, а также виртуальную рабочую среду. Компания разрабатывает продукт в том числе для внутреннего пользования, так как собирается переводить половину работников на удаленную работу. Пандемия показала, насколько эффективными, экономичными и нужными являются сервисы удаленной работы, в том числе аудио и видео конференций. ZOOM, сервис видео конференций, стал самым популярным приложением во время пандемии среди удаленных работников. Внедрение дополненной реальности, возможности визуализировать идеи и данные во время виртуальной конференции, будет сильным прорывом в культуре удаленной работы.

Facebook анонсировал несколько новых инструментов дополненной реальности для Spark AR Studio, в которой создатели могут создавать свои собственные цифровые эффекты для использования в Facebook и Instagram Stories. Также разработчики добавили новую функцию реагирования на музыку, для эффектов Instagram, которые могут меняться с помощью звуковых сигналов.

Первым прорывом у технологических компаний были смартфоны с операционными системами, которые со временем превзошли производительность некоторых старых компьютеров и ноутбуков. Чипы и технологии становились все меньше в размерах, все функциональней и производительней. Сегодня компании конкурируют за лидерство в категории умные вещи, за последние годы использование умных часов стало повсеместно популярным среди людей, которые ведут активный образ жизни, занимаются спортом и следят за здоровьем. По такому же примеру, умные очки могут набрать популярность для пользователей и найти свое место в ежедневном применении.

Как умные часы, очки дополненной реальности от Apple и Google разрабатываются не как самостоятельный гаджет, а как дополнение к основному смартфону.

Применение дополненной реальности имеет спорные моменты, к примеру, ранее были идеи, чтобы включить функцию распознавания лиц прохожих и отображения их профилей в социальных сетях, однако это нарушает правила конфиденциальности и в итоге

от этой идеи отказались. Тем не менее, возможно такие очки будут заказываться военными и полицией для оперативной идентификации человека. К примеру, известно, что такая инициатива уже была предложена в России в 2019 году. Также в связи с коронавирусом была предложена идея использования датчиков, которые позволяют узнать температуру тела человека. В умных часах уже есть трекеры здоровья, которые позволяют измерять пульс и артериальное давление, поэтому внедрение дополнительных функций как измерение температуры человека и пр. может стать логическим развитием.

Сама технология может применяться в широком спектре жизнедеятельности человека. Использование дополненной реальности в образовании поможет визуализировать данные, историю, предметы и тем самым будет вовлекать учащихся в процесс. Технология может сэкономить учебным заведениям средства, избавив их от необходимости иметь все живые образцы и макеты для демонстрации учащимся на уроках биологии, химии, анатомии, архитектуре, инженерии, физики и пр.

Технологию можно использовать в развитии туризма, самостоятельных экскурсий по достопримечательностям. Турист использует специальное приложение и наводит камеру на здание или местность и в гаджете появляется информация об этом месте. Он может открыть приложение в своей гостинице и навести камеру на объекты, где будет всплывать информация об услугах и ценах. В одном отеле придумали интерактивную карту, где с помощью технологии клиент может увидеть достопримечательности и экскурсионные услуги рядом с отелем, это может заменить практику использования листовок и буклетов. Также некоторые журналы в отелях позволяют при сканировании рекламы открыть презентацию о продукте и услугах. Стоит отметить, что развитие технологии в этом направлении может стать новым мощным инструментом маркетинга. Некоторые гостиницы создают квесты в дополненной реальности по примеру Pokemon Go, где клиенты могут находить предметы и получать награды.

Дополненная реальность может также использоваться в ресторанном бизнесе, где вместо меню посетитель может открывать блюда и получить обзор на 360 градусов на тарелке перед собой. Либо в сочетании с уличной навигацией, человек может идти по улице и видеть цены и меню в ресторанах.

Тематические парки могут адаптировать технологию для лучшей навигации посетителей, указывая карту передвижения, места расположения аттракционов с указанием цен.

Музеи могут улучшить опыт посетителей с помощью технологии, демонстрируя древних животных, абстрактные объекты искусства и информацию, по принципу электронного экскурсовода. Ранее

получило популярность применение аудиогидов в музеях, где запись рассказа экскурсовода могла быть переведена на разные языки мира. Дополненная реальность может вывести посещение музеев на новый уровень.

Дополненная реальность совместно с умными очками может получить массовое распространение в покупках. Кроме возможности примерить одежду и косметику на себя через приложение, технологию можно использовать в повседневном шопинге. К примеру, посетитель заходит в супермаркет и с помощью очков получает информацию о калорийности, жирности, составе продукта, о сроке годности, производителе и цене. Также он может увидеть шкалу, в каком ценовом сегменте находится продукт и другие параметры, благодаря которым он сможет визуально сравнивать аналоги.

Для услуг, где клиент делает индивидуальный заказ, к примеру, клиент хочет заказать мебель и с помощью дополненной реальности и удаленного ассистента он может смотреть существующие примеры работ, и с помощью технологии дополнять и изменять цвет, текстуру и пр. Дополненная реальность может стать востребованной в услугах ремонта квартир, когда клиент с помощью технологии может поставить объекты в комнатах, сразу выбирая из каталога товаров в интернет магазинах. Технологию можно использовать по похожему принципу не только в ремонте квартир, но и в строительстве.

Дополненная реальность также может изменить обслуживание в сфере здравоохранения. Врачи с помощью технологии могут иметь перед собой визуальную картину о диагнозе пациента, назначенных лекарствах, времени их приема и процедурах. Применение технологии дополненной реальности в сочетании с умными вещами, развитием скорости интернета и 3D моделирования будет иметь широкое применение в различных сферах бизнеса и жизнедеятельности человека.

Сегодня существует небольшое количество стартапов, которые развивают технологию. В основном они финансируются акселераторами и венчурными компаниями. Некоторые из них создают услуги как по виртуальной, так и по дополненной реальности для компаний по требованию. То есть, уже сейчас бизнесы могут пользоваться сервисами, которые по заказу сделают для них приложение и предложат способы как можно использовать технологию в конкретном случае.

К примеру, Poplar, креативная платформа, которая создает 3D и AR опыт для компаний AR по требованию из Лондона. В компании работает менее 10 человек, в основном дизайнеры, разработчики и маркетологи.

Argway – глобальная платформа разведки местоположения с использованием дополненной реальности и искусственного интеллекта, основанная в Лондоне в 2018 году, привлекла за один раунд \$120 тыс.

Equinox Vision из Хорватии предоставляет платформу и инструменты для массового создания контента дополненной реальности, а также рынок для контента AR. Equinox позволяет маркетинговым агентствам, образовательным и развлекательным компаниям реализовать потенциал дополненной реальности и опубликовать контент AR на глобальной платформе. Компания стремится стать стандартной платформой для дополненной реальности и помогать клиентам сосредоточиться на контенте.

Компания планирует сотрудничать с маркетинговыми агентствами, розничными сетями, издателями, музыкальными фестивалями и туристическим бизнесом.

Scandit, основанный в Швейцарии, предлагает технологическую платформу для мобильных компьютерных систем визуальной и дополненной реальности для предприятий. Программное обеспечение компании обеспечивает непревзойденную производительность сканирования для любого приложения на любом интеллектуальном устройстве, оборудованном камерой, от смартфонов до носимых устройств, дронов и роботов – для считывания штрих-кодов, распознавания текста и объектов и отображения информации в режиме реального времени в виде наложений объектов дополненной реальности. Такой опыт помогает потребителям и сотрудникам находить вещи на полках магазинов с помощью своих смартфонов и делает опыт более бесконтактным, что весьма актуально сегодня.

Организации в сфере розничной торговли, транспорта, логистики и производства используют Scandit для разработки приложений в целях мобильных покупок, самостоятельных проверок, управления запасами, подтверждение доставки и отслеживания активов. Также существуют варианты использования в здравоохранении, которые включают в себя отслеживание пациентов, лекарств, образцов и расходных материалов. Решения Scandit сокращают затраты и время, а также повышают удовлетворенность сотрудников и клиентов. В число клиентов входят 7-Eleven, Alaska Airlines, Carrefour, Hermes, больница Джонса Хопкинса, La Poste, Levi Strauss & Co, больница Маунт Синай, Sephora и Toyota.

Таким образом, крупные технологические компании как Apple и Google занимаются в основном разработкой умных вещей как очки, часы и другие аксессуары, с помощью которых можно будет применять технологию. В то же время стартапы занимаются созданием платформ и услуг для бизнесов, которые хотят внедрить технологию дополненной реальности в опыт своих клиентов.

На данный момент AR-технология уже применяется и продолжает свое развитие. Жизненный цикл продукта или технологии – это совокупность временных периодов от начала разработки изделия до снятия его с производства и продажи.

В июле 2019 года аналитики Gartner представили график жизненного цикла перспективных технологий (рис. 43).

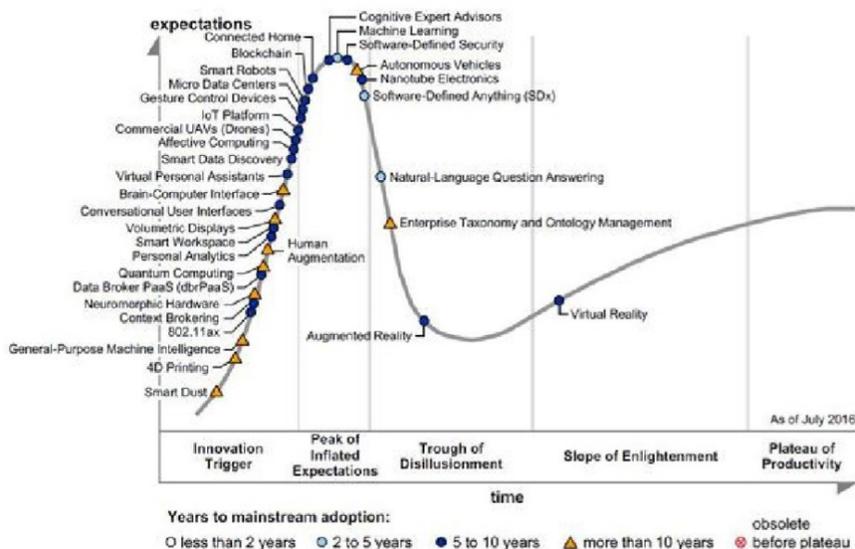


Рис. 43. График жизненного цикла перспективных технологий

Как показывает график жизненного цикла перспективных технологий, на данный момент технология дополненной реальности находится на этапе запуска технологии. Технология нуждается в доработке и внедрении, что в свою очередь потребует некоторого времени. Аналитики Gartner считают, что дополненная реальность будет еще более активно использоваться в ближайшие 5–10 лет и станет неотъемлемой частью жизни каждого человека.

Сегодня для работы с приложениями дополненной реальности необходимо использовать портативные устройства: смартфоны и планшеты.

Все эти устройства объединяют основные четыре составляющие:

- устройство ввода;
- дисплей;
- процессор;
- устройство отслеживания.

Как и любая система, система дополненной реальности получает информацию из окружающей среды, поэтому она должна обладать набором устройств-приемников информации. По типу приемников системы дополненной реальности делятся на оптические или видео-

информационные. Системы дополненной реальности после получения информации обрабатывают видеосигнал, полученный с камеры, затем на основании полученной видеoinформации дополняют виртуальными объектами реальный мир. Оптические системы делятся на маркерные, безмаркерные и системы пространственного трекинга. Маркерные системы осуществляют поиск маркерных изображений и их распознавание. Пример маркерного изображения приведен на рисунке 44.

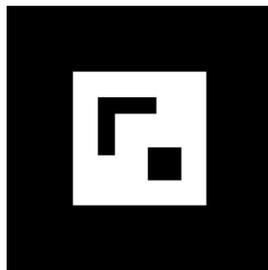


Рис. 44. Пример маркера

В безмаркерных оптических системах реализуется более сложный алгоритм распознавания, используются не специальные маркеры, а обычные изображения или объемные тела. В системах пространственного трекинга текущее положение дополняемого объекта в пространстве определяется на основе непрерывного анализа видеопотока, поступающего с видеокамеры в режиме реального времени, для них не требуются специальные изображения:

- геопозиционные – ориентируются на сигналы систем глобального географического позиционирования ГЛОНАСС или GPS;
- комбинированные – используют как геопозиционные, так и оптические данные, тем самым достигается максимальная точность положения объектов дополненной реальности в пространстве.

Также системы дополненной реальности различаются по степени взаимодействия с пользователем. В одних системах пользователь играет второстепенную роль, лишь наблюдая за реакцией системы на изменения в окружающей среде. В других системах от пользователя требуется активное участие, управление дополненной реальностью осуществляется пользователем самостоятельно.

В прошлом году совокупный объем AR оценивался в \$11 млрд, а к 2023 году планируется его увеличение в шесть раз – до \$60 млрд. Приоритетными AR-разработками в ближайшее время станут здравоохранение и онлайн-ритейл.

Уже в этом году объем инвестиций в AR для e-commerce составит \$588 млн. По оценкам Gartner, к следующему году 100 млн человек начнут приобретать различные товары и услуги с помощью AR-технологий, а внедрять в свои системы начнут уже более 120 тыс. магазинов. Основными заказчиками AR-разработок будут рынки США, Китая и Канады, к сожалению востребованность разработок дополненной реальности в странах Западной Европы останется незначительной.

Если рассматривать развитие AR-индустрии, то в основной степени оно сдерживалось ограничениями смартфонов. У предыдущих

моделей смартфонов часто не хватало вычислительной мощности, оперативной памяти, даже ограничения интерфейса и ограниченность свободного места влияли на развитие внедрения технологий дополненной реальности.

Эти препятствия начали устранять уже к концу 2018 года. На сегодняшний день попробовать работоспособность технологии дополненной реальности в действии можно прямо в браузере. Этот скачек в развитии технологии стал стремительным драйвером, который позволит AR-технологиям ворваться в повседневную жизнь.

В 2019 г. мировые поставки устройств дополненной и виртуальной реальности (AR/VR) увеличились на 54,1% и достигли 8,9 млн штук. По прогнозам аналитиков IDC в следующие пять лет рынок продолжит двигаться по восходящей: поставки AR/VR-гарнитур будут в среднем увеличиваться на 66,7% и к 2023 г. ожидаются на уровне 68,6 млн штук.

AR – ведущий тренд в электронной коммерции (ecommerce), который непосредственно участвует в процессе принятия решения и упрощает процесс покупки товаров и услуг. При помощи технологии дополненной реальности уже сегодня пользователи могут «примерить» товар, посмотреть, как будет выглядеть объект его в интерьере, выбрать из множества вариантов нужный товар с соответствующими характеристиками. Если развивающиеся технологии смогут связать онлайн и офлайн, то тогда человечество сможет в считанные секунды получать необходимую информацию о продукции, находить нужные товары и принимать правильные управленческие решения.

Если вспомнить период десяти лет назад, то интернет в телефоне в те времена казался необязательным бонусом, хотя уже сегодня мы не представляем без него своей жизни. Такое же развитие произойдет и с технологией дополненной реальности AR. Уже совсем скоро технология внедрится в окружающий нас мир и станет его неотъемлемой частью.

На рынке программного обеспечения на сегодняшний день существует множество программных продуктов под различные задачи. Такая же ситуация сложилась и с программными продуктами разработки приложений с использованием технологий дополненной реальности AR.

Для создания дополненной реальности необходимо разработать программное обеспечение, в котором будет обозначена связь между маркером (меткой) и виртуальным объектом дополненной реальности. Сегодня разработчики имеют широкий выбор фреймворков для создания приложений с дополненной реальностью. Наиболее популярными фреймворками являются Vuforia, ARToolKit, Wikitude, LayAR, Kudan AR [21].

В рамках исследования был проведен анализ за 2019 год и прогноз роста рынка использования виртуальной и дополненной реальности до 2025 года (рис. 45). Исходя из анализа рынка использования виртуальной и дополненной реальности за 2019 год, однозначно лидирует сфера продаж, которая составляет \$1,5 трлн.

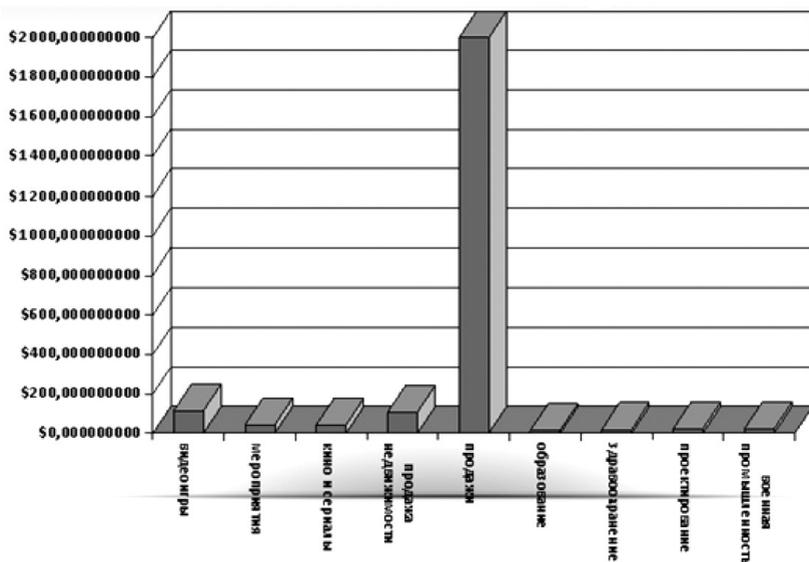


Рис. 45. Анализ рынка использования виртуальной и дополненной реальности за 2020 год

Анализ рынка показал, что только за 2019 год элементов VR/AR составили \$1,86 трлн. Исходя из анализа рынка использования виртуальной и дополненной реальности за 2019 год, однозначно лидирует сфера продаж, которая составляет \$1,5 трлн. Прогноз на 2025 г. составит прирост в \$25 млрд, а к 2030 г. прирост составит в \$35 млрд.

Современный рынок технологий виртуальной и дополненной реальности пока еще только начинает развиваться, однако многие эксперты прогнозируют стремительные темпы его развития в ближайшие годы. Это подтверждается тем, что эксперты прогнозируют к 2025 году объемы производства и внедрения технологий дополненной и виртуальной реальностей возрастут в 5,7 раза по сравнению с 2019 годом. Данные технологии уже сегодня позиционируют себя как инновации в различных сферах жизнедеятельности человека и общества.

Дальнейшая работа над проблемой позволила обратить внимание на возможности разработки и внедрения технологии вирту-

альной и дополненной реальностей в организации образовательного процесса. Цифровая трансформация системы образования сегодня подразумевает проектирование ресурсов для современной цифровой учебной среды. Технологии виртуальной и дополненной реальности являются основной составляющей развития современной цифровой учебной среды.

Актуальность применения технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении связана с тем, что они позволяют повысить эффективность учебного процесса на этапе трансформации современного образования, при этом обеспечив удобство и доступность каждому участнику данного процесса. Данные технологии позволяют легко организовать удаленный режим работы и проверку знаний, что является особенно актуальным в условиях распространения вирусных инфекций, в частности COVID-19.

Еще одним немаловажным фактором является тенденция последних десятилетий – постоянное усложнение различных технических и программных систем, что в свою очередь требует увеличения времени и повышения требований к уровню подготовки специалистов для работы с ними. Цифровая трансформация системы образования трактует совершенно иные требования для освоения профессиональных компетенций бедующих специалистов. При этом использование в обучении реальных экономических и производственных систем очень дорого и зачастую несет высокую степень риска как для предприятий и организаций, так и для жизни.

Одним из способов совершенствования технологий инженерного образования является применение систем виртуальной и дополненной реальности в процессе освоения профессиональных компетенций, 3D электронных обучающих систем. Это позволит существенно сократить время подготовки обучаемых, повысить качество обучения и усилить практическую направленность учебного процесса с учетом трансформации современной системы образования. Однако такие обучающие средства также являются сложными системами, разработчики которых должны иметь специальную подготовку и обладать компетенциями в различных технических и гуманитарных областях. Соответственно, подготовка таких специалистов должна осуществляться с учетом требований, предъявляемых к современному специалисту.

Перспективность и темпы внедрения технологий виртуальной и дополненной реальности свидетельствуют о том, что средства обучения, разработанные на их основе, станут неотъемлемой частью обучения на всех уровнях образования, а их роль значительно возрастет как в рамках традиционной очной подготовки, так и в рамках электронного образования в современной цифровой учебной среде.

Необходимость инновационного изменения современного образования обусловлена тем, что в нынешнем информационном обществе

главным условием благополучия каждого человека становится знание, полученное благодаря беспрепятственному доступу к информации и умениям с ней работать. В современном мире прогрессивные технологии, к которым относятся информационно-коммуникационные, играют ключевую роль в экономическом развитии общества, давая новые стимулы для повышения конкурентоспособности экономики.

Ученые и практики активно занимаются разработкой и внедрением информационно-коммуникационных технологий во все сферы человеческой деятельности, в том числе и в образование. Для повышения эффективности школьного образования учебно-воспитательный процесс следует организовывать с учетом тех изменений, которые имеют место в мире, окружающем современного человека.

Цифровая трансформация системы образования подразумевает необходимость массового перехода от модели отбора гаджетов обучающихся к парадигме их использования в образовательном контексте. Современная система образования должна оперативно реагировать на изменения в общественной жизни, в том числе технологические, чтобы целое поколение получило качественное и полноценное образование в современной цифровой учебной среде.

Родительской и педагогической общественности важно осознать, что в период цифровой трансформации системы образования интернет и гаджеты – являются, в первую очередь, инструментами, которыми нужно уметь пользоваться для достижения качественного образовательного эффекта. В связи с повсеместным распространением и использованием гаджетов в повседневной жизни в процессе обучения необходимо организовать освоение доступных устройств и приложений, обеспечить их применение в образовательных целях, переход к совместному знакомству с цифровым миром и формированию цифрового интеллекта современной цифровой учебной среды [10].

Развитие технологий, операционных систем, распространенность гаджетов и смартфонов среди обучающихся – общие мировые тенденции цифрового общества. Сегодня использование мобильных устройств в образовании побудили производителей контента и технологий дополненной реальности обратить свое внимание на относительно новый рынок приложений для образования. Разработка и применение приложений дополненной реальности в системе образования позволит непосредственно улучшить эффективность освоения профессиональных компетенций будущих специалистов, которые станут участниками нового цифрового общества.

Дополненная реальность – результат введения в поле восприятия любых сенсорных данных с целью дополнения сведений об окружении и улучшения восприятия информации, т. е. на объекты реального мира накладывается текстовая, фото-, видео- и другая ин-

формация с целью их дополнения. Такие технологии позволят сформировать качественную, совершенно новую цифровую учебную среду.

Дорогостоящего оборудования не требуется, достаточно использовать смартфоны или планшеты с бесплатно установленными приложениями. Актуальность внедрения технологии дополненной реальности в образовательный процесс заключается в том, что использование настолько инновационного средства повышает мотивацию студентов при изучении учебных дисциплин и уровень усвоения информации, синтезируя различные формы ее представления.

На сегодняшний день определились основные направления разработки и внедрения технологии виртуальной и дополненной реальности. Первое направление непосредственно связано с изучением технологий виртуальной и дополненной реальности как нового направления индустрии информационных технологий, основ разработки приложений виртуальной и дополненной реальности (VR, AR). Второе направление – педагогическое проектирование средств обучения на основе технологий виртуальной и дополненной реальности. Данное направление является приоритетным, так как в условиях трансформации системы образования данные технологии займут основную роль и место при формировании современной цифровой среды. Третье – определение и экспериментальная проверка организационно-педагогических условий эффективного использования таких средств обучения в образовательном процессе.

Большинство аналитиков отдают первенство дополненной реальности, потому что она имеет более широкие возможности для применения, данные технологии просты в проектировании и разработки приложений, их легко передавать посредством мобильных устройств и других гаджетов. Так, по мнению экспертов, наибольший прирост рынка будет обеспечен именно за счет дополненной реальности для мобильных устройств. Уже сегодня приложения дополненной реальности привлекают внимание и интерес общественности.

В свою очередь, виртуальная реальность захватит нишу игр и развлечений и B2B-сегмент, решения дополненной реальности найдут широкое применение и в сегменте B2C. Данные технологии открывают новые возможности в области моделирования и визуализации данных, навигации, проектирования, обучения и тренировок, формирования клиентского опыта и коммуникаций. Они могут быть полезны для компаний в разных отраслях, эксперты выделяют здравоохранение, образование, ритейл, недвижимость и строительство. Перспективные сферы применения технологий виртуальной и дополненной реальности (рис. 46).

Как видно из приведенных данных выше, для дополненной реальности самый перспективный сектор – образование (17%), для виртуальной реальности – маркетинг (22%).

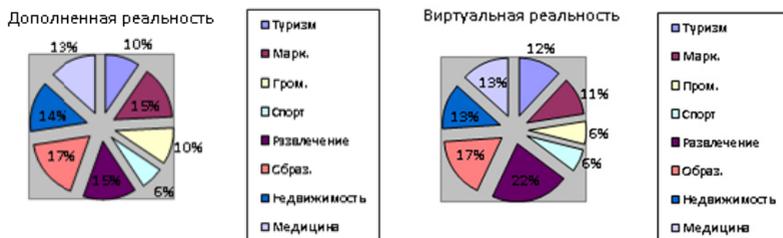


Рис. 46. Перспективные сферы применения технологий виртуальной и дополненной реальности

Основные сферы деятельности, для которых разрабатываются различные решения в VR и AR сегодня следующие: маркетинг, промышленность, спорт, образование, недвижимость, медицина, туризм, развлечение. Каждая из описанных сфер деятельности занимает свой процент на рынке дополненной реальности. Самая большая доля на данный момент у сферы образования, около 17 %.

Внедрение технологии дополненной реальности в цифровое образовательное пространство является наиболее результативным способом познания окружающей предметной среды и пространства. Огромным плюсом использования технологии дополненной реальности является ее наглядность, информационная полнота и интерактивность, побуждающая пользователя к активному взаимодействию. Дополненная реальность позволяет вовлечь в образовательную деятельность не только учебные классы, учебное оборудование и учебно-методические комплексы, но и рекреационные пространства, превращает любую поверхность в информационно насыщенную зону.

Цифровая трансформация системы образования подразумевает необходимость массового перехода от модели отбора гаджетов обучаемых к парадигме их использования в образовательном контексте. Современная система образования должна оперативно реагировать на изменения в общественной жизни, в том числе технологические, чтобы целое поколение получило качественное и полноценное образование в современной цифровой учебной среде.

## Литература

1. Батаев А.В. Обзор рынка систем дистанционного обучения в России и мире [Электронный ресурс] / А.В. Батаев// Молодой ученый. – 2015. – № 17. – С. 433–436.
2. Бонд Д. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации. – СПб.: Питер, 2019. – 930 с.

3. Красильникова В.А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании. – Оренбург: ОГУ, 2012. – 291 с.
4. Курьшева И.В. Интерактивные методы обучения как фактор самореализации старшеклассников в учебной деятельности при изучении естественнонаучных дисциплин: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01; НГПУ. – Нижний Новгород, 2010. – 257 с.
5. Кюршунов А.С. Дидактические особенности разработки интерактивных компьютерных моделей // Информатика и образование. – 2005. – № 2. – С. 78–81.
6. Лебедева М.Б. Образовательные технологии: терминология и содержание // Ярославский педагогический вестник. 2011. № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnye-tehnologii-terminologiya-i-soderzhanie>.
7. Мамонтов Д.И. Технология создания сетевых интерактивных ресурсов образования и научных исследованиях: дис. ... канд. тех. наук: 05.13.18; МФТИ. – Долгопрудный, 2002. – 163 с.
8. Манукян Л.А. Сравнительный анализ платформ для дистанционного обучения // Ученые записки Тамбовского отделения РoCMY. – 2018. – № 12. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-platform-dlya-distantsionnogo-obucheniya>.
9. Тиунова Н.Н. Образовательные платформы как средство интенсификации профессиональной подготовки студентов колледжа // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2016. – № 2(22). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obrazovatelnye-platformy-kak-sredstvo-intensifikatsii-professionalnoy-podgotovki-studentov-kolledzha>.
10. Шарипова З.Р. Развитие мыслительной деятельности младших школьников с трудностями в обучении посредством активных методов обучения. – Челябинск: ЧПК – № 2, 2013. – 63 с.
11. Якимова Л.Г. Применение интерактивной модели виртуальной лаборатории в учебном процессе вузов МЧС России: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08; СПУ ГПС МЧС России. – СПб., 2012. – 170 с.
12. Coursera. Образовательная платформа. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ru.coursera.org/>.
13. Достоинства и недостатки дистанционного обучения через Интернет // Бизнес-образование в России. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://curator.ru/e-learning/publications/doplus.html>.
14. ИНТУИТ. Национальный открытый университет. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>.
15. Лекториум. Просветительский проект. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.lektorium.tv/>.
16. Методы активного обучения [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24935](http://www.dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/24935).

17. Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе «Национальная электронная библиотека» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://government.ru/docs/35825/>.

18. Открытое образование. Национальная платформа открытого образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://openedu.ru/>

19. Официальный сайт Европейского Комиссии. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/desi>.

20. Российские образовательные онлайн-платформы / Центр образовательных разработок Московской школы управления Сколково. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://school.skolkovo.ru/ru/about-school>.

21. Сайт Geektimes. Виртуальная, дополненная и смешанная реальность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://geektimes.ru/>

22. Сайт компании Polymedia [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.polymedia.ru/o-kompanii/stati/interaktivnye-tehnologii-v-obrazovanii/](http://www.polymedia.ru/o-kompanii/stati/interaktivnye-tehnologii-v-obrazovanii/).

23. Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru/>, мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://mega.km.ru/>.

24. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочный период [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/bank/41449>.

25. Универсариум. Открытая система электронного образования. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://universarium.org/>.

26. Электронная фестиваль-конференция педагогических идей «Открытый урок» – массовый педагогический форум/ газета «Первое сентября». [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/>.

27. Электронный справочник. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://spravochnik.ru/pedagogika/obrazovatelnye\\_tehnologii/distancionnye\\_obrazovatelnye\\_tehnologii/](https://spravochnik.ru/pedagogika/obrazovatelnye_tehnologii/distancionnye_obrazovatelnye_tehnologii/).

28. Энциклопедия Британника. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.britannica.com>.

# ГЛАВА 3

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ

### 3.1. Производственные и экономические отношения в эпоху цифровой трансформации

Цифровые технологии в современном мире достаточно быстро подвергают изменениям большинство областей экономической деятельности, побуждая государство в ускоренном темпе разрабатывать инновационные подходы к регулированию экономических процессов.

Новая экономика – цифровая экономика – развивается на основе быстрых технологических инноваций. За счет стремительного развития экономики затруднения в поддержке подобных темпов испытывают не только в государственном масштабе, но и в крупных компаниях. Технология меняет нашу жизнь так, как мы даже не могли себе представить 10 лет назад, при этом становится очевидно, что темпы изменений будут только ускоряться.

Для наиболее развитых стран сегодня это означает понимание перехода от индустриальной к цифровой экономике, и, в частности, как экономическая мощь трансформируется от устоявшихся постулатов к неизвестным горизонтам.

Понять масштабы трансформации экономики можно проследив исторические эпохи развития экономики (рис. 1).



Рис. 1. Этапы становления цифровой экономики

В центре показано ядро экономики характерное для каждой эпохи, так аграрная экономика базировалась на земле, а движущей силой становились войска, которые обеспечивали появление новых земель и контролировали трудовые ресурсы, работавшие на земле. Движущей силой индустриальной экономики стал капитал для строительства промышленных предприятий и получения финансов для дистрибуции.

При этом, становится очевидно, что промышленной модели экономики уже не хватает движущей силы для поддержки формирующейся цифровой экономики. Особенно отчетливо эта тенденция наблюдается, анализируя фондовые рынки и наблюдая стремительный рост и топовые рыночные позиции цифровых бизнес моделей, в то время как даже промышленные гиганты испытывают затруднения.

Итак, какова же движущая сила при цифровой экономике? В соответствии с приведенной выше идеограммой она организована на основе данных. Таким образом, ключевое значение принимает своевременный и эксклюзивный доступ к необходимой информации, которая сама по себе также имеет весомое значение. Эксклюзивный доступ в данном контексте не означает в полном понимании этого слова владение информацией (данными), а обладание ею на протяжении по крайней мере критического периода достаточного для извлечения идеи из полученной информации, которую в свою очередь можно трансформировать в конкурентное преимущество. Зависимость от времени обусловлена тем, что информация в цифровом мире предвосхищает события реального мира (экономики) и цифровые данные в этом контексте можно получить гораздо быстрее, и их своевременная обработка значительно влияет на развитие событий. Суть значимости информации в цифровой экономике заключается в том, что во всем многообразии информации необходимо, на основе разработанных шаблонов, уметь выделять только те данные, которые при должной обработке позволяют создать конкурентное преимущество нивелирующие влияние реальной экономики на бизнес.

В цифровой экономике ключевая информация находится на пересечении транзакционных и периферийных данных, при этом если компания может получить доступ к сколько-нибудь значимому набору таких данных, то инвестируя в их получение (иными словами, в разведку данных), такая компания несомненно может извлечь необходимую коммерческую составляющую этой информации.

Однако, все это не меняет того факта, что власть, которая лежит в основе глобальной экономики, изменилась. И это означает, что критические стратегические вопросы, на которые ищет ответ каждая компания, изменились. В этом контексте, на первое место успешной компании выходит вопрос, а есть ли у нас доступ к инфор-

мации? То есть, есть ли у нас жизнеспособные средства, с помощью которых мы можем обеспечить проприетарный доступ к информации, которая, будучи должным образом проанализирована, своевременно позволит лучше принимать экономические решения в нашей экосистеме? Для успешных компаний, особенно находящихся в поисках венчурного финансирования, в современном мире ответ должен почти однозначно быть да. Конечно, необходимо понимать, что для привлечения значимого объема информации необходимо время, не говоря уже о разработке алгоритмов, которые помогут ее проанализировать в режиме реального времени.

Таким образом, с чем приходится смириться промышленным предприятиям в связи с переходом к цифровой экономике – так это с тем, что исторически сложившийся организационный принцип промышленной модели постепенно перемещается в сферу вспомогательных услуг, функционирующих для поддержки промышленности. В данном случае сервисная модель цифровой экономики предполагает фокусирование собственной деятельности на добыче достаточно узкого набора информации, которую должна обработать имеющаяся инфраструктура компании и разработать алгоритмы выделения значимых данных из общего объема информации. Нет смысла фокусироваться на улучшении узкоспециализированных показателей, над которыми работают соответствующие сервис-провайдеры

Сложно представить себе, чтобы одна компания была способна в достаточной полной мере проанализировать огромный объем информации, необходимой для ее деятельности. Необходимо понимать, что, покупая информацию у сервиса провайдеров, можно получить лишь кратковременное конкурентное преимущество, поскольку другие рыночные игроки могут также получить к ней доступ.

Экономическая деятельность при этом приобретает ряд характерных особенностей. Во-первых, она вырастает из производства и воспроизводства, которые образуют ее исходную материальную основу. Во-вторых, современная экономика – продукт длительного исторического развития и совершенствования различных форм организации экономической жизни, как на уровне общества, так и на уровне хозяйственного первичного звена. В эпоху индустриальной экономики рост производства характеризовался наращиванием физических размеров предприятия: увеличением количества оборудования, его мощности, расширением штата сотрудников и другое. Рост был бы невозможен без значительных финансовых затрат, на которые были способны только крупные субъекты рынка, обладающие большими ресурсами. В настоящее время мир находится в цифровой эпохе. Экономика нового технологического поколения, называемая цифровой экономикой, которая

предполагает перевод экономики государства на инновационный тип развития, формирование конкурентоспособной экономики промышленности и эффективных технологических платформ, создание наукоемких инновационных предприятий и организаций. Усиливается виртуализация экономики.

Важнейшим направлением повышения эффективности и конкурентоспособности такой экономики является опережающее развитие высокотехнологичной промышленности: формирование эффективной промышленной политики на основе создания инновационно-активных кластеров, формирования институтов развития, рост инфраструктурных проектов как системных интеграторов и коммуникаторов экономики промышленности, формирование стратегий и программ инновационного развития предприятий и организаций. Подобные цифровые преобразования опираются на изменения, связанные с внедрением информационных и коммуникационных технологий: цифровая трансформация отраслей экономики; цифровая трансформация рынков товаров и услуг, капитала и труда; цифровая трансформация процессов управления и интеграционных процессов, развитие цифровой инфраструктуры и обеспечение защищенности цифровых процессов.

Ведущие отраслевые компании также расширяют спектр предоставляемых ими услуг, предлагая революционные цифровые решения, включая комплексное персоналифицированное обслуживание на основе данных и интегрированные платформы. Новые цифровые бизнес-модели зачастую направлены на получение дополнительной выручки от цифровых решений, оптимизацию взаимодействия с клиентом и улучшение доступа клиентов. Цифровые товары и услуги часто предназначены для обслуживания клиентов путем предоставления им комплексных решений в обособленной цифровой экосистеме.

Основными целями новых направлений развития считаются формирование новой регуляторной среды для возникновения и развития новых технологий, а также внедрение цифровых платформ и инновационных решений для обеспечения потребностей власти, бизнеса и граждан.

Акценты смещаются в сторону радикальной трансформации самых обычных предприятий. Любой бизнес, даже владеющий внушительной материальной собственностью, сегодня является одновременно и информационным. В любом бизнесе приходится нащупывать компромисс между доступностью информации и ее ценностью (редкостью). Например, потребители получают прямой и мгновенный доступ ко всему разнообразию аналогичных предложений. Поставщики устраняют посредников на пути к конечному потребителю. Сетевые навигаторы обходятся и без роз-

ницы, и без поставщиков. Наконец, конкуренты отныне в состоянии выдернуть из вашей цепочки создания стоимости наиболее важные звенья. Отсидеться за стенами материальной экономики «из кирпича и известки» больше не удастся. Вам срочно нужна новая информационная стратегия. Выиграет тот, кто прочтет ее первым и применит в своем бизнесе.

Для успешной реализации концепции управления первостепенное значение имеет наличие цифровых компетенций. Нарращивание цифровых возможностей требует времени и концентрации усилий. При этом важно двигаться быстро, чтобы не потерять своих преимуществ «первопроходца» перед конкурентами. Так, для предприятий в приоритете должно стать:

Во-первых, разработка своей стратегии реализации концепции цифровой трансформации. Оценка уровня цифрового развития предприятия и установление четких целей на ближайшие пять лет. Расставить приоритеты таким образом, чтобы принимаемые меры приносили максимальную пользу бизнесу и соответствовали общей корпоративной стратегии.

Во-вторых, разработка первых, возможно пилотных, проектов. Использование их для подтверждения действенности концепции и демонстрации бизнес-эффекта. Пилотные проекты должны иметь ограниченный охват, но демонстрировать целостную концепцию цифровой трансформации. Взаимодействие с лидерами вне компании при применении цифровых технологий: сотрудничество со стартапами, вузами, отраслевыми предприятиями, чтобы активизировать цифровые инновации в компании.

В-третьих, определение необходимых компетенций и ресурсов, учитывая результаты реализации проектов, определение потребности в инструментах цифровой стратегии: гибкая ИТ-инфраструктура, для улучшения бизнес-процессов, привлечение специалистов, аналитика данных.

Цифровая экономика даст вторую жизнь бизнес-модели аутсорсинга. Таким образом, предметом коммерческих отношений в эпоху цифровой экономики становится информация, которая начинает приобретать вполне самостоятельную стоимость, поэтому могут появляться новые бизнес-модели.

За последние десять лет свое бурное развитие получило направление по внедрению и использованию информационных технологий, в первую очередь изменения коснулись сферы промышленности и экономических отношений. Цифровые технологии привели к революции в бизнесе. Новая цифровая экономика строится на принципиально иных правилах, чем экономика традиционная. Хозяйствующие субъекты вынуждены работать в условиях постоянно меняющейся среды. Выживание и развитие в таких условиях

предполагает постоянную адаптацию бизнеса к динамично меняющейся среде на стратегическом и тактическом уровне.

Общество быстро и беспрепятственно восприняло информационные технологии как ключ к открытию новых горизонтов развития всех сфер общества. Таким образом, нарастающая роль информационных технологий для промышленности приводит к их цифровизации и появлению понятия технологий цифровой промышленности как результат трансформации цифровой экономики.

В цифровой экономике важнейшее место занимают вопросы развития и применения современных информационных технологий в различных отраслях промышленности, здравоохранения, науки, культуры, социальной сферы. Возникает необходимость постановки соответствующих задач и проведения ряда взаимосвязанных фундаментальных междисциплинарных исследований в области информатики и экономики на основе математических, информационных, логических, экономических, лингвистических и биологических принципов. Для успешного решения указанных задач требуется выполнить опережающие фундаментальные исследования, направленные на: формирование высокоинтеллектуальных цифровых платформ, развитие технологий накопления больших массивов знаний и повышения уровня компетенции интеллектуальных систем с использованием машинного обучения на основе больших массивов накопленных знаний.

На сегодняшний день можно с легкостью говорить о таком понятии как информационное общество – общество, в котором информация является ключевым ресурсом производства во всех сферах, особенно в промышленности. На предприятиях внедрение информационных технологий, которые включают в себя вычислительную технику, программное обеспечение и системы автоматизации технологических процессов, повлекло за собой бурный рост производительности и улучшения качества труда. Некогда монотонная, скучная и однообразная работа группы людей, превратилась в быструю и налаженную автоматизированную линию, которая быстро справляется с поставленными задачами с минимальным числом ошибок.

За несколько лет, применение современных высокотехнологичных информационных систем стало возможно даже в тех узкоспециализированных направлениях промышленности, где ранее казалось это невозможным, такое явление и называют технологиями цифровой промышленности. Столь бурное развитие повлекло за собой появление новых профессий и специальностей. На сегодняшний день можно говорить о том, что десять низкоквалифицированных сотрудников на производстве, можно заменить двумя специалистами в области информационных технологий. Этот подход очень

популярен даже среди приднестровских компаний. Сегодня флагманы приднестровской промышленности все больше отдают предпочтений высококвалифицированным специалистам в области информационных технологий. Эта тенденция обусловлена тем, что все больше предприятий стараются заменить свои старые системы контроля и управления производством, на использование программных продуктов, позволяющих выполнять старые функции в несколько раз эффективнее и быстрее.

Стоит уточнить, что замена кадров на предприятиях не увеличивает процент безработицы, а лишь позволяет неопытным специалистам в сфере ИТ-технологий переквалифицировать сферу своей деятельности на более прогрессивную. На территории Приднестровья существует ряд образовательных учреждений, которые позволяют специалистам переквалифицировать свои навыки по различным направлениям сферы информационных технологий. Помимо того, что сотрудники изменяют направление и сферу своей занятости, они также получают и более высокий уровень заработной платы. В этой ситуации выгода остается как за предприятием, так и за самим сотрудником. Предприятию выгоднее держать несколько высокооплачиваемых сотрудников, которые будут улучшать бизнес-процессы предприятия, что повлечет за собой повышение конечной прибыли. Сотрудник, помимо того, что повышает свой уровень жизни, он также и улучшает условия своей работы, поскольку теперь ему необходимо сидеть в офисе и наблюдать за корректной работой информационных технологий в лице программного обеспечения.

Когда речь идет о внедрении и применении информационных технологий в промышленности, стоит упомянуть развитие и конкурентоспособность на рынке. В эпоху всеобщего применения программных продуктов, вычислительных технологий, систем автоматизации и применения искусственного интеллекта, любая компания на рынке стремится к развитию и применению более новых продуктов. Повсеместное внедрение новых технологий породило новый виток в развитии конкуренции на рынке промышленного производства. Промышленники стали эффективнее, а в свою очередь и экономичнее расходовать как материальные, так и человеческие ресурсы. Каждая компания стремится обогнать своего конкурента, руководство стремится внедрить все более новые и эффективнее аппаратные средства, пытается наладить гораздо экономичное и быстрое производство. Это касается как легкой, так и тяжелой промышленности, ведь любая сфера, в которой можно применить информационные технологии, развивается очень быстро.

За последнее десятилетие компании плавно перешли из борьбы на реальном финансовом рынке к виртуальному. Это говорит о том, что практически все компании на сегодняшний день борются за

внимание пользователей сети интернет. Представительство компании в интернете в 2020 году – это один из основополагающих инструментов по привлечению новой клиентской базы. Развитие интернет-технологий повлекло за собой создание большого числа новых рынков как для промышленных предприятий, так и для предпринимателей. Вести бизнес в интернете сегодня это важно и фактически обязательно. Если компания хочет быть конкурентоспособной, ей необходимо владеть представительством в интернете, например, открыть свой сайт или выставить продукцию на известных платформах.

Интернет позволил многим пользователям узнать о той продукции и услугах, которые ранее им были совершенно недоступны. Промышленные предприятия торгуют на платформах в интернете, при этом довольно часто процент продаж онлайн превышает тривиальные способы реализации продукции.

Использование информационных технологий в XXI веке очень важно, как для промышленности государства, так и для других сфер социальной и экономической жизни общества. Развитие IT-индустрии в Приднестровье продвигается большими шагами. Республиканские предприятия, работая на внешнем рынке, никогда не уступают по качеству и эффективности своей продукции, получая международные награды и гранты. Развитие и применение информационных технологий на местном рынке никогда не будет прекращаться, поскольку развитие государства напрямую связано с мировыми тенденциями и рынками.

### **3.2. Обмен данными в цифровой экономике**

Сегодня можно с уверенностью говорить о том, что мир находится в разгаре четвертой промышленной революции (Индустрии 4.0): повсеместные мобильные суперкомпьютеры, интеллектуальные роботы, беспилотные автомобили, нейротехнологические усовершенствования мозга, генетическое редактирование. Свидетельства изменений повсюду вокруг нас, и они происходят с экспоненциальной скоростью.

Трансформация просто фабрик в «умные фабрики» (Smart Factories), включающая и объединяющая в себе множество различных технологий (кибер-физических систем (Cyber Physical Systems), интернета вещей (IoT), облачных вычислений (Cloud Computing), искусственного интеллекта (Artificial Intelligence) и т. д.) потенциально несет бизнесу огромное количество преимуществ – от повышения производительности за счет оптимизации и автоматизации до пер-

социализации производства, обеспечивающего лояльность клиентов; от более высокого качества продуктов за счет мониторинга в реальном времени до интеллектуального управления цепочкой поставок и последующего сервисного обслуживания (рис. 2).

Вместе с тем, стремительное развитие Индустрии 4.0 и желание бизнеса в полной мере воспользоваться ее плодами для обеспечения завтрашней глобальной конкурентоспособности, порождает множество вызовов, с которыми компании вынуждены иметь дело уже сейчас.



Рис. 2. Технологии трансформации просто фабрик в «умные фабрики»

Среди них – появление новых бизнес-моделей (и необходимость определения новых стратегий) (рис. 3); необходимость переосмысления организационной структуры и бизнес-процессов для максимизации эффектов трансформации; проведение успешных пилотов (в каком месте? в какой момент? как оценить результат?); необходимость налаживания качественного управления изменениями (что зачастую упускается из вида); в конце концов, поиск и развитие талантов для «успешной реформы бизнеса».

Профессор Клаус Шваб, основатель и исполнительный председатель Всемирного экономического форума, более четырех десятилетий находится в центре мировых дел. Он убежден, что человечество находится в начале революции, которая коренным образом меняет то, как мы живем, работаем и относимся друг к другу, что он исследует в своей новой книге «Четвертая промышленная революция».

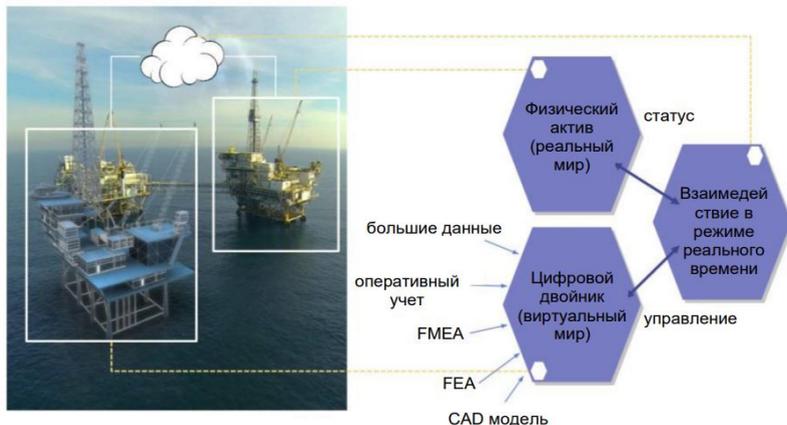


Рис. 3. Вариант новой бизнес-стратегии

Производственные предприятия Индустрии 4.0, а также те предприятия, которые идут по пути автоматизации и цифровизации, хотя свободно обмениваются информацией между собой (рис. 4). Но предприятия используют различное программное обеспечение, поэтому интеграция полученных данных из различных систем часто становится проблемой.

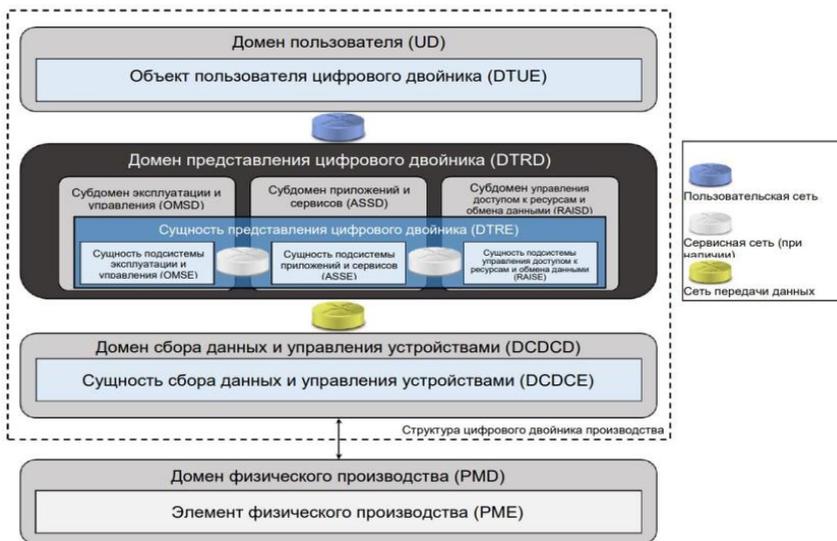


Рис. 4. Процесс обмена данными

Имеющийся аналог Electronic data interchange (EDI) позволяет обмениваться данными в одном стандарте только при условии установки дополнительного программного обеспечения.

Электронный обмен данными (EDI) – это электронный обмен деловой информацией с использованием стандартизованного формата; процесс, который позволяет одной компании отправлять информацию другой компании в электронном виде, а не на бумаге (рис. 5). Хозяйствующие субъекты, ведущие бизнес в электронной форме, называются торговыми партнерами.

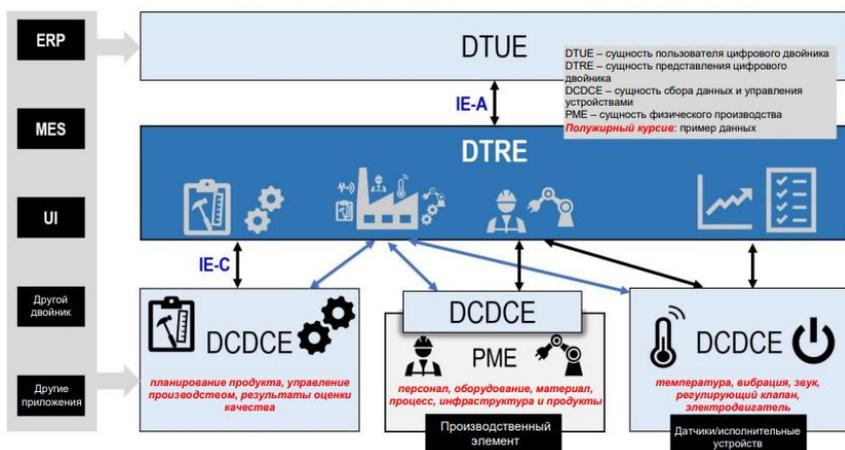


Рис. 5. Пример обмена данными

С помощью EDI можно обмениваться многими деловыми документами, но двумя наиболее распространенными являются заказы на покупку и счета-фактуры. Как минимум, EDI заменяет подготовку и обработку почты, связанные с традиционным деловым общением. Однако реальная сила EDI заключается в том, что он стандартизирует информацию, передаваемую в деловых документах, что делает возможным «бесбумажный» обмен.

Традиционный счет-фактура показывает, что это может значить. Большинство компаний составляют счета с помощью компьютерной системы, распечатывают бумажную копию счета и отправляют его клиенту по почте. После получения клиент часто отмечает счет-фактуру и вводит его в свою компьютерную систему. Весь процесс – это не что иное, как передача информации с компьютера продавца на компьютер покупателя. EDI позволяет свести к минимуму или даже исключить ручные шаги, связанные с этой передачей. Улучшения процесса, которые предлагает EDI, значительны. Раз-

ница между традиционным бумажным заказом на поставку и его электронным аналогом представлена в таблице 1.

Таблица 1

Разница между традиционным бумажным заказом на поставку и его электронным аналогом

<b>Традиционный документальный обмен заказа на поставку</b>	<b>Электронный обмен документами заказа на поставку</b>
Обычно этот процесс занимает от трех до пяти дней.	Этот процесс обычно происходит в течение ночи и может занять менее часа.
<p>Покупатель принимает решение о покупке, создает заказ на покупку и распечатывает его.</p> <p>Покупатель отправляет заказ на поставку поставщику.</p> <p>Поставщик получает заказ на поставку и вводит его в систему ввода заказов.</p> <p>Покупатель звонит поставщику, чтобы определить, был ли получен заказ на поставку, или поставщик отправляет покупателю по почте подтверждение заказа.</p>	<p>Покупатель принимает решение о покупке, создает заказ на покупку, но не распечатывает его.</p> <p>Программное обеспечение EDI создает электронную версию заказа на поставку и автоматически передает ее поставщику.</p> <p>Система ввода заказов поставщика получает заказ на поставку и обновляет систему сразу после получения.</p> <p>Система ввода заказов поставщика создает подтверждение и отправляет его обратно для подтверждения получения.</p>

(Источник: авторская разработка)

Для производственных предприятий Индустрии 4.0 и предприятий, развивающихся в данном направлении, простым, но эффективным решением может быть открытая платформа, которая поможет безопасно обмениваться информацией между предприятиями, и в отличие от EDI, это можно будет делать без установки дополнительного программного обеспечения (рис. 6).

Ключевые характеристики IoT-платформы и приложений координации предприятий, принципиально отличающих их от «традиционных» средств автоматизации:

1. Облачная (публичная, гибридная) модель предоставления функций приложений, что, в отличие от модели продажи лицензий для on-premise инсталляций в сеть предприятия и замкнутую систему, позволит нам накапливать и анализировать данные всех подключенных пользователей приложения. Массив данных и модели их анализа – основной актив, на который необходимо нацелиться, с возможной последующей стандартизацией по видам информации.

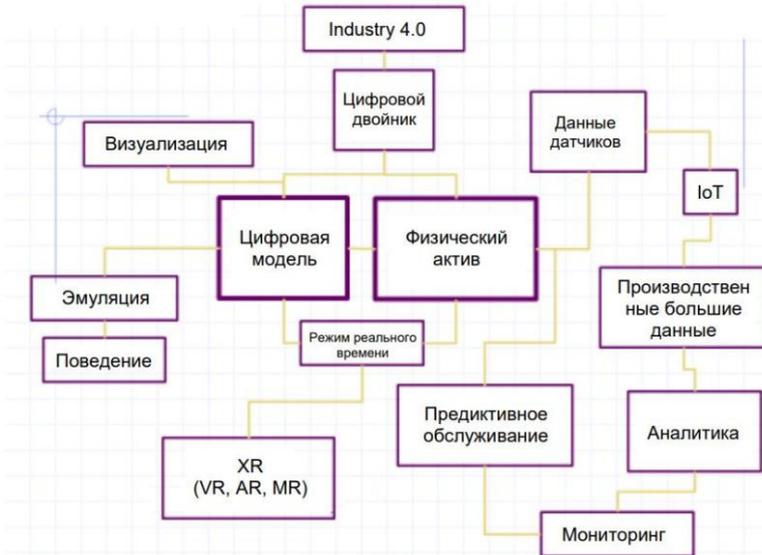


Рис. 6. Принципиальная схема взаимодействия элементов в Индустрии 4.0

2. Открытость – платформы и сервисы, построенные по принципу *odoo.com* позволят осуществлять двусторонний информационный обмен с большим разнообразием внешних систем. Обязательно настроить API-интеграцию с существующими ERP и учетными приложениями EAM, системами поставщиков и оборудования, данный вариант позволит быть конкурентоспособными перед дорогостоящими системами.

3. Вовлечение в процесс разработчиков для обмена опытом и демонстрацией реализованных систем или ее частей в общей платформе, предоставит выбор разносторонних приложений для работы платформы и возможности выбора предприятиям более гибкой модели управления по лучшим практикам.

### 3.3. Применение цифровых трансформаций в производственной сфере

Цифровая революция проникает во все сферы жизни и в каждую отрасль экономики. В том числе она несет и технологию создания Цифровых Двойников (Digital Twin).

Впервые понятие Цифровой Двойник ввел в 2003 Майкл Гривс. Для понимания сути явления, приведу несколько определений

«Цифровой двойник», которые в настоящий момент можно встретить в различных источниках:

*Цифровой Двойник* – это гибридная модель одновременно физическая и цифровая, которая создается специально для определенных целей бизнеса: для снижения затрат на обслуживание, предотвращения незапланированных отключений, аварийных ситуаций, что в итоге позволяет существенно повысить надежность и эффективность эксплуатации объекта.

*Цифровой Двойник* – комплекс цифровых технологий, которые используют подходы статистического анализа, машинного обучения, химии, физики, теории управления, теории надежности, теории массового обслуживания, численного моделирования, оптимизации.

*Цифровой* – это программный аналог физического устройства, моделирующий внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях воздействий помех и окружающей среды. Для задания на Цифровой Двойник входных воздействий используется информация с датчиков реального устройства, работающего параллельно. При этом, Цифровой Двойник служит для сбора данных и повторного их использования в течение всего жизненного цикла объекта. Соответственно, Цифровой Двойник хранит всю историю данных по объекту (рис. 7).

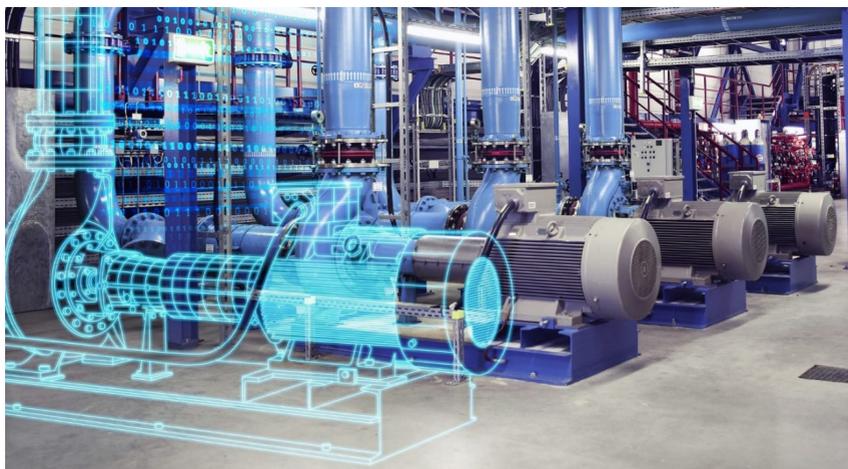


Рис. 7. Пример Цифрового двойника

По большому счету, различные определения Цифрового Двойника отличаются друг от друга не принципиально и, по сути, являются развитием методов цифрового проектирования, смысл которого

заключается в создании трехмерной модели, связанной с информационной базой данных, в которой каждому элементу 3D модели можно присвоить перечень атрибутов, в необходимой и достаточной степени описывающих элемент. Изменение одного из параметров проекта влечет за собой автоматическое изменение остальных связанных с ним параметров и объектов.

Именно, развитием, а не продолжением, так как особенностью технологии создания Цифровых Двойников является соединение физического и цифрового мира, когда для некоего физического объекта или технологического процесса, создается математическая модель, которая в дальнейшем используется для анализа поведения объекта.

В любом случае, конечная цель технологии создания Цифровых Двойников – оптимизация эффективности бизнеса:

- уменьшение затрат на производство и эксплуатацию;
- сокращение времени выхода на рынок;
- повышение надежности и эффективности эксплуатации объекта.

По Майклу Гривсу, существует три типа Цифровых Двойников:

- прототип «Цифрового Двойника» (Digital Twin Prototype);
- экземпляр «Цифрового Двойника» (Digital Twin Instance);
- агрегированный «Цифровой Двойник» (Digital Twin Aggregate).

*Digital Twin Prototype* – всестороннее описание прототипа физического объекта, включающее требования к производству, 3D модель, описание технологических процессов и услуг, требующиеся для описания и создания физической версии объекта в реальных условиях.

*Digital Twin Instance* – описание реального физического объекта, содержащее: аннотированную 3D модель, которая описывает геометрию физического объекта и его компоненты, данные о материалах (используемых в прошлом и настоящем времени) и компонентах, результаты расчетов и измерений, рабочие состояния, полученные с размещенных датчиков, а также параметры мониторинга.

*Digital Twin Aggregate* – система, которая объединяет все Цифровые Двойники и их реальные прототипы и позволяет собирать данные и обмениваться ими.

#### **Классификация моделей по областям применения и назначению**

*Цифровой Двойник продукта* – цифровая модель конкретного продукта. Производители используют данный тип Цифрового Двойника перед настройкой производственной линии, чтобы проанализировать, как продукт будет работать в различных условиях. Он позволяет вносить необходимые корректировки и создавать более эффективный продукт. В результате цифровой двойник реального

продукта помогает уменьшить производственные затраты при его выходе на рынок.

*Цифровой двойник процесса* – цифровая имитационная модель производственного процесса для моделирования различных сценариев в целях разработки наиболее эффективной методики производства и профилактического обслуживания.

*Цифровой двойник завода* – цифровая модель завода, осуществляющая сбор огромных объемов операционных данных, происходящих с датчиков на оборудовании.

*Production Digital Twin* – включает в себя все аспекты, от механизмов и контроллеров оборудования до целых производственных линий в цифровом окружении. Этот процесс моделирования может быть использован для предварительной оптимизации процессов с помощью генерации показателей контроллеров и имитации ввода объекта в эксплуатацию. В результате источники ошибок или сбоев могут быть идентифицированы и их причины устранены до начала фактического ввода в эксплуатацию.

*Performance Digital Twin* – постоянно снабжается операционными данными от оборудования и производственных установок. Это позволяет постоянно контролировать информацию, такую как данные от механизмов и данные о потреблении энергии от производственных систем. *Performance Digital Twin* собирает эти данные оборудования и установок, находящихся в эксплуатации, и анализирует их, чтобы обеспечить всеобъемлющее понимание для возможности принятия обоснованных решений. В свою очередь, это позволяет выполнять профилактическое обслуживание, чтобы предотвратить простои и оптимизировать энергопотребление.

*Operational Twin* – это информация о текущем состоянии завода, транзакционная, в определенный промежуток времени. Другими словами, это срезы Цифрового Двойника предоставляющие на этапе эксплуатации соответствующим специалистам те данные, которые им нужны, в нужном контексте, и в тот временной отрезок, который им требуется.

*Lifing Digital Twin* – может оценить каждый актив завода и то, как этот актив будет «устаревать» в процессе его работы и воздействий на него факторов окружающей среды. Усталость, стресс, окисление и другие воздействия могут быть спрогнозированы с помощью Цифрового Двойника. Это поможет оптимизировать техническое обслуживание, а также повысить надежность работы не только каждого актива, но и в целом всего завода.

*Anomaly Digital Twin* – использует физические и дата-центричные модели прогнозирования для обнаружения сбоев для улучшения качества Управления режимами сбоев активов и сокращения незапланированных простоев. Используя методы слияния с моделя-

ми Lifting, модели Anomaly могут повысить точность кривых срока службы производственного оборудования и дополнительно спрогнозировать потребности в техническом обслуживании.

*Thermal Digital Twin* – определяет тепловую эффективность, мощность завода, прогнозирует выбросы, а также моделирует все параметры, которые могут повлиять на эти результаты.

Промышленная революция – это массовый переход от ручного труда к машинному, от мануфактуры к фабрике, произошедший в ведущих государствах мира в XVIII–XIX веках. Основным следствием промышленного переворота стала индустриализация – переход от аграрной экономики к промышленному производству, в результате которого произошла трансформация аграрного общества в индустриальное (рис. 8).

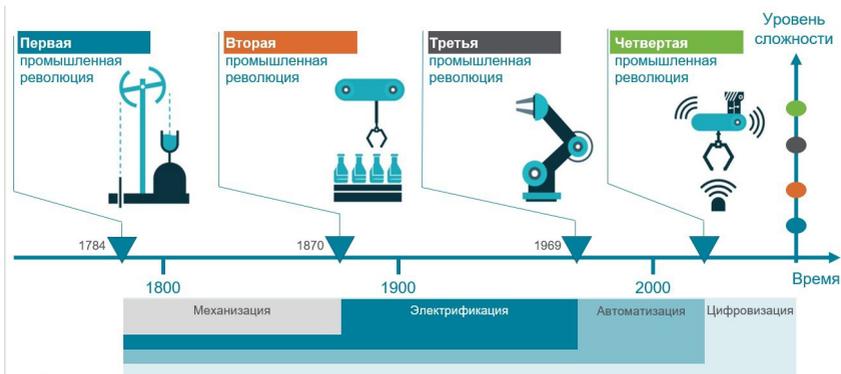


Рис. 8. Этапы трансформации экономических отношений

Первая промышленная революция характеризовалась использованием энергии воды и пара для механизации производства.

Вторая промышленная революция уже относится к периоду со второй половины XIX века по начало XX века и характеризуется массовым освоением поточного производства, широким применением электричества и химикатов.

Третью промышленную революцию называют «цифровой революцией» – это повсеместный переход в производстве к применению информационно-коммуникационных технологий, что способствует формированию постиндустриального общества.

В настоящее время, мы наблюдаем начало четвертой промышленной революции – это массовое внедрение киберфизических систем в производство (Индустрия 4.0) и обслуживание человеческих потребностей, включая быт, труд и досуг. Изменения должны охватить самые разные стороны жизни: рынок труда, жизненную среду,

политические системы, технологический уклад, человеческую идентичность и многое другое. Четвертая промышленная революция характеризуется использованием технологий, которые стирают грани между физической, цифровой и биологической сферами жизни. Эти технологии: больших данных, интернет вещей, виртуальная и дополненная реальность, блокчейн.

А одним из проявлений четвертой промышленной революции является Цифровой Двойник – это постоянно меняющийся цифровой профиль, содержащий исторические и наиболее актуальные данные о физическом объекте или процессе, что позволяет оптимизировать эффективность бизнеса.

Стоит обратить внимание на решение компании Hexagon PPM для построения Цифрового Двойника сложного промышленного объекта (рис. 9).



Рис. 9. Пример Цифрового Двойника сложного промышленного объекта

Цифровой Двойник – это единый источник правды, система, которая должна предоставлять легкий доступ к достоверной и актуальной информации актива на протяжении всего его жизненного цикла.

Решение SDx компании Hexagon PPM позволяет объединить реальный и цифровой мир, что дает возможность предприятиям важнейших отраслей промышленности решать постоянно усложняющиеся задачи бизнеса. Решение Hexagon PPM позволит вам быстро собирать и структурировать ваши данные из нескольких источников: бумага, списки Excel, базы данных, данные лазерного сканирования, 3D-модели, датчики контроля и т. д., а также построить базис Цифрового Двойника и настроить требуемые бизнес-процессы.

### **Проблемы доступа к информации**

С какими проблемами и вызовами бизнес сталкивается в случае отсутствия легкого доступа к актуальной и проверенной информации о его физическом активе?

Первая проблема: неэффективное выполнение задач эксплуатации и технического обслуживания. Подготовка к решению этих задач занимает гораздо больше времени, чем необходимо, из-за недоступности или противоречивости информации об активах. Представьте, что вы можете получить всю информацию, необходимую для выполнения подобных задач, всего несколькими щелчками мыши? Это сэкономит дорогое время и резко сократит цикл ремонта.

Вторая проблема: утечка знаний, недостаток, который зачастую остается недооцененный. Наряду со старением завода, люди, работающие на заводе, также стареют. Безусловно, существуют некоторые из сотрудников, которые работают еще с тех пор, как завод был запущен 40 лет назад. Эти люди хранят много важной информации по активу в своей голове и очень часто в своих маленьких личных архивах где-то в нижнем ящике стола. Возможно причина, по которой люди создают эти свои личные архивы, в том, что найти правильную информацию официальным путем представляется весьма трудным или забюрократизированным. Это человеческий фактор. Информация из личных архивов не передается/не доступна другим сотрудникам.

Третья проблема: достоверная информация очень важна с точки зрения требований техники безопасности. К сожалению, за последнее десятилетие мы наблюдали несколько серьезных аварий, причинивших большой ущерб окружающей среде. Какие токсичные или

взрывоопасные жидкости, или газы были выброшены? Знаете ли вы, как изолировать аварийную зону от остальной части вашего завода? Как быстро можно найти подобную информацию?

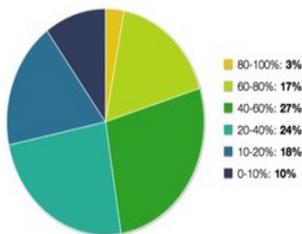
Четвертая проблема: владелец завода должен иметь возможность всегда предоставлять актуальную и точную информацию о его физическом активе внутренним и внешним инспекторам и аудиторам. Отсутствие этой информации потенциально может привести к потере «лицензии на эксплуатацию» завода.

Пятая проблема: это увеличение стоимости модификаций и доработок. Легко доступная, актуальная и достоверная

INTERGRAPH

### High Percentage of Facility Information is Unstructured

In your organization, what percentage of your plant information is unstructured?



Source: Survey of 189 professionals in process industries

Рис. 10. Данные исследования

информация сократит время на подготовку модернизации и ремонтных работ и позволит избежать неожиданностей на проекте на этапе строительства. Задержка запуска после модернизации или ремонтных работ может привести к огромным финансовым издержкам.

Данные исследований компании Hexagon PPM, в рамках которого выяснилось, что:

1. Более 60 % информации на предприятиях – не структурировано (рис. 10).

2. Огромное количество времени тратится на поиск и проверку информации (до 80 % времени) (рис. 11).

3. Недостаточная доступность информации для экстренного реагирования. Только 39 % опрошенных полностью уверены, что найдут требуемую информацию для использования при чрезвычайной ситуации (рис. 12).

### Цифровой Двойник на базе решений Hexagon PPM

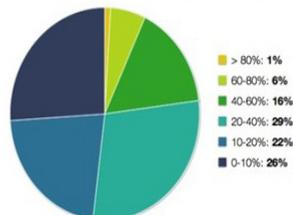
Решение Hexagon PPM предоставляет легкий доступ к достоверной и актуальной информации актива, тем самым решая вышеозначенные проблемы бизнеса. Процесс поиска требуемой информации интуитивно понятен и осуществляется минимум ручных операций.

Открывается 3D-модель и осуществляется переход конкретному объекту – оборудованию, в данном случае к насосу. После выбора можно просмотреть все атрибуты этого конкретного насоса. В 3D модели можно проводить измерения между различными объектами, это будет очень полезно при подготовке к заплани-

INTERGRAPH

### Vast Amount of Time Spent Looking for & Validating Information

How much of your time is spent finding (including location of most current master) and validating (including conducting a walk-downs, if necessary) plant information?



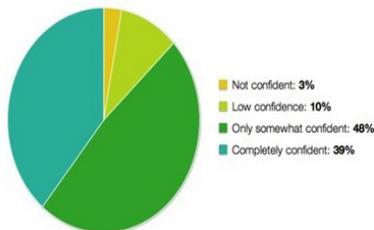
Source: Survey of 174 professionals in process industries

Рис. 11. Данные исследования

INTERGRAPH

### Inadequate Information Availability to Support Emergency Response

If there was an emergency situation in your plant, how confident are you that the appropriate personnel would be able to quickly locate the right information to support their response?



Source: Survey of 164 professionals in process industries

Рис. 12. Данные исследования

рованым работам (рис. 12). Также есть возможность использовать фильтрацию (или отсечение) для скрытия из видимости тех объектов, которые вам не интересны, для того, чтобы увидеть скрытые объекты на определенном уровне.

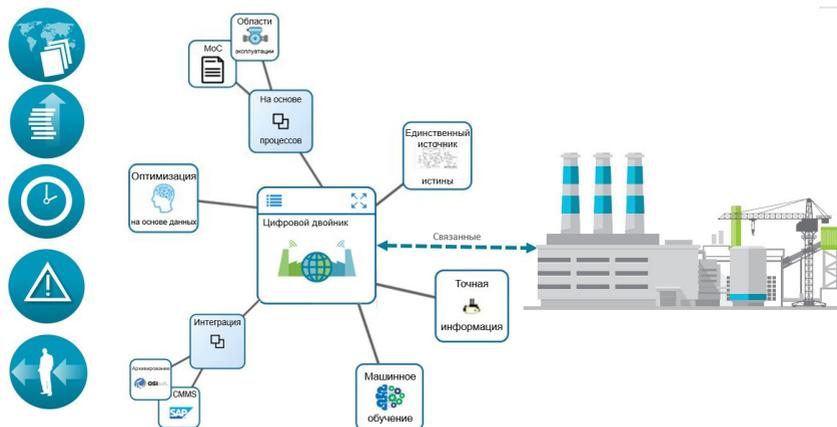


Рис. 12. Пример Цифрового двойника

В 3D модели можно выбрать другие объекты, просмотреть их свойства и продолжить навигацию. Из 3D модели можно открыть информационную карту (INFO MAP), которая представит все существующие взаимосвязи с выбранным объектом.

Это очень интуитивно понятный способ навигации между объектами, из информационной карты вы можете открыть схему P&ID, при этом автоматически произведется фокус с масштабированием выбранного объекта – насоса на схеме. Также в схеме P&ID вы можете продолжить навигацию к другим объектам, таким как оборудование, датчики или трубопроводные элементы.

### Место в корпоративном ИТ-ландшафте

Решения Hexagon PPM для построения Цифрового Двойника в типовом корпоративном ИТ-ландшафте (рис. 13). Корпоративный ИТ-ландшафт обычно содержит:

- Систему контроля эксплуатации завода, а также архив исторических данных (например, на базе Emerson / Honeywell / OSI-Soft);
- ERP систему или систему управления техническим обслуживанием промышленных объектов и планирования ресурсов (например, на платформе SAP / Maximo);
- Решения Asset Reliability или Asset Performance для предупредительного технического обслуживания для обеспечения надеж-

ной работы промышленных объектов (например, на бае Meridium / Emerson).

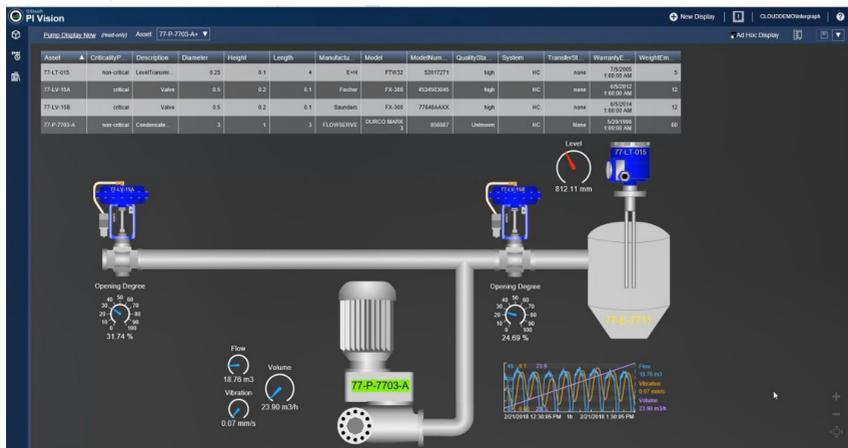


Рис. 13. Построение Цифрового двойника в ИТ-ландшафте



Рис. 14. Взаимодействие систем в ИТ-ландшафте

Решение Hexagon PPM для построения Цифрового Двойника – это неотъемлемая часть пазла корпоративного ИТ-ландшафта, которая представляет собой источник высококачественных данных об управляемых активах и на который опираются вышеперечисленные системы корпоративного ИТ-ландшафта.

Решение Hexagon PPM для построения Цифрового Двойника управляет конфигурацией Цифрового Двойника, данными, документацией, а также настраиваемыми бизнес процессами.

Таким образом, в дальнейшем цифровая экономика будет развиваться согласно схеме (рис. 15).

В целом, необходимо отметить, что индустрия 4.0 оказывает значительное влияние на понимание производства в целом, поскольку изменяет вклад индивида, а зачастую и целого коллектива на производственные показатели.

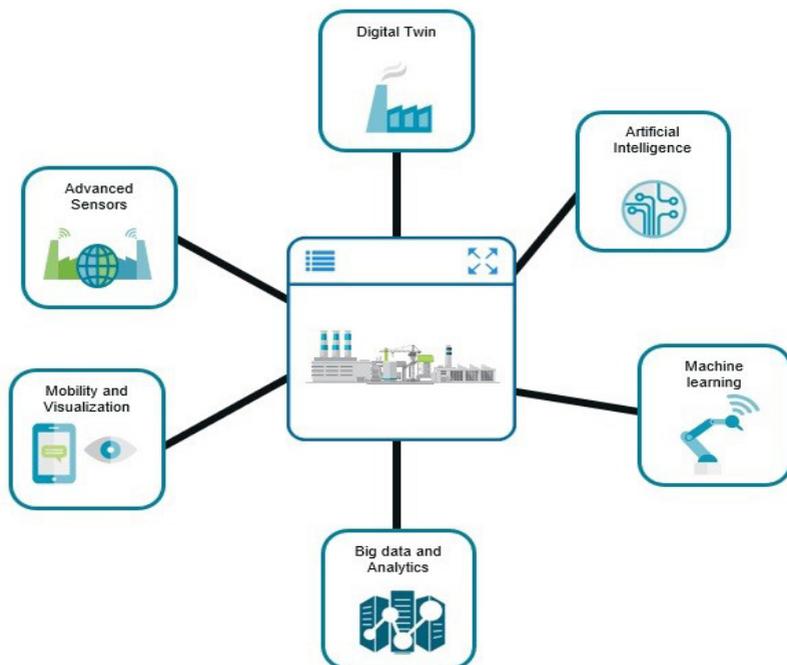


Рис. 15. Схема развития цифровой экономики

Таким образом, человеческий фактор из источника принятия решений превращается зачастую в инструмент выбора из ряда предложенных решений и его аналитические способности заменяются машинным интеллектом. В данном случае трансформация предполагает, что налаженные бизнес-процессы будут иметь тенденцию к прогнозируемости и управление будет происходить за счет выполнения четких инструкций. В то же время развитие и создание новых процессов и производств будет происходить на основе прогнозируемых данных, полученных на основе аналитики Big data и вероятность ошибки будет сведена к минимуму, в то же время нельзя забывать, что при повышении вероятности правильного решения в большей степени растет и стоимость ошибки, поэтому важным становится выявление правильных алгоритмов принятия решений и обучение электронных систем, введении новых факторов.

Одним из ярких примеров может послужить ситуация с Covid-19, когда большинство электронных систем оказалось неспособным учитывать этот фактор. Таким образом цифровая экономика оказывает влияние не только на экономику и промышленность, но и на систему образования и ценность глубокого понимания экономических процессов.

## Литература

1. Industrial Internet Consortium, A global industry first: Industrial Internet Consortium and Plattform Industrie 4.0 to Host Joint IIoT Security Demonstration at Hannover Messe, Press Release, IIC, 2020.

2. C. Homburg, D. Wielgos, C. Kuhn, "Digital business capability and its effect on firm performance", AMA Winter Academic Conference: Understanding Complexity, Transforming the Marketplace, Chicago, USA, February 22-24, 2019.

3. Michael W. Grieves «Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication», 2014.

4. Абрашкин, М.С. Влияние цифровой экономики на развитие промышленности РФ / М.С. Абрашкин, А.А. Вершинин // Вопросы региональной экономики. – 2018. – № 1. – С. 3–9.

5. Багаутдинова, Н.Г. Новые конкурентные преимущества в условиях цифровизации / Н.Г. Багаутдинова, Р.А. Никулин // Инновации. – 2019. – № 8. – С. 80–83.

6. Баранов, Д.Н. Сущность и содержание категории «цифровая экономика» Д. Н. Баранов // Вестник Московского университета им. С.Ю. Витте. Сер. 1, Экономика и управление. – 2018. – № 2 (25). – С. 15 – 23. doi: 10.21777/2587-554X-2018-2-15-23

7. Большаков, С.В. Актуальные проблемы корпоративных финансов в цифровой экономике [Текст] / С.В. Большаков // РИСК: Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция. – 2018. – N 4. – С. 197–203.

8. Бостром Н. Искусственный интеллект. Этапы. Угрозы. Стратегии. Пер. с англ. Филина С.М.: Манн, Иванов и Фербер; 2016. – 496 с.

9. Майер-Шенбергер В. Большие данные. Революция, которая изменит то, как мы живем, работаем и мыслим. – М.: Манн, Иванов и Фербер; 2014. – 156 с.

10. Руденко Г. Цифровые технологии: новые возможности для бизнеса // Эффективное антикризисное управление № 1 (82) 2014.

11. Стратегия развития информационного общества на 2017 – 2030 годы.

12. Тоффлер Э. Метаморфозы власти: знание, богатство и сила на пороге XXI века – М.: Издательство «АСТ», 2008. – 669 с.

## ГЛАВА 4

# ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА БИЗНЕС И ДЕЛОВУЮ СРЕДУ

### 4.1. Роль предпринимателей в цифровизации российской экономики

В настоящее время предпринимательский и инвестиционный климат для ведения высокотехнологичного бизнеса в российских регионах остается крайне сложным. В данном разделе обозначены основные барьеры на пути цифровизации экономики и предпринимательства в частности. Особое внимание уделено перспективам цифровой трансформации региональных экономических систем. Выявлены причины межрегиональной дивергенции. Исследованы основные факторы, способствующие конвергентному развитию регионов в условиях экономической нестабильности и новых вызовов внешней предпринимательской среды. Обосновано использование концепции конвергентного развития регионов, направленной на преодоление территориальной дезинтеграции и регионального неравенства. Долгосрочные инвестиции рассматриваются как стимулирующий фактор для применения инновационных технологий на конкурентном экономическом рынке. А также предложены эффективные институциональные и регулятивные меры, направленные на формирование условий для развития предпринимательства, будущего перехода к цифровой экономике и перевода предпринимательства на путь устойчивого роста.

Цифровая трансформация меняет традиционные модели предпринимательства (Swaramarinda, 2018). Она ставит перед обществом новые задачи, связанные с сокращением производственных и управленческих издержек с использованием платформ цифровой экономики, с радикальным повышением эффективности компаний, отраслей, образовательных учреждений для того, чтобы противостоять глобальным технологическим, экономическим и социальным вызовам (Kenney & Zysman, 2015).

В настоящее время в России активно обсуждается переход к цифровой экономике. Она предполагает внедрение и развитие цифровых технологий во всех сферах жизнедеятельности, от курсов

повышения квалификации для домашних хозяйств и предпринимателей до ведущих отраслей экономики и регионов (Sugandini et al. 2018; Кшетри 2014). Это потребует создания благоприятных условий и стимулов для развития российского высокотехнологичного бизнеса, который является ключевым источником экономического роста и драйвером цифровой трансформации.

В широком смысле под процессом «цифровизации» эксперты ЮНКТАД понимают социально-экономическую трансформацию, инициированную массовым внедрением и освоением цифровых технологий, т. е. технологий создания, обработки, обмена и передачи информации (трансформационное экономическое воздействие цифровых технологий, 2015 год). В настоящее время термин «Третья промышленная революция» (тир), предложенный американскими исследователями Рифкиным (2011) и Курцвейлом (1990), пользуется большой популярностью у зарубежных исследователей. В то же время, существует и альтернативная концепция «четвертая промышленная революция» или «Индустрия 4.0». Приверженцы четвертой промышленной революции считают многие элементы и решения тир, описанные Рифкиным (2011) и Курцвейлом (1990), наиболее важными ее элементами.

Представление о направлениях цифровой трансформации экономики начало формироваться в середине 90-х годов XX века. В понимании роли информационно-коммуникационных технологий в развитии общества и условий для цифровизации предпринимательства значительный вклад внесли Капель (1996), Кац (1988), Масуда (1981), Найсбит (1988) и другие.

Например, Детлеф Ла Гранд, независимый бизнес-консультант, который помогает компаниям разрабатывать и внедрять концепции интернет-бизнеса, обосновал и уточнил набор технологий цифровой трансформации, разделив их на три сектора: люди, процессы, продукты.

Аналитики компании Accenture Strategy разработали комплексный критерий оценки влияния цифровой трансформации на бизнес путем введения индекса цифровой плотности. Индекс отражает степень внедрения цифровых технологий и навыки работы с ними. Индекс включает в себя более 50 показателей, сгруппированных по четырем направлениям. Совместно с Oxford Economics, подразделением Оксфордского университета, они провели исследование, которое подтвердило связь между применением цифровых технологий и ростом ВВП.

Еще одно исследование «Цифровая трансформация: как стать лидером» было проведено аналитическим агентством, специализирующимся на консалтинге в области бизнес-стратегий по внедрению ИТ. Она посвящена оценке влияния цифровой трансформации

на деятельность компаний. В докладе представлены результаты исследования цифровой зрелости около ста европейских компаний из семи отраслей, которые были ранжированы по индексу цифровой трансформации (DTI)

В 2015 году Всемирный экономический форум (ВЭФ) (2017) объявил о запуске долгосрочной программы Digital Transformation Initiative (DTI), которая должна стать отправной точкой для выявления новых возможностей и направлений цифровизации бизнеса и общества. В то же время DTI позиционируется как важная часть более широкой программы Четвертой промышленной революции. В последнем экспертном докладе ВЭФ (январь 2017 г.) говорится, что «Четвертая промышленная революция уже идет».

На сегодняшний день в десятках различных стран разработаны и реализуются государственные программы и стратегии развития цифровых технологий или оцифровки национальных экономик. Так, только в странах ЕС, по официальным данным Еврокомиссии за март 2017 года, действует более 30 национальных и региональных инициатив по промышленной цифровизации (2018 год).

На протяжении последнего десятилетия ведущими промышленно развитыми странами мира предпринимаются определенные усилия по поиску совместных решений и механизмов регулирования процессов цифровизации на межгосударственном уровне. Лидером в этом направлении является Европейский Союз, участники которого определили формирование единого цифрового рынка как общую задачу. Впервые о необходимости разработки такой общей стратегии цифровизации было официально объявлено президентом Европейской Комиссии Жан-Клодом Юнкером в октябре 2015 года.

В России нет серьезных фундаментальных исследований по проблемам трансформации цифровой экономики. Существует несколько работ российских авторов, которые касаются лишь отдельных аспектов перехода к цифровой экономике (Бабкина, 2017; Кешелова и др., 2017). И нет научных исследований, посвященных формированию региональных моделей цифровой экономики. Между тем, большинство российских регионов не готовы к переходу на цифровую экономику, то есть к массовому использованию когнитивных технологий, облачных технологий, Интернета, больших объемов данных и так далее.

Актуальность проблемы преодоления неблагоприятных тенденций инновационного развития российских регионов, отраслей, отдельных предприятий и перехода к цифровизации экономики заключается в возрастающей необходимости создания условий, необходимых для экономического роста, стимулирования развития отечественных отраслей в условиях неблагоприятных внешних и внутренних факторов, а также продолжающихся явлений стагнации.

Таким образом, целью данного раздела является обоснование направлений преодоления институциональных и ресурсных ограничений на пути к цифровизации экономики, выявление необходимых условий для перехода регионов к цифровой экономике на основе конвергентного развития региональных социально-экономических систем. Для этого необходимы эффективные институциональные и регулятивные меры, направленные на создание условий для цифровой трансформации экономики и перевода ее на путь устойчивого роста [3].

На сегодняшний день не существует общепринятой теоретико-методологической базы для исследования проблем перехода к цифровой экономике. Фундаментальная экономическая теория серьезно отстала от практики. Особенностью новых глобальных проблем и вызовов, связанных с цифровизацией предпринимательства, является то, что они не могут быть изучены только методами классической и неклассической науки. Принципиально новый класс проблем требует использования междисциплинарного подхода, идей нелинейности, неравновесности и самоорганизации.

Анализ научных исследований по проблемам цифровой экономики выявил незрелость методологических вопросов формирования предпосылок, условий и моделей перехода российских регионов к цифровой экономике. Объективными факторами, сдерживающими развитие этих вопросов, являются интенсивное развитие цифровых технологий, динамичные изменения в сфере информационных технологий, отсутствие перспективных стратегических концепций и положительный опыт перехода региональных экономических систем на использование цифровых технологий.

Для достижения поставленных целей исследования были использованы основные положения теории развития предпринимательства, теории самоорганизации, институционально-эволюционной теории, теории государственного регулирования экономики, которые в совокупности позволяют исследовать и решать важную научно-прикладную проблему создания условий для перехода экономики на цифровую модель развития. Реализация целей и задач достигается за счет использования междисциплинарного подхода, в котором необходимо опираться на работы исследователей в области синергетики, теории нелинейной динамики, теории бифуркаций и теории систем.

Современный мир сложен, разнообразен и не линеен. В философском смысле нелинейность трактуется как дивергентная эволюция, наличие выбора из альтернативных путей развития. Такой вывод крайне важен для науки. Это создает почву и основу для объединения различных видов знаний и формирования междисциплинарных научных подходов к изучению наиболее сложных проблем

человеческой цивилизации, таких как цифровая трансформация экономики и общества.

В рамках вышеуказанных теоретических подходов необходимо использовать следующие методы исследования:

– методы экономико-статистического анализа, предназначенные для выявления неиспользуемых резервов повышения эффективности организации;

– прогнозирование, позволяющее ориентировать ретроспективные данные (тенденции и закономерности изменения внутренних и внешних характеристик объекта прогноза) на вывод о будущем зависимом росте;

– системный подход, позволяющий разрабатывать решения сложных задач и теорию исследования над сложными системами;

– экспертные оценки, предполагающие обобщение отечественных и зарубежных данных по данному вопросу.

Тотальная цифровизация, автоматизация, массовое использование цифровых технологий – это естественные процессы. При этом целостная картина «цифрового» будущего предпринимательства до сих пор не сложилась. Поэтому результат предстоящих изменений не предопределен заранее. Ясно лишь, что информационная революция и ее продукт – цифровая экономика, которая радикально меняет форму экономических отношений, институтов и организаций. В данном разделе определены основные институциональные проблемы, стоящие на пути трансформации цифровой экономики российских регионов. Например, политические приоритеты развития сырьевых отраслей сохраняются под влиянием института лоббирования и краткосрочных экономических интересов. Есть пробелы в законодательстве, предпринимательском образовании, инвестиционном голоде, коррупционных явлениях. Низкая инновационная культура представителей органов государственного управления и бизнес-структур сдерживает рост массового спроса на инновации и цифровые технологии.

Таким образом, цифровая трансформация российских регионов в соответствии с заявленными стратегическими приоритетами развития страны может быть осуществлена только при условии, что:

1. Есть полное ресурсное обеспечение (в первую очередь инвестиционное).

2. Реализуется концепция конвергентного развития регионов, создаются адекватные институциональные основы в виде институциональных механизмов, способствующих повышению инновационной активности хозяйствующих субъектов и стимулирующих рост спроса на инновационные продукты и технологии с внутреннего и внешнего рынков.

## 4.2. Бизнес-компетенции и изменение бизнеса в условиях цифровой трансформации

Цифровой маркетинг оказывает невероятное влияние на взаимодействие людей, их работу, покупки и жизненные привычки.

Таким образом, сегодня компании должны иметь четкое представление о том, как перестроить свой бизнес, чтобы максимизировать свою узнаваемость бренда и влияние. В этом подразделе рассмотрено 9 способов, с помощью которых изменился цифровой маркетинг и продолжает изменять способ работы компаний и брендов [4].

1) Мгновенная связь. Взаимодействие с потенциальными клиентами сегодня может быть похоже на «вращение колеса рулетки». «Шарик рулетки» представляет собой маркетинговое сообщение компании, которое будет вращаться и подпрыгивать, когда колесо поворачивается, прежде чем окончательно приземлиться на место (т. е. клиент). Социальные сети выступают в качестве самого колеса, и это позволяет компаниям взаимодействовать с людьми в общественном месте, обеспечивая канал для продвижения продуктов, услуг и прозрачных сообщений.

Для быстрого общения с клиентами используют, например, Facebook messenger который насчитывает 900 миллионов глобальных пользователей, и исследования показали, что подростки теперь тратят больше времени на приложения для обмена сообщениями, чем на реальные социальные сети. Чтобы подключиться к этому быстро развивающемуся рынку, опытные компании внедряют методы подключения и маркетинга для потенциальных клиентов с помощью таких приложений.

2) Перегрузка контента. Как много контента распространяется через социальные сети и приложения для обмена сообщениями? Каждые 60 секунд 3,3 миллиона человек делают пост в Facebook, и 29 миллионов сообщений распространяются через Whatsapp. Это означает, что у маркетологов есть своя работа, если они собираются получить свое сообщение и бренд, замеченный людьми, использующими эти приложения.

Rolex – это отличный пример классического бренда, который использует творческий подход, чтобы донести свое маркетинговое сообщение до клиентов и потенциальных покупателей (как бренд с 112-летней историей). Создает высококачественные и привлекательные изображения продукта, которые подчеркивают классический характер и надежность их продукта. Используя стильные и минималистичные изображения в своих фотографиях и видео, говорит о том, что обращается к клиентам, подчеркивая свои качественные продукты и вечный слоган.

3) Количество данных. Современные технологии позволяют маркетологам получить огромное количество знаний о своих клиентах. Однако компании должны знать, как, где и когда использовать эти данные. Некоторые из лучших способов для достижения этого являются:

- знание того, какие показатели наиболее важны для успеха компании. Ключ к получению влияния от данных, зная, что ваша организация хочет получить от него. А также, каковы результаты бизнеса и как данные измеряются и как это влияет на бизнес;

- зная, какие клиентские каналы будут окупаться. Массив технологий и каналов таков, что бренд должен сосредоточиться на тех, с которыми их клиент взаимодействует. Лайки и комментарии могут показаться важными, но что действительно важно, так это вовлеченность, которая строит отношения между клиентом и брендом;

- наличие сотрудников с аналитическими навыками для обработки данных. Понимание данных – это то, что может управлять бизнесом и помочь им понять поведение и болевые точки потребителя;

- создание контента, который является персонализированным и ориентированным на клиента – колоссальный объем данных в киберпространстве делает его трудным для любого бренда. Главное – знать, кто является целевой аудиторией, и создавать контент, который привлекает их внимание и побуждает к участию.

4) Требование прозрачности. В современном цифровом мире клиенты хотят знать о компаниях, с которыми они взаимодействуют и у которых они покупают. Для того, чтобы построить лояльность, бренды должны быть прозрачными и продемонстрировать свою индивидуальность в интернете. Это особенно актуально, когда речь заходит о пищевых продуктах, т. к. потребители желают точно знать, что находится в продуктах, которые они покупают.

Исследование Label Insight показывает, что только 12 % потребителей доверяют компаниям, когда речь заходит о упаковке, и ищут информацию о продукте в другом месте, хотя 67 % считают, что это зависит от бренда.

Для тех компаний, которые являются прозрачными и открыто общаются с клиентами, наградой является лояльность, 94 % потребителей утверждают, что придерживаться компании, которая предлагает прозрачность и 73 % были бы готовы платить больше за продукт, который предлагается этой компанией.

Эта потребность в прозрачности упаковок пищевых продуктов распространяется на многие аспекты бизнеса, начиная с того, как он относится к своим сотрудникам и до того, что продукт покупается обществом.

Цифровые лидеры понимают это и гарантируют, что их клиенты будут проинформированы с соответствующей информацией, будь то хорошо, плохо или удовлетворительно.

5) Данные о клиентах. Компании могут узнать огромное количество о потенциальных клиентах на основе данных, которые они могут собрать. Умные компании используют эти данные для создания чрезвычайно личных маркетинговых сообщений, и молодое поколение поглощает их.

Социальные процессы и восприятие других людей, по-видимому, являются движущим мотиватором. Это делает персонализацию мощным инструментом, поскольку 85% пользователей с большей вероятностью купят продукт, если сообщение персонализировано и поддерживается социальными сетями.

Одной из компаний, которая преуспевает в этой области, является EasyJet.

6) Новый вид влияния. Социальные сети и видеохостинги, такие как YouTube, позволили «обычным» людям стать невероятно влиятельными. Компаниям больше не нужно нанимать знаменитостей для поддержки своих продуктов, чтобы привлечь миллионы людей, заинтересованных в их продукте или услуге.

Теперь обычные люди, у которых нет никаких полномочий, кроме толпы последователей в социальных сетях, имеют возможность влиять на тех, кто просто поддерживает определенный продукт. Возьмем шведского интернет-комика PewDiePie с более чем 47 миллионами. В то время как micro-influencers – те, у кого меньше 100 000 последователей, имеют больше влияния и имеют более высокие показатели вовлеченности, чем известные знаменитости.

Зная об этих новых влиятельных лицах, бренды стали нанимать «влиятельных лиц», чтобы убедить и привлечь клиентов. Coca-Cola, например, которые перешли от зависимости размещения продуктов influencer к найму «влиятельных лиц» в качестве ведущих на своем собственном канале YouTube, Coke TV.

7) Темп развития. Цифровые технологии меняются невероятно быстрыми темпами; часто в одночасье. Неумолимые в своем темпе, эти изменения требуют от сотрудников всех отделов быть гибкими, работать совместно и, самое главное, держать в курсе развития, чтобы у них были навыки, чтобы адаптировать и использовать эти изменения в интересах компании.

Непрерывное образование, предоставляемое по мере необходимости сотрудникам, является отличным способом для достижения этой цели. Повышая квалификацию персонала с помощью новейших и наиболее актуальных технологий, стратегий и методов, сотрудники могут быть активными в знании того, что происхо-

дит в будущем, и понимать, как их бренд может использовать эти изменения в своих интересах.

Возьмем, к примеру, IBM. Остро осознавая необходимость меняться, они внедрили пилотную программу цифровых продаж, которая превратила их традиционную команду продаж в цифровых продавцов. Пилотный проект оказался настолько успешным, что теперь он был развернут в глобальном масштабе, чтобы преобразовать возможности продаж своего персонала, увеличить доход и улучшить его статус в онлайн-сетях.

По сути, чтобы достичь цифрового успеха, предприятия разных отраслей должны быть осведомлены о темпах изменений и инвестировать в обучение и развитие инициатив, которые гарантируют, что их рабочая сила находится впереди цифрового маркетинга и тактики продаж.

8) Поощрять инновации. С развитием инноваций бренды должны быть изменены, используя новые способы достижения и взаимодействия со своими клиентами. Многие секторы должны были проявить творческий подход и предпринять инициативы, позволяющие им конкурировать. Возьмем для примера финансовый сектор, столкнувшийся с жесткой конкуренцией со стороны PayPal и Google Wallet, финансовые учреждения нуждались в новых способах взаимодействия с клиентами и влияния на них.

9) Сделать бренды более понятными. Благодаря своей популярности и влиянию, маркетинг в социальных сетях должен быть в центре внимания маркетинговой стратегии любой компании, поскольку клиенты должны доверять и понимать компанию, у которой они покупают.

Одним из лучших примеров компании, которая довела эту концепцию до уровня искусства, является Apple. Стратегический маркетинг гарантирует, что осведомленность о бренде имеет высшие правила среди своих пользователей, и это настолько эффективно, что Apple имеет миллионы людей, поддерживающих свои продукты.

Они достигают этого, используя прямые трансляции событий, приводящие к преданным клиентам, которые чувствуют, что они являются частью бренда, и поэтому, когда Apple запускает новый продукт, у них есть преданная и внимательная аудитория.

Суть заключается в том, что, если бренд хочет быть успешным сейчас и в обозримом будущем, ему необходимо инвестировать в своего рода «культурный радар», держась в курсе развивающихся технологий и платформ наряду с инвестированием в цифровые таланты, которые могут понять путь клиента и интерпретировать соответствующие данные для формирования информативных представлений. Те бренды, которые могут принять и адаптировать, будут опережать своих конкурентов.

Цифровая трансформация для лучшего обслуживания цифрового клиента и улучшения (цифрового) клиентского опыта – это всего лишь одна часть реальности цифровой трансформации сегодня. Преобразование для лучшего обслуживания клиентов и улучшения клиентского опыта, по сути, выходит далеко за рамки всего цифрового. Реагирование на ускоряющиеся темпы внедрения инноваций также является лишь частью общей картины цифровой трансформации [4].

Тем не менее, истинная миссия организаций, и в контексте «цифровой трансформации» опять же еще одна возможность, заключается в развитии потенциала, который им нужен по всем направлениям и должен был развиваться гораздо раньше. Таким образом, не придется просто догонять в будущем, но развивать все другие компетенции, которые нужны в мире, где изменения вечны, а равновесие – ложное чувство комфорта.

Независимо от изменяющихся технологий или реалий клиентов, независимо от цифровых сбоев и предстоящих проблем, эти возможности будут иметь значение далеко за пределами цифровой трансформации, где они имеют первостепенное значение.

Среди бизнес-компетенций для развития в век цифровой информации и за его пределами являются:

- инновационный потенциал, оставаясь рядом с эволюциями и изменениями в бизнес-экосистеме, обществе и, очевидно, клиенте, в результате чего инновации требуют понимания сил и эволюций, которые управляют возможностями для лучших, более простых и новых способов создания уникальных конкурентных преимуществ;

- общеорганизационная и даже экосистемная компетенция всеместной, взаимосвязанной и целостной оптимизации, при которой постоянное измерение, вовлечение заинтересованных сторон и оптимизация приводят к способности постоянно совершенствоваться, принимая во внимание, что все взаимосвязано, и товары стоят на пути всех форм истинной общей и взаимосвязанной оптимизации бизнеса;

- способность полностью сосредоточиться на создании ценности путем устранения архаичных процессов и задач, которые не добавляют никакой ценности, но должны быть сделаны, потому что автоматизация и оптимизация отсутствуют, а рабочие упускают из виду, понимая, что рабочие тратят драгоценное время на поиск необходимой информации и инструментов, которые им просто нужны для работы;

- лидерские навыки и организационные бизнес-компетенции, позволяющие быстро принимать решения, действовать и масштабироваться. Даже если часто требуются более гибкие и ориентированные на конкретные действия межотраслевые и горизонтальные

способы решения проблем, вертикальные организационные подходы и разрозненные менталитеты членов совета директоров продолжают сохраняться;

- повышенный потенциал гибкости и оперативности реагирования, при котором могут быть приняты краткосрочные меры, а среднесрочные – пересмотрены долгосрочные стратегии на основе изменений в реальном масштабе времени, что позволит отойти от трехлетних или пятилетних планов;

- способность лучше интегрировать и соединять информацию, совершенствовать управление людей и бизнес-процессов, понимая, что информационное совершенство и оптимизация бизнес-процессов являются двумя основными и интегрированными элементами активизации технологических инноваций и всех форм человеческого делового взаимодействия и способности быть более отзывчивым;

- способность быстро реагировать на часто неожиданные изменения в ожиданиях и поведении клиентов/заинтересованных сторон в реальности, где нарушение – это изменение власти и баланса, когда изменения в стоимости происходят между отдельными людьми, между компаниями, между клиентами, внутри компаний и внутри экосистем и цепочки создания стоимости. Возможность предсказать эти изменения – это следующий шаг;

- переосмысление и реорганизация бизнеса для того, чтобы пожинать плоды новых технологий вместо того, чтобы быть разрушенным ими. Это начинается с рассмотрения всех аспектов этих технологий, их потенциального воздействия и способов, которыми они могут улучшить бизнес на всех уровнях. По определению, это означает сближение функций «бизнеса», ИТ и работы с клиентами независимо от того, как это делается. Помните: важна не сама технология, а то, что вы можете с ней сделать.

Возможность извлекать и использовать правильные данные для правильных причин лучше и быстрее, учитывая сочетание бизнес-целей и этических и человеческих аспектов в отношении данных, избегая, среди прочего, ошибки компромисса и неправильного толкования не только данных, но и, прежде всего, «что?» за этим стоит. Данные как таковые бесполезны. Аналитика, интеграция и результаты имеют наибольшее значение, принимая во внимание людей, доверие и безопасность, в то же время ясно, для каких целей используются те или иные данные. Это не увеличение объема данных, как в «больших» данных это имеет значение не только скорость, но и действия и решения, принятые по нему и принятые в ходе процессов, ведущих к этим действиям. Совершенство в получении данных – это широкая и целостная данность, выходящая далеко за рамки строгих действий, связанных с данными [6].

Цифровая революция дает топливо для творческой революции. Это создает основу для смены парадигмы, где она уже не является наиболее адаптированной, но достигнет наибольшего творческого уровня. В этом духе карьера, которая бежит вверх по шаткой карьерной лестнице, не применима, но карьера идет вперед в результате выбора. Такое общество требует новых компонентов для обучения, когда речь заходит о школьном образовании и дальнейшем обучении на протяжении всей жизни. Ниже описаны пять важнейших навыков, которые имеют решающее значение для достижения успеха в обществе знаний. Они могут быть связаны с повседневной жизнью предпринимателя, а также с трудовой жизнью в целом.

Пять компетенций для цифрового общества:

1. *Предпринимательство*. Инициативность и выявление возможностей там, где другие видят трудности, предприниматель видит возможности; это навык, который нуждается в постоянном обучении.

2. *Рынок*. Не конкурируйте, создайте сравнительное преимущество. В основном это создание бренда, и это может означать как для бизнеса, так и для личного бренда. Социальные сети являются важной движущей силой и инструментом этого развития. Какие ценности вы хотите лично опосредовать? Какие ценности вы хотите, чтобы ваша компания выступала посредником? Что должна ваша конструкция связывать? Однако этого недостаточно, так как коммуникация также должна иметь качественное содержание. Содержание и цели сообщения в значительной степени определяют, какие инструменты и каналы следует использовать.

3. *Маркетинг*. Чтобы поставить себя на место клиента необходимо слушать и общаться с ними, а затем представить функциональное решение, которое соответствует их требованиям. Массовая коммуникация в индустриальном обществе сейчас является очень неэффективным методом. Что-то, что легко может быть перенесено на человеческие отношения, чтобы понять намерения и условия других людей.

4. *Этика, лидерство и благотворительность*. World-mapping watch and-analysis имеет решающее значение для успешного лидерства, чтобы завоевать сравнительные преимущества на конкурентном рынке и в то же время оказывать поддержку там, где требуется помощь. Конкуренция и сотрудничество больше не являются друг другу противоположностями, напротив дополняют.

5. *ИТ*. Чтобы использовать новые технологии для достижения своих целей цифровая революция, помимо общей глобализации, является двигателем развития от массового производства индустриального общества до проекта общества знаний и адаптации клиентов.

### 4.3. Прорывные технологии и капитализация бизнеса: модели и алгоритмы

Процесс цифровой трансформации бизнеса состоит из отдельных взаимосвязанных стадий, поэтому очень важно, в первую очередь, обратить внимание на критически важные области бизнеса. Согласно исследованию, проведенному учеными для цифрового бизнеса Массачусетского технологического института, в котором приняли участие 157 руководителей из 50 компаний, выручка которых в основном превышает 1 млрд. долларов, движение к цифровой трансформации происходит в трех ключевых областях: работа с клиентами, операционные процессы фирмы и бизнес-модели фирмы. Каждая из этих трех областей делится на три элемента, а все девять элементов таблицы в совокупности образуют своего рода набор строительных блоков для цифровой трансформации бизнеса (табл. 1).

Таблица 1

Структурирования элементов цифровой трансформации бизнеса  
Джорджа Вестермана, Дидье Боннэ и Эндрю Макафи

Работа с клиентами
1. Более глубокое понимание
Операционный процесс
2. Автоматизация производств
Бизнес-модель
3. Точечное внедрение новых

(Источник: <https://www.cbgr.ru/devyat-osnov-tsifrovoj-transformatsii>)

Таким образом, цифровая трансформация бизнеса представляет собой, осознанный руководством фирмы процесс изменения ее менеджмента на основе внедрения технологий в бизнес. По подходу, в котором сначала выбираются технологии, а затем подыскиваются компании и конкретные области их бизнес-моделей, в которых реализация технологий кажется целесообразной.

При осуществлении цифровой трансформации бизнеса важно применение системного подхода, так как хаотичное внедрение новых технологий может не только не принести желаемого эффекта, но и, напротив, отрицательно сказаться на деятельности компании. На наш взгляд, существует два принципиально отличающихся подхода к реализации процесса цифровой трансформации бизнеса:

1. Согласно первому подходу, компания подбирает подходящие для себя цифровые технологии. Проводится анализ ее деятельности, поиск «узких мест», элементов бизнес-моделей, требующих немедленного совершенствования (например, отношения с клиентами или

производственный процесс). Данный подход можно обозначить схемой «компания – технологии», он и должен стать основным, поскольку характеризуется рациональными критериями оценки результатов внедрения цифровых технологий, предусматривает включение цифровизации в стратегический план развития компаний.

2. По второму подходу сначала выбираются технологии, а затем подыскиваются компании и конкретные области их бизнес-моделей, в которых реализация технологий кажется целесообразной. При данном подходе отправной точкой являются новые технологии, а сама компания рассматривается как объект, где возможна реализация этих технологий. Такой подход – модель представляет собой последовательность действий по схеме «технологии – компания». Второй подход годится для отработки новых еще недостаточно проверенных цифровых технологий. Авторами предлагается алгоритм принятий решений, которые способствуют внедрению процесса цифровой трансформации в компании в соответствии с обоими подходами: «компания-технологии» и «технологии-компания» (табл. 2).

Таблица 2

Алгоритмы последовательности принятия решений  
при цифровой трансформации

<i>Подход «компания – технологии» Подход «технологии – компания»</i>	<i>Подход «компания – технологии» Подход «технологии – компания»</i>
Анализ текущей бизнес-модели. От руководства требуется на основе фактических данных выявить «узкие места» текущей цепочки создания ценности	Анализ новых технологий, а также технологий, которые становятся доступными для внедрения вследствие снижения стоимости
Выявление всех возможных способов улучшения неэффективных процессов или этапов в создании ценности	Разделение технологий по принципу капиталоемкости на две группы: доступные и капиталоемкие (показатель в процентном отношении к выручке)
А. Исследование существующих технологий, которые позволят решить задачу и выбор самого оптимального варианта на основе критерия, наиболее подходящего конкретной компании.	Рассмотрение бизнес-процессов с целью внедрения выбранных технологий

Окончание табл. 2

<p><i>Подход «компания – технологии»</i> <i>Подход «технологии – компания»</i></p>	<p><i>Подход «компания – технологии»</i> <i>Подход «технологии – компания»</i></p>
<p>Б. Рассмотрение возможности отказа от второстепенных или лишних этапов создания ценности за счет применения новых технологий</p>	
<p>Экономический анализ вариантов улучшения процессов за счет внедрения новых технологий (А) и отказа от определенных этапов цепочки создания ценности (Б)</p>	<p>Анализ эффекта от внедрения новых технологий: – для доступных технологий – пилотное внедрение;</p>
<p>Внедрение и тестирование: а) новой технологии или б) упрощенного процесса создания ценности в пилотном режиме для отдельной бизнес-единицы</p>	<p>– для капиталоемких технологий – комплексный расчет экономического эффекта от использования новой технологии</p>
<p>Внесение корректировок и настройка параметров, анализ результатов. При положительной тенденции – постепенное масштабирование, внедрение в остальных бизнес-единицах с учетом их специфики</p>	
<p>Периодически повторение итерации с п. 1 в зависимости от наличия ресурсов, а также рыночной конъюнктуры</p>	

(Источник: <https://www.researchgate.net>)

Использование модели трансформации бизнеса, разработанной учеными Массачусетского технологического института Джорджа Вестермана, Дидье Боннэ и Эндрю Макафи, позволяет системно и гармонично подойти к организации процесса цифровой трансформации, выбирая ключевые элементы внедрения цифровых технологий, которые включают в себя элементы внешней и внутренней среды компании, а также «пронизывающие» их бизнес-процессы.

Основным подходом к внедрению цифровых технологий в компании должен стать подход «компания-технологии», когда цифровизация рассматривается как неотъемлемый элемент стратегического менеджмента компании, инструмент повышения эффективности ее функционирования. Противоположная схема «технологии-компания» годится не для совершенствования управления компанией, а лишь для отработки новых, еще не проверенных, цифровых технологий. Она не всегда приводит к оптимизации функционирования компании в целом, поскольку субоптимизация отдельных элементов системы не означает оптимизации системы в целом.

Темпы технологических изменений оказали глубокое влияние почти на все отрасли промышленности. В наши дни достаточно не просто оставаться на вершине новых технологий, но и опережать их.

В следующем году новые и развивающиеся способы борьбы с данными займут центральное место на предприятиях. Инновации в области искусственного интеллекта, современных вычислительных и программных роботов будут все больше использоваться для обеспечения конкурентных преимуществ, поскольку организации стремятся быстро и эффективно использовать данные для принятия более эффективных бизнес-решений. Организации, которые не в состоянии предвидеть эти и другие новые тенденции, рискуют столкнуться с быстро нарастающим экзистенциальным кризисом.

Рыночная капитализация отражает восприятие инвесторов. Однако истинная стоимость компании может отличаться от ее рыночной капитализации. В разное время на протяжении всей истории рынок рушился в результате чрезмерной спекуляции инвесторов. Спекуляция – это покупка определенных инвестиций, которые увеличивают стоимость. Это, в свою очередь, побуждает других инвесторов к спекуляциям, поскольку они тоже хотят нажиться на скачке рыночной стоимости. Такое поведение часто приводит к краху, когда они понимают, что рыночная капитализация компании не отражает истинную стоимость бизнеса. Помните, что способность компании получать прибыль является результатом количества экономического капитала, находящегося в ее собственности. Увеличение капитала ведет к расширению бизнеса. Увеличение капитала приводит к увеличению совокупных активов. Активы, составляющие собственный капитал предприятия, являются истинным методом оценки, используемым финансовыми бухгалтерами, а не финансовыми спекулянтами и инвесторами.

Капитализация – это первоначальные инвестиции или стартовые деньги для стартапа, и это обычно инвестиции, которые владелец бизнеса и любые другие инвесторы делают в фирме. В сочетании с операционными денежными потоками это позволяет вам начинать, продолжать операции и развивать фирму путем:

- оплата таких активов, как оборудование, транспортные средства и недвижимость;
- рост финансирования за счет приобретения инвентаря, найма сотрудников, финансирования дебиторской задолженности и многое другое;
- обеспечение резервов на неизбежные дождливые дни.

Капитализация может включать как собственный капитал, так и долг, хотя компании обычно предпочитают держать долг на минимальном уровне.

В поисках денег необходимо начать с комплексного бизнес-плана, который содержит ваши образованные, лучшие догадки о целях и задачах вашего стартапа, вашего целевого рынка, как вы получите клиентов, чтобы купить у вас, сколько средств вам нужно, когда доход начнет поступать.

Моделируйте финансовые сценарии, чтобы оценить, когда ваш бизнес станет денежно-положительным, а затем, когда вы сможете вернуть своих инвесторов, будь то внешние инвесторы, друзья и семья или вы сами.

Оцените свои источники финансирования. Если вы можете финансировать предприятие из своего собственного кармана, вы сохраняете полный контроль. Банковский кредит означает ежемесячные платежи, долговые обязательства и процентные расходы. Внешние инвесторы, которые являются частными лицами, готовыми инвестировать в стартапы с обещаниями, частные инвестиционные группы и венчурные капиталисты, все хотят иметь капитал в бизнесе в обмен на свои деньги.

Эти инвесторы хотят получить долю в бизнесе, потому что у них есть свои собственные финансовые цели, которые для них более важны, чем ваши. Если вы хотите преследовать внешних инвесторов, вполне вероятно, что ваш бизнес-план должен будет показать существенный рост в течение трех-пяти лет, чтобы вы могли предложить этим инвесторам стратегию выхода.

Существует два типа капитализации: долевое финансирование и долговое финансирование. Работайте с бизнес-менторами и вашими налоговыми и бухгалтерскими профессионалами, чтобы определить правильное сочетание капитала и долга, которое имеет смысл для вас и вашего стартапа.

Акционерный капитал означает собственность, которая может находиться в акциях или долях, долях участия; или, если ООО, акционерный капитал выдается в форме процентов. К преимуществам собственного капитала относятся отсутствие ежемесячных платежей и отсутствие стремления к немедленному погашению своих инвестиций.

Некоторые инвесторы акций могут даже быть экспертами в своей области и быть в состоянии предложить полезные бизнес-советы. Недостатком акционерного капитала является то, что больше не полностью контролируете свой бизнес, потому что отдали определенную долю своего собственного капитала в обмен на средства. В некоторых случаях акционеры также могут иметь право на получение части прибыли.

Долг – это кредит, выданный вашей компании. К преимуществам можно отнести возможность сохранения контроля над собственностью, а регулярное своевременное погашение кредита строит

бизнес-кредит. Кроме того, вы можете вычесть процентные платежи из своей налоговой декларации по налогу на прибыль предприятий.

Топ-10 прорывных технологий на 2020 год:

1. Спутниковые мега-созвездия. Толчком к созданию спутниковых мега-созвездий является цель обеспечить каждый уголок планеты высокоскоростным интернетом. Спутниковые мега-созвездия – это решение для устранения пятнистых сигналов Wi-Fi и сотовой связи. Обеспечивая глобальную связь практически для всех жителей планеты, эти космические мега-созвездия также будут засорять космическое пространство и очень быстро резко увеличат число спутников на орбите. Без набора международных правил и правил, регулирующих работу таких лидеров отрасли, как SpaceX, OneWeb, Amazon и Telesat, этот технологический прорыв может привести к хаосу.

2. Крошечный AI-чип. Теперь мощные алгоритмы искусственного интеллекта могут работать с нашими телефонами и другими потребительскими устройствами без необходимости разговаривать с облаком. С помощью крошечного AI исследователи сокращают размер существующих моделей AI с помощью процесса, называемого дистилляцией знаний, не теряя никаких возможностей алгоритма или скорости выполнения. Преимущества наличия доступа к алгоритмам искусственного интеллекта с наших устройств включают в себя отсутствие задержки, потому что нет связи с облаком, и уменьшение проблем с конфиденциальностью. Google, IBM, Apple и Amazon являются лидерами в этой технологии.

3. AI-открытые молекулы. В знак признания силы сотрудничества людей и машин ученые используют AI, чтобы открыть молекулы, которые могут оказать удивительное влияние на здравоохранение. Недавно машинное обучение было использовано для выявления мощного нового типа антибиотика. Это первый раз, когда AI удалось идентифицировать совершенно новый вид антибиотика с нуля. Разработка нового лекарственного препарата обходится чрезвычайно дорого отчасти потому, что это вызов для идентификации молекул. С AI на работе, миллионы молекул могут быть оценены быстро и эффективно.

4. Квантовое превосходство. Вероятно, через 5–10 лет достигнем квантового превосходства, когда квантовый компьютер может превзойти классический компьютер, Google утверждал, что он уже достиг этой вехи со своим процессором кванта платана. Самоме удалось определить набор случайно распределенных чисел за три минуты и 20 секунд (компания оценила, что для выполнения этой задачи классическому компьютеру потребуется 10 000 лет). Хотя этот подвиг был впечатляющим, они признали, что мы находимся в годах (если не десятилетиях) от того, чтобы иметь квантовый

компьютер, который может решить проблемы, которые заинтересованы в решении той проблемы, которые классические компьютеры не могут.

5. Атрибуция изменения климата. В результате повышения вычислительной мощности компьютеров ученые теперь могут приписывать изменение климата роли в суровых погодных явлениях. Это знание помогает нам понять, как подготовиться к будущим событиям, а также дает доказательства того, что правительства или корпорации несут ответственность за ущерб, причиненный суровыми погодными явлениями, вызванными изменением климата. Атрибуция изменения климата информирует разговор и судебный процесс по климату, который становится все более распространенным, поскольку изменение климата вызывает погодные явления, которые приводят к потере имущества и жизней.

6. Омолаживающие препараты. В то время как фонтан молодости все еще может ускользнуть от нас, мы приближаемся к тому, чтобы иметь на рынке омолаживающие препараты. Многие различные заболевания, такие как рак, слабоумие и болезни сердца, могут быть улучшены или предотвращены, если мы сможем замедлить процесс старения. Эти препараты будут нацелены на естественный процесс старения в организме. Уже был некоторый успех с этими лекарствами.

7. «Unhackable Internet» (Невзламываемый интернет). Как сообщают последние новости, интернет, который мы используем сегодня, уязвим для хакеров. Есть люди, работающие над созданием первого квантового интернета, который был бы полностью защищен от хакеров. Одной из организаций, работающих над созданием не поддающегося блокировке интернета, является технологический университет Делфта, который, как ожидается, завершит создание квантового интернета между Делфтом и Гаагой в конце этого года. Основа квантового интернета – запутанность, обеспечивающая безопасность, т. к. физически невозможно подслушать, когда два пользователя находятся в запутанной сети.

8. Цифровые деньги. Использование физической наличности продолжает снижаться по мере роста цифровых валют. Цифровые деньги существуют только в цифровой форме, и это имеет большие последствия для финансовой конфиденциальности. Наряду с такими выгодами, как мгновенные транзакции, это также может означать совершение сделок через нового посредника или полное исключение традиционных посредников. В случае криптовалют, использующих технологию блокчейн, денежная масса децентрализована и может поступать через различные источники. Цифровые валютные технологии могут привести к расколу мировой финансовой системы.

9. Гипер-персонализированная медицина. Представьте себе, что вы можете получить препарат, который был настроен для редкого заболевания или генетической мутации. Эта способность больше не является лишь плодом чьего-то воображения – это возможно. Когда медицина адаптирована к конкретным потребностям одного пациента, она делает возможным лечение и излечение недугов, которые не лечились в прошлом. Гиперпрофессиональная медицина принесет надежду многим, кто страдал от неизлечимых болезней.

10. Дифференциальная конфиденциальность. Дифференциальная конфиденциальность будет использоваться в переписи 2020 года в США – самом крупном приложении на сегодняшний день. Дифференциальная конфиденциальность позволяет организациям собирать и совместно использовать совокупную информацию о пользователях из данных, которые были представлены или собраны, сохраняя при этом личные данные отдельных лиц. Цель состоит в том, чтобы максимально использовать эти данные, не нанося при этом ущерба личной жизни человека. С помощью дифференциальной конфиденциальности необработанные данные не могут быть доступны ученым по данным или менеджерам баз данных. Дифференциальная конфиденциальность дает организациям способ решить проблему конфиденциальности, а также построить доверие.

#### **4.4. COVID-19: влияние на бизнес**

Помимо серьезных последствий для здоровья людей, COVID-19 (коронавирус) оказывает значительное воздействие на предприятия и цифровую экономику. PwC тесно сотрудничает с предприятиями, чтобы помочь им мобилизоваться, стабилизировать и вернуться к работе.

Пандемия COVID-19 продолжает развиваться. Теперь настало время переключить внимание на усилия, которые поддерживают возвращение к работе, в то же время решая необходимые изменения в предстоящие месяцы. Вот как организации могут начать делать этот сдвиг – от мобилизации в течение этого времени к стабилизации в новой среде и разработке стратегии для того, что будет дальше.

Шесть основных направлений деятельности для организаций:

1. Антикризисное управление и реагирование. Существующие планы обеспечения непрерывности деятельности могут быть не в состоянии обрабатывать быстро движущиеся и неизвестные переменные вспышки, такие как COVID-19.

Что можно сделать сейчас:

- разработка планов управления инцидентами и сценариев, специфичных для данного кризиса;
- сосредоточиться на фактическом и эффективном общении с заинтересованными сторонами;
- план о том, как выполнить государственные приоритеты в отдельных странах и свести к минимуму риск сбоев в работе бизнеса.

2. Рабочая сила. Помимо человеческого благосостояния, есть и другие проблемы людей, которые нужно решать, в том числе как поддерживать удаленную работу в масштабе.

Что можно сделать сейчас:

- уделите внимание неотложным глобальным проблемам мобильности, таким как пересмотр правил поездок, кадровой политики, планов оказания первой помощи;
- оценить стратегию удаленной работы, в том числе попросить сотрудников временно прекратить работу или работать удаленно, или переехать;
- устранение нагрузки на существующую информационную технологию и коммуникационную инфраструктуру фирмы в целях поддержки удаленной работы во время кризиса.

3. Операции и цепочка поставок. Волновые эффекты пандемии COVID-19 трудно моделировать и оценивать, но глобальные предприятия могут начать смягчать распределение цепочек поставок.

Что можно сделать сейчас:

- определение альтернативных сценариев цепочек поставок – тем более, что новые случаи вируса появляются на разных территориях;
- активировать предварительно утвержденные детали или заменители сырья;
- адаптация распределений к клиентам и стратегиям ценообразования.

4. Финансы и ликвидность. Финансовые рынки часто наблюдают за тем, как компании планируют и реагируют на такие события, как пандемия COVID-19.

Что можно сделать сейчас:

- рассмотрите раскрытие информации, связанной с прямым воздействием на результаты деятельности, а также с воздействием второго и третьего порядка;
- подумайте о раскрытии информации, связанной с рисками и неопределенностями, о влиянии COVID-19 на будущие периоды;
- оцените раскрытия информации о текущем и будущем воздействии на ликвидность и капитальные ресурсы.

5. Налоги, торговля и регулирование. Навигация по сложности и риску в сегодняшней глобальной неопределенности требует больше, чем понимание налоговых и регулирующих систем. Крайне

важно, чтобы налоговые функции учитывали более широкий экономический, политический и социальный контекст, в котором вы работаете, с тем чтобы принимать обоснованные и соответствующие решения, которые стимулируют вашу деятельность вперед.

Что можно сделать сейчас:

- эффективное управление кассовыми сборами, получение доступных возмещений и рассмотрение мер местных органов власти и налоговых органов в ответ на COVID-19;

- рассмотрите меры по стабилизации цепочек поставок, готовясь к непредсказуемому сочетанию доходов и прибыльности на ключевых рынках;

- оценить ресурсы, необходимые вашей компании для выполнения текущих требований по косвенному и прямому налогообложению;

- изучение возможностей, направленных на повышение гибкости реагирования на возникающие неопределенности.

6. Стратегия и бренд. По мере того как компании переходят от реагирования к смягчению последствий вспышки болезни, в центре внимания могут оказаться стратегии, направленные на укрепление потенциала.

Что можно сделать сейчас:

- рассмотреть ускорение цифровых преобразований, поскольку переход к удаленной работе выявляет пробелы в ИТ-инфраструктуре, кадровом планировании и цифровом повышении квалификации;

- защита роста и прибыльности с помощью таких мер, как сценарное планирование, более частое финансовое моделирование для повышения устойчивости и новые модели, учитывающие экономические последствия прошлых пандемий;

- возьмите пульс ваших клиентов, думая через долгосрочные соображения вокруг сдвигов на основных рынках или бизнес-моделей в результате пандемии.

## Литература

1. Антонопулос, А. Интернет денег / А. Антонопулос; пер. А. Руднев; ред. А. Власов. – М.: Олимп-Бизнес, 2018. – 192 с.

2. Башир, И. Блокчейн: архитектура, криптовалюты, инструменты разработки, смарт-контракты / И. Башир. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 538 с. – КОД (ISBN): 978–5 – 97060–624–7.

3. Быков А.Ю. Цифровая экономика и будущее золотого стандарта. Очерки по истории мировой цифровой экономики. Изд. Проспект, 2019. – Текст электронный // ЭБС Проспект – URL: <http://ebs.prospekt.org/book/41129>.

4. Сковиков А.Г. – Цифровая экономика. Электронный бизнес и электронная коммерция: учебное пособие. Изд.: «Лань» – 2019 – ISBN: 978–5–8114–3703–0 – Текст электронный // ЭБС Лань – URL: <https://e.lanbook.com/book/119637>.
5. Цифровая экономика: учебник / В.Д. Маркова. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 186 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/10.12737/textbook\\_5a97ed07408159.98683294](http://www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5a97ed07408159.98683294). – Текст: электронный. URL: <http://znanium.com/catalog/product/1043213>.
6. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией: учебник / Л.В. Лапидус. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 479 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/textbook\_5ad4a78dae3f27.69090312. Текст электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1055872>.
7. Алексеев, Р.А. Аprobация и перспективы применения технологии блокчейн на выборах за рубежом и в России / Р.А. Алексеев // Журнал политических исследований. – 2018. – № 3. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1005721>.
8. Блокчейн и биткоин. Что нужно знать о криптовалюте // Ria.ru: портал новостей. – URL: <https://ria.ru/infografika/20180305/1515750295.html?inj=1>.
9. Блокчейн и нейросети помогают увеличивать продажи в ритейле // CNews: интернетпортал. – URL: [http://events.cnews.ru/articles/2018-11-21\\_blokchejn\\_i\\_nejroseti\\_pomogayut\\_uvelichiva\\_t\\_prodazhi\\_v\\_ritejle](http://events.cnews.ru/articles/2018-11-21_blokchejn_i_nejroseti_pomogayut_uvelichiva_t_prodazhi_v_ritejle).

## ГЛАВА 5

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

### 5.1. Определение цифровой трансформации: от конкуренции по издержкам до конкуренции по бизнес-моделям

Цифровая трансформация – это изменение подхода к ведению бизнеса (бизнес-модели), за счет интеграции инновационных (подрывных) технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующее внесения коренных преобразований в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг с целью обеспечения коммерческого успеха в условиях новой цифровой экономики (рис. 1) [1]. Иначе говоря, переход от «больших данных» к «умным данным», а затем и возможности построения совершенно новых бизнес-моделей работы, построенных на использовании новейших технологий и трендов, можем называть цифровой трансформацией. Это не просто ИТ-автоматизация, это соединение мира «машин» и мира «людей», возможность вести бизнес по-новому. Как видим, понятие цифровой трансформации тесно связано с развитием средств производства, информационных, и цифровых технологий, каждый из этапов этого развития характеризовался скачкообразным ростом возможностей соответствующих технологий и валового мирового продукта.



Рис. 1. Этапы цифровой трансформации. \*Все значения в триллионах долларов. Источник: Department of Economics, UC Berkeley, BAIN 8 MacroTrends Brief

Каждый из этих этапов соответствует различным подходам по обеспечению лидерства в конкурентной борьбе [5]:

1. По качеству (дифференциация продукта).
2. По издержкам (операционная эффективность бизнес-процессов).
3. По бизнес-моделям.

Некоторые эксперты этой области, предполагают, что следующий шаг (этап) это конкуренция по модели принятия решений и скорость реакции на изменения внешних условий. Российский и мировой бизнес уже сейчас понимает, что для достижения успеха и стабильности сегодня недостаточно работать по старым подходам. Необходимо изыскивать новые направления получения выручки, мгновенно реагировать на изменения, постоянно меняться. Из сказанного выше вытекает, что трансформация цифровой экономики определяется тремя ключевыми атрибутами:

1. Интенсивное использование цифровых технологий.
2. Новые способы ведения бизнеса.
3. Новая добавленная стоимость.

Очевидно, что воплощение этих атрибутов в различных отраслях не однородно. Так, согласно исследованию McKinsey 2017 г., средний уровень проникновения цифровых технологий в различных отраслях составляет 37%, при этом лидерами является индустрия медиа и развлечений с 62%, а главным аутсайдером – производство потребительских товаров (рис. 2). Распределение цифровизации по отраслям:

1. Товары народного потребления (31%).

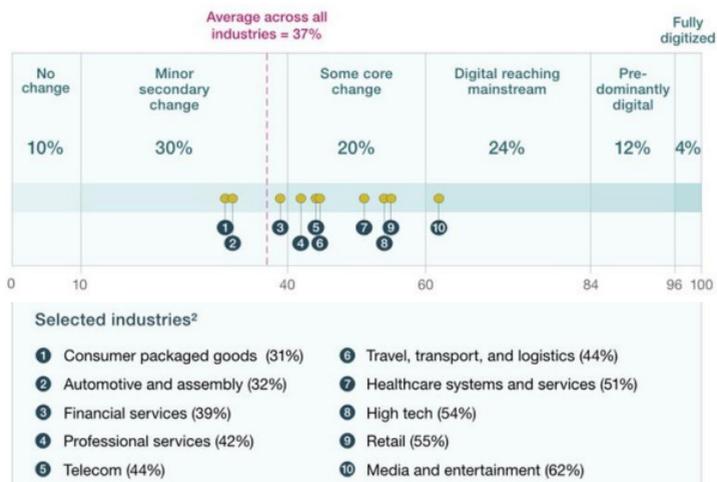


Рис. 2. Проникновение цифровизации в различные отрасли.

Источник: McKinsey, The Case for Digital Recreation, февраль 2017 г.

2. Автопром (32 %).
3. Финансовые услуги (39 %).
4. Профессиональные услуги (42 %).
5. Логистика и транспорт (44 %).
6. Здравоохранение (51 %).
7. High tech (54 %).
8. Розничная торговля (55 %).
9. Медиа и развлечения (62 %).

В том же исследовании утверждается, что инвестиции в цифровизацию различных функциональных блоков предприятий распределены не равномерно (рис. 3) и приносят разные результаты.

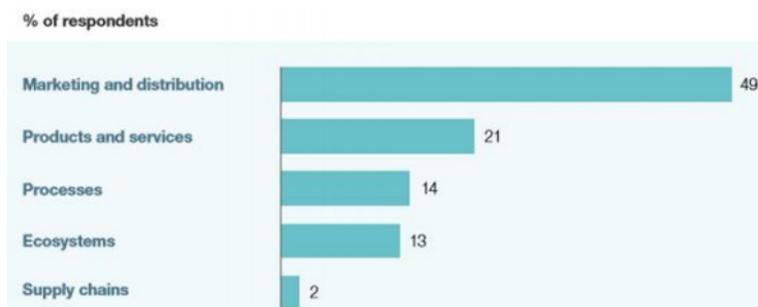


Рис. 3. Направление развития стратегий цифровизации в % от опрошенных экспертов. Источник: McKinsey, The Case for Digital Recreation, февраль 2017 г.

Данное исследование позволяет предполагать, что необходимо оценивать, как цифровизация различных направлений влияет на эффективность работы компании в целом и производить четкое выравнивание с другими стратегиями развития компании и обеспечить соответствующую организационную зрелость.

Говоря о цифровой трансформации нельзя упустить из рассмотрения понятие **бизнес-модели** предприятия, потому что именно преобразование бизнес-моделей предприятия за счет использования новых возможностей цифровых технологий лежит в основе трансформации. Дадим определение бизнес-модели: это описание метода устойчивого ведения бизнеса в заданном институциональном и экономико-социальном контексте, дающее представление о том, как фирма зарабатывает деньги путем четкого определения ее места в цепочке создания ценности. Одним из пионеров бизнес-моделирования является Остервальдер, а метод формализации бизнес-моделей, предложенный им, – Business Model Canvas – пожалуй, наиболее распространенным среди исследователей и практиков. Другое, не

менее значимое исследование было произведено учеными из Университета St. Gallen'a, в нем группа профессоров предложила несколько отличный шаблон описания бизнес-моделей предприятия и произвела исчерпывающее (на тот момент) перечисление и описание 55 бизнес-моделей в «навигаторе» цифровой экономики [7]. Сравнение указанных двух подходов представлено на рисунке 4.



Рис. 4. Сравнение подходов А. Остервальдера и St. Gallen

**Интеллектуальное предприятие с SAP.** В условиях цифровой экономики, когда зачастую бизнес-модель предприятия завязана на взаимодействие с клиентами в цифровой среде, максимально автоматизировать процессы уже недостаточно, от технологий ожидается куда больше. Предприятиям, которые хотят успешно пройти цифровую трансформацию, необходимо в непрерывном режиме решать две зачастую противоречивые задачи:

- обеспечения эффективного управления предприятием (RUN);
- возможность выбиться вперед в конкурентной борьбе (WIN).

Первая задача – есть каноническое управление предприятием, и в частности компания SAP предлагает реализовать ее ERP-системой 4-го поколения, SAP S/4HANA, которая может быть заявлена в качестве цифрового ядра. В то время как для второй задачи нужна инновационная платформа, позволяющая решать задачу «быстрых» инноваций, и такой платформой в портфолио SAP является Leonardo, которая представляет собой собрание самых современных технологий: машинного обучения, блокчейна, технологий работы с большими данными, Интернета Вещей, аналитики в единую платформу и для того, чтобы на их базе создавать новые решения. Кроме технологий и готовых решений в Leonardo входит и методология работы с компаниями для разработки собственных сценариев (рис. 5) [4].

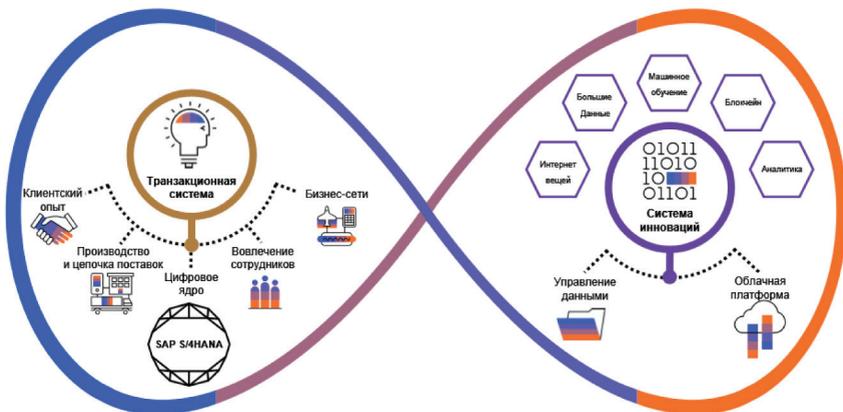
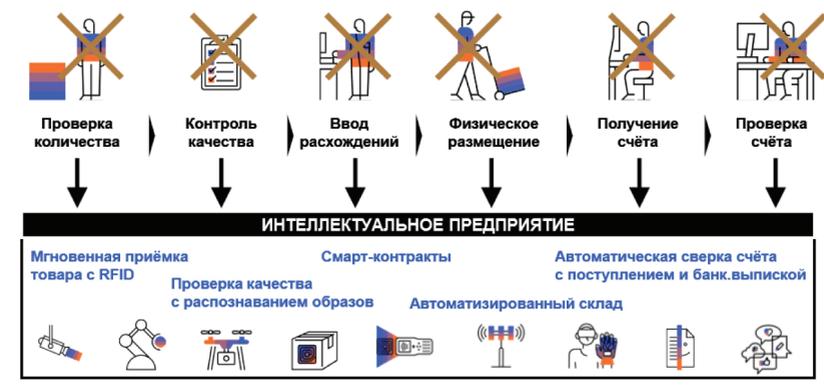


Рис. 5. Бимодальная архитектура интеллектуального предприятия

В то же время, очевидно, многое из того, что входит в состав SAP Leonardo, можно найти на «просторах» Интернета в виде Open-Source решений. Но ценность SAP заключается не только в том, что компания предоставляет не просто отдельную технологию, которую нужно уметь разворачивать, настраивать, использовать, но и наборе решений, полностью готовом для функционирования в корпоративной среде SAP, встроенном в соответствующие проприетарные решения и бизнес-процессы и оптимизированном под эти технологии. Бимодальная архитектура лежит в основе эволюции от систем ре-



Исключение человека из цепочки «Событие – Обработка – Транзакция»

Рис. 6. Пример: процесс «Приемка ТМЦ»

гистрационных записей к системе интеллектуального предприятия, которая посредством встроенных аналитических средств, машинного обучения, данных, получаемых с датчиков и других технологий, позволяет выполнять традиционные бизнес-процессы, например, приемка ТМЦ, исключая из цепочки оператора-человека. И новый процесс может выглядеть следующим образом (рис. 6): ТМЦ поступает и первично распознается с использованием метки RFID, далее компьютерное зрение производит сверку номенклатуры и качества, с помощью смартконтрактов осуществляется урегулирование расхождений и сверка счета с выпиской из банка, автоматизированный склад тем временем производит маршрутизации входящих ТМЦ по местам хранения – при этом, очевидно, каждая операция, изменение статуса и движение отражается в системе управления.

**Примеры успешных кейсов цифровой трансформации.** Какие же возможности дает построение интеллектуального предприятия для бизнеса. По большому счету, оно открывает новые возможности для производителей: дистанционное обслуживание, ремонт только при необходимости, сбор и анализ данных во время эксплуатации для совершенствования следующих модификаций. Самое главное изменение касается трансформации бизнес-модели. Если раньше поставщики оборудования мыслили объемами поставок плюс доходами от обслуживания, то теперь самые прогрессивные из них переходят на сервисную бизнес-модель. В этой модели клиенты платят только за результат работы и фактическое использование конкретного станка, машины, а в пределе даже кроссовок. Эти расходы несутся только по факту получения услуги.

Точно так же, например, многие производители поставляют дорогостоящее медицинское оборудование как сервис. Около 500 томографов и аппаратов УЗИ, произведенных компанией GE Healthcare в России, установлены в клиниках страны и обслуживаются производителем. Причем 70 % неполадок устраняется дистанционно. Если свести все преимущества, которые получает заказчик от сервисной модели в один список, получится следующее:

- возможность оплаты только за фактически потребленные качественные услуги поставщика. Таким образом, заказчик платит только за то, что ему нужно, и в тех объемах, которые он использовал.
- отсутствие непредсказуемых затрат во время эксплуатации, в том числе снижение риска получить некачественное оборудование. Так как теперь обслуживание оборудования – это забота производителя, заказчик может не беспокоиться о затратах на внезапный ремонт.
- перевод затрат на дорогую технику из категории капитальных в операционные – то есть заказчику не требуется занимать средства или выводить деньги из оборота.

Таким образом, общие затраты на эксплуатацию оборудования уменьшаются, а барьеры к запуску производственного и любого иного капиталоемкого бизнеса существенно снижаются.

Для производителя выгодно, чтобы его продукция работала как можно дольше и не ломалась, чтобы затраты на ее обслуживание были минимальными. Эти требования закладываются еще в момент проектирования. Тогда как в классической схеме, когда производитель просто продает физические объекты, в его интересах обратное. Идеальная ситуация для него – это когда машина ломается сразу же после истечения гарантийного срока эксплуатации.

Схема поставок по сервисной модели кажется на первый взгляд выгодной только потребителям. На самом деле для производителя это также возможность получать больше прибыли.

Во-первых, за счет повышения маржинальности поставляемых операций, в том числе на премиальных выплатах за достижение результата. К примеру, команда «Формулы-1», использующая двигатели Rolls-Royce в своих болидах, может выплатить поставщику дополнительное вознаграждение в случае победы на гонках.

Во-вторых, за счет сокращения затрат на обслуживание – благодаря дистанционному мониторингу состояния оборудования – можно отправлять ремонтные бригады только тогда, когда что-то действительно сломалось или скоро выйдет из строя. Кстати, предиктивная аналитика помогает также избежать более серьезных поломок, если дорогой прибор отремонтировать еще до того, как он дал сбой.

Самое главное – при такой модели производитель получает предсказуемую выручку, причем на очень долгий срок (часто контракты при сервисной модели заключаются на десятки лет). Благодаря этому он может планировать инвестиции, в том числе привлекать внешние деньги, например, банковские займы, на более выгодных условиях. В частности, благодаря экономии на поддержке и наличию постоянного стабильного денежного потока производители оборудования могут выделять больше средств на разработку новых продуктов и делать их более совершенными за счет включения в новый проект результатов анализа данных, собранных во время эксплуатации. Помимо этого, сервисная модель позволяет решить и другие задачи. Например, реализовывать более точный учет использования услуг клиентами и на основе особенностей их потребления внедрять уникальные тарифные предложения, как это сейчас делают мобильные операторы. Такие персонализированные предложения значительно повышают лояльность клиентов. В целом производственный бизнес, организованный вокруг сервисной модели, становится более стабильным, предсказуемым и управляемым.

Рассмотрим пример компании Under Armour – производителя спортивной одежды, обуви и снаряжения. Компания давно поняла

ценность данных и умных датчиков и активно использует в своей продукции. Так, встроенные в подошву датчики измеряют степень изношенности обуви и в определенный момент с помощью уведомления в специальном мобильном приложении информируют владельца о том, что пора менять кроссовки и предлагают заказать новую аналогичную пару со скидкой прямо из этого приложения или «привязать» банковскую карту к приложению и оформить подписку, разрешив приложению автоматически заказывать новую пару кроссовок каждый раз, когда они достигнут соответствующей степени износа. Также упомянутые умные датчики фиксируют специфику нажима ступни на подошву, и уже со второй пары кроссовок производитель предлагает обувь с максимально кастомизированной под конкретного клиента колодкой, напечатанной с использованием собранных данных на 3D-принтере.

**Нецифровые аспекты цифровой трансформации.** Многие клиенты говорят, что они либо разочарованы из-за инвестиций в эти области, которые не дают результатов, либо задача кажется им настолько сложной, что они не знают, с чего начать. Как уже говорилось выше, успех цифровизации бизнеса компании и последующего преобразования деятельности зависит не только от объема инвестиций и развертывания технологий, но и от ряда организационных факторов. В своей статье компания McKinsey приводит разбор 10 принципов цифровой трансформации (рис. 7) [10].

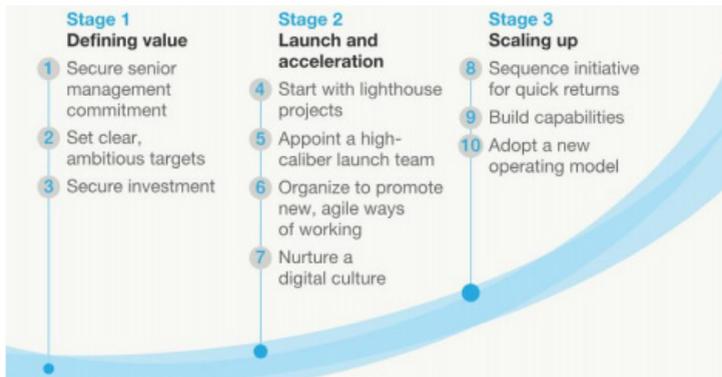


Рис. 7. Десять принципов цифровой трансформации

Согласно этому исследованию, **первый этап направлен на определение ценностей (Defining Values)**, включая формирование четкого обоснования необходимости преобразований, определение ключевой команды от высшего и среднего момента, установку ор-

ганизационного объема преобразований и выделение инвестиций (финансовых и человеческих) компании на реализацию соответствующей программы. **Второй этап, направленный на запуск и ускорение программы трансформации (Launch and Acceleration)**, призван избежать ситуации отката преобразований, сохранения импульса трансформационных усилий и обеспечения первых значимых результатов, которые позволят окончательно убедить основную массу сотрудников организации в необходимости и неотвратимости цифровой трансформации. **Третий этап должен быть сфокусирован на масштабировании (Scaling Up)**, как правило до него компании доходят после порядка 18 месяцев реализации программы трансформации и к этому моменту имеет накопленный опыт, который им следует использовать для вывода всех инициатив программы трансформации на новый уровень, а также обеспечения закрепления всех новых практик в операционной, рутинной, деятельности организации.

## 5.2. Технологические тренды цифровой трансформации

На фоне бурного развития огромного количества революционных технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, блокчейн, облачные вычисления, Интернет вещей и интеллектуальные устройства, компаниям приходится полностью пересматривать все: бизнес-модели, бизнес-процессы, организацию работы и взаимодействия. Большинство из этих технологий стали доступнее и совершеннее, что обеспечивает высокую окупаемость инвестиций. Главная задача, которую решают абсолютно все технологические компании, поставщики ИТ-решений, – предоставлять необходимые технологии для решения актуальных задач бизнеса во всех отраслях и регионах. С другой стороны, технологии не единственный элемент успешной цифровой трансформации. В ближайшее время из-за развития технологий 2 млрд. рабочих мест исчезнет. Это касается не только специальностей, которые исчезнут в результате промышленной автоматизации, но и операций интеллектуального труда. Технологии искусственного интеллекта активно используются для оказания юридических консультаций по общим вопросам, а спортивные репортажи формируют специальные боты. Более того, в 2025 году многие колледжи США откажутся от подготовки бухгалтеров и юристов общей практики, так как на смену этим специальностям приходят интеллектуальные технологии. 25 % трудоспособного населения крупнейшей экономики мира будет самозанятым к 2030 году. Рынок труда в корпоративном

секторе не демонстрирует существенного роста со времени кризиса 2008 года. В то время как количество занятых людей во всем мире продолжает расти, притом этот рост обеспечивается за счет самозанятости. И дело здесь не в том, что изменилась пропорция предпринимателей в обществе (в самых «предприимчивых» нациях она составляет не более 15%), а в том, что существенно снизился барьер доступа к технологиям и ресурсам, позволяющим запустить свой собственный бизнес. По данным опроса Fortune генеральных директоров списка 500 крупнейших компаний мира о том, какие самые серьезные вызовы бросает им нынешняя действительность, оказалось, что более двух третей (72%) отметили скорость появления технологических инноваций.

В быстро меняющемся мире смертельно опасно оставаться на месте – нужно изменяться и трансформироваться вместе с ним. Технологии становятся ключом к новым бизнес-моделям, новым рынкам, новым возможностям роста. Это такие технологии как: «Границы отраслей размываются», «Данные – новое золото», «Естественный язык для взаимодействия с машиной», «Клиенты в эпицентре цифровой трансформации», «Автоматизация – новые горизонты возможностей человека», «Интернет вещей и подключенность», «Всеpronизывающие облака», «Только «умные» вещи», «Приложения нового поколения на базе ML и ИИ»; «Открытые архитектуры» (рис. 8).

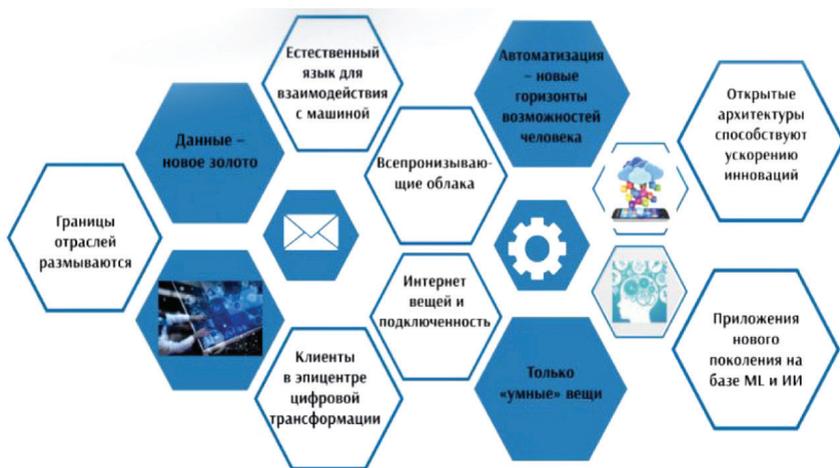


Рис. 8. Технологические тренды цифровой трансформации

*Границы отраслей размываются.* Быстрое развитие требует пересмотра бизнес-моделей и расширения сферы деятельности.

Google начал выпускать смартфоны, Facebook собирается раздавать бесплатный интернет со спутников и дронов, Apple продает музыку и кино, в конкуренцию с компанией на этом поле вступил интернет-магазин Amazon, который к тому же производит устройства Echo с голосовым помощником Alexa. Это действия стратегической важности: компании понимают, что развитие в смежных направлениях не просто вопрос получения новых источников выручки, хотя это тоже весомый аргумент в пользу освоения новых территорий. По этим причинам «Почта России» становится розничным банком, телекомоператоры оказывают финансовые услуги по денежным переводам, превращаются в универсальных поставщиков бизнес-решений из облака, как например, «Ростелеком» в партнерстве с SAP.

*Данные – новое золото.* Сегодня данные стали новым ключевым активом любого бизнеса. Все передовые компании уже какое-то время собирают данные. Самые продвинутые умеют их и анализировать, извлекая крупицы знаний, которые дают огромные преимущества по сравнению с конкурентами. Обладатели данных о потребителях учатся их монетизировать. Зарождается новый рынок – индустрия данных, в которой создаются агрегаторы, биржи, встречаются покупатели, продавцы и регуляторы. Так, умные алгоритмы Netflix выдают посетителю интернет-кинотеатра именно те сериалы, которые ему с большой вероятностью понравятся. Компания делает это на основе анализа его поведения в Сети, информации в социальных профилях, и даже текстов постов, а не только на базе прошлых покупок.

*Естественный язык для взаимодействия с машиной.* Пользователям больше не нужны клавиатура, мышка, пульт дистанционного управления и даже сенсорный экран. Машины стали понимать человеческую речь и делают это даже лучше людей. Многие уже привыкли к тому, что установить будильник в iPhone можно, обратившись к Siri. Alexa от Amazon на практике оказывается лучшим в мире голосовым помощником, который может заказать Uber, предупредить о пробках, найти и спланировать дешевый тур, включить музыку, рассказать о фильме, и многое другое. Письменная речь для машины еще более понятна. Чат-боты – не просто новая мода, они действительно помогают облегчать работу специалистов, также, как и интеллектуальные IVR (Interactive Voice Response) в колл-центрах, которые особенно распространены в банках. Этот же тренд присущ и современным информационным бизнес-системам. В новом поколении ERP встроены цифровые помощники для управления системой голосом. Его можно попросить сделать отчет, предоставить определенную информацию, найти нужный документ и многое другое.

*Клиенты в эпицентре цифровой трансформации.* Клиенты теперь гораздо больше информированы о рынке, менее лояльны и не

прощают ошибок, легко находят альтернативу, меняют поставщиков товаров и услуг на новых, более дружелюбных и удобных, и мгновенно забывают о старых. Бизнес может строиться только вокруг клиентов. Это центр вселенной, точка сборки, в общем, самое главное, на чем основывается бизнес. Потребительский опыт, понимание всего жизненного пути взаимодействия клиента с компанией – ежедневная, ежечасная и ежеминутная забота каждой успешной организации. И современным технологиям есть что предложить, теперь они позволяют собирать и анализировать гораздо больше данных о клиентах и находить оптимальные возможности для сохранения их лояльности. Такой клиентоориентированный подход внедрил у себя «Ростсельмаш» – один из мировых лидеров производителей сельскохозяйственной техники. Клиентская база компании только в России насчитывает более 30 тысяч сельхоз предприятий. На базе решений SAP, «Ростсельмаш» автоматизировал рабочее место дилера и получил возможность анализировать конечного потребителя своей продукции. Теперь у компании есть полная информация о своих клиентах, их потребностях, работе дилеров, ведении сделок, выполнении заказов. Все это позволяет создавать уникальные коммерческие стратегии, созданные под конкретного клиента. «Ростсельмаш» уже на начальных этапах сделки знает, что хочет клиент, а, значит, понимает, в какой комплектации и модификации технику необходимо предложить.

*Автоматизация – новые горизонты возможностей человека.* Завод Tesla во Фримонте, о котором мы упоминали выше, считается самым автоматизированным. На нем, конечно, есть люди, но их очень мало, потому что продуктивность каждого сотрудника, благодаря использованию умных машин, выше на порядки, чем в конвейерных цехах прошлого. Это позволяет тратить гораздо меньше денег, настолько, что для компании легче строить заводы в США, чем использовать труд китайских рабочих, а потом перевозить результаты их деятельности через океан. Кроме экономии, в паре человек-машина рождаются совершенно новые возможности. Это касается как работы с применением физической силы и навыков, так и решения интеллектуальных задач. Виртуальное пространство для совместной работы проектировщиков, изобретателей и инженеров открывает невероятные возможности для создания новых продуктов, устройств, оборудования. Например, немецкая медицинская компания «Charite» разработала инновационную услугу по анализу предрасположенности пациента к раковым заболеваниям. Компания анализирует ДНК и другие данные анализов пациента – всего более 500 тысяч элементов – в реальном времени. Новая система на основе решений SAP позволила сократить период анализа с нескольких недель до нескольких секунд. Теперь высококвалифицирован-

ный докторский персонал может тратить время на более серьезные задачи интерпретации анализа, вместо его ручной обработки. Как следствие, стоимость проведение анализов резко снизилась, и они стали доступны гораздо более широкому числу людей. А при лечении рака нет ничего более эффективного, чем начать борьбу с ним на ранних стадиях.

*Интернет вещей и подключенность.* Мир становится местом с нулевой дистанцией до предметов, данных и людей. Мы можем отправить сообщение кому угодно мгновенно, включить чайник на расстоянии, найти в сети свой потенциальный диагноз и сверить его с врачом на онлайн-консультации, научиться новым методам управления персоналом на дистанционном курсе Стэнфорда, взять в аренду машину через Delimobile буквально за углом или успеть на автобус, обнаружив его через Яндекс.Транспорт. Осталось совсем немного до того момента, когда мир полностью будет отражен в цифровой копии. Вместе с этим полностью изменятся и наши подходы к оптимизации каждой цепочки создания стоимости и всех аспектов нашей жизни: от здравоохранения до сельского хозяйства, от спорта и образования до управления государством. Грузы тогда будут перевозить беспилотные Камазы, оснащенные машинным зрением, выпуск которых уже запланирован на 2025 год, а управлять ими и другим транспортом будут интеллектуальные транспортные системы.

*Всплывающие облака.* Десять лет назад 80% компаний даже не рассматривали возможность включения облачных сред в свой бизнес, а сегодня это рыночный стандарт. Сегодня облако становится главным способом потребления и предоставления технологий. Облака позволяют получать виртуальную инфраструктуру и бизнес-приложения за разумные деньги, причем в аренду. Настолько разумные, что это доступно даже студенческим стартапам. Для крупных компаний это возможность отдать непрофильные активности и сконцентрироваться на ключевой деятельности. Так, облачными решениями SAP в том числе пользуется «Сбербанк», «Wargaming», «Спортмастер», «ABI-Products» и другие компании-лидеры в своих отраслях. Именно проходя через облако, искусственный интеллект приобретает новые свойства: роботы, подключенные к облачным системам, получают гораздо больше способностей, чем машины с локальным «мозгом», мощность которого уступает «облачному». Собираемая дронами визуальная информация, например, видеосъемка лесных массивов или высоковольтных электрических сетей, обрабатывается облачными аналитическими системами, которые могут затем передавать команды ремонтным бригадам или пожарным службам. Без облаков не было бы Apple и его особенного потребительского опыта. Без них не будет робототехники и интернета вещей.

*Только «умные» вещи.* Время разграничения традиционных и технологических отраслей прошло. Bosch, известная по холодильникам и прочим бытовым приборам, теперь числится в списке ведущих разработчиков интеллектуальных систем для автономного транспорта. Компания приняла новую стратегию трансформации в разработчика интеллектуальных продуктов, а не только «железок». То же самое произошло с Siemens, которая предлагает свою IoT-платформу MindSphere, построенную на базе SAP Cloud Platform. Та же история и с General Electric, которая выпускает целый спектр программных решений.

*Приложения нового поколения на базе ML и ИИ.* Когнитивный искусственный интеллект будет встраиваться практически в каждый бизнес-процесс, автоматизируя все больше транзакционных задач и рутинных операций, оставляя сотрудникам ключевые вопросы бизнеса. Программное обеспечение с элементами искусственного интеллекта теперь может автоматизировать те задачи, которые раньше не поддавались автоматизации: распознавание образов, сверка платежей, поиск резюме в интернете, управление оттоком клиентов, классификация клиентских сообщений и т. д.

Сейчас в портфеле SAP находится новый продукт – SAP Resume Matching. Этот сервис использует технологии машинного обучения, чтобы робот отслеживал и фильтровал подходящие под нужные вакансии резюме и профили, используя ключевые слова и самообучаясь.

*Открытые архитектуры способствуют ускорению инноваций.* Важный фактор развития экосистемы программных продуктов нового типа – открытость базовых платформ. Открытые архитектуры способствуют ускорению инноваций за счет более тесного сотрудничества профессионалов и легкой интеграции конечных продуктов. Понимая это, многие поставщики программного обеспечения, включая SAP, разрабатывают собственную открытую облачную платформу. Например, SAP Cloud Platform прекрасно подходит для разработки приложений, которые легко интегрируются с другими облачными или локальными системами.

### 5.3. Системы управления умным производством

В типовой (общепринятой) иерархической архитектуре систем управления производством выделяют две подсистемы: Автоматизированная система управления производством – АСУП и Автоматизированная система управления технологическими процессами – АСУТП. Система управления технологическими процессами (АСУТП) включает в себя 3 уровня (рис. 9):

- уровень SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition, система сбора данных и диспетчерского управления;
- control-level – уровень локального управления ходом технологического процесса;
- input/output – Входы/Выходы объекта управления, являющиеся различными датчиками и исполнительными механизмами, отдельных технологических установок и рабочих машин.



Рис. 9. Общепринятая архитектура информационных систем

В системе управления производством АСУП выделяют уровни *управления ресурсами организации и управления производственными процессами*.

На уровне *управления ресурсами* происходит расчет и анализ финансовоэкономических показателей, решаются задачи обеспечения производства и логистики, формируются объемные и оперативно-календарные планы производства.

На уровне *управления производственными процессами* (Manufacturing Operation Management) решаются задачи управления качеством и трудовыми ресурсами, определяется порядок выполнения операций технологического процесса, оптимизируется загрузка производственных ресурсов.

Важными критериями распределения задач между уровнями управления являются дискретность времени, в единицах которого функционируют информационные системы, а также объемы обрабатываемых данных.

В 2004 году Международная ассоциация производителей и пользователей систем управления производством опубликовала модель

с-MES, которая включает 8 основных модулей, относящихся к уровню управления производственным процессом.

Ассоциация разработала и поддерживает стандарт ISA 95, главной целью которого является интеграция уровней управления ресурсами предприятия и производственными процессами между собой. В России стандарту ISA 95 соответствует ГОСТ Р МЭК 62264.

Особое внимание в этом стандарте уделяется моделям, с помощью которых может быть организовано такое взаимодействие. В стандарте выделены четыре основных направления: управление производственными операциями, управление качеством, техническое обслуживание и управление запасами.

Развитие компьютерных систем и цифровых технологий вместе с глобализацией экономики и насыщением рынков оказали огромное влияние на наш мир (рис. 10).



Рис. 10. Цифровые технологии, изменившие мир

Во-первых – произошла интеллектуализация вещей:

- практически во всех промышленных изделиях установлены датчики или микроконтроллеры;
- многие функции стали программируемыми;
- в себестоимости готовой продукции растет доля программного обеспечения и электронных компонент;
- развитие интернета, подключение к нему множества устройств и вещей привело к появлению глобальной сети взаимодействия людей и машин.

Во-вторых – наступила эра интернета вещей.

В-третьих – меняется сама модель потребления. Происходит переход от индивидуального владения вещами к модели их коллективного использования;

В-четвертых – потребители при выборе товара все больше внимания уделяют общей стоимости владения, а не его первоначальной цене.

Промышленно выпускаемые изделия теперь могут собирать, анализировать и передавать данные о работе в ходе своей эксплуатации, что открывает производителям огромные возможности по развитию послепродажного сервиса и выпуска продукции под конкретные требования клиента.

Объединение виртуального и реального миров для получения полного представления о каждом экземпляре изделия и обо всей цепочке формирования ценности позволит производителям быстрее и эффективнее выпускать продукцию с уникальными потребительскими характеристиками.

Все эти изменения приводят к тому, что производители, которые хотят быть конкурентоспособными, должны трансформировать свои бизнес-процессы и изменить модели управления.

После запуска проекта *Factories of Future partnership*, являющегося частью программы технологического развития стран Европейского союза *Horizon 2020*, получил широкое распространение термин «Фабрика Будущего». Завод будущего будет выпускать индивидуальные изделия с необходимым качеством и минимальными затратами по требованию клиентов. Адаптивность производственных систем к изменяющимся требованиям является основной особенностью завода будущего. Произойдут значительные изменения способов выполнения работ, будут созданы совершенно новые группы профессий, в то время как другие устареют.

**Фабрики Будущего.** Системы управления должны будут обеспечивать решение задач на всем жизненном цикле изделия – от замысла до утилизации последнего экземпляра. В основе систем управления нового поколения будут лежать цифровые двойники, которые по своей сути, являются математическими моделями высокого уровня адекватности, которые позволяют с высокой степенью точности описывать поведение объекта в различных ситуациях и на всех этапах жизненного цикла.

Фабрики будущего развиваются по трем направлениям: *Digital Factory* (цифровые), *Smart Factory* (умные) и *Virtual Factory* (виртуальные) (рис. 11).

*Digital Factory* – производство, основанное на использовании технологий цифрового моделирования и проектирования глобально конкурентоспособной и кастомизированной продукции нового поколения и производственных процессов на всем протяжении жизненного цикла.

*Smart Factory* – производство, оснащенное высокотехнологичным оборудованием: 3D-принтерами, ЧПУ-станками, робототехническими комплексами, датчиками, сенсорами, а также автоматизированными системами управления технологическими процессами и системами оперативного управления производственными процессами на



Рис. 11. Классификация фабрик будущего.

Источник: Doem F. An. Assessment of Technology Roadmaps for Advanced Manufacturing: An Overview for the DTAPP Consultation with Manitoba Industry

уровне цеха, которые позволяют осуществлять быструю и гибкую («автоматизированную») переналадку оборудования (в том числе межмашинное взаимодействие). Умная фабрика формируется, как правило, на основе Цифровой Фабрики.

*Virtual Factory* – распределенная сеть Цифровых и Умных фабрик, а также поставщиков услуг/компонентов. Виртуальная фабрика призвана сократить издержки и расширить конкурентные предложения на рынке за счет использования технологий управления глобальными цепочками поставок и распределенными производственными активами.

«Умные производства» от обычных отличаются не столько IoT – датчиками, сколько наличием информационных систем, способных к интеллектуальной обработке данных из различных источников. Системы управления изменяются, чтобы обеспечить решение задач умного производства: обеспечение гибкости производства, удовлетворение индивидуальных требований клиентов, повышение общей эффективности работы, обеспечение новых условий труда.

Под термином «гибкость производства» понимают возможность предприятия адаптироваться к изменениям внешней среды (рис. 12). «Гибкость производства» естественно зависит от технологии произ-

водства продукции и качества системы управления. На ряде производств оборудование предназначено для изготовления только одной продукции и не может быть использовано для производства других изделий.

- Распределение задач планирования по разным уровням управления
- Различия планов и графиков: Логика планирования, Интервалы планирования
- Принцип скользящего планирования
- Сравнение планов между собой. «Цель-План-Факт» анализ

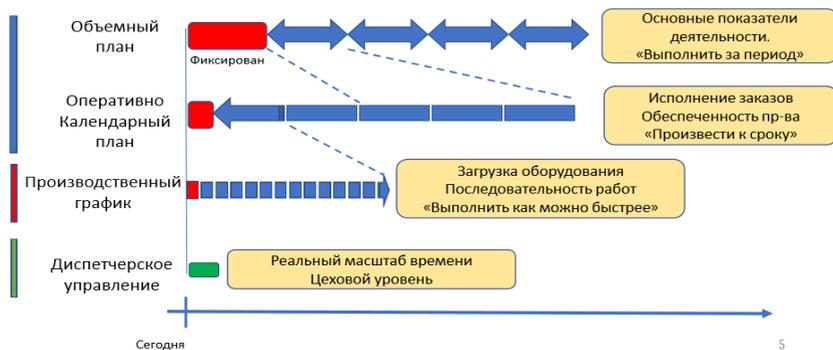


Рис. 12. Гибкость – качество системы планирования

Современное производство как правило допускает определенную гибкость. Можно выделить несколько групп производств с точкой зрения технологической гибкости:

– производство, основанное на перестраиваемой технологии, когда при изменении отдельных компонентов оборудования или добавлении дополнительных технических устройств можно выпускать новое изделие или группу изделий;

– производство, использующее переналадки технологических процессах на оборудовании, предназначенном для одновременного выпуска группы изделий. Для перехода на изготовление какой-либо детали требуются перестройка, регулировка отдельных узлов, механизмов, замена некоторых устройств;

– гибкие технологии производства. В этом случае для чередования выпуска группы изделий, деталей или перехода на выпуск нового вида продукции переналадка не требуется, так как оборудование автоматически перенастраивается с обработки одного вида изделий на обработку другого по командам системы управления (например, интегрированные производственные системы с ЭВМ, управляющей ходом технологического процесса).

Две последние группы являются гибкими производствами, иногда их называют программируемыми, так как для перехода с одного

объекта производства на другой необходимо изменять управляющие программы, а не оборудование.

Современные аддитивные технологии обеспечивают гибкость и быстрое производство изделий практически любой геометрии (рис. 13). Аддитивное производство является инновационной технологией, которая значительно влияет не только на сам продукт, но и на способы его проектирования и дистрибуции. К преимуществам цифровых моделей относится не только произвольность формы, но и возможность их моментальной передачи в любую точку мира, что позволяет организовать производство в любом месте. Еще одной важной особенностью аддитивных технологий является существенное сокращение расхода материала и отходов производства [3].



Рис. 13. Передовое производство

С управленческой точки зрения критерием гибкости производства является скорость, с которой предприятие может перестроить свои планы и работу с учетом новых требований рынка и текущей ситуации на производстве.

Быстрое изменение планов на предприятии – это сложная и трудоемкая задача, она требует согласованного решения задач на различных уровнях управления. На предприятиях для упрощения задач планирования часто создаются избыточные резервы по ресурсам, времени и запасам. Запасы также страхуют предприятие на случай отклонения сроков поставки, брака в поставках, изменений в программе производства, нарушения условий хранения. Наличие избыточных запасов приводит к замораживанию большого объема денежных ресурсов предприятия.

На уровне ERP составляются объемные и оперативно-календарные планы выпуска продукции. Объемный план производства

является основой для формирования бюджета компании. Как правило, он формируется на 1–2 года вперед с поквартальной или ежемесячной детализацией.

Оперативно-календарное планирование решает задачи по своевременному исполнению клиентских заказов и контролю обеспеченности производства. Оперативно-календарный план строится от требуемой даты исполнения заказа. В нем рассчитывают необходимые сроки поставки материалов и готовности узлов с учетом длительности производственного цикла.

Этот план использует логику управления ресурсами – «завершить к определенному сроку и обеспечить производство материалами к конкретной дате». Одна из основных задач оперативно-календарного плана – выполнить заказы в срок и при этом не замораживать средства заранее.

На уровне управления производственными операциями формируется производственный график работы. Этот график определяет загрузку оборудования и последовательность выполнения заданий с учетом производственных ограничений, стараясь обеспечить выполнение сроков завершения заданий, которые были определены в оперативно-календарном плане. Он использует логику «начать выполнение задания как можно раньше при наличии свободных мощностей и ресурсов». Диспетчерская информация может изменяться в реальном масштабе времени в зависимости от событий, происходящих на цеховом уровне. Стоит обратить внимание, что планы формируются на разные горизонты времени, с различными степенями детализации и логикой их построения.

Развитие инструментов математического программирования и имитационного моделирования, их активное применение на производстве – все это привело к появлению и развитию систем расширенного планирования производства – Advanced Planning and Scheduling [2].

Реализация всех уровней планирования в рамках единой информационной системы позволяет существенно сократить длительность цикла планирования, что приводит к сокращению запасов, фиксированного периода и окна обещания заказа для клиентов. Возможность построения сбалансированного плана организации является одной из важнейших характеристик систем управления «умным предприятием».

Рост конкуренции приводит к тому, что производители вынуждены удовлетворять специфические требования каждого клиента. Заказы должны выполняться в кратчайшие сроки, быть требуемого качества и по приемлемой цене. Требования клиентов могут быть совершенно различны, поэтому для обеспечения сжатых сроков изготовления и минимальных цен производство должно иметь возмож-

ность управления потоком изделий, производимых под различные требования клиентов.

Планирование производства должно выполнять расчет нетто потребностей индивидуально для каждого заказа. При этом ряд стандартных узлов и деталей могут быть произведены или закуплены сразу для нескольких заказов клиента. Каждое производственное задание, выполняемое по заказу клиента, должно иметь соответствующий идентификатор заказа.

Другой важной задачей является прослеживаемость самого производства. Сквозная прослеживаемость позволяет получить ответы на следующие основные вопросы:

- из какой партии сырья сделана партия готовой продукции? (сверху-вниз);
- в какую партию продукции вошла данная партия сырья? (снизу-вверх)

Под партией, с точки зрения прослеживаемости, понимается определенная единица измерения сырья, полуфабрикатов или готовой продукции, размер которой определяется технологическим процессом производства. Для деталей часто это ее серийный номер.

Ответы на эти вопросы дают предприятию возможность быстро проводить диагностику продукции по партиям, а не браковать и отзываться сразу весь объем продукции. Становится возможным выявить из-за каких компонентов произошел брак, выделить те партии продукции, в какие эти бракованные компоненты вошли, найти источник брака и сделать точечный отзыв продукции. Для организации прослеживаемости на производстве часто используются методы штрихкодирования и сплошной идентификации деталей. Однако, это не всегда обеспечивает решение необходимой задачи. Например, когда деталь устанавливается в блок, а тот в свою очередь в агрегат. Использование цифрового двойника детали, который хранит в себе все операции и понимает ее «предназначение», позволяет избежать ошибки использования недопустимой конфигурации изделия при выполнении операции по конкретному заказу клиента.

Еще одним важным требованием является контроль изменений в производственной спецификации, которые могут появляться в ходе удовлетворения новых требований клиентов. Иногда необходимо будет провести дополнительные операции по разборке и повторной сборке изделия или использовать произведенный агрегат для других заказов.

Важнейшим элементом для реализации индивидуальных требований клиента является управление качеством. Клиенты по-разному воспринимают ценность товара. Один и тот же продукт одними клиентами может восприниматься как годный, а другими – нет.

Международная организация по стандартизации определяет качество (стандарт ИСО8402) как «совокупность свойств и характеристик продукции или услуги, которые придают им способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности». Требования к качеству на международном уровне определены стандартами ИСО серии 9000. В соответствии с ГОСТами ИСО 9000 «качество продукции и услуг включает не только выполнение функций в соответствии с их назначением, но также воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя». В истории развития систем качества можно выделить несколько этапов:

I этап – качество как соответствие стандартным характеристикам;

II этап – качество как соответствие стандартам и стабильность технологических процессов;

III этап – качество как соответствие требованиям клиента, а также работников и общества в целом.

На первом этапе, при контроле качества продукции, главная роль отводилась поиску дефектов и отбраковке некачественной продукции, на следующем этапе основное внимание уделялось стабильности производственных процессов.

Широкую известность получила концепция управления производством Шесть Сигм. Суть концепции сводится к необходимости улучшения качества выходов каждого из процессов, минимизации дефектов и статистических отклонений в операционной деятельности. Зрелость производственного процесса в этой концепции описывается как рейтинг отклонений, или процентом бездефектной продукции на выходе. Процесс управления качеством на выходе дает 99,99966 % выходов без дефектов, или не более 3,4 дефектных выходов на 1 млн. операций.

Затем оформилась концепция всеобщего контроля качества. (Total Quality Control). Появились документированные системы качества, устанавливающие ответственность и полномочия, а также взаимодействие в области качества всего руководства предприятия, а не только специалистов служб качества. В мире стали уделять большое внимание документированию систем обеспечения качества и их регистрации или сертификации третьей (независимой) стороной.

В конце 20 века начался переход от всеобщего контроля качества (TQC) к менеджменту качества (TQM). Если TQC – это управление качеством с целью выполнения установленных требований, то TQM – это еще и управление целями и самими требованиями. В TQM включается также и обеспечение качества, которое трактуется как система мер, обеспечивающая уверенность у потребителя в качестве продукции. Усилилось влияние общества на предприятия, а предприятия стали все больше учитывать интересы

общества. Это привело к появлению стандартов ИСО14000, устанавливающих требования к системам менеджмента с точки зрения защиты окружающей среды и безопасности продукции.

В основе современного подхода к управлению качеством лежит риск-ориентированное мышление. Оно предполагает оценку вероятности возникновения дефектов и степень их влияния на продукцию и потребителя. Одним из известных методов решения этой задачи является анализ видов и последствий потенциальных несоответствий (FMEA). Эта методология позволяет оценить риски и возможный ущерб, вызванный потенциальными несоответствиями конструкции и технологических процессов на самой ранней стадии проектирования и создания готового изделия.

Компания Форд Моторс разработала методологию нахождения корневой причины проблемы и внедрения корректирующих действий, направленных на предотвращение в будущем возникновения данной или схожих неисправностей. Эта методика состоит из 8 шагов или дисциплин и получила название 8D. По своей сути она очень близка к методике FMEA, с той лишь разницей, что FMEA применяется для недопущения отказов и несоответствий, а 8D после данных событий.

Современные технологии обеспечивают повышение эффективности выполнения работ на каждом этапе управления качеством. Например, системы визуального контроля и компьютерного зрения помогают безошибочно найти дефекты, а системы обработки потока событий (event stream processing) позволяют задокументировать возникающие отклонения параметров выполнения операций.

Промышленные изделия сегодня оснащены большим количеством сенсоров и контроллеров. Например, в самой современной модели самолета Airbus – A350 установлено двести пятьдесят тысяч датчиков. Сбор и анализ данных об эксплуатации изделий с последующим их анализом методами предиктивной аналитики становятся обязательными элементами современной системы управления.

Возможность использования производителем данных, собираемых в период эксплуатации, требует повышения уровня доверия между производителями, сервисными организациями и эксплуатантами оборудования. Технологии blockchain и смарт контракты позволяют существенно упростить задачу коллективного использования данных для получения выгод каждой из сторон.

*Следующая задача производства повышение эффективности производства.* Эффективность – это соотношение между полученными результатами и понесенными затратами для их достижения. Наиболее значительными причинами потери эффективности считаются следующие:

– Остановки – внеплановые смены оснастки и внеплановое обслуживание, общие остановки, отказ вспомогательного оборудования и т. д.

– Настройка или регулировка – переналадка, плановая смена оснастки, простой из-за нехватки материалов или операторов, время на запуск оборудования и т. д.

– Небольшие остановки/простои – обычно это остановки до 5 минут, которые не требуют вмешательства вспомогательного персонала. Они могут происходить по причине мелких неполадок, перебоев с доставкой материалов, чисткой/проверкой.

– Снижение производительности – это любые неполадки, которые снижают скорость работы оборудования по сравнению с паспортной (износ оборудования, снижение мощности, увеличение времени загрузки).

– Брак при запуске – брак, произведенный в процессе запуска, разогрева или других начальных стадий работы оборудования.

– Производственный брак – брак, полученный в процессе производства продукции.

В мировой практике для оценки эффективности работы оборудования используется интегрированный показатель общей эффективности работы оборудования (Overall Equipment Effectiveness), который оценивает эффективность по трем критериям (рис. 14) [2].



OEE (Overall Equipment Effectiveness) рассчитывается как отношение

**Чистого Продуктивного Времени к Планируемому Производственному Времени.**

На практике OEE часто рассчитывается как: **Доступность x Производительность x Качество**

Рис. 14. Эффективности производства.  
Оценка эффективности работы оборудования

Первый из них – доступность оборудования. Он учитывает потери времени на остановки и переналадки.

Второй – производительность. Он показывает снижение скорости работы и рассчитывается как отношение фактического времени работы к чистому операционному времени.

И третий критерий оценивает эффективность с точки зрения качества продукции.

ОЕЕ позволяет выявить потери и причины неэффективности работы. В результате выявляются не только простые из-за поломок, но и потери из-за неэффективной настройки оборудования, снижения производительности его работы или ожидания поступления материалов. В конечном итоге ОЕЕ позволяет проследить, каково влияние текущей производительности отдельной единицы оборудования на эффективность работы всего производства.

Наличие достоверных результатов измерения производительности фондов позволяет принимать взвешенные решения о капитальных вложениях, обеспечивающих более быстрый возврат инвестиций. На основе данных ОЕЕ делается вывод, возможно ли улучшение производительности на существующем оборудовании или же его возможности фактически исчерпаны и для увеличения производительности необходимо новое.



Рис. 15. Стратегия обслуживания. Использование цифровых двойников

*Повышение эффективности – обслуживание по состоянию.* Одним из факторов, существенно влияющих на работу оборудования, является своевременные ремонты и техническое обслуживание. Ремонтная служба предприятия руководствуется в своей деятельности набором правил по обеспечению работоспособности оборудования. Они называются стратегиями обслуживания. Выделяют три

основные стратегии: реактивное обслуживание; плано-предупредительные ремонты; обслуживание по состоянию (рис. 15).

*Реактивное или реагирующее техническое обслуживание* – когда ремонт или замена оборудования производится только в том случае, когда оно выходит из строя или вырабатывает свой ресурс.

*Стратегия плано-предупредительных ремонтов*, которая предполагает определение ремонтного цикла как заранее заданной последовательности ремонтов и интервалов между ними, а также определение перечня и объема работ при выполнении каждого вида ремонта. Именно эта стратегия является типичной для российской промышленности в современных условиях. Ключевым недостатком этой стратегии является проведение так называемых лишних ремонтов, т. е. ремонтов фактически исправного оборудования, и, как следствие, рост эксплуатационных затрат и снижение доступности оборудования. Обслуживание по наработке является одним из вариантов этой стратегии. В этом варианте сохраняется последовательность ремонтов, но время между ними определяют не календарно, а в зависимости от показателей работы машины.

*Стратегия обслуживания по техническому состоянию*. При ее применении объем ремонтов и время между ними заранее не фиксированы, а определяются по результатам регулярных ревизий оборудования и мониторинга его состояния с помощью автоматизированных средств контроля и диагностики. Основой этого метода являются техническое диагностирование и прогнозирование. Проактивное обслуживание является развитием этой стратегии, которое основано на прогнозе времени до выхода оборудования из строя с определенной степенью надежности. состояния объекта в будущем. С помощью средств диагностики и самодиагностики проводится непрерывный или периодический контроль параметров работы оборудования. Прогнозирование используется для определения времени, в течение которого сохранится работоспособное состояние.

Ключевую роль для использования более эффективной стратегии обслуживания оборудования по его техническому состоянию играют технологии обработки больших и потоковых данных, а также концепция цифрового двойника изделия.

Цифровой двойник, по своей сути, это математические модели высокого уровня адекватности, которые позволяют нам описывать с высокой степенью точности поведение объекта во всех ситуациях и на всех этапах жизненного цикла. Цифровой двойник не ограничивается сбором данных, полученных на стадии разработки и изготовления продукта. Он продолжает агрегировать данные в течение всего жизненного цикла объекта. Это могут быть данные о состоянии изделия, показатели датчиков, история операций, заводская (asbuild) и сервисная (as-maintained) конфигурация, вер-

сия программного обеспечения и многое другое. Это дает дополнительные возможности для технического обслуживания и позволяет увидеть всю картину целиком. Анализ собираемых данных о работе каждого экземпляра оборудования позволяет постоянно повышать степень адекватности математических моделей.

Использование цифровых двойников раскрывает суть проактивной стратегии обслуживания, которая заключается в выполнении необходимых действий, направленных на снижение скорости развития или устранение неисправностей, которые выявлены на основе сведений о фактическом состоянии оборудования.

**Новые условия труда.** На современном производстве существенно меняются и условия труда. Цифровые технологии глубоко проникли в производственные цеха (рис. 16):

- на производствах уже внедрены технологии беспроводной связи, разные типы оборудования объединены в сеть;
- носимая электроника и мобильные технологии обеспечили практически постоянное подключение человека к единой сети;
- технологии распознавания речи и компьютерного зрения обеспечивают возможность новых видов взаимодействия рабочего и работа на производственной площадке.



- **Роботизация производственных цехов**
  - Промышленные роботы
  - Коботы
- **Изменения условий труда на производстве**
  - Охрана труда, промышленная безопасность
  - Защита окружающей среды
- **Изменения в трудовых отношениях**
  - Виртуализация рабочих мест
  - «Работа по запросу»

Промышленный Интернет Вещей  
(Industrial Internet of Things, IIoT)

Носимая электроника  
Мобильный интернет

Распознавание и синтез речи  
Дополненная реальность

Рис. 16. Новые трудовые отношения

Машины заменяют человека в выполнении однообразных операций. Выполнение человеком простых рутинных операций является неэффективным использованием его потенциала. Компоненты изделий становятся миниатюрнее и сложнее, и только роботы могут справиться с такой тонкой работой. На промышленном предприятии

возникает необходимость нового типа взаимодействия машина-машина и машина – человек.

Большое внимание в современных системах управления уделяется вопросам промышленной безопасности и охране труда и окружающей среды. Классические промышленные роботы выполняют работу, не контактируя с людьми. Для роботов характерны сложные траектории движения и высокие скорости. Для человека сложные траектории создают непредсказуемость действий машины. Статистика свидетельствует, что 75 % несчастных случаев связаны с «человеческим фактором». Чтобы предотвратить травмы, вокруг роботов устанавливаются оградительные заборы и клетки.

Новое поколение роботов – коботы, (коллаборативные роботы) специально разработаны для совместной работы с людьми без необходимости в защитном ограждении. Коботы имеют ряд особенностей.

Коботы относительно просты в программировании. В отличие от традиционных промышленных роботов, для которых требуются специализированные навыки программирования, некоторые модели коботов могут даже учиться, например, от работника, выполняющего движение с манипулятором которую кобот затем может автоматически воспроизводить. Некоторым системам можно дать рабочие инструкции без кодирования, используя графический интерфейс пользователя.

Коботы могут быть оснащены системой «компьютерного зрения», которые отслеживают перемещения людей. Как только человек попадает в рабочую зону робота, тот замедляется до безопасной скорости.

Рабочий на производстве теперь скорее помогает роботам выполнять производственные задачи. Причем, в ряде случаев, для этого ему не надо находиться непосредственно на рабочем месте.

Современные системы управления должны не просто контролировать действия рабочего, но и помогать ему в условиях быстрого изменения производственной ситуации. Это могут быть анимированные рабочие инструкции для выполнения операций, голосовые команды, быстрый поиск дополнительной информации по запросу, предупреждения об опасности и многое другое.

Развитие машинного обучения, робототехники и искусственного интеллекта будет неизбежно способствовать автоматизации производства, изменению структуры спроса на труд и ликвидации некоторых профессий. Вместе с тем по мере возникновения и развития новых продуктов, процессов и бизнес-моделей будут появляться рабочие места нового типа. Например, цифровизация и большие данные стимулируют спрос на специалистов с аналитическими навыками.

Роботизированные машины и компьютеры могут заменить в течение ближайших 20 лет до 45 % существующих рабо-

чих мест в развитых странах. В докладе за 2016 год Всемирного экономического форума в Давосе «Будущее трудоустройства» прогнозируется, что к 2020 году может произойти кардинальное изменение более 35% рабочих навыков, имеющихся у современных людей. Профессиональная структура уже претерпела изменения во многих странах, процесс создания новых рабочих мест поляризуется по высоко – и низкоквалифицированным группам, а ликвидируются в первую очередь рабочие места, требующие среднего уровня квалификации и выполнения рутинных операций.

Работодатели и работники все чаще встречаются в интернете. В последние годы появились рекрутерские онлайн-сервисы, соединяющие ищущих работу (в том числе фрилансеров) с теми, кто ищет исполнителей для широкого круга разнообразных задач.

Рабочие задачи уже стали более фрагментированными, все больше работников выполняют нестандартные операции как на основном месте занятости, так и в качестве дополнительной подработки. Новые рабочие места могут не соответствовать стандартной модели полной занятости, возможно, они будут принимать нетрадиционные формы (неполный рабочий день, работа по требованию и т. п.).

*От иерархии к сетевому взаимодействию.* Требования к системам управления производством значительно превосходят классическую функциональность ERP систем (рис. 17). Система управления умным производством должна обеспечить широту ассортимента, свойственную производству под заказ клиента, а также скорость исполнения заказа и минимальные затраты, что характерно для массового типа производства.

Появляется новый тип производства – массово-кастомизированный, при котором производство может массово выпускать изделия с индивидуальными параметрами под каждого конкретного клиента. Системы управления превращаются в информационные платформы для взаимодействия киберфизических систем между собой. Они должны быть не только интегрированными, но и интегрирующими и должны позволять решать задачи, ранее относимые к различным подсистемам, в рамках единого информационного поля.

Особое внимание заслуживают две ключевые особенности систем управления умным производством:

- сами изделия становятся неотъемлемой частью современной системы управления. Изделия напрямую могут обмениваться информацией с интеллектуальным оборудованием и инструментом. Технологии производства становятся цифровыми. Это приводит к повышению гибкости системы управления и возможности ее децентрализации;

- производители и проектные организации получили техническую возможность собирать и обрабатывать данные об эксплуатации

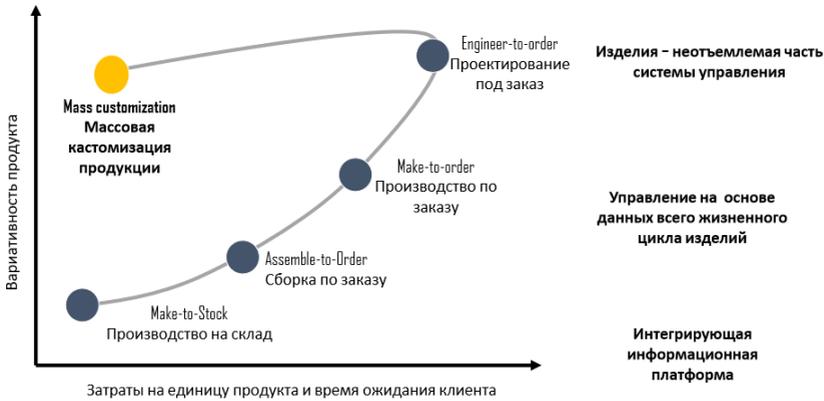


Рис. 17. От иерархии к сетевому взаимодействию киберфизических систем

конкретного экземпляра изделия. В фокусе внимания оказывается весь жизненный цикл и общая стоимость владения.

Для реализации новых требований потребовался пересмотр архитектуры построения систем управления производством (рис. 18). В апреле 2015 года международный консорциум, промышленного интернета (Industrial Internet Consortium – ИС), в который входит более 200 членов, включая IBM, Cisco, AT&T, Intel и GE, обнародовал «Эталонную архитектуру промышленного интернета» (Industrial Internet Reference Architecture – IIRA). В том же году на выставке в Ганновере была представлена архитектурная модель проекта

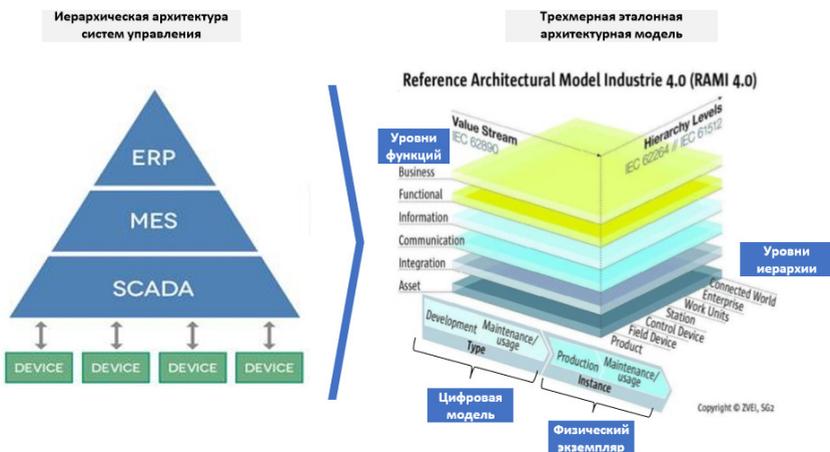


Рис. 18. Изменение архитектуры систем управления

Industrie 4.0. Немецкая модель, получившая название RAMI 4.0, ориентирована в первую очередь на производственные предприятия. Модель RAMI 4.0 позволяет описать и реализовать гибкие концепции Industry 4.0. Она представляет собой трехмерную карту решений Industry 4.0 и может использоваться в качестве справочного руководства при пошаговом переходе на новую концепцию.

Существенной особенностью этой модели является отражение жизненного цикла объектов и потока создания ценностей. Описание жизненного цикла изделий и оборудования ориентируется на структуру стандарта МЭК 62890, который делает различие между типом и экземпляром изделий. Тип продукта создается на нескольких этапах в процессе разработки продукции. Процесс разработки завершается после утверждения специальной версии изделия. На основе типа, утвержденного для серийного производства, производство выпускает изделия, которые являются экземплярами данного типа. Прекращение выпуска компонентов или модернизация могут потребовать внесения изменений в продукцию. Изменения вносятся в тип, и после завершения и утверждения корректировки на производство поступает новая версия изделия. Данная модель позволяет описывать и реализовывать различные сценарии управления и может использоваться при пошаговом переходе на новую концепцию построения систем управления производством.

**Пример умного предприятия.** Крупные компании уже перестраивают свои системы управления на основе этих принципов. Рассмотрим один из примеров фабрики будущего – завод Audi в Мексике (рис. 19).

Конвейер олицетворение принципа организации производства массовой продукции. В 1914 году Ford Motor Company с помощью поточного производства удвоила выпуск автомобилей при том же количестве рабочих. Сейчас автопром ассоциируется именно с конвейером. Однако, у конвейера есть и проблемы, одна из них – низкая гибкость самого процесса. При смене собираемой модели зачастую требовалась полная остановка и переналадка оборудования, технологических карт, переобучение персонала и даже организации подвоза запчастей.

Audi разработала систему Smart Factory, которая позволит отказаться от конвейера на производстве. Новое производство будет сосредоточено в модульных секциях, каждая из которых приспособлена для выполнения конкретной операции. Перемещение элементов автомобиля осуществляется беспилотными роботами-тележками, названными Audi AGV. Они оснащены лазерными датчиками и системой распознавания радиометок, что позволяет им объезжать препятствия и произвольно менять маршруты по командам управляющего центра, включая и автоматическую парковку на



- **Цифровое моделирование.** Завод стал первым объектом, который был **запущен полностью в виртуальном режиме**, как в компьютерном симуляторе.
- **Гибкость производства - отказ от конвейера.** Новое производство сосредоточено в модульных секциях, каждая из которых приспособлена для выполнения конкретной операции.
- **Логистика.** Перемещение элементов автомобиля осуществляется **беспилотными роботами-тележками**, названными Audi AGV.
- **Зеленые технологии.** Благодаря использованию различных методов очистки и новых технологий покраски удалось избавиться от сброса сточных вод.

Рис. 19. Пример: Audi Smart Factory в Мексике

свободном месте у зарядной станции. Производство теперь выглядит примерно так: уже окрашенный кузов с поста сушки подается на беспилотной тележке на следующий пост, где устанавливаются навесные элементы, окрашиваемые отдельно. Назначенные же именно этому кузову двери, капот, крышка багажника подвозятся другой беспилотной тележкой одновременно с прибытием кузова.

## Литература

1. Билл Фрэнкс «Революция в аналитике. Как в эпоху Big Data улучшить ваш бизнес с помощью операционной аналитики». – М.: Альпина Паблишер, 2016.– 310 с.
2. Гаврилов Д.А. «Управление производством на базе стандарт MRP/II» 2-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 416 с.
3. Клаус Шваб. «Четвертая промышленная революция». – М.: ЭКС-ИО, 2020. – 388 с.
4. Загидуллин Р.Р. «Управление машиностроительным производством с помощью систем MES, APS, ERP». – Старый Оскол: Издательство ТНТ, 2011, – 372 с.
5. Павлинов И.А., Скодорова Л.К., Павлинова Е.И. и др. Цифровая экономика: коллективная монография. – Тирасполь: Теслайн, 2019. – 260 с.
6. Попов В.Л, Марков Д.А, Гуреева Е.Г., Крутова А.В. «Управление производством и операциями: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения». – СПб.: Питер, 2014. – 336 с.
7. Тим Филлипс «Управление на основе данных. Как интерпретировать цифры и принимать качественные решения в бизнесе». – СПб.: Питер, 2017. – 140 с.

8. Светлана Рагимова, Десть факторов, меняющих все // Forbes Brand Voice. Режим доступа: <http://www.forbes.ru/brandvoice-photogallery/sap/345705-desyat-faktorov-menyayushchih-vsyo>
9. Светлана Рагимова, Уберизация производства // Forbes Brand Voice. Режим доступа: <http://www.forbes.ru/brandvoice/sap/346251-uberizaciya-proizvodstva>
10. Jacques Bughin, Laura LaBerge, and Anette Mellbye The case of Digital Transformation // McKinsey Quarterly. Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-case-for-digital-reinvention>

## ГЛАВА 6

# ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Развитие информационных технологий неоспоримо является движущей силой преобразований во всех сферах жизни общества, во всех секторах экономики. И эти преобразования мирового масштаба. Влияние цифровизации на экономический рост трудно не заметить. С каждым годом структура ВВП (Валового внутреннего продукта) изменяется в сторону увеличения доли информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в ее составе, а темпы роста индекса развития ИКТ превышают темпы роста мировой экономики. Сам рост цифровой экономики Эксперты Конференции Организации Объединенных наций по торговле и развитию связывают с быстрыми темпами роста технологий, способных обрабатывать (собирать, анализировать и использовать) большие объемы информации, так называемой «цифровым следом», которая возникает вследствие любой деятельности во всех сферах деятельности человека.

Условно влияние цифровизации можно поделить на три этапа: зарождение, переход и трансформацию. Трансформирование экономики привело к появлению такого экономического понятия как «цифровые дивиденды». Что же такое цифровые дивиденды? Изначально это понятие было связано с передачей данных, а именно при переходе от аналоговой передачи данных к цифровой. Цифровая передача позволила сжать передаваемую информацию, что повлияло на занятость каналов передачи. То есть уже при передаче одного и того же объема информации по цифровым каналам используется меньший диапазон частот, чем при аналоговых. При этом увеличилась скорость передачи и качество передаваемых данных. Таким образом, диапазон освободившихся частот и назвали цифровыми дивидендами.

А что же в цифровой экономике называют цифровыми дивидендами? В 2016 году Всемирный банк опубликовал доклад «Цифровые дивиденды». Согласно определению Всемирного банка, *цифровые дивиденды* – это экономические выгоды от развития и использования цифровых технологий. При этом их невозможно полностью посчитать, но достаточно очевидно, что они не используются в полном объеме, более того, совокупный эффект от использования цифровых технологий оказался слабее ожидаемого и распределяется неравномерно. Доступ к цифровым технологиям напрямую связан с до-

ступом к Интернету. Неоднородное покрытие технологиями связи усугубляет уже и так заметный *«цифровой разрыв»*. При этом немаловажным является укрепление *«аналогового фундамента»*, который складывается из нормативно-правовой базы, создающей динамичную деловую среду и позволяющей фирмам в полной мере использовать цифровые технологии для конкуренции и инноваций; навыков, позволяющих работникам, предпринимателям и государственным служащим использовать открывающиеся в цифровом мире возможности; и подотчетных институтов, использующих интернет для расширения прав и возможностей граждан [3].

### 6.1. Цифровой разрыв

Основная задача цифровизации – это формирование единого информационного пространства на территории отдельной страны, объединенных государств и, в идеале, в мировом масштабе. Развитие систем коммуникаций значительно сокращает разрыв между странами, но хорошо известный факт, что в экономике развитых стран они используются более эффективно, чем в развивающихся.

Наличие цифрового разрыва по-прежнему является достаточно заметным явлением в силу распространения цифровых технологий. В качестве основных направлений создания цифрового пространства Евразийского экономического союза (ЕАЭС) можно рассматривать следующие: обеспечение усиления процессов экономической интеграции и международного сотрудничества; создание благоприятной среды для внедрения региональных цифровых инициатив; создание общей цифровой инфраструктуры и цифровых платформ; цифровизация ведущих отраслей экономики и союзных рынков.

Цифровой разрыв – это неравенство общества в распределении и доступности к цифровым технологиям, которые на данный момент развития общества являются значительной его частью. За основу определения цифрового неравенства следует принять индекс развития ИКТ, который является комплексным показателем.

Индекс развития ИКТ (ICT Development Index, IDI) – составной индекс, рассчитываемый на основе 11 статистических показателей, характеризующих доступ к ИКТ, использование этих технологий и практические навыки использования ИКТ населения. Эти показатели агрегируются в три подиндекса, которые с определенными весами формируют интегральный индекс [5]. Рассчитывает эти показатели Международный союз электросвязи.

По данным TAdviser [6] по исследованию рынка ИКТ в 2019 году среди стран Центральной и Восточной Европы наибольший рост

продемонстрировал рынок России, составив около 47,05 млрд. долларов США. А структурный анализ рынка ИКТ России показал, что 41 % составили телекоммуникационные операторы и 34 % расходы на аппаратное обеспечение (рис. 1).

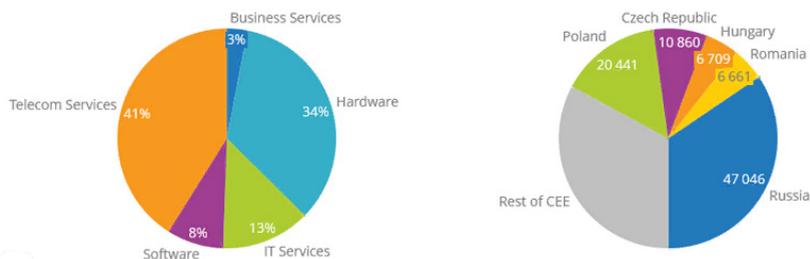


Рис. 1. Состав рынка ИКТ в 2019 году

По подсчетам аналитиков IDC (International Data Corporation – международная исследовательская и консалтинговая компания, основанная в 1964 году и занимающаяся изучением мирового рынка информационных технологий и телекоммуникаций) объем рынка ИКТ в 2019 году в России и странах Восточной и Центральной Европы вырос на 4 %. Что касается отраслей, то больше всего в ИКТ инвестируют представители производственного, финансового и телекоммуникационного секторов – их совокупная доля в Центральной и Восточной Европе составила 48 %.

Что касается отраслей, то больше всего в ИКТ инвестируют представители производственного, финансового и телекоммуникационного секторов – их совокупная доля в Центральной и Восточной Европе составила 48 %. Анализ с точки зрения размера организаций показывает, что в 2019 году на долю крупных предприятий (более 500 сотрудников) пришлось 50 % расходов на ИКТ в регионе. Вклад среднего бизнеса оценивается примерно в 23 %, а небольшие организации и малые / домашние офисы потратили 17 % и около 10 % от общей суммы соответственно [6]. По словам экспертов, ИКТ-рынок в странах Центральной и Восточной Европы замедляет рост, что связано с экономическим спадом, а также тем, что госорганы, госкомпании и потребители стали более рационально тратить деньги [2].

По данным Международного союза электросвязи (МСЭ) зафиксирован рост индекса ИКТ, но разница между наибольшим и наименьшим показателями значительна (рис. 2).

Разрыв только увеличивается, хотя основной задачей цифровизации является его сокращение. Разница между максималь-

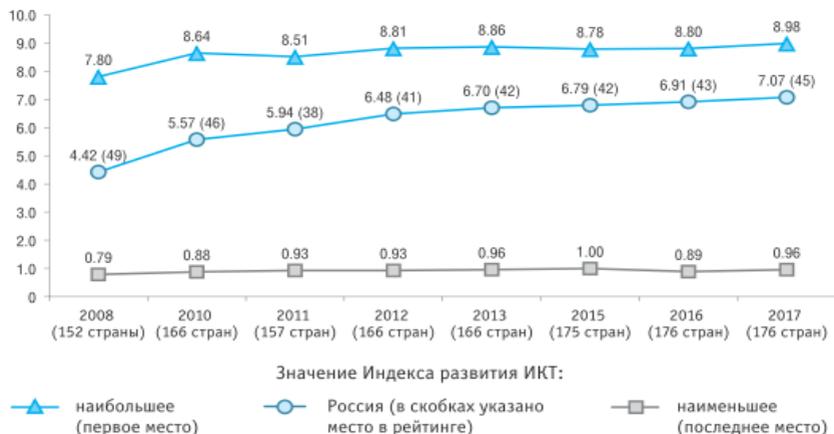


Рис. 2. Индекс развития ИКТ и место России в рейтинге. Источник: Индикаторы цифровой экономики. Статистический сборник. М. 2019 г.

ным и минимальным уровнями индекса ИКТ в 2017 составила 8,02, а в 2008 году составляла 7,01, то есть при росте развития информационно-коммуникационных технологий разрыв увеличился. Индекс ИКТ Российской Федерации в 2017 году составил 7,07, что соответствует 45 месту в мировом рейтинге, за 10 лет Россия поднялась на четыре строчки, а прирост индекса ИКТ составил 60 % по отношению к 2008 году.

Наиболее существенным показателем цифрового разрыва является доступность населения к интернету. Данные МСЭ подтверждают, что в мире продолжают расти масштабы использования интернета, и в настоящее время им пользуются 4,1 млрд. человек – 53,6 % населения Земли. С 2005 года по 2019 год количество людей, подключенных к интернету, в среднем увеличивалось на 10 % в год. Вместе с тем, согласно оценкам, по-прежнему не имеют подключения к интернету 3,6 млрд. человек, причем большинство из них проживает в наименее развитых странах, где в среднем к интернету подключены два человека из десяти. Использование интернета в развитых странах приближается к уровню насыщения – почти 87 % людей пользуются индивидуальным интернет-соединением. Европа представляет собой регион с наиболее высоким уровнем использования интернета (82,5 %), тогда как в Африке этот показатель является самым низким (28,2 %).

По оценкам МСЭ, к концу 2019 года доступом к собственному интернету будет охвачено 57 % домашних хозяйств в мире. В то же время, как ожидается, число домашних хозяйств, где имеются компьютеры, вырастет с 2018 по 2019 год всего на один процент-

ный пункт – до 49,7%. Замедление темпов роста использования домашних компьютеров объясняется тем, что во многих странах они уже не требуются для получения домашнего доступа к интернету, поскольку люди просто подключаются к интернету при помощи смартфонов.

Разрывы между наиболее бедными 40% и наиболее состоятельными 60% населения, а также между сельскими и городскими жителями, сокращаются в плане пользования мобильными телефонами, но углубляются в плане пользования интернетом. В наиболее богатых странах Европейского Союза онлайн-услугами пользуется в три раза больше граждан, чем в наиболее бедных; примерно таков же разрыв и между богатыми и бедными внутри каждой страны. В Африке сохраняются существенные цифровые разрывы между различными демографическими группами. Вероятность использования цифровых технологий или владения соответствующими устройствами у женщин ниже, чем у мужчин. Еще глубже разрыв между молодежью (20%) и лицами в возрасте старше 45 лет (%) [3].

Согласно оценкам, приведенным в первой публикации в новой серии МСЭ «Измерение цифрового развития», озаглавленной «Измерение цифрового развития: Факты и цифры, 2019 год», более половины женщин в мире (52%) все еще не пользуются интернетом, тогда как среди мужчин этот показатель составляет 42%. В целом доля пользователей интернета среди женщин в мире равна 48%, тогда

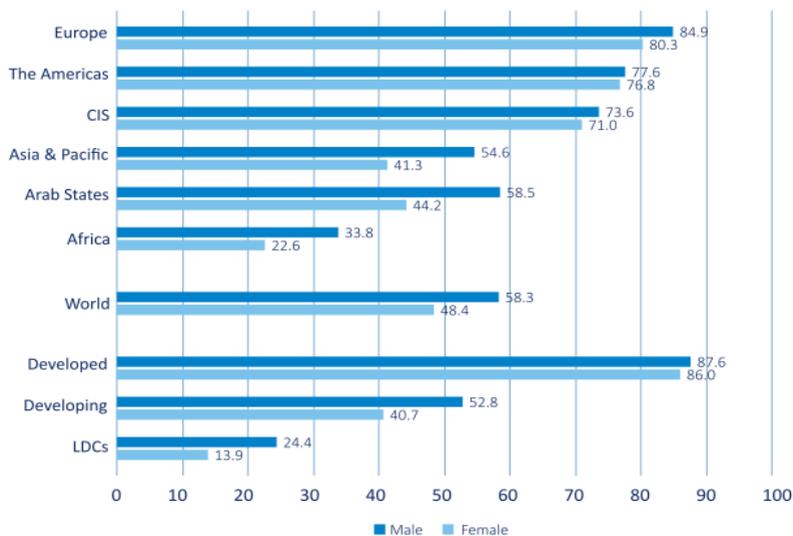


Рис. 3. Уровень использования Интернета между мужчинами и женщинами, 2019. Источник: Измерение цифрового развития: Факты и цифры, 2019 год

как среди мужчин пользователи интернета составляют 58 %. В относительном выражении это означает, что глобальный разрыв пользователей Интернета составляет 17 %. Во всех регионах мира, кроме Северной и Южной Америки, где этот показатель близок к паритету, интернетом пользуются больше мужчин, чем женщин (рис. 3).

В период с 2013 по 2019 год гендерный разрыв колебался около нуля в Америке и сокращался в странах СНГ и Европы. Однако в арабских странах, странах Азии и тихоокеанского региона, а также Африке, в гендерном разрыве наблюдается возрастающая тенденция. В мировом масштабе гендерный разрыв пользователей Интернетом обусловлен растущим гендерным разрывом в развивающихся странах. Доля женщин, использующих Интернет, выше только в 8 % случаев, а гендерное равенство наблюдается только почти у половины стран.

Использование цифровых технологий, в частности интернет-технологий, способствует мировому экономическому развитию. Процессы производства и потребления информации стали более эффективными. Преодолевая информационные барьеры, наращивая производственные ресурсы и изменяя характер продуктов, цифровые технологии могут сделать развитие более инклюзивным, эффективным и инновационным (рис. 4).



Источник: Авторский коллектив ДМР-2016.

Рис. 4. Механизмы цифровых технологий

Цифровые технологии многократно расширили информационную базу, снизили информационные издержки и создали информационные товары. Это упростило все информационные процессы: поиск информации, ее сопоставление и обмен, а также способствовало усилению взаимовыгодных связей и повышению качества конкурентной среды хозяйствующих субъектов, что повлияло на способы операционной деятельности компаний, поиска возможностей людей

ми и взаимодействия между гражданами и правительствами их стран. Эти изменения затрагивают в большей степени экономические операции, например, они влияют на рост доли женского труда, на социальные условия для людей с ограниченными возможностями и, особенно, на способы организации досуга людей.

1. *Интеграция.* Сокращая расходы на получение информации и увеличивая объемы доступной и прозрачной информации, цифровые технологии позволяют проводить новые сделки. Использование интернета, мобильных устройств и системы цифровой идентификации позволяют исключить из экономических отношений информационные барьеры и информационную асимметрию. Цифровые технологии способствуют повышению эффективности рынка и, самое главное, его расширению и, в принципе, созданию новых рынков. Расширение торговли, создание новых рабочих мест, расширение доступа к государственным услугам, использование «экономики совместного пользования» и сетевые механизмы формирования репутации – все это благодаря механизмам интеграции как больших компаний, так и частных лиц во взаимовыгодные отношения в единой информационной среде не только на уровне государства, но и мировом.

2. *Эффективность.* Неоспоримым преимуществом использования цифровых технологий стало повышение эффективности всех процессов производства. Замена рабочей силы и капитала, не связанного с ИКТ-капиталом, стало следствием снижения цен на цифровые технологии и затраты по их обслуживанию. А главное преимущество дает автоматизация трудоемких операций. Цифровые технологии усиливают незамещенные факторы производства и повышают их производительность. Упрощая задачи и повышая производительность существующих факторов производства, интернет может существенно повысить экономическую эффективность компаний, работников и правительств. В результате общество получит экономический эффект, который будет достигнут за счет снижения затрат и получения новых возможностей для развития.

3. *Инновации.* Применение цифровых технологий для трансформации экономики и социальной жизни. Исключение человеческого труда из рутинных операций, использование технологий для достижения максимальной эффективности и снижения издержек – вот цель применения инноваций. Трансформация традиционного рынка в цифровой, что повлекло за собой развитие онлайн-платформ электронной торговли, систем онлайн-платежей и, в принципе, формирование цифровых платежных систем, как полностью существующих в «цифре». Нулевые предельные издержки привлекают на платформу компании новых продавцов и покупателей, порождая «эффект сетевой выгоды», когда выгоды покупателей растут по

мере появления новых продавцов, и наоборот. Социальная жизнь общества также претерпела преобразования: появление социальных сетей, систем мгновенной коммуникации, средств проведения досуга (электронные книги, потоковая музыка и видео и пр.).

Использование эти трех механизмов в совокупности дает наибольший экономический эффект от применения цифровых технологий всем сторонам отношений: покупателям, продавцам, государству, обществу и мировому сообществу.

Но преодоление разрыва в доступе к цифровым технологиям порождает новый разрыв – разрыв в возможностях. Необходимо обеспечить возможности всем гражданам реализовывать свои права или участвовать в цифровой экономике. По интенсивности использования цифровых технологий также можно судить о цифровом неравенстве. Возможности использования цифровых технологий зависят от уровня образования, занятости, места проживания, доступа к широкополосной связи. Все эти показатели препятствуют сокращению цифрового разрыва как между странами, так и внутри отдельно взятого государства.

## 6.2. Цифровые дивиденды

По данным Всемирного экономического форума, цифровая экономика пронизывает все аспекты общества, включая характер взаимодействия людей между собой, экономику, навыки, необходимые для получения хорошей работы, и даже процесс принятия политических решений [8]. Поэтому цифровые дивиденды получает каждый субъект, использующий цифровые технологии. Всемирный Банк выделил три механизма, через которые цифровые технологии воздействуют на бизнес, население и правительства (рис. 5).

Относительно субъектов воздействия механизмы можно объединить в три группы: для компаний – экономический рост, для населения – рабочие места и для правительства – оказание услуг. Эти механизмы и предоставляют цифровые дивиденды.

Наибольший эффект от применения цифровых технологий ощущает бизнес, и как следствие, экономика в целом. Быстрое распространение цифровых технологий в экономике означает, что их преимущества реализуются в широких масштабах, а их косвенное воздействие на рост с трудом поддается оценке. Интернет, так же, как и энергетика или транспорт, стал неотъемлемой частью инфраструктуры страны – равно как и производственным фактором в почти любом виде деятельности в современной экономике. В силу этого вычленил и оценить совокупное воздействие цифровых технологий



Источник: Авторский коллектив ДМР-2016.

Рис. 5. Механизмы воздействия цифровых технологий

сложно. Интернет дает многим небольшим компаниям возможность участвовать в глобальной торговле, что повышает интеграцию; он увеличивает производительность имеющегося капитала за счет повышения эффективности, а также, стимулируя конкуренцию, поощряет внедрение инноваций.

Инвестирование во внедрение цифровых технологий требует оценки полезности от внедрения технологий с точки зрения соотношения затрат и результатов. Влияние цифровых технологий вызывает цепную реакцию развития и трансформации бизнеса, формирование новых бизнес-моделей, которые меняют структуру экономики и межотраслевых взаимодействий.

*Экономический рост* в качестве цифрового дивиденда для компаний выражается в трех направлениях:

1. *Расширение масштабов торговли.* Использование интернет-технологий позволяет любой компании, не зависимо от ее размеров, расширить свои рынки сбыта. Установлено, что 10-процентное расширение масштабов использования интернета в стране-экспортере расширяет номенклатуру продукции в торговом обороте между двумя странами на 0,4%. Аналогичный рост показателей пользования интернетом в двух странах увеличивает стоимостной объем двусторонней торговли в расчете на один вид продукции, в среднем, на 0,6% [3]. Не говоря уже о компаниях, основная деятельность которых – онлайн-торговля через глобальные web-сайты электронной торговли. Например, площадки корпорации «Алибаба» являются наиболее ярким примером быстрого расширения потребительского рынка – от компаний до конечного потребителя. При

этом безопасные платежные системы, механизмы условного депонирования средств и разрешения споров, налаженная система обратной связи и рейтинга как самого товара, так и рейтинга продавца сводят к минимуму проблемы доверия и информирования, а как следствие и рост самой онлайн-площадки.

2. *Повышение эффективности использования капитала.* Неоспоримо, что наиболее видимый вклад в экономический рост обеспечивается интернет-технологиями за счет снижения издержек, вследствие чего повышается эффективность и производительность труда практически во всех секторах экономики. Использование более качественной информации и в более быстрые сроки ее обработки позволяет компаниям лучше использовать имеющийся потенциал, оптимизировать управление материально-техническими ресурсами и цепочкой поставок, сокращать простой производственного оборудования и снижать риск. Например, компания по доставке посылок UPS использует умные алгоритмы маршрутизации, чтобы избежать поворотов налево: это экономит время и позволяет сберечь до 4,5 млн литров бензина ежегодно. Сегодня многие ритейлеры включают своих поставщиков в действующую в режиме реального времени систему управления цепочкой поставок, чтобы поддерживать на низком уровне стоимость товарно-материальных запасов.

3. *Развитие конкуренции.* Борьба за рынки по-прежнему остается актуальной, но теперь она перешла и в онлайн. Применение технологий сопоставления цен или применение различной дисконтной политики для отдельных покупателей в зависимости от их истории покупок, поисковых запросов на сайте, местонахождения и других пользовательских характеристик. Также неоспоримо преимущество интернет-компаний. В данной случае выход на рынок и /или расширение своей деятельности возможны при относительно небольших капитальных вложениях и кадровых ресурсах, а использование облачных сервисов позволяет распределять затраты, связанные с хранением и вычислением данных. Например, сейчас дешевле взять в аренду вычислительные мощности, чем одновременно понести большую сумму вложений. Интернет-технологии стали отдельной независимой площадкой для конкуренции: коммуникационные платформы составили конкуренцию сервисам электросвязи, поисковые сервисы и социальные сети – традиционным систем массовой информации, платежные системы – банковским, электронная коммерция – традиционной.

Свое преимущество получило и население. Основной эффект население получило в более простом и быстром налаживании контактов друг с другом. Использование сервисов мгновенного обмена короткими сообщениями, аудио- и видео-звонки не только для личного / социального общения, но и в профессиональной деятельности. Ранее было

сказано о цифровом разрыве между странами и разными слоями населения. При этом тот, кто материально благополучнее, то есть имеет возможность пользоваться новыми информационными технологиями и их результатами, и получает больше преимуществ. Однако менее обеспеченные слои населения получают выгоду, благодаря косвенному воздействию, которое выражается в создании новых рабочих мест, расширении доступа к работе и рынкам труда. Использование правительством и отдельными компаниями целевых программ по доступности цифровых технологий разным слоям населения будет способствовать росту цифровых дивидендов для каждого социального слоя. Для населения эти цифровые дивиденды выражаются в следующем:

1. *Создание рабочих мест.* В сфере информационных технологий создается достаточно малое количество рабочих мест, но в сфере ИКТ являются высокооплачиваемые. Однако, ИКТ способствуют появлению значительно большему количеству рабочих мест в сопутствующих сферах. Например, в США каждое рабочее место в сфере высоких технологий способствует созданию около пяти рабочих мест в других секторах. А по данным Китайского государственного информационного центра, недавний стремительный рост в секторе электронной торговли в стране привел к созданию 10 млн рабочих мест в онлайн-магазинах и смежных службах, что составляет около 1,3% всех рабочих мест в стране. В цифровой экономике быстро расширяются и новые возможности для предпринимательской деятельности и самостоятельной занятости. Немаловажным является и тот факт, интернет-технологии позволяют интегрировать в производственные отношения отдаленные районы или другие страны. Для работы в интернет-пространстве не существует территориальных границ. Доступ в онлайн дает возможности лицам с ограниченными возможностями учиться, работать и зарабатывать. Анализ эффектов внедрения прорывных технологий ведущими корпорациями показывает, что главным последствием автоматизации и роботизации является не уничтожение рабочих мест, а их обновление.

2. *Повышение производительности труда.* Несомненно, что информационные технологии стали выполнять большую часть рутинных и однообразных операций, что способствует их более быстрой и точной обработке. За счет этой передачи работники могут сосредоточиться на более прибыльных видах деятельности, то есть тех, что имеют более высокую прибавочную стоимость. В данном случае выгоды максимальны для более высококвалифицированных работников. В развивающихся странах отдача от образования составляет около 15% за каждый последующий год высшего образования. Доступность информации позволяет сосредотачивать свои силы на ее анализе, а не на поиске. Сокращение затрат на поиск информации позволяет работникам сопоставлять предложения и выявлять наиболее выгодные.

3. *Увеличение дополнительных выгод для потребителя.* Появление цифровых технологий повлекло за собой появление новых видов товаров и услуг, а именно, цифровых. Первый сектор, который наиболее значительно ощутил влияние информационных технологий, оказался сектор розничной торговли. Появление цифровых товаров и услуг (электронные книги, поисковые системы), изменения в существующих сервисах (доставка и обслуживание, здравоохранение, такси) были вызваны развитием цифровых технологий. Следующие выгоды потребители ощутили в секторе досуга. Использование гаджетов в поездках, чтобы скоротать время или для прогулок по незнакомой местности с использованием геоинформационных технологий, использование социальных сетей для общения, электронных книг и многое другое дает потребителям дополнительные выгоды. Исследование затрат времени на поиск информации показывает, что поиск в сети, по сравнению с поиском в печатных материалах в библиотеке, проводится в среднем на 15 минут быстрее, полученные результаты более достоверны и точны, а сам процесс доставляет больше удовольствия. В среднем люди могут получить от использования подобных сервисов дополнительные потребительские выгоды на сумму 500 долл. США в год, а при экстраполяции этой суммы на всю совокупность пользователей, речь идет о гигантской выгоде [3].

Цифровые дивиденды получило каждое отдельное правительство. Интернет позволяет правительствам предоставлять населению услуги, которые по своей сути не имеют рыночной конкуренции, а именно, интернет позволяет повысить потенциал государственного сектора. Наиболее существенно *интернет позволяет обеспечить двухстороннюю связь между государством и его гражданами*, которая выражается в следующем:

1. *Расширение участия в политической и общественной жизни.* Этот цифровой дивиденд осуществляется с помощью цифровой идентификации, которая способствует участию всех слоев населения в политической и общественной жизни. Внедрение многоцелевых цифровых систем удостоверения личности, например, для открытия банковских счетов или установления получателей пособий, или специализированных систем, например, цифровых систем для проведения выборов, принесло немало выгод и позволило повысить эффективность государственного сектора. Однако наиболее весомое преимущество – это, возможно, более эффективная социальная интеграция маргинализованных или обездоленных групп населения. На государственном уровне информационные технологии обеспечивают более действенный мониторинг нарушений, например, для ограничения масштабов мошенничества и запугивания граждан. Использование мобильных телефонов с доступом в интернет позволя-

ет гражданам сообщать о нарушениях, а государственным органам более оперативно реагировать. Многократно увеличивая количество источников информации, интернет может снизить риск пристрастного освещения событий в средствах массовой информации и затруднить цензуру.

2. *Наращивание потенциала государственного сектора.* Использование интернет-технологий в государственном секторе, в частности, автоматизация систем налоговых сборов, исполнения бюджета и отчетности привели к ощутимым результатам. Например, использование электронных деклараций снизили затраты по соблюдению требований налогового законодательства, а использование компьютеризированных центров обслуживания и онлайн-порталов повысили эффективность государственного сектора. Но большая часть проектов государственного сектора оказывается неэффективной, что приводит к растрате бюджетных средств.

3. *Расширение возможности быть услышанным.* Использование преимуществ новых средств анализа данных и цифровых платформ позволяет государственному аппарату принимать более быстрые, информированные и комплексные решения политического характера. Использование интернета для демократии прямого участия приносит свои плоды. Социальные сети снизили затраты на связь и координацию, что повлияло на сплоченность граждан. Используя эти инструменты, гражданам проще организовывать коллективное воздействие на власть для ее непосредственного поддержания или негодования, поддержания законопроектов и т. д.

Существенные возможности и дивиденды обещает внедрение концепции открытого правительства. Исследование Европейского союза по этой теме рассматривает такие услуги, как поддержка предпринимательства, уличное обслуживание, управление обращениями, публикация актов, совместное бюджетирование, совместное принятие решений, и т. д. Важно учитывать, что для формирования услуг открытого правительства необходима достаточная база открытых данных, доступная для населения и бизнеса. Для создания подобной базы на региональном уровне следует принять единые стандарты открытых данных, обеспечить их синхронизацию и высокое качество. По расчетам для данного исследования прирост ВВП ЕАЭС до 2025 года за счет создания региональной базы открытых данных может составить 1,34 %.

Согласно цифровой повестки ЕАЭС до 2025 года преобразование сферы услуг выражается в устранении правовых барьеров, цифровизации государственных закупок, государственных услуг «открытого правительства» и трансграничные электронные услуги (рис. 6). В глобальном масштабе, трансграничные потоки данных в период с 2005 по 2014 год выросли в 45 раз, достигнув 2,8 трлн долл. США, и влияние

Примеры цифровых дивидендов  
внедрения Цифровой повестки ЕАЭС 2025  
(Млрд.долл.США)

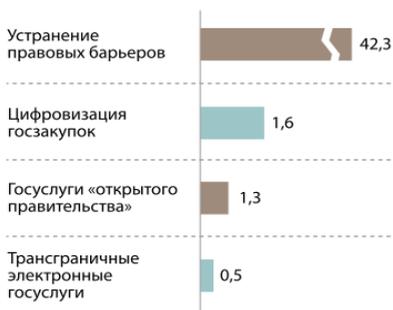


Рис. 6. Преобразование сферы услуг

мость цифровых инфраструктур, платформ и решений, необходимых для эффективной, инклюзивной и безопасной цифровой экономики.

#### *Мультипликативный эффект*

Помимо явных преимуществ цифровизации цифровые технологии также предоставляют возможность получения дополнительных цифровых дивидендов, которые выражаются в мультипликативном эффекте.

Мультипликативный эффект позволяет ускорить развитие цифровой экономики, используя синергию интеграции и повышая конкурентоспособность национальной экономики. Немаловажным является получение дивидендов в результате региональной интеграционной трансформации, предоставляющей новые механизмы реализации экономических инициатив в самых разных областях с меньшими ресурсами и большей эффективностью.

Дополнительные цифровые дивиденды воздействуют локально на основные цифровые дивиденды. Улучшение качества государственных и межгосударственных услуг, получение инновационных рабочих мест и цифровых активов, повышение производительности и экономический рост, доступ к глобальным рынкам и конкурентоспособность, расширение возможностей и сокращение рисков на местах несут мультипликативный эффект на формирование национальной цифровой экономики.

этого процесса на прирост мирового ВВП оказалось выше, чем влияние мировой торговли товарами. Расчеты для данного исследования показывают, что рост цифровизации ЕАЭС на 20% к 2025 году может обеспечить в целом рост рынка услуг в размере 2,2% от объема ВВП [4].

Успешное внедрение цифровых технологий возможно только в том случае, если среди прочего будет обеспечена технологическая совместимость, интероперабельность и масштабируемость

### 6.3. Риски цифровизации

Применение цифровых технологий, в частности интернет-технологий, является мощным двигателем развития. С помощью интерне-

та государство, экономика, общество получают широкий спектр возможностей, но часто эти возможности остаются невидимыми людям без должного образования, а поэтому остаются нереализованными. Обратной стороной медали применения цифровых технологий является обострение существующих проблем, требующих немедленного решения. Интернет-технологии способны сократить издержки лишь тех задач, которые можно автоматизировать, то есть структурированных. Неструктурированные задачи требуют человеческой мыслительной деятельности. Проведение онлайн платежей – достаточно простая задача для автоматизации, а вот преподавание – задача, требующая социальных навыков, а также рассудительности и сложной мыслительной деятельности.

Исследование взаимосвязи между инвестициями в интернет-технологиях и реформами в смежных областях показали, что на рынке труда между технологиями и образованием выявляется соревнование. Внедрение новых технологий требует от работников приобретения новых навыков, которые будут способствовать повышению их производительности за счет использования новых технологий. Некоторые работники не успевают адаптироваться под новые требования, которые быстро меняются в связи с темпами развития цифровых технологий. И тогда возникает вопрос о компетентности работника.

Использование интернет-технологий невозможно без рисков. Основная причина проблем и неудач при внедрении и использовании цифровых технологий – отсутствие соответствующих «аналоговых дополнений», к основным из которых относятся нормативно-правовая база, обеспечивающая высокий уровень конкуренции, навыки, позволяющие использовать новую технологию, и подотчетные институты (рис. 7).



Источник: Авторский коллектив ДМР-2016.

Рис. 7. Риски цифровизации

1. *Усиление концентрации: взаимосвязь между регулированием и технологиями.* Когда интернет обеспечивает компаниям экономию от масштаба, но при этом деловой климат препятствует конкуренции, результатом может стать чрезмерная концентрация власти на рынке и усиление монополий, что в дальнейшем будет препятствовать инновациям. Первым фактором усиления концентрации является то, что у крупных компаний больше возможностей по использованию цифровых технологий, они используют более эффективно труд высококвалифицированных работников и сами технологии. Вторым фактор – это вторжение интернет-компаний на традиционный рынок, которые достаточно быстро становятся серьезными конкурентами. Их бизнес-модели, построенные на цифровых платформах, более эффективны, у них «легкий» страт и требуют меньше ресурсов. Еще одним преимуществом интернет-компаний является глобальность их модели и сложные механизмы законодательного регулирования. Появление новых инструментов как правило не противоречит законодательству, но тем не менее недостаточно прозрачны. Соответственно, риск, сопряженный с допуском на рынок новых слаборегулируемых компаний, надлежит сопоставлять с теми выгодами, которые потребители получают при снижении цен и повышении степени удобства. Третий фактор – незащищенность интернет-рынка от монополий. Крупные компании получают преимущество на рынке и используют его. Их прибыль позволяет им завоевывать новые рынки, скупать компании своих конкурентов или покупать перспективные компании с высоким потенциалом на стадии их выхода на рынок, когда их стоимость и прибыль еще недостаточно велики, но которые в скором времени станут «курицей, которая несет золотые яйца». В результате малым компаниям остается региональный рынок и сложные условия для роста. Все эти факторы усиливают концентрацию рынка на более выгодных компаниях. Необходимо, чтобы законодательные меры обеспечивали всем инновационным компаниям возможность выйти на рынок и конкурировать на равных условиях. В противном случае возможно, что экономические показатели работы компаний разного размера или в разных странах будут и далее расходиться, и способствовать усугублению разницы в экономических показателях разных стран.

2. *Усиление неравенства: состязание навыков и технологий.* Применение интернет-технологий способствует экономическому росту, но для рынка труда они могут оказаться болезненными и привести к усилению неравенства. Снизилась доля труда, предполагающего выполнение рутинных операций. Отсюда следует тенденция поляризации рынка труда, которая выражается в следующем: доля рабочих мест, требующих навыков как высококвалифицированного, так и низкоквалифицированного труда, растет, а доля рабочих

мест, требующих навыков среднего уровня квалификации, снижается. Необходимо получение дополнительных навыков и / или постоянный рост специалистов с развитием информационных технологий. В этом случае технологии будут способствовать увеличению человеческого капитала и повышению производительности квалифицированного труда. Наибольшие выгоды получают те работники, которые имеют высшее образование и интенсивно используют ИКТ для решения рабочих задач. Отсюда следует и неравенство доходов. Однако, в развивающихся странах уровень технологического развития и уровень доходов низкие. Для них инвестиции в новые технологии менее выгодны, потому что стоимость труда низкоквалифицированных работников, занимающихся рутинным трудом, который в развитых странах заменяют технологии, остается низкой. Тем не менее, технологический прогресс является предпосылкой экономического роста. Замена технологиями человеческого труда провоцирует рост производительности, который обеспечивает экономический рост, высвобождает человеческие и финансовые ресурсы, чтобы перенаправить их в отрасли, имеющие более высокую отдачу.

Отсутствие навыков в области ИКТ является препятствием для эффективного использования интернета. В 40 странах из 84 меньше половины населения обладает лишь базовыми компьютерными навыками, такими как копирование файлов или отправка электронных писем с вложениями. По данным, собранным в 60 странах, стандартными навыками, например, использование формул в электронных таблицах, установка программного обеспечения, владеют менее 50 % населения. Касательно продвинутых компьютерных навыков, например, написание компьютерных программ, ими обладают около 10 % населения, только в Объединенных Арабских Эмиратах и Бруней этот показатель составил около 15 %. Эти исследования показывают, что потребность в компьютерных навыках растет.

*3. Зарождение контроля: разрыв между институтами и технологиями.* Несомненно, интернет повысил эффективность и удобство осуществления многих государственных функций, но он в большей степени оказывает ограниченное воздействие на решение более сложных социальных проблем. Одной из задач использования интернета для связи с государством является привлечение разных слоев населения, чтобы с помощью их участия регулировать государственные программы и направления развития социальной поддержки малоимущих граждан. Но большую выгоду получили обеспеченные слои населения. Цифровое неравенство населения оказалось более влияющим фактором, поэтому непропорциональность выгод стала только увеличиваться: интернет принес большие выгоды политической элите и повысил способность правительств

влиять на социальную и политическую ситуации. Вовлечение граждан всех слоев населения в процессы управления оказалось сложной задачей, так как в них чаще всего участвует лишь небольшая часть граждан. Наиболее успешно применение государством информационных технологий для решения достаточного очевидных проблем информатизации и мониторинга. В общем случае, интернет является инструментом укрепления уже сложившихся отношений подотчетности между правительством и его гражданами, так как усиливает возможности правительства в сфере надзора и контроля. Чтобы преодолеть разрыв между изменяющимися технологиями и остающимися неизменными институтами, необходимы инициативы, которые укрепляли бы прозрачность и подотчетность правительств [3].

Последние статистические данные МСЭ подтверждают, что ценовая доступность интернета является барьером для распространения интернета и что препятствиями для его эффективного использования могут быть и другие факторы, такие как низкий уровень образования, отсутствие актуального контента, отсутствие контента на местных языках, отсутствие навыков работы с цифровыми технологиями, а также низкое качество интернет-соединений. Исследования корзины электросвязи показывают, что в 70 странах тарифный план подвижной голосовой связи с низким объемом использования был доступен по цене, которая составляла менее 1 % валового национального дохода (ВНД) на душу населения, а еще в 37 странах – не превышала 2 %. При этом, что сложно подтвердить причинную связь, снижение цен несомненно способствовало быстрому росту показателя проникновения подвижной голосовой связи наряду с возрастающей конкуренцией и более эффективным контролем и оценкой цен, выполняемыми регуляторными органами. Мировая средняя цена корзины услуг подвижной передачи данных с объемом 1,5 ГБ сократилась с 8,4 % ВНД на душу населения в 2013 году до 3,2 % в 2019 году при совокупных среднегодовых темпах роста почти 15 %. В пересчете на доллары США мировая средняя цена корзины услуг подвижной передачи данных с объемом не менее 1,5 ГБ снизилась в период с 2013 по 2019 год в среднем на 7 %. К 2025 году необходимо обеспечить доступную стоимость широкополосной связи, а именно на уровне 2–5 % ВНД на душу населения, но предстоит сделать еще больше. Достичь целевого показателя в 2 % к 2025 году еще предстоит девяти развивающимся странам и 31 наименее развитым странам [10].

В среднем цены на услуги подвижной голосовой связи, подвижной передачи данных и фиксированной широкополосной связи во всем мире снижаются равномерными темпами, а в некоторых странах отмечается их резкое снижение. Уменьшение цен относительно

доходов происходит еще в более значительной степени, и это дает основания заключить, что во всемирном масштабе услуги на базе информационно-коммуникационных технологий становятся более доступными по цене. Вместе с тем обе эти тенденции не ведут к быстрому росту показателей проникновения интернета, что указывает на наличие других барьеров для использования интернета [10].

#### **6.4. Аналоговые дополнения цифровой экономики**

Обеспечение экономического роста в интересах всех слоев населения на основе возможностей, которые предоставляет интернет, является основной задачей аналогового фундамента цифровизации, которая способна повысить интерес к цифровым инвестициям. Рассмотренные выше цифровые дивиденды: экономический рост, увеличение рабочих мест и повышение качества услуг – возможны только в том случае, когда интернет станет в полной мере новым инструментом регулирования правил ведения бизнеса, упрощающих выход на рынок, систем образования и профессионального обучения, формирующие востребованные компаниями навыки, а также эффективных и подотчетных институтов.

Для эффективного использования аналоговых дополнений необходимо вовремя устранять или хотя бы сокращать цифровой разрыв. Показатели использования интернета, равно как и качество дополнений, по-прежнему сильно различаются в разных странах, и оба эти показателя обычно растут по мере роста доходов. В странах с низкими показателями использования интернета уже на раннем этапе необходимо закладывать основы, а именно, устранение барьеров в доступе к интернету и его внедрении, распространение базовой и цифровой грамотности, использование интернета для осуществления основных государственных функций. В странах переходного этапа с растущим показателем использования интернета необходимо действенное регулирование и правовое обеспечение конкуренции, упрощение порядка создания и ликвидации компаний, усиление внимания к современным когнитивным и социально-эмоциональным навыкам, развитию которых способствуют технологии, и эффективные системы предоставления услуг электронного правительства для управления деятельностью поставщиков услуг и ее регулирования, а также для вовлечения граждан в процессы управления. Страны с высокими показателями использования интернета должны использовать все возможности, которые предоставляет интернет, чтобы обеспечить «новый» рынок, поддерживать систему образования и регулировать рынок труда и трудовых на-

выков в направлении тенденции изменения характера труда, вовлечь население для принятия политических решений всех слоев граждан, совершенствовать интернет-технологии как инструмент осуществления государственных функций.

Аналоговые дополнения выражаются в следующих трех направлениях.

1. *Нормативно-правовая база, способствующая конкуренции и выходу на рынок.* Цифровые технологии внедряют разными темпами в разных странах, и в большинстве случаев этот процесс идет медленно, так как для внедрения необходимо владеть навыками и умениями не только простого использования этих технологий, а более опытных знаний и умений, чтобы внедрение технологий было более эффективным. Также необходимо знать, какие именно возможности, предоставляемые цифровыми технологиями, следует использовать в первую очередь. Процесс внедрения технологий диктуется рыночной конкуренцией: те, кто внедряет новые технологии, повышают свою производительность и, как следствие, получают больше конкурентных преимуществ, а те, кто этого не делает, остаются позади, в лучшем случае им остается небольшая ниша регионального рынка. Для регулирования конкуренции большую роль играет деловой климат, сложившийся в стране. Правильно сформированная законодательная база и нормативные акты должны регулировать и защищать интересы всех участников рынка. Например, обеспечивать простоту создания и ликвидации компаний, формировать и поддерживать рынок свободной торговли, обеспечивая конкуренцию зарубежным компаниям для получения инвестиций, потому что при отсутствии конкуренции компании менее стимулированы вкладывать средства для внедрения новых технологий, так как им не нужно бороться за потребителя. Однако политика в области конкуренции и меры по ее обеспечению носят комплексный характер, и многим странам с низким уровнем дохода недостает потенциала для их эффективной разработки и осуществления.

*Нормативно-правовая база* должна способствовать конкуренции и выводу компаний на рынок на всех стадиях цифровизации. Всемирный банк выделил три направления, которые должна обеспечивать нормативно-правовая база.

1) *Снижение барьеров на пути внедрения цифровых технологий.* Данное направление рекомендовано странам, в которых цифровая экономика находится на стадии зарождения. Государству необходимо создавать такие условия, при которых компаниям будет рационально внедрение информационных технологий, например, обеспечение мер по рационализации хозяйственной деятельности или применение информационных программ, снижение или отме-

на таможенных пошлин на капитальное оборудование для ИКТ. А эффективное использование систем электронного правительства способствуют прозрачности и открытости рынка, при этом снижая масштабы ценовых сговоров, разделов рынка и мошенничества при государственных закупках.

2) *Повышение уровня конкуренции за счет действенного регулирования и обеспечения соблюдения действующих норм.* Государственный контроль в отраслях экономики, барьеры на пути предпринимательства и ограничения, налагаемые на торговлю и инвестиции, ослабляют для компаний, работающих в защищенных секторах, стимулы к использованию цифровых технологий. Государственный аппарат обеспечивает регулирование экономики за счет формирования открытой конкурентной среды, поощрения более активного использования цифровых технологий, ликвидируя перекосы рынка как на традиционном, так и цифровом рынках.

3) *Корректировка мер регулирования цифровой экономики для обеспечения конкуренции.* Цифровая экономика – это новая модель, значительно отличающаяся от традиционной. Ведение бизнеса в новых условиях требует изменения структуры рынка под новые бизнес-модели, а также разработки нового механизма регулирования их деятельности. Узаконивание электронных платежных систем должно сохранять позиции традиционной банковской системы на рынке, при этом необходимо регулировать деятельность таких компаний с позиции государства: уплата налогов, отчетность перед государством и ответственность перед гражданами.

2. Для обеспечения перехода к цифровой экономике необходимо обеспечить ее рабочей силой, которая будет иметь *навыки, востребованные цифровой экономикой*. Это второй тип аналоговых дополнений цифровой экономики, который несомненно является значимым. Для обеспеченного данного аналогового фундамента необходимо воздействовать на систему образования, чтобы обеспечить переход к новой экономике компетентной рабочей силой. Что же следует сделать?

1) *Формирование основополагающих навыков уже на раннем этапе жизни.* Формирование навыков начинается с рождения и происходит на протяжении всей жизни. Сейчас все большую роль приобретают когнитивные и социально-эмоциональные навыки, а также технические навыки.

Когнитивные навыки обеспечивают:

– грамотность и математические навыки, а также когнитивные навыки более высокого уровня (например, логическое и креативное мышление);

– умение решать проблемы, а не знание, необходимое для решения проблем;

– вербальную грамотность, умение считать, решение проблем, память и быстрота мышления.

Социальные и поведенческие необходимы для формирования:

- социально-эмоциональных навыков и личностных качеств;
- готовности получать новый опыт, добросовестности, экстраверсии, такта и эмоциональной стабильности;
- саморегулирования, готовности к компромиссам, умонастроения, принятия решений и навыков межличностного общения.

Технические навыки способствуют формированию:

- хороших навыков ручного труда, знанию методов, умению работать с материалами, механизмами и инструментами;
- технических навыков, приобретенных в процессе обучения или профессиональной подготовки по окончании средней школы, либо в процессе трудовой деятельности;
- навыков, необходимых для работы по конкретной профессии (например, инженера, экономиста или специалиста по ИТ).

Необходимо применение таких подходов формирования системы образования, которые будут учитывать тенденции развития и обеспечивать рабочую силу необходимыми навыками для обеспечения своей конкурентоспособности.

2) *Переосмысление учебных программ и методов обучения.* Задача современных систем образования – это не только подготовка к работе по определенной специальности, но и к профессиональному росту. В современных условиях наиболее востребованы стали навыки, которые не формирует традиционная система образования, а именно, навыки решения проблем и критическое мышление в постоянно меняющейся обстановке, креативность, умение работать в команде. Теперь важно не столько наличие конкретных знаний, а умение добывать информацию / знания и правильно ее применять в рабочих ситуациях, меняющихся под давлением рынка. И задача не только в пересмотре самой системы образования, но и в системы подготовки педагогических кадров, которые должны обладать новыми методами обучения, в том числе с использованием информационных технологий, для обеспечения необходимыми навыками обучающихся.

3) *Формирование навыков владения современными технологиями и поощрение обучения на протяжении жизни.* По мере того, как новые технологии будут развиваться и проникать во все новые профессии, работникам придется постоянно оценивать и повышать свою квалификацию. В значительной степени это будет происходить вне рамок официальной системы образования, однако власти могут обеспечивать для компаний и работников побудительные стимулы к созданию механизмов для обучения на протяжении жизни.

3. Для усиления эффективности оказания государством услуг населению, также для контроля и усиления системы подотчетности

необходима политическая стратегия, направленная на укрепление *институтов, подотчетных гражданам*. Достижение этой части аналоговых дополнений, обеспечивающих цифровую экономику, возможно при реализации следующих задач.

1) *Повышение качества информационных услуг и мониторинга*. Использование цифровых технологий для повышения эффективности мониторинга практически в любой сфере. Немаловажную роль в этом играют смартфоны, гаджеты. «Умные» часы и фитнес-браслеты позволяют следить за жизненными показателями, использование гаджетов для напоминаний о необходимости принять лекарства, постоянный мониторинг позволяет следить за состоянием здоровья. Технологии геопозиционирования позволяют родителям следить за своими детьми. Использование систем биометрической идентификации, распознавания лиц позволяют выявлять случаи мошенничества и предупреждать их новые возникновения.

2) *Расширение масштабов внедрения электронного правительства и усиление вовлеченности граждан в процессы управления*. Информатизация систем электронного правительства для автоматизации государственных услуг способствует совершенствованию нормативно-правовой базы, повышения эффективности межведомственного сотрудничества и упрощения процедур. Цель автоматизации – упрощение процессов государственного регулирования, повышение их действенности и обеспечение прозрачности. Также по мере роста уровня применения цифровых технологий и распространения пользования интернетом происходит расширение сферы взаимодействия граждан с государством с помощью цифровых технологий. Основной акцент в данном случае делается на обеспечении всех граждан доступом к сети для формирования обратной связи.

3) *Углубление сотрудничества и процессов разработки политики при активном участии граждан*. Наличие развитой системы электронного правительства не гарантирует высокое ее использование. Предпочтение гражданами традиционных способов взаимодействия с властями является преобладающим. Отсутствие у граждан навыков цифровой грамотности является существенным фактором. Необходимо стимулирование граждан использования электронных систем, например, ускоренный возврат налогов при сдаче электронной декларации, а также интегрирование услуг различных ведомств на одной площадке для повышения удобства граждан. Выполнение различных операций – от оплаты парковочного места до электронного голосования на выборах – возможно в более короткие сроки и с повышенным комфортом для граждан.

Согласно исследованиям Департамента экономического и социального развития ООН субиндекс Индекса развития электронного правительства (E-Government Development Index, EGDI) являет-

ся весомым показателем оценки взаимодействия государства с его гражданами (рис. 8).



Рис. 8. Субиндекс Индекса развития электронного правительства, 2018.

Источник: Цифровая экономика. Краткий статистический сборник, Москва, 2019

В математическом плане EGDI – это среднее арифметическое трех нормализованных основных показателей, оценивающих наиболее важные аспекты электронного правительства: широта и качество онлайн-услуг (Online Service Index, OSI), уровень развития телекоммуникационной инфраструктуры (Telecommunication Infrastructure Index, ТИ) и объем человеческого капитала (Human Capital Index, HCI) [6].

Совершенствование «аналоговых дополнений» обеспечит высокую социальную и экономическую отдачу от инвестиций в цифровые технологии. Но также высоки и риски. Необходимо эффективные цифровые защитные меры. Масштабный сбор личных данных пользователей, идентифицируемой информации посягает на неприкосновенность частной жизни и личной безопасности. Цифровые защитные меры, которые смягчали бы эти риски, приобретают особое значение по мере продолжения процесса цифровых преобразований.

## Литература

1. А.Р. Сафиуллин, О.А. Моисеева. Цифровое неравенство: Россия и страны мира в условиях четвертой промышленной революции. –

Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Том 12, № 6, 2019 – С. 26–37.

2. 10 стран, наиболее подготовленных к новой цифровой экономике, ВЭФ, 2016.

3. Доклад Всемирного банка о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды».

4. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025 года: перспективы и рекомендации.

5. Международный союз электросвязи. Официальный сайт [Электронный ресурс] – <https://www.itu.int>

6. Портал выбора технологий и поставщиков. [Электронный ресурс] – <http://www.tadviser.ru>

7. Индикаторы цифровой экономики. Статистический сборник. – М., 2019 г. – 250 с.

8. Цифровая экономика. Краткий статистический сборник – Москва, 2019 – 97 с.

9. «Measuring digital development Facts and figures, 2019» – Geneva: Switzerland, ITU Publications, 2019 – 15 p.

10. «Measuring digital development ICT Price Trends, 2019» – Geneva: Switzerland, ITU Publications, 2020 – 178 p.

## ГЛАВА 7

# ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И ГРАЖДАН

### 7.1. Развитие цифрового государственного управления в Российской Федерации

В современном мире государство ставит своей целью сразу реагировать на общественные и экономические изменения, осуществляя свои изменения в целях образования объектов государственного управления, которые были бы в значительной степени нацелены на потребности людей и бизнес-структур. В связи с обособленной деятельностью государственных структур каждое учреждение имеет собственные правила и процедуры, методы работы и бизнес-процессы, что влечет к разрозненности действий, дублированию информации и непродуктивному использованию ресурсов. С целью оказания комплексных услуг и повышения эффективности своей работы государство стремится объединить обособленные структуры.

Путем преобразования внутренних бизнес-процессов большинство государственных учреждений сокращают многие шаги и операции, которые требуют непосредственного участия граждан, используя при этом технические решения, стандартизирующие информационные системы органов власти и позволяющие интегрировать их между собой. Процесс использования информационных технологий в государственном управлении характеризует переход государства на новый уровень взаимодействия с обществом – «электронное правительство» [11].

В современной литературе термин «электронное правительство» имеет немного различающиеся формулировки, но после его анализа с разных источников, наиболее полным и точно отражающим суть электронного правительства, на наш взгляд, является следующий:

Электронное правительство – это корпоративная интегрированная информационная система в пределах государства с целью оптимизации предоставляемых услуг, повышения вовлеченности обще-

ства в вопросы государственного управления и совершенствования внутренних бизнес-процессов.

Кроме того, во всех рассмотренных определениях наблюдаются три общие ключевые идеи:

- оказание государственных услуг посредством ИКТ;
- повышение степени участия граждан в процессе государственного управления;
- повышение внутренней результативности государственной деятельности [11].

Электронное правительство означает такую систему государственного управления, при которой деятельность официальных ведомств и служб, включая функцию управления, фиксируется на электронных носителях, а вся организационно-распорядительная документация публикуется в сети Интернет и становится тем самым доступной каждому гражданину.

Электронное правительство – система электронного документооборота государственного управления, основанная на автоматизации всей совокупности управленческих процессов в масштабах страны и служащая цели существенного повышения эффективности государственного управления и снижения издержек социальных коммуникаций для каждого члена общества. Создание электронного правительства предполагает построение общегосударственной распределенной системы общественного управления, реализующей решение полного спектра задач, связанных с управлением документами и процессами их обработки.

Исходя из определения электронного правительства, мы можем получить треугольную модель отношений между правительством, частным сектором и гражданами следующим образом (рис. 1).

Наиболее высокий уровень реализации электронного правительства подразумевает формирование единых стандартов для государственных информационных систем: стандарты данных, стандарты межведомственного обмена информацией, стандарты метаданных, стандарты безопасности.

Мировыми лидерами в области формирования единых стандартов в рамках концепции электронного правительства являются: Великобритания; Австралия; Дания; Южная Корея; Сингапур.

В целом, в России с 2002 года осуществлялась федеральная целевая программы «Электронная Россия (2002–2010 годы)». Глобальная цель данной программы обозначена как формирование в Российской Федерации инфраструктуры электронного правительства, которая является необходимой: для усиления качества взаимоотношений государства и общества посредством повышения возможности доступа граждан к информации о деятельности органов государственной власти; введение единого стандарта обслуживания

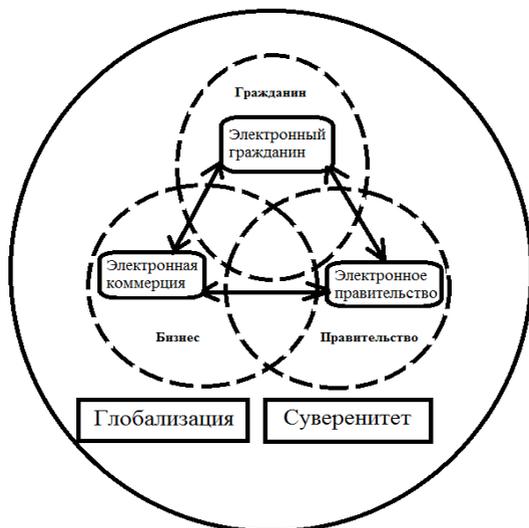


Рис. 1. Треугольная модель отношений: правительство, предприятия и граждане

населения; повышения эффективности управления путем внедрения информационных и телекоммуникационных технологий в работу органов государственной власти; повышения эффективности систем информационно-аналитического обеспечения государственного управления; обеспечения оперативности за деятельностью органов государственной власти. Но в самом документе не было ни слова об электронном правительстве.

Федеральная целевая программа «Информационное общество (2011–2020 годы)», в отличие от «Электронной России», рассчитана на 10 лет. Она предусматривает внедрение информационных технологий в деятельность органов государственного и муниципального управления. Россия в 2020 г. должна войти в 20 лидирующих стран по рейтингу развития электронного правительства. Это определяет востребованность выпускников в подразделениях информационных технологий и информатизации федеральных и региональных органов законодательной, судебной и исполнительной власти, а также в аналогичных структурах муниципальных органов и негосударственных организаций.

В 2009 году Правительство РФ приняло решение создать единый портал по предоставлению государственных услуг в электронном виде. Исполнителем была выбрана компания Ростелеком, однако, позже Ростелеком фактически выступил заказчиком, а реальным реализатором создания портала компания «NvisionGroup».

Таким образом, 25 ноября 2009 года портал Госуслуги был запущен в режиме тестирования. Тем не менее, официальное открытие портала, которое сопровождалось определенными трудностями, произошло 15 декабря 2009 года. Однако на данном этапе портал значительно отличался и мало походил на современный вид портала, к которому привыкли современные пользователи, и лишь предоставлял справочную информацию по тем или иным государственным услугам.

И только 1 апреля 2010 года на портале Госуслуги была реализована возможность авторизации пользователей, то есть возможность регистрировать учетные записи и получать государственные услуги, непосредственно обращаясь к ответственным учреждениям. При этом нельзя не отметить тот факт, что интерфейс портала с тех пор претерпел значительные изменения, несколько раз кардинально менялся дизайн портала. 15 июля 2016 года новая версия портала стала основной и доступной по умолчанию всем пользователям.

Единый портал государственных и муниципальных услуг (ЕПГУ) – портал Госуслуг – это федеральная государственная информационная система. Она обеспечивает гражданам, предпринимателям и юридическим лицам доступ к сведениям о государственных и муниципальных учреждениях и оказываемых ими электронных услугах.

На портале «Госуслуги» размещена справочная информация для физических и юридических лиц о порядке оказания госуслуг, в том числе – в электронном виде, организован поиск по тематике, ведомству, жизненной ситуации, представлены образцы документов, ссылки на сервисы госучреждений и ведомств (рис. 2).

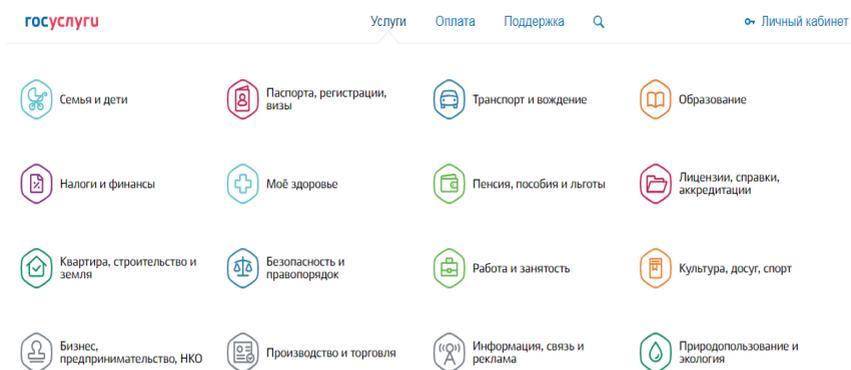


Рис. 2. Главная страница портала госуслуги РФ

Также разработано и доступно для скачивания в GooglePlay и AppStore мобильное приложение «Госуслуги».

Мобильное приложение «Госуслуги» в середине 2020 года выйдет в новом формате – в нем появятся суперсервисы, возможность оплаты при помощи новых платежных систем. Архитектуру приложения построят из независимых модулей, что позволит государственным органам подключать к нему свои сервисы.

Изменения коснутся также интерфейса и функциональности – существующие услуги будут доработаны, появятся новые сервисы. Так, граждане всегда смогут иметь под рукой свои персональные данные и документы, а также управлять согласиями на предоставление их третьим лицам. Услуга «Сканер» позволит считывать QR-коды, данные банковских карт и документы, а «Поисковый ассистент» поможет находить информацию в мобильном приложении с помощью голосовых и текстовых команд.

Помимо оплаты банковской картой, электронными деньгами, ApplePay или средствами с мобильного телефона госуслуги можно будет оплатить при помощи GooglePay и SamsungPay.

Возможности, которые открывают технологии цифрового правительства для Российской Федерации, недавно были представлены в аналитическом докладе «Цифровое правительство 2020: Перспективы для России», подготовленного Всемирным банком совместно с Институтом развития информационного общества.

Оптимизация государственных услуг ведется по 2-м направлениям: комплексное решение жизненных ситуаций граждан и бизнеса (суперсервисы) и цифровая трансформация приоритетных государственных и муниципальных услуг (моносервисы).

В 2018 году началась реализация направления «Цифровое государственное управление», которое нацелено на предоставление гражданам и организациям доступа к приоритетным государственным услугам и сервисам в цифровом виде, создание национальной системы управления данными, развитие инфраструктуры электронного правительства, внедрение сквозных платформенных решений в государственное управление.

Среди ключевых показателей, которые планируется достигнуть к 2024 году:

- государственные (муниципальные) услуги предоставляются проактивно и онлайн, действуют 25 цифровых «суперсервисов» по жизненным ситуациям;

- 70 % взаимодействий граждан и коммерческих организаций с государственными (муниципальными) органами и бюджетными учреждениями, осуществляемых в цифровом виде.

- 100 % приоритетных государственных услуг и сервисов предоставляются без необходимости личного посещения государственных органов и иных организаций, с применением реестровой модели, онлайн, проактивно.

– 90 % внутри- и межведомственного юридически значимого электронного документооборота государственных и муниципальных органов и бюджетных учреждений автоматизировано.

– 60 % граждан имеют цифровое удостоверение личности с квалифицированной электронной подписью.

На базе направления реализации направления «Цифровое государственное управление» принята Национальная программа «Цифровая экономика» в соответствии с Указом Президента России от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», в рамках которой создается новая модель взаимодействия между бизнесом, властью, экспертным и научным сообществами для повышения конкурентоспособности России на глобальном уровне.

Преимущества, которые получит обычный гражданин при электронном правительстве:

– получение информации и услуг 24 часа в сутки из любого города и страны;

– отсутствие необходимости простаивания очередей и общения с госслужащими;

– экономия времени и средств на посещения нескольких учреждений;

– доступность широкополосного Интернета.

## **7.2. Цифровизация органов государственного управления в Приднестровской Молдавской Республике**

Опыт внедрения электронного документооборота и регистрирующих баз данных (концепция «одного окна») в государственных органах Приднестровья изначально был аналогичен российскому, однако впоследствии Республика смогла добиться успехов в межведомственном информационном обмене на базе использования концепции «одного окна», созданной в соответствии с Постановлением Правительства ПМР № 79 от 08.08.2012 г. На основании данного постановления было создано государственное унитарное предприятие «Республиканский расчетный информационный центр».

Взаимодействие граждан с государством в Приднестровье можно представить на примере Республиканского расчетного информационного центра (РРИЦ).

На данный момент предприятие реализует такие задачи как:

– повышение удовлетворенности граждан качеством предоставляемых услуг;

– автоматизация и унификация процессов сбора документов;



Рис. 3. Услуги, предоставляемые предприятием РРИЦ

– обеспечение информационного обслуживания населения в «столах справок» обо всех видах предоставляемых жилищно-коммунальных услуг, предоставление физическим лицам информации о платежах, льготах и объемах потребленных услуг и другой информации в рамках обслуживания клиента по принципу «одного окна» (рис. 3).

«Одно окно» дает возможность абоненту получить ин-

формацию и проводить оформление в любой абонентской группе ГУП «РРИЦ», вне зависимости в каком населенном пункте ПМР он находится, или где заявил об услуге. Данное окно выполняет следующие функции:

- Оформление льгот по заявлению абонента.
- Внесение данных о количестве прописанных, выписанных по всем коммунальным службам.
- Заключение договоров на услуги по всем коммунальным службам.
- Принятие заявлений и документов на перерасчет по всем коммунальным службам.
- Предоставление информации (консультации) абонентам по телефону.
- Прием заявок по коммунальным службам.
- Информация о тарифах на услуги коммунальных служб.

Последним обновлением предприятия «Республиканский расчетный информационный центр» стало создание калькулятора расчета коммунальных платежей. При помощи данного калькулятора абоненты могут просмотреть начисления за услуги водоснабжения и водоотведения, а также возможность расчета стоимости услуг за электроснабжение и газоснабжение по заявленным ими показаниям на момент обращения. Для этого необходимо ввести номер «Единого лицевого счета ГУП «РРИЦ»» и текущие показания счетчиков для расчета оплаты услуг.

Перспективами предприятия «Республиканского расчетного информационного центра» является налаживание взаимодействия с:

- бюро технической инвентаризации (БТИ);
- паспортным столом, регистрационной палатой, ЗАГС;
- единым государственным фондом социального страхования;
- государственной администрацией городов и районов;

– министерством промышленности и регионального развития ПМР (рис. 4).



Рис. 4. Спектр разрабатываемых услуг ПРЦИ

Единый государственный фонд социального страхования (ЕГФСС) Приднестровья осуществляет прием индивидуальных сведений, а именно сведений о стаже и доходе застрахованных лиц от работодателей в электронном виде, посредством XML-файлов. При этом нет необходимости в предоставлении индивидуальных сведений в бумажном виде. Работодатель имеет возможность предоставлять электронные документы либо на USB-флэш-накопителе, либо через Интернет. Для получения возможности предоставления индивидуальных сведений в электронном виде работодателю необходимо заключить с Исполнительной дирекцией ЕГФСС ПМР соответствующий договор, а при желании предоставлять сведения через Интернет – также дополнительное соглашение.

Программный продукт «Персонифицированный учет (для организаций)» предназначена для ведения электронного документооборота в рамках системы государственного пенсионного страхования ПМР. Программа находится в свободном доступе, скачать инсталляцию можно на сайте Единого государственного фонда социального страхования Приднестровья (<http://ef-pmr.org/>).

В начале работы необходимо заполнить общие сведения об организации, которые включают следующие поля (рис. 5):

1. Регистрационный номер организации (присвоенный отделением ПФ).
2. Краткое наименование организации.
3. Название должности руководителя организации.
4. Фамилия, Имя, Отчество руководителя организации.
5. Фамилия, Имя, Отчество бухгалтера.
6. Наименование отделов организации.

Настройка программы

Общие сведения      Дополнительные параметры      Резервные копии БД

Список организаций:  
T000655 | ООО "ЭДЕЛЬВЕЙС"

Регистрационный №: T000655

Наименование: ООО "ЭДЕЛЬВЕЙС"

Должность руководителя: ДИРЕКТОР

Фамилия И. О. руководителя: ИВАНОВ И.И.

Фамилия И. О. бухгалтера: МЕЩЕРЯКОВА А.Н.

Структурные подразделения (отделы, цехи и т.п.):  
БУХГАЛТЕРИЯ  
ОТДЕЛ КАДРОВ

Сохранить      Выход

Рис. 5. Диалоговое окно заполнения общих сведений

Список работников предприятия / организации

Отдел (цех): --- Все работники организации ---

Поиск по страх №:      Поиск по фамилии: РОШИЛ

Страховой №	Фамилия И.О.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А50	АРЕФЬЕВ Е.И.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А56	БАЙГЕНКО Л.П.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А13	БАРСУКОВ И.Г.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А17	БАРСУКОВА С.В.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А18	БУБРЮКОВА О.А.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А19	БУРДЮКОВА Н.В.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А53	ВАСЕЧКИН В.П.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А53	ВАСЕЧКИН В.П.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А45	ВОРОШИЛОВА И.А.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А62	ГОЛУБЕВА Л.И.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А20	ГРАДИНАРЬ К.Ф.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А21	ГУБАРЬ М.Г.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А22	ЕВДОКИМОВА Н.В.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А23	ЕФИМЕНКО А.П.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А24	ЖЕКОВА И.Д.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А25	ЖУПАНОВ И.Д.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А58	ИВАНОВ И.И.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А26	КАЛАКИНА Е.Г.
<input type="checkbox"/> 03-АДА00А51	КИРИЛЛОВ И.О.

Работающие      Уволенные      Всего: 60      Внесено: 03.04.2

Рис. 6. Диалоговое окно для работы со списком сотрудников

Программа предполагает возможность работы со списком сотрудников организации, что позволяет вводить, редактировать, просматривать и распечатывать анкетные данные работников (рис. 6).

Программа «Персонифицированный учет (для организаций)» позволяет вводить сведения о стаже и доходе застрахованных лиц – сотрудников организации. Чтобы иметь возможность вносить в программу сведения о стаже и заработке необходимо сначала создать пакет документов «СЗВ-1-1». После его создания можно переходить к наполнению данного пакета документами сведениями о стаже и заработке (рис. 7).

**Скриншот 1: Основные сведения**

Имя: **БАРСУКОВ ИВАН ГРИГОРЬЕВИЧ**

ИДentификатор: **03-0000013**  
исходная форма

Гражданство: **1** ПМР Место работы:  Основное  Не основное

Код категории застрахованного лица: **2**

Код категории застрахованного лица: **БЮДЖЕТ** Отчетный год: **2004**

Льгота: **22.4%**

Сведения о работодателе  
Регистрационный номер: **Т000109**  
Наименование: **ООО "ЭДЕЛЬВЕЙС"**

Сумма начисленных страховых взносов за указанный период:  
уплачиваемых работодателем: **7,84**  
уплачиваемых из заработка застрахованного лица (обязательные страховые взносы с фонда): **0,70**

Кнопки: Предварительный просмотр, Сохранить, Отмена

---

**Скриншот 2: Сведения о заработке**

Имя: **БАРСУКОВ ИВАН ГРИГОРЬЕВИЧ**

ИДentификатор: **03-0000013**  
исходная форма

Таблица данных:

	октябрь	ноябрь		
Сумма заработка (дохода):	15,00	15,00	35,00	35,00
Выплата, учитываемая при начислении:	19,20	19,20	31,20	31,20
Начислено работодателем:	3,36	3,36	7,84	7,84
Уплачено работодателем:	17,00	17,00	31,00	31,00
Сумма обязательных взносов:	0,30	0,30	0,70	0,70
Фактически отработанных дней:	21	21	43	43
	факт	расчет	факт	расчет

Данные о стаже в отчетном году: **14.08.2004 – 31.12.2004**

Кнопки: Предварительный просмотр, Сохранить, Отмена

Рис. 7. Диалоговое окно редактирования документов со сведениями о стаже и заработке

В программе предусмотрена возможность перемещения как отдельных документов «СЗВ-1-1» из одного пакета в другой, так и перемещение целого пакета документов «СЗВ-1-1» из одной организации в другую (рис. 8).

Для того, чтобы иметь возможность предоставления электронных данных в Государственный пенсионный фонд ПМР, необходимо следующее:

Перемещение пакета документов "СЗВ-1-1"

Пакет документов "СЗВ-1-1" №: **552**

будет перемещён в следующую организацию:

**Внимание !**

Перемещение пакета документов "СЗВ-1-1" из одной организации в другую возможно только в рамках одного и того же отчетного года !

При перемещении пакета, всем работникам, по которым имеются документы "СЗВ-1-1" в данном пакете, будет добавлена принадлежность к новой организации (в которую будет перемещен пакет) !

Кнопки: Переместить пакет !, Отменить

Рис. 8. Диалоговое окно перемещения пакета документов

1. Заключить договор с ГПФ ПМР о предоставлении данных в электронном виде вашей организацией.
  2. Иметь в наличии «ключевой» диск. («Ключевой» диск записывается Управлением персонифицированного учета ГПФ ПМР при заключении договора).
  3. Иметь в наличии USB-флэш-накопитель.
- Пользователь может выбрать способ передачи электронных данных: через флэш-накопитель или через Интернет (рис. 9).

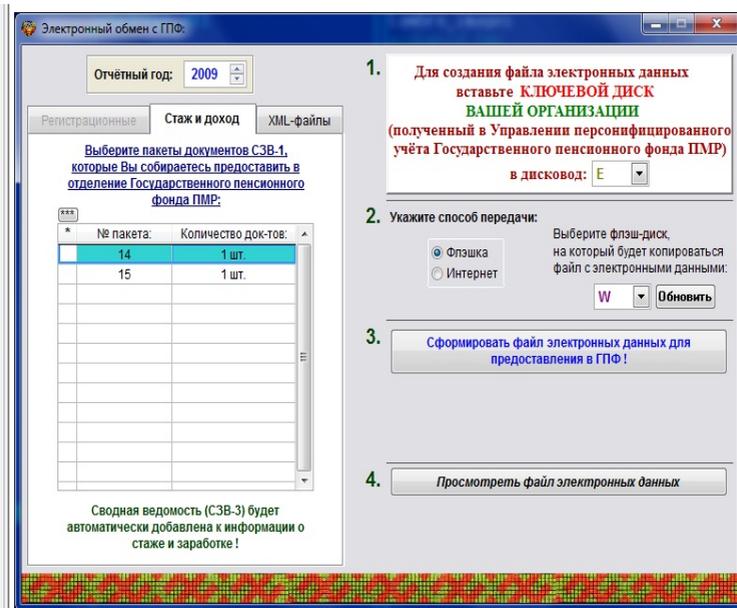


Рис. 9. Диалоговое окно электронного обмена с ГПФ

После того, как файл-контейнер с электронными данными успешно сформирован, можно предоставить USB-флэш-накопитель с данным файлом в соответствующее отделение пенсионного фонда либо в ПФ через Интернет.

В программе есть функция, позволяющая в любой момент времени осуществить поиск физического лица по всем организациям (рис. 10).

Таким образом, в государстве формируется единая защищенная база данных по гражданам пенсионного возраста. Отчетность предприятий сдается в электронном варианте. Сдавать отчетность на бумажных носителях в случае заключения договора с ПФ не требуется.

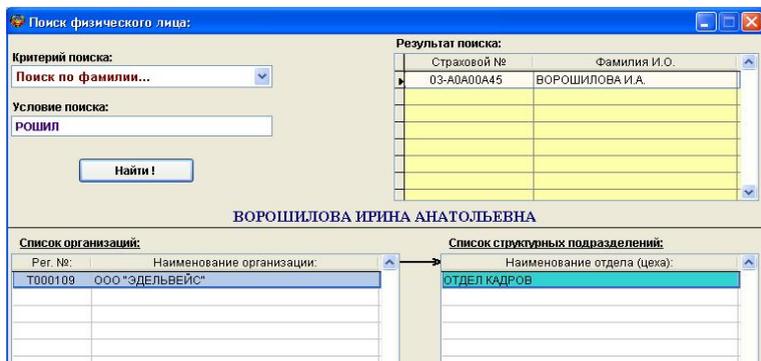


Рис. 10. Диалоговое окно осуществления поиска физического лица

18 июля 2016 года правительство Приднестровья организовало рабочую встречу, посвященную вопросу внедрения межведомственного электронного документационного оборота в органах государственной власти. Государственная служба связи, в соответствии с поручением Президента, разработала программное обеспечение, которое наладило электронное движение документации между органами власти.

На 1 марта 2020 года 11 государственных и муниципальных ведомств используют ведомственную систему электронного документооборота:

1. Администрация Президента.
2. Министерство экономического развития.
3. Министерство просвещения.
4. Государственная служба связи.
5. Государственная служба управления документацией и архивами.
6. Государственная администрация Дубоссарского района и г. Дубоссары.
7. Государственная администрация Григориопольского района и г. Григориополь.
8. Государственная администрация Каменского района и г. Каменка.
9. Государственная администрация Рыбницкого района и г. Рыбница.
10. Государственная администрация г. Бендеры.
11. Государственная администрация г. Тирасполь и г. Днестровск.

На заседании Президиума Правительства, которое состоялось 23 июля 2018 года, продемонстрировали работу портала госуслуг. Он разработан правительством в рамках реализации концепции адми-

нистративной реформы на 2018–2020 годы, главной целью которой является повышение качества и доступности госуслуг. Как известно, 4 июля 2018 года Верховный Совет в окончательном чтении принял поправки в закон «Об организации предоставления государственных услуг». Его автором выступил глава государства Вадим Красносельский.

Таким образом, 23 июля 2018 года в республике начал работать портал государственных услуг.

Разработчиком Портала выступила Государственная служба связи Приднестровской Молдавской Республики.

Портал государственных услуг доступен по интернет-адресу: <http://uslugi.gospmr.org/>. На электронном ресурсе аккумулированы государственные услуги, предоставляемые Министерством юстиции, Министерством внутренних дел, Единым государственным фондом социального страхования, отделами записи актов гражданского состояния, администрации городов и районов Приднестровской Молдавской Республики и другие (рис. 11, 12).

Для регистрации на Портале гражданину или организации необходимо ввести адрес своей электронной почты, логин и пароль. Затем в «личном кабинете» гражданин может заполнить поля с информацией, необходимые для дальнейшей работы и получения тех или иных справок.

Также в целях регламентации функционирования Портала государственных услуг на заседании Президиума Правительства Приднестровской Молдавской Республики был принят ряд нормативных правовых актов, утверждающих: Положение о государственной информационной системе «Портал государственных услуг Приднестровской Молдавской Республики», Требования к предоставлению государственных услуг в электронной форме и Положение о едином комплексе информационно-технологических элементов, обеспечивающем взаимодействие государственных информационных систем, используемых для предоставления государственных услуг в электронной форме.

15 ноября 2018 года на портале присутствовало 39 государственных услуг. Планировалось запустить 230 услуг, так как к этому сроку по ним уже были проработаны регламенты. На портале зарегистрировано 1,5 тысячи пользователей, заказано более 1000 услуг.

На 1 марта 2019 года на портале государственных услуг зарегистрировались 2 362 пользователя.

Из общего числа пользователей, зарегистрированных по состоянию на 1 марта 2019 года, 2272 – это физические лица. Юридических лиц зарегистрировано 90.

Из общего числа пользователей госуслуги через портал успели заказать 1202 лица. Общее число заказанных услуг составляет 2259.

Из них платных – 1576, на общую сумму 32 тыс. рублей. Количество уже оплаченных услуг составляет 930. Таким образом, в государственный бюджет было перечислено свыше 21 тысячи рублей. Количество доступных услуг – 243. Количество ведомств, предоставляющих услуги – 18.

На 1 марта 2020 года количество доступных услуг на портале государственных услуг выросло до 489. Количество ведомств, предоставляющих услуги – 26.



Рис. 11. Главная интернет-страница портала государственных услуг ПМР

Столь большой прирост услуг (489 услуг на 1 марта 2020 года относительно 243 – на 1 марта 2019 года) связан с тем, что стали доступны услуги госадминистраций городов и районов (порядка 20 услуг, предоставляются каждой госадминистрацией).

Таким образом, личное взаимодействие с чиновниками сводится к минимуму, количество затраченного времени для получения большинства возможных услуг минимально.

Основной вопрос, который возникает при пользовании портала госуслуг, – это идентификация пользователя – гражданина ПМР.

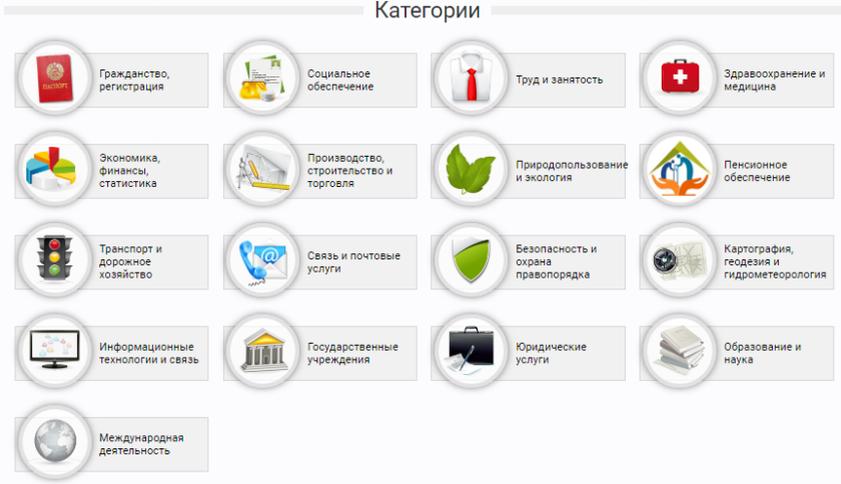


Рис. 12. Интернет-страница «Категории» портала государственных услуг ПМР

Для решения этой проблемы в июле 2018 года введена в эксплуатацию государственная информационная система Корневой удостоверяющий центр ПМР (ГИС «КУЦ») (<http://pki.gospmr.org/kornUC.asp>) (рис. 13).



Рис. 13. Главная интернет-страница Корневого удостоверяющего центра

ГИС «КУЦ» является элементом инфраструктуры, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, в том числе, используемых для предоставления государственных услуг в электронной форме. ГИС «КУЦ» обеспечивает:

- а) создание и выдачу сертификатов открытых ключей электронных подписей аккредитованным удостоверяющим центрам;
- б) осуществление проверки сертификатов открытых ключей электронных подписей;
- в) ведение реестров сертификатов открытых ключей электронных подписей, созданных с использованием средств ГИС «КУЦ»;
- г) защиту размещенной в ней информации в соответствии с законодательством Приднестровской Молдавской Республики;

ГИС «КУЦ» состоит из следующих подсистем:

а) подсистема реестров удостоверяющих центров. Подсистема реестров удостоверяющих центров включает в себя:

– б) подсистема реестра выданных и аннулированных с использованием средств ГИС «КУЦ» сертификатов открытых ключей электронной подписи;

в) подсистема сервиса фиксации даты и времени.

На основании заявления, поданного ЗАО «Агропромбанк» в адрес Государственной службы связи ПМР, 28 декабря 2018 года прошло заседание Комиссии по аккредитации удостоверяющих центров. На основании Приказа Государственной службы связи ПМР от 28 декабря 2018 года № 217 удостоверяющему центру ЗАО «Агропромбанк» было предоставлено свидетельство об аккредитации удостоверяющего центра второго уровня (рис. 14).

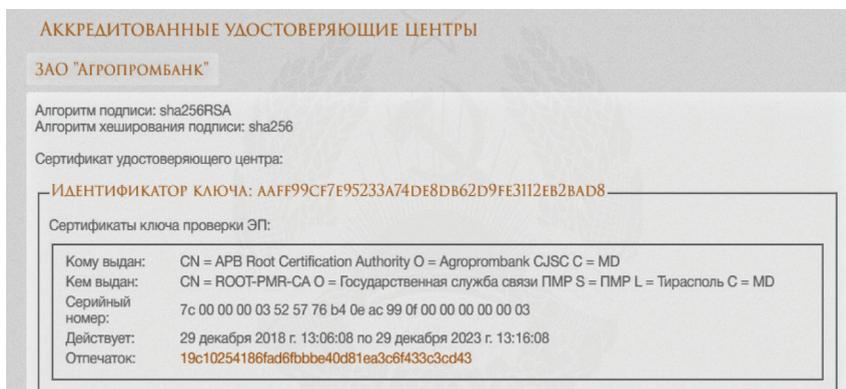


Рис. 14. Сертификат аккредитованного удостоверяющего центра ЗАО «Агропромбанк»

Через данный удостоверяющий центр можно получить электронно-цифровую подпись (ЭЦП) юридическим и физическим лицам (рис. 15). Понятно, что при наличии такой подписи будет реализован весь спектр госуслуг, который можно получить через портал, в том числе получение госуслуги полностью в электронной форме (в виде электронного документа).

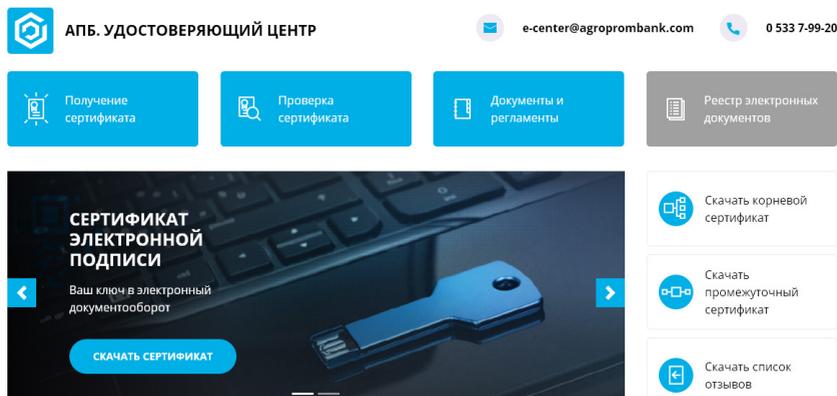


Рис. 15. Главная интернет-страница удостоверяющего центра ЗАО «Агропромбанк»

Используемая технология электронной подписи работает на связке открытого и закрытого ключа.

Закрытый ключ формирует электронную подпись; генерируется с помощью программного комплекса на ключевой носитель; не переносится с одного ключевого носителя на другой; обязательно хранится втайне; не применяется в случае его компрометации.

Открытый ключ устанавливает авторство и неизменность электронного документа после его подписания; сертификат открытого ключа выдается удостоверяющим центром; находится в открытом доступе; известен всем пользователям удостоверяющего центра.

Для безопасного хранения закрытого ключа используют специальное портативное устройство – токен. Он обеспечивает двухфазную аутентификацию пользователя: для работы необходимо вставить токен в USB-разъем компьютера и ввести пароль. Преимущество токена в том числе в его мобильности – подписывать электронный документ с помощью токена можно на любом ПК.

Согласно Постановлению Правительства № 282 от 5.08.2019 года «О видах электронных подписей, использование которых допускается при обращении за получением государственных услуг» на территории ПМП будут действовать два вида электронных подпи-

сей: простая электронная подпись и усиленная квалифицированная электронная подпись.

По общему правилу, вид электронной подписи должен быть указан в регламенте предоставления услуги. В случае отсутствия такого указания достаточно простой электронной подписи.

Если в регламенте для заказа госуслуги указана простая электронная подпись, а у заявителя есть только усиленная квалифицированная электронная подпись, то он может воспользоваться ею.

Особое внимание в Постановлении уделено нотариально заверенным документам. Так, в случае если регламентом предусмотрено, что для заказа государственной услуги необходимы нотариально заверенные копии документов, представленные копии в электронной форме должны быть засвидетельствованы усиленной квалифицированной электронной подписью нотариуса.

В ближайшем будущем граждане, юридические лица, органы государственной власти должны обладать электронными подписями, что позволит поднять работу госорганов на новый уровень.

Кроме того, в целях упрощения взаимодействия физических и юридических лиц с государственными и муниципальными органами власти Постановлением Правительства ПМР № 255 от 23 июля 2018 года определено, что Государственные органы, предоставляющие государственные услуги, не вправе требовать от заявителя предоставления документов и информации, включенных в утвержденный перечень, например, сведения о действительности (недействительности) паспорта гражданина ПМР или сведения о регистрации по месту жительства гражданина ПМР.

Например, Государственный таможенный комитет усовершенствовал порядок предоставления услуг через информационную систему «Портал госуслуг» следующим образом.

Теперь ряд документов, ранее предоставляемых заявителем, таможенные органы будут получать без его участия благодаря электронному взаимодействию с министерствами и ведомствами, обладающими необходимой информацией.

В перечень документов входят, например, копии свидетельства о регистрации, учредительных документов юридического лица, свидетельства о постановке заявителя на учет в налоговом органе, выписка из Государственного реестра юридических лиц и др.

Среди основных направлений развития электронного правительства в ПМР можно выделить следующие:

– введение электронного паспорта гражданина. Правительство Приднестровья планирует приступить к реализации системы электронного паспорта гражданина. Данный документ, по предположению правительства, должен объединить все данные о гражданине, которые находятся в разрозненных информационных базах

госструктур. Владелец электронного паспорта будет иметь возможность осуществлять решение вопросов, касающихся взаимоотношений с органами власти дистанционно, а также существенно сократить время на оформление различного рода документов. Разрозненность баз данных разных ведомств ярко проявилась при подготовке ЦИКом базы избирателей для выборов в Верховный совет в 2015 году и выборов президента в 2016 году.

– возможность открытия юридического лица дистанционно. Гражданин, который захочет зарегистрировать ООО, сможет передать необходимые документы дистанционно. При этом в обязательном порядке у гражданина должна быть усиленная квалифицированная электронная цифровая подпись (уже реализовано), что подразумевается при наличии электронного паспорта.

– упрощение взаимодействия с налоговой инспекцией: сдача налоговой отчетности, деклараций, получение различных видов справок, актов сверки, выдача патента.

– создание электронных торговых площадок по взаимодействию типа B2G (Business-to-Government – «взаимоотношения между организацией и правительством») для повышения эффективности взаимодействия крупного бизнеса, а также малых, средних предприятий, индивидуальных предпринимателей и правительства.

– взаимодействие правительства с бизнесом на подобном рода площадках позволит более эффективно организовывать проведение тендера, государственные закупки (питание в школах, детских садах, компьютеризация школ, детских садов, строительство государственных муниципальных объектов и т. д.)

– открытие валютной биржи: дистанционное открытие счетов, позволяет сократить время оказания финансовой услуги, уменьшаются административно-хозяйственные расходы; быстрый обмен валютой; заключение сделки через сеть интернет.

– создание единой внутригосударственной электронной платежной системы для проведения всех внутригосударственных расчетов по примеру российской платежной системы МИР (в ПМР – «НПС» и «Радуга»).

– возможность использования государственных услуг в том числе и с помощью мобильных устройств, оплата услуг при помощи мобильных приложений, быстрое получение необходимой информации в любом месте с помощью гаджетов (частично реализовано).

Важно, чтобы в ближайшие 10 лет 100 % взаимодействий граждан и коммерческих организаций с государственными (муниципальными) органами и бюджетными учреждениями осуществлялись в цифровом виде; более 90 % граждан имели цифровое удостоверение личности с усиленной квалифицированной электронной подписью; 100 % внутри – и межведомственного юриди-

чески значимого электронного документооборота государственных и муниципальных органов и бюджетных учреждений было автоматизировано.

И чем раньше эти направления окажутся реализованы, тем эффективнее будет работать экономика Приднестровья.

Таким образом, дальнейшему укреплению позиций Приднестровья, росту эффективности экономики может способствовать развитие системы электронного правительства, возможностей порталов ведомств, министерств и государственных служб. Ведь благодаря электронному правительству людям легче воздействовать на принятие управленческих решений, их мнение будет услышано, и у них появится ощущение причастности к происходящему; повысится качество услуг, предоставляемых правительственными организациями гражданам; повысится уровень информированности населения, которое сможет получить свежую полную информацию о нормативно-правовых актах, политике и услугах; доступ к информации поможет людям лучше использовать имеющиеся у них возможности; прозрачность поможет повысить степень общественного контроля за работой правительства и снизить уровень коррупции; новую компанию можно зарегистрировать, не вставая из-за компьютера; упростится и ускорится процесс получения или продления различных лицензий, разрешений и прочее; появятся новые возможности для развития бизнеса, условия участия в тендерах, объявляемых государственными учреждениями, станут равными для всех, ускорится процесс оформления таможенных деклараций, а, следовательно, процесс прохождения грузов через таможенные пункты, существенно облегчится сдача налоговой отчетности и т. д.

## Литература

1. Закон Приднестровской Молдавской Республики от 3 июля 2017 года № 205-З-VI «Об электронном документе и электронной подписи».
2. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 1 ноября 2017 года № 284 «О создании государственной информационной системы «Портал государственных услуг Приднестровской Молдавской Республики».
3. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 12 апреля 2018 года № 113 «Об утверждении Положения о порядке формирования и ведения Единого реестра государственных услуг».
4. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 10 августа 2017 года № 203 «Об утверждении Положения о государственной информационной системе «Система межведомственного обмена данными».

5. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 23 июля 2018 года № 253 «Об утверждении требований к предоставлению государственных услуг в электронной форме».

6. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 23 июля 2018 года № 254 «Об утверждении Положения о едином комплексе информационно-технологических элементов, обеспечивающем взаимодействие государственных информационных систем, используемых для предоставления государственных услуг в электронной форме».

7. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 5.08.2019 года № 282 «О видах электронных подписей, использование которых допускается при обращении за получением государственных услуг».

8. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 23.07.2018 года № 255 «Об утверждении Перечня документов и сведений, находящихся в распоряжении отдельных государственных органов и запрещенных к истребованию у граждан».

9. United Nations E-Government Survey 2014: E-Government for the Future We Want. United Nations, 2014. – 284 с.

10. Обзор развития электронного правительства E-GovernmentIndex и его значение для Российской Федерации. – М.: Библиотека фонда информационной демократии, 2012. – 14 с.

11. Франгулова Е.В. Сущность концепции «Электронное правительство» и мировой опыт ее реализации // Вестник АГТУ. Управление, вычислительная техника и информатика. – 2010. – № 1. – С. 10–14.

12. <http://documents.worldbank.org/curated/en/690171468181130951/pdf/105318-RUSSIAN-WP-PUBLIC-Digital-Government-2020.pdf> – Цифровое правительство 2020. Перспективы для России (аналитика Всемирного банка). – 84 с.

13. <https://nonews.co/wp-content/uploads/2018/08/E-Gov-2018.pdf> – The United Nations E-Government Survey: E-Government for the People. United Nations, New York, 2018. – 300 с.

14. <http://www.unpan.org/> – Организация Объединенных наций.

15. <https://www.gosuslugi.ru/> – портал государственных услуг Российской Федерации.

16. <https://uslugi.gospmr.org/> – портал государственных услуг Приднестровской Молдавской Республики.

17. <http://ef-pmr.org/> – Единый государственный фонд социального страхования Приднестровья.

18. <http://rric.org/> – Государственное унитарное предприятие «Республиканский расчетный информационный центр».

19. <http://pki.gospmr.org/kornUC.asp> – корневой удостоверяющий центр ПМР.

20. <http://ca.agroprombank.com/> – удостоверяющий центр ЗАО «Агропромбанк».

## ГЛАВА 8

# СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ

### 8.1. Принципы информатизации системы управления региональным развитием

При разработке программы информатизации Приднестровской Молдавской Республики целесообразно руководствоваться принципами, которые обеспечат координационный и социально-экономический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов. В результате изучения основополагающих принципов государственного управления, выработаны положения для проведения информатизации системы управления региональным развитием ПМР. Для проведения информатизации целесообразнее использовать 7 принципов:

1. Коллаборация государства, бизнеса и гражданского общества.
2. Принцип открытости и доступности информационно-коммуникационных технологий.
3. Принцип информационной безопасности.
4. Принцип рационального распределения полномочий между субъектами исполнительной власти.
5. Принцип системности.
6. Принцип экономичности и эффективности.
7. Принцип направленного развития и обратной связи.

*Принцип открытости и доступности информационно-коммуникационных технологий* – предоставление исполнительными органами власти возможности на получение информации, новых знаний, подключение к информационной системе при условии несения ответственности за передаваемую и хранимую в информационной системе информацию.

*Принцип информационной безопасности* – обеспечение исполнительными органами власти контроля над передачей, обработ-

кой и хранением информации внутри информационной системы, укрепление доверия при использовании информации, предполагается мониторинг в рамках которого выявляются возможности заражения информационной системы вредоносными программными продуктами, а также удаление информации, представляющей социальную опасность и вычисление источников ее возникновения.

*Принцип рационального распределения полномочий между субъектами исполнительной власти* – распределяет за субъектами исполнительной власти в рамках программы информатизации конкретные полномочия, функции, права и обязанности. Один из основных аспектов успеха осуществляемых нововведений, без учета данного принципа, даже при использовании передовых практик, невозможно будет достичь даже средних результатов. Вниманию рационального распределения полномочий следует уделять не только на стадии внедрения информационных технологий, но и последующего поддержания и развития информационного пространства республики. Не допускает дублирования функций одних и тех же задач, и функций на разных уровнях управления.

*Принцип системности* – информатизация рассматривается не как внедрение информационно-коммуникационных технологий в разных областях жизни республики, а как единый системный процесс внедрения взаимосвязанных и дополняющих друг друга технологий, направленных на повышение уровня жизни.

*Принцип экономичности и эффективности* – констатирует необходимость создания умеренной структуры управления, без лишних звеньев, с минимальными затратами на ее функционирование, привлечения профессиональных специалистов к работе в органах управления.

*Принцип направленного развития и обратной связи* – при планировании процесса информатизации в республики необходимо учесть меры по направленности развития, а также создания отдельных каналов обратной связи, которые позволят получать своевременно информацию о сложности использования информационной системы, данная информация является необходимой для корректировки программы информатизации республики с учетом особенностей человеческого и научно-технологического потенциала.

В функциональном отношении информатизация системы управления республики направлена на:

- содействие восстановлению роли Приднестровья как полноценного участника мирового информационного сообщества;
- реализацию стратегии социально-экономического развития ПМР;
- обеспечение возможности перехода к новому качеству управления посредством использования своевременной, полной и досто-

верной информацией на базе современных информационных телекоммуникационных технологий и технологий связи;

- повышение эффективности функционирования используемых информационных систем и сетей;
- модернизацию образования, науки и культуры;
- радикальное изменение сущности и организации процессов обучения и развития человека.

Детезаврация информационно-коммуникационных технологий в социально-экономической сфере республики должна базироваться на следующих принципах:

- оснащенность социальных учреждений оборудованием, необходимым для оказания качественных услуг гражданам;
- реализация инновационных социальных технологий по социальному обслуживанию населению;
- обеспечение информационной открытости;
- предоставление правовых документов в электронной форме;
- проведение информационно-популизаторской работы с населением;
- обеспечения полноты, актуальности и достоверной информации;
- однократность ввода и многократность использования;
- централизация сбора и безвозмездность предоставления сведений;
- интеграция с ведомственными и межведомственными информационными системами.

Разработка и реализация долгосрочных концепций комплексного развития хозяйства и социальной сферы территории через ориентацию на потребности субъектов региональной социально-экономической системы и целевые группы потребителей является одной из ключевых задач развития государства. То есть управление региональным развитием при использовании долгосрочных концепций, программ развития означает нацеленность на обеспечение социальной защиты граждан путем создания, развития и эффективного использования конкурентных преимуществ данного региона в интересах его населения и бизнес-среды, а также тех внешних субъектов, в сотрудничестве с которыми заинтересованы различные субъекты региональной социально-экономической системы.

Обеспечение качества управления регионом и эффективности регионального развития есть процесс управленческой деятельности региональных органов власти с целью выполнения установленных требований, предъявляемых к конечному состоянию социально-экономической системы региона. В условиях формирования инновационной экономики направлениями оценки качества регионального управления могут выступать:

– поддержание трудоустройства в регионе, создание дополнительных рабочих мест при расширении высокотехнологичного сектора региональной экономики на основе государственной поддержки инновационной деятельности;

– создание условий для внедрения новых технологий в производственно-хозяйственной системе региона;

– обеспечение роста малых инновационных предприятий;

– государственная поддержка сфер науки и образования;

– совершенствование региональной инновационной системы и инновационной инфраструктуры, обеспечение условий для их развития и повышения эффективности.

К 2019 году в Российской Федерации и Республике Беларусь сформировалась значительная нормативно-правовая база, сложился опыт по разработке программ информатизации системы управления регионами, областями. Анализ государственных программ информатизации стран, определил субъекты политики информатизации Приднестровской Молдавской Республики: *Государственная служба связи, информации и СМИ Приднестровской Молдавской Республики, Комитет по государственной региональной политике, Государственное унитарное предприятие «Информационно-правовой центр», Управление информационного и документационного обеспечения Президента Приднестровской Молдавской Республики, Научно-координационный совет Приднестровского Государственного Университета и.м. Т.Г. Шевченко* и т. д. При разработке программ необходимо отталкиваться от единых принципов и методической базы вне зависимости территориального местоположения, ведомств.

В качестве одной составляющей концепции развития регионального управления предлагается программа *«Создания государственной информационной системы социального обеспечения»*. Государственная информационная система социального обеспечения (ГИССО) является информационной системой, позволяющей получать гражданам и органам власти актуальную информацию о мерах социальной поддержки, оказываемых из бюджетов всех уровней, как в отношении отдельно взятого человека, так и в целом по республике, а также получать сведения, необходимые органам власти для предоставления мер социальной поддержки. Разрабатываемая информационная система должна обеспечивать:

– предоставление мер социальной защиты (поддержки), социальных услуг в рамках социального обслуживания и государственной социальной помощи, иных социальных гарантий и выплат населению в Приднестровской Молдавской Республики за счет средств республиканского бюджета, в том числе с соблюдением принципа адресности и применением критериев нуждаемости;

- возможность прогнозирования расходов республиканского бюджета Приднестровской Молдавской Республики;
- повышение уровня информированности граждан о мерах социальной защиты (поддержки) и реализации права на них.

Задачи, решаемые информационной системой:

1. Формирование перечня категорий получателей мер социальной защиты (поддержки), социальных услуг, предоставляемых в рамках социального обслуживания и государственной социальной помощи, иных социальных гарантий и выплат.

2. Предоставление пользователям информационной системы информации об основаниях, условиях, о способах, формах и фактах предоставления мер социальной защиты (поддержки), а также сведений об организациях.

3. Контроль соблюдения гарантированного объема и качества предоставления мер социальной защиты (поддержки).

Функциями информационной системы являются: сбор, анализ и обработка информации о предоставляемых гражданам мерах социальной защиты (поддержки), а также предоставление доступа к такой информации гражданам, заинтересованным органам власти и организациям; обеспечение возможности использования сведений информационной системы в целях прогнозирования и оценки необходимости и нуждаемости граждан в мерах социальной защиты (поддержки); обеспечение упорядоченного эффективного межведомственного взаимодействия, включая взаимодействие органов исполнительной власти Приднестровской Молдавской Республики между собой в части обмена сведениями о предоставлении мер социальной защиты (поддержки) посредством инфраструктуры, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг и исполнения государственных и муниципальных функций в электронной форме.

Создание, развитие и эксплуатация информационной системы осуществляются на основе следующих принципов:

- использование инфраструктуры взаимодействия;
- обеспечение полноты, достоверности, актуальности и целостности сведений, получаемых через информационную систему;
- однократность ввода информации и многократность ее использования;
- модульность построения, адаптируемость, модифицируемость информационной системы;
- открытость для интеграции с существующими и создаваемыми государственными и иными информационными ресурсами, ведомственными и межведомственными информационными системами на основе единых форматов информационного взаимодействия.

Состав информации, размещаемой в государственной информационной системе социального обеспечения, и источники такой информации представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Состав информации

Тип сведений	Источники сведений
<b>Сведения о лице, получающем меры социальной защиты (поддержки), социальные услуги, предоставляемые в рамках социального обслуживания и государственной социальной помощи, иные социальные гарантии и выплаты</b>	
Фамилия, имя, отчество	Единый Государственный Фонд Социального Страхования ПМР, Министерство по социальной защите и труду ПМР, Минюст
Пол	
Дата рождения	
Место рождения	
Контактный телефон	
Сведения о гражданстве	Министерство внутренних дел ПМР
Документ, удостоверяющий личность	
Адрес места жительства (места пребывания, фактического проживания)	
Сведения о смерти гражданина	ЗАГС
Сведения о перемене фамилии, имени, отчества	
Сведения о периодах трудовой и иной деятельности, включаемых в страховой стаж для назначения страховой пенсии	Единый Государственный Фонд Социального Страхования ПМР
Сведения о документах, дающих право на реализацию мер социальной защиты (поддержки) (серия, номер, дата выдачи, кем выдан, срок действия)	Единый Государственный Фонд Социального Страхования ПМР, Министерство по социальной защите и труду ПМР
<b>Персонифицированные сведения о мерах социальной защиты (поддержки), осуществляемых в соответствии с законодательством Приднестровской Молдавской Республики за счет средств республиканского бюджета</b>	
Код категории получателя меры социальной защиты (поддержки)	Единый Государственный Фонд Социального Страхования ПМР, Министерство по социальной защите и труду ПМР

Окончание табл. 1

Тип сведений	Источники сведений
Сведения о периоде назначения и предоставления меры социальной защиты (поддержки)	Единый Государственный Фонд Социального Страхования ПМР, Министерство по социальной защите и труду ПМР
Размер меры социальной защиты (поддержки), предоставляемой в денежной форме	
Размер для единовременных мер социальной защиты, предоставляемых в денежной форме	
<b>Сведения об организациях, предоставляющих меры социальной защиты (поддержки)</b>	
Реквизиты документа, подтверждающего регистрацию в качестве юридического лица	Государственные органы исполнительной власти
Сведения об организации	
<b>Информация о законах и иных нормативных правовых актах, на основе которых осуществляется предоставление мер социальной поддержки</b>	
Реквизиты законов и иных нормативных правовых актов, на основе которых осуществляется предоставление мер социальной защиты (поддержки)	Единый Государственный Фонд Социального Страхования ПМР, Министерство по социальной защите и труду ПМР

(Источник: составлено на основании нормативно-правовых документов)

## 8.2. Развитие единой информационной среды в Приднестровской Молдавской Республики

Главной задачей государства является развитие социально-экономической, политической, культурной сфер жизни общества, обеспечение конкурентоспособности республики, совершенствование системы государственного управления на основе использования информационно-коммуникационных технологий. Повышение благосостояния качества жизни и работы граждан, улучшение доступности и качества государственных услуг, повышение степени информированности и цифровой грамотности, развитие экономического потенциала республики с использованием современных информационных, телекоммуникационных и цифровых технологий являются

приоритетными направлениями развития информационного общества в Приднестровской Молдавской Республике.

Главной причиной проблемы неравномерной развитости информационной системы республики является социально-экономическое положение. Ограниченность финансовых средств, ресурсообеспеченность человеческим капиталом являются сдерживающими факторами информатизации. В данной ситуации целесообразно для решения проблемы разработать государственную программу информационной среды Приднестровской Молдавской Республики.

Основным фактором активизации ресурсов республики является разработка государственной программы информатизации. Государственные программы информатизации представляют собой разновидность целевых комплексных программ и служат инструментом регулирования и управления региональной стратегией экономического, социального и научно-технического развития, формой хозяйственной деятельности, способом приоритетной концентрации ресурсов для решения неотложных, первоочередных проблем [1]. Предусматривается что информационная система должна содержать следующие элементы: ведомственные системы; государственную систему; технологическую систему.

Ведомственные информационные системы предназначены для сбора сведений из информационных систем поставщиков данных. Каждая ведомственная система состоит из подсистемы взаимодействия и подсистемы сбора данных. В соответствии с информацией, поступающей из межведомственных организаций, государственная информационная система обеспечивает прием и форматно-логический контроль данных, предоставляет по запросам органов государственной власти, организаций и граждан сведения, а также формирует и предоставляет органам власти регламентированные и аналитические отчеты на основании сведений информационной системы. Информационная система осуществляет нормативно-правовое регулирование в сфере социальной защиты населения, формирует и ведет нормативный справочник информации, в том числе классификатор и перечень категорий получателей.

Технологическая часть информационной системы обеспечивает функционирование инфраструктуры информационной системы и комплексную информационную безопасность в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и иных документов, устанавливающих требования по защите информации. Закон Приднестровской Молдавской Республики «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

В соответствии с изменениями нормативно-правовой и методологической базы в части управления данными, информация о мерах социальной поддержки, социальных услугах в рамках государствен-

ной социальной помощи, гарантиях и выплатах, предоставляемых населению, органами государственной власти, учреждениями, предоставляющими меры социальной защиты (поддержки), в Приднестровской Молдавской Республике за счет средств республиканского бюджета, и местных бюджетов представлена в государственной информационной системы социального обеспечения. Для предоставления и исполнения государственных, и муниципальных услуг, и функций в электронной форме, входящих в инфраструктуру электронного правительства используется платформа, обеспечивающая информационно-технологическое взаимодействие информационных систем.

Государственная информационная системы социального обеспечения, усовершенствованная согласно разработанной методологии, обеспечит:

- осуществление взаимодействия государства, граждан и бизнеса преимущественно на основе применения информационно-телекоммуникационных технологий;
- принципиальный рост качества и доступности социальных услуг;
- обеспечение роста производительности труда и сокращение издержек в экономике за счет стандартизации процессов, среды взаимодействия и внедрения информационно-телекоммуникационных технологий;
- обеспечение осуществления большинства правовых документов в электронном виде.

Для реализации указанных требований, разработан вариант структуры государственной информационной системы социального обеспечения, архитектурная схема представлена на рисунке 1.

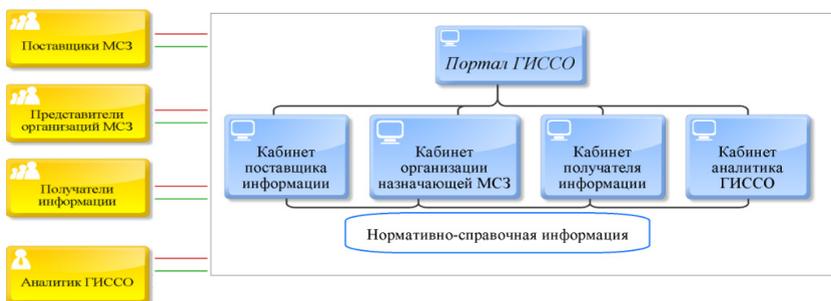


Рис. 1. Общая архитектура государственной информационной системы социального обеспечения

Разработанный вариант государственной информационной системы социального обеспечения состоит из восьми подсистем, приведенных на рисунке 2.



Рис. 2. Состав подсистем государственной информационной системы социального обеспечения

Интернет. Доступ к закрытой части портала требует идентификации и аутентификации пользователей. Закрытая часть портала состоит из следующих компонентов, расположенных во внешнем контуре государственной информационной системы социального обеспечения:

- кабинет поставщика информации;
- кабинет органа, назначающего мер социальной защиты;
- кабинет получателя мер социальной защиты.

*Аналитическая подсистема* предназначена для автоматизации задач агрегации, собранных государственной информационной системы социального обеспечения данных от поставщиков и визуализации аналитической информации с использованием OLAP-технологии.

В рамках развития государственной информационной системы социального обеспечения в аналитической подсистеме реализован компонент *Подсистема регламентированной отчетности*, предназначенной для автоматизации функций формирования и отображения отчетных материалов, формат которых и периодичность обновления регламентированы заказчиком, на портале ГИССО.

*Подсистема Портал ГИССО* предназначена для автоматизации функций внесения данных в государственную информационную систему социального обеспечения поставщиками информации и автоматизации функций информирования пользователей информационной системы о фактах назначения мер социальной защиты (поддержки), о правилах и условиях назначения мер, о нормативно-правовых актах, регулирующих процессы назначения. Портал обеспечивает возможность отображения общей информации о сфере социальной защиты Приднестровской Молдавской Республики.

Доступ к открытой части портала имеют все пользователи информационно-телекоммуникационной сети

*Подсистема обработки запросов* предназначена для долговременного хранения обезличенных структурированных данных, полученных от поставщиков информации как в ручном, так и в автоматическом режиме, а также для предоставления этих данных по запросам от подсистем государственной информационной системы социального обеспечения.

*Подсистема сбора данных* предназначена для автоматизации функций приема структурированных данных от подсистемы взаимодействия с внешними системами. Подсистема сбора данных обеспечивает их обработку, хранение и передачу в подсистему обработки запросов.

В рамках развития государственной информационной системы социального обеспечения *Подсистема сбора данных* обеспечивает прием от подсистемы взаимодействия с внешними системами, обработку и передачу в подсистему обработки запросов расширенного состава структурированных данных.

*Подсистема взаимодействия с внешними системами* предназначена для автоматизации функций взаимодействия с внешними информационными системами поставщиков информации и порталом ГИССО в части функций личного кабинета поставщика информации. Взаимодействие реализовано путем обмена сообщениями. В рамках развития государственной информационной системы социального обеспечения подсистема взаимодействия с внешними системами должна обеспечить взаимодействие:

- информационными системами Поставщиков и Порталом ГИССО в части сбора сведений о фактах предоставления (выплатах) мер социальной защиты получателю и о прекращении действия ранее назначенных мер социальной поддержки;
- поставщиками сведений ограниченного доступа с использованием закрытых каналов связи;
- с Порталом ГИССО в части предоставления данных о фактах назначения, фактах предоставления (выплатах) социальной поддержки и дополнительных параметрах получателей.

*Подсистема обеспечения информационной безопасности* государственной информационной системы социального обеспечения предназначена для реализации следующих мер защиты информации: организационные меры, представляющие собой комплекс организационных и методических мероприятий по обеспечению безопасности информации; технические меры, представляющие собой комплекс установленных и настроенных средств защиты, отвечающих установленным требованиям, а также направленных на нейтрализацию актуальных угроз безопасности.

Организационные и технические меры защиты информации обеспечивают реализацию следующих групп мер:

- идентификация и аутентификация субъектов доступа и объектов доступа;
- управление доступом субъектов доступа к объектам доступа;
- ограничение программной среды;
- защита машинных носителей;
- регистрация событий безопасности;
- антивирусная защита;
- обнаружение вторжений;
- контроль (анализ) защищенности информации;
- обеспечение целостности информационной системы и информации;
- обеспечение доступности информации;
- защита среды виртуализации;
- защита технических средств;
- защита информационной системы, ее средств, систем связи и передачи данных;
- управления конфигурацией информационной системы и системы защиты информации.

*Подсистема нормативно-справочной информации* предназначена для автоматизации функций ведения справочников государственной информационной системы социального обеспечения, загрузки и обновления отраслевых справочников и кодификаторов.

*Подсистема установления и выплат мер социальной защиты* предназначена для реализации процессов установления и выплат гражданам мер социальной защиты, включая: фиксацию фактов обращения гражданина, приема заявления на предоставление выплаты, определение прав на ее получение, ведение всех сопровождающих процессу форм в подсистеме, а также фиксацию факта предоставления мер социальной защиты населению.

Программное обеспечение должно предусматривать понятный пользовательский интерфейс на русском языке для отображения информации о гражданах, которым установлены меры социальной защиты (поддержки), содержащейся в базе данных, и не требовать от пользователя специальных знаний в области компьютерной техники и программирования. Автоматизация основных функций по установлению и выплате мер социальной защиты (поддержки) выполняется с применением процессного подхода.

Технологические процессы реализовываются на языке описания предметной области. На этапах технологических процессов предусмотрена возможность ввода, хранения и корректировки данных, необходимых для установления мер социальной защиты (поддержки). Поступающие и формируемые в ходе прохождения этапов технологического процесса данные (документы) хранятся в хранилище документов в формализованном виде.

Предусмотрена возможность запуска технологических процессов по событию или по расписанию (на определенную дату, с определенной периодичностью).

Подсистема установления и выплат мер социальной защиты включает в себя следующие модули:

- модуль регистрации заявлений;
- модуль назначения;
- модуль выплаты.

Подсистема установления и выплат мер социальной защиты в части регистрации заявлений выполняет ввод (регистрация) заявления и формирует (актуализует) личное дело гражданина (заявителя), а в части назначения мер социальной защиты формирует и направляет межведомственные запросы, обрабатывает ответы межведомственных запросов, готовит данные для расчета назначения, устанавливает мер социальной защиты (льготные категории граждан, права на меры социальной защиты), рассчитывает назначения мер социальной защиты, принимает решения, формирует распорядительные документы (решения о назначении (отказе в назначении)/постановления/протоколы).

Формирование заявлений и распорядительных документов должно выполняться в формате PDF. Формирование доставочных документов должно выполняться в разрезе доставщиков, способов доставки. Должно быть предусмотрено формирование документов как в формате XML, так и в формате PDF. Должен быть предусмотрен пользовательский интерфейс, позволяющий осуществлять операции:

- работу с запросами/ответами;
- ввод и корректировку данных заявлений, параметров технологических процессов;
- формирование распорядительных документов (решений, распоряжений, протоколов).

Уровень хранения данных системы должен быть построен на основе современных реляционных СУБД. Для обеспечения целостности данных должны использоваться встроенные механизмы СУБД. Хранимые данные должны быть сгруппированы в информационные объекты, имеющие ниже описанную структуру.

Разрабатываемая государственная информационная система социального обеспечения должна содержать сведения о инвалидах, погребениях, трудовой занятости, заработной плате и трудовом стаже (табл. 2).

В Государственной информационной системе социального обеспечения (территориально-распределенной информационной системе) основным элементом технического обеспечения является программно-технический комплекс, развертываемый непосредственно

Таблица 2

Состав сведений, хранимых в государственной информационной системе социального обеспечения

№ п/п	Название элемента
Сведения об инвалидности	
1.	Анкетные данные
2.	Дата установления инвалидности
3.	Дата окончания инвалидности
4.	Признак, что инвалидность установлена в первый раз.
5.	Дата первичного освидетельствования
6.	Дата очередного освидетельствования
7.	Группа Инвалидности
8.	Признак, что инвалид является ребенком (гражданин до 18 лет)
9.	Наименование причины инвалидности
Сведения о смерти	
10.	Анкетные данные
11.	Дата смерти
12.	Номер и дата записи акта о смерти
13.	Сведения о заработной плате
14.	Анкетные данные
15.	Дата выплат
16.	Сумма выплат и иных вознаграждений в пользу застрахованного лица за месяц
17.	Из них сумма выплат и иных вознаграждений, на которые были начислены страховые взносы

(Источник: составлено на основании нормативно-правовых документов)

на объекте автоматизации (на платформе *Единого Государственного Фонда Социального Страхования* Приднестровской Молдавской Республики). Программно-технический комплекс объекта государственной информационной системы социального обеспечения должен включать в себя:

- комплекс технических средств;
- комплект общего программного обеспечения;
- комплект специального программного обеспечения.

Для функционирования ГИССО определены должностные лица, которые представлены на рисунке 3.

В государственной информационной системе социального обеспечения предусмотрен «социальный» навигатор, включающий:

1. Поиск территории предоставления мер социальной защиты с использованием картографических сервисов. В Социальный



Рис. 3. Сотрудники портала ГИССО

калькулятор должен быть добавлен блок «Территория предоставления мер социальной защиты (поддержки)».

2. Поиск категорий получателя по ключевым словам. В Социальный калькулятор должен быть добавлен блок «Категория получателя» для поиска и выбора категории (категорий) получателя по части кода или наименования.

Перечень и сроки выполнения работ по развитию программного обеспечения ГИССО приведены в таблице 3.

Таблица 3

Этапы и сроки выполнения работ, оказания услуг

№ п/п	Наименование работы, услуги	Сроки завершения выполнения работ, оказания услуг	Результат
1	Развитие программного обеспечения государственной информационной системы социального обеспечения (ГИССО)	30.05.2020	Доработанное программное обеспечение ГИССО
2	Доработка рабочей документации на ГИССО		Доработанная рабочая документация на ГИССО
3	Разработка программы и методики испытаний ГИССО		Программа и методика испытаний ГИССО
4	Проведение приемочных испытаний		Акт о проведении приемочных испытаний

(Источник: составлено по ГОСТу 19.106–78)

Исполнитель не позднее 15 (пятнадцати) календарных дней до даты окончания работ разрабатывает и передает на согласование Заказчику программу и методику испытаний государственной информационной системы социального обеспечения (ГИССО). Заказчик согласовывает программу и методику испытаний государственной

информационной системы социального обеспечения (ГИССО) в срок не позднее 3 (трех) рабочих дней до даты окончания работ.

Приемка работ по развитию государственной системы социального обеспечения выполняется в виде проведения приемочных испытаний. Испытания выполняются в соответствии с программой и методикой испытаний государственной информационной системы социального обеспечения. Испытания проводятся с целью проверить работоспособность программного обеспечения государственной информационной системы социального обеспечения в процессе ее эксплуатации пользователями.

По результатам приемочных испытаний принимается решение о передаче доработанного программного обеспечения государственной информационной системы социального обеспечения для его последующей эксплуатации. Результаты всех испытаний фиксируются в протоколе испытаний. Протокол испытаний содержит заключение о возможности (невозможности) приемки программного обеспечения государственной информационной системы социального обеспечения.

Если проведенные испытания будут признаны недостаточными, либо будет выявлено нарушение требований, в протоколе испытаний фиксируются перечень необходимых доработок и рекомендуемые сроки их выполнения, а программное обеспечение государственной информационной системы социального обеспечения возвращается исполнителю на доработку. После устранения исполнителем недостатков проводятся повторные испытания в необходимом объеме.

### **8.3. Направления совершенствования цифровизации системы управления региональным развитием**

Совершенствования информатизации системы управления региональным развитием начинается с определения организационного механизма. Единого признающего экономистами определения организационного механизма в практике не существует. Так Л.И. Евенко в книге *«Организационные структуры управления промышленными корпорациями США»* описывает организационный механизм управления как отношение, возникающее между отделами предприятий в процессе управления. Аналогичных взглядов придерживается Д.В. Соколов в учебном пособии *«Основы организационного проектирования: предпринимательский подход»* представивший организационный механизм как множество структур, целей и ресурсов, обеспечивающих функционирование и развитие предприятий. Диаметрально противоположные взгляды высказы-

вает Т. Коно в книге «Стратегия и структура японских предприятий» рассматривая организационный механизм в качестве механизма, объединяющего в работы разного рода группы и линии поведения. Ю.М. Осипов в работе «Основы теории хозяйственного механизма» писал о организационном механизме как комплексе организационных форм, обеспечивающих динамику производственных систем.

Таким образом, под организационным механизмом информатизации определяют совокупность систем, осуществляющих континуальное управляющее воздействие, сконцентрированного на достижение поставленных целей. Меры, характеризующие механизм информатизации системы управления региональным развитием представлены на рисунке 4.

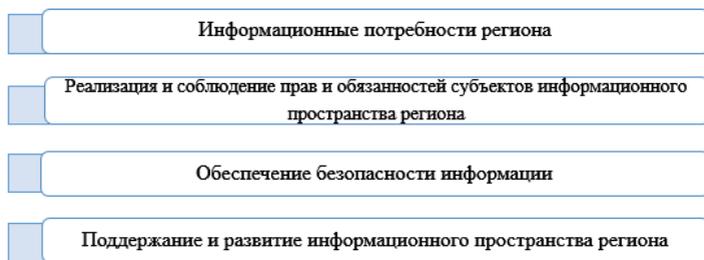


Рис. 4. Комплекс мер, характеризующий механизм информатизации системы управления региональным развитием

Основой совершенствования информатизации системы управления региональным развитием является механизм, которые следует учитывать при разработке нормативно-правовой базы информатизации, программы информатизации республики и органов управления. Механизм информационной системы управления региональным развитием формирует взаимосвязь между структурными подразделениями информационной инфраструктуры, обеспечивая их взаимодействие и эффективную деятельность. С целью выбора направления совершенствования информатизации системы управления Приднестровской Молдавской Республики построена модель и определены ее основные составляющие (рис. 5).

Одним из основных факторов влияющий на конкурентоспособность, инновационное развитие экономики Приднестровья, направления совершенствования системы государственного управления и гражданского общества – является развитие информатизации государства. Основой совершенствования информационной системы управления республикой является программа информатизации, созданная с учетом всех особенностей региона и дающая возмож-



Рис. 5. Модель информатизации Приднестровской Молдавской Республики

ность проводить изменения поэтапно. Целью дальнейшей информатизации Приднестровской Молдавской Республики является совершенствование условий аградации человеческой деятельности под воздействием информационно-коммуникационных технологий, в том числе переход к цифровой экономики, развитие информационного общества и формирование электронного правительства республики. Отправной точкой совершенствования является внедрение технологий электронного правительства. Направления совершенствования информатизации системы управления региональным развитием представлены на рисунке 6.

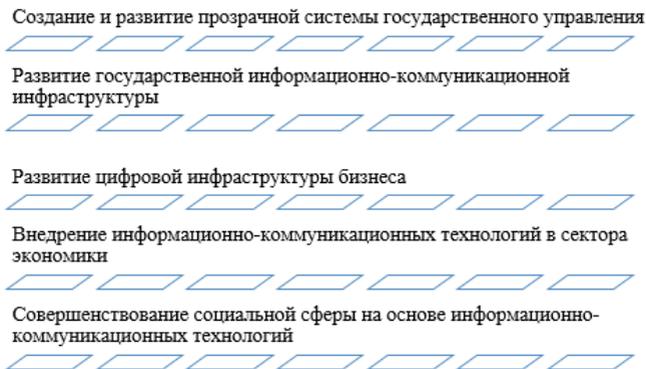


Рис. 6. Направления совершенствования информатизации системы управления региональным развитием

Работа над созданием электронного правительства с учетом следующих направлений:

- применение технологий облачных вычислений для работы межведомственных информационных систем и оказания электронных услуг населению;
- создание интегрированной системы расчетов, содержащую систему идентификации субъектов информационных отношений;
- реализация сертификатов проверки электронной цифровой подписи ведомственных информационных систем;
- повсеместное внедрение электронных документов в коммерческой деятельности (разрешительная документация, товарно-проводительная, финансовая и т.д);
- создание республиканского архива электронных документов;
- создание республиканской Web-ориентированной геоинформационной системы (геоинформационного портала);
- развитие геоинформационных систем и оказание электронных услуг на их основе;
- развитие государственно-частного партнерства в сфере информатизации республики.

Основными направлениями развития государственной информационно-коммуникационной инфраструктуры республики являются развитие сетей широкополосного доступа, а также современных сервисов и услуг, предоставляемых на их базе, с замещением традиционных услуг электросвязи, аналогичными и новыми услугами, реализуемыми на базе IP-протокола. Научно-технической базой формирования широкополосного доступа станет эксплуатация и дальнейшее развитие мультисервисных сетей, что даст возможность оптимизировать затраты на строительство и эксплуатацию таких сетей в целом по республике, а также предоставление потребителю услуг по автоматизации технологических процессов жизнеобеспечения, с поэтапным выходом на реализацию отдельных инфраструктурных проектов в рамках концепции «Интернет вещей».

Направления совершенствования развития цифровой инфраструктуры связаны с созданием республиканской системы электронной торговли, включающей нормативное регулирование документов, поддержкой малого и среднего бизнеса в основе деятельностью которого применяются информационно-коммуникационные технологии, обеспечения цифровой безопасности и содействия доверия к совершению электронных транзакций. Линия информатизации банковского сектора зависит от внедрения информационных технологий. Банкам необходимо создать условия развития интегрированных банковских front-office решений, состоящих из: дистанционного канала обслуживания, client-приложений; интегрированной системы

управления взаимодействием с клиентами, позволяющей подробно исследовать клиентскую базу, создавать узкоспециализированные предложения по группам клиентов и прогнозировать спрос на услуги; мероприятий по развитию цифровой инфраструктуры бизнеса.

Внедрение информационно-коммуникационных технологий в сектора экономики необходимо рассматривать с точки зрения инструмента, придающего новые свойства продукции (услуге). Направлением совершенствования секторов экономики служит информационное моделирование и облачные технологии. Основными задачами в рамках данного направления являются:

1. Широкомасштабное внедрение автоматизированных систем планирования и управления производством.
2. Применение современных методов мобильного маркетинга.
3. Привлечение бизнеса для модернизации промышленности.
4. Увеличение доли информационно-коммуникационных технологий в готовой продукции.
5. Развитие IT-аутсорсинг услуг.

Повышение конкурентоспособности продукции отечественного производства, а также снижение технических барьеров возможно при условии внедрения технических нормативных актов (стандарт *«Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции»*, стандарт *«Оценка качества программных средств»*, стандарт *«Электронный обмен данными»*).

Направлением совершенствования социальной сферы на основе информационно-коммуникационных технологий связывают с модернизацией системы назначения мер социальной защиты (поддержки), социальных услуг, созданием электронного социально-трудового паспорта гражданина, развитием сервисов актуальных для бизнеса и общества, расширением сферы предоставления электронных услуг. Результатом работы этого направления является поэтапная трансформация к цифровому управлению социальной сферы. Результаты совершенствования направлений информатизации системы управления региональным развитием представлены в таблице 4.

Для достижения результатов совершенствования информатизации системы управления региональным развитием необходимо проводить фундаментальные и прикладные исследования в сфере информационно-коммуникационных технологий. Основными направлениями фундаментальных и прикладных задач должны стать: интеллектуальный анализ данных, облачные технологии, машинное обучение, системы идентификации, робототехника, информационная безопасность. Результатом проводимых исследований станут новые технические средства и технологии, которые повысят уровень информатизации системы управления регионом, научно-методические основы информатизации.

Таблица 4

Направления совершенствования информатизации системы управления  
региональным развитием

Задачи	Результат
<b>Информатизация здравоохранения</b>	
Интегративная автоматизация медицинских учреждений, обеспечения электронного взаимодействия медицинских учреждений, создание электронной медицинской карты пациента, создание проекта электронных рецептов.	Повышение доли медицинской документации, представленной в электронном виде, увеличение доли медицинских учреждений, подключенных к единой корпоративной сети организаций здравоохранения, повышение доли населения, обеспеченного электронными медицинскими картами.
<b>Информатизация образования</b>	
Создание республиканской образовательной информационной системы, модернизация программно-технической инфраструктуры образовательных учреждений.	Увеличение доли открытых образовательных ресурсов
<b>Информатизация секторов экономики</b>	
Внедрение технических нормативных правовых актов: стандартов в области непрерывной информационной поддержки жизненного цикла продукции; стандартов, устанавливающих требования к качеству и оценке качества программных средств.	Повышение удельного веса инновационно-активных организаций в общем количестве организаций

(Источник: авторская разработка)

Финансирование государственного заказа по обеспечению проведения единого комплекса информационно-технологических элементов, обеспечивающего взаимодействие государственных информационных систем, используемых для предоставления государственных услуг в электронной форме, а также государственных информационных систем «Система электронной демократии», «Регистрация юридических лиц «Одно окно», «Регистрация индивидуальных предпринимателей «Одно окно» осуществляется за счет средств республиканского и местных бюджетов, в соответствии со сметой расходов утвержденной к настоящему Закону, в порядке, установленном нормативным правовым актом Правительства Приднестровской Молдавской Республики.

Проводить изменения без обеспечения цифрового доверия бизнеса, общества к информационно-коммуникационным технологиям является отрицательным фактором. Поэтому следует проводить научные исследования, разрабатывать собственные программные и аппаратные средства, усовершенствовать систему сертификации и аттестации в целях обеспечения цифровой безопасности. Также необходимо дополнить нормативно-правовую базу в условиях информационного взаимодействия государства, бизнеса, общества при соблюдении информационной безопасности. Информатизация затрагивает не только сектора экономики, бизнес, но и органы внутренних дел. Планируется усовершенствование ранее разработанных информационных систем, создание геоинформационной системы «*Аналитика информации*», которая позволит проводить всесторонний анализ. Совершенствование систем идентификации, направленных на повышение безопасности общества.

#### **8.4. Разработка системы показателей оценки уровня цифровизации ПМР**

Значительное влияние на инфраструктуру экономике оказывают цифровые технологии. В международной конкуренции эти тенденции стали ключевыми. Поэтому особую актуальность приобретает контроль и стимулирование этих процессов со стороны государства.

Увеличивающееся использование информационно-коммуникационных технологий становится необходимым условием для возникновения и развития новые результативных управленческих технологий. Актуальность цифровой трансформации в секторах экономики и бизнесе, подтверждает необходимость оценки процессов цифровизации.

Недостатком ранее проводимых исследований на тему «*Оценка уровня информатизации*» является ограниченность сферы исследования формальными показателями оценки. Отсутствуют сведения о попытках оценить информационную прозрачность комплексно, отталкиваясь от информации открытых источников, в то же время как в статье 28 и 29 Конституции Приднестровской Молдавской Республики гарантируют право на получение достоверной информации о деятельности государственных органов. Из этого следует, что открытые источники информации должны рассматриваться в качестве источников данных для оценки процессов информатизации и принятия управленческих решений.

Областью исследования выбранной методологии является оценка экономических, социальных и технологических процессов, про-

исходящих в Приднестровской Молдавской Республики. Данная методология учитывает положение «Системное мышление для обеспечения устойчивости и безопасности критической инфраструктуры», рекомендованное Европейской комиссией. В соответствии методологии в качестве источников оценки уровня цифровизации выступают документы, факты, сведения, полученные из открытых источников:

1. Нормативно-правовые акты.
2. Республиканский бюджет.
3. Информационные ресурсы высших учебных заведений.
4. Информационные порталы государственных органов, министерств.
5. Зарегистрированные средства массовой информации.
6. Другие источники информации, отвечающее требованиям достоверности.

Оценка цифровизации проводится путем расчета средневзвешенной оценки по семи показателям: нормативно-правовое регулирование и управленческие характеристики цифровизации, кадровый состав и учебные программы, наличие и развитие экспериментальных компетенций, включая уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, информационная инфраструктура, информационная безопасность, экономические показатели цифровизации, социальный эффект от внедрения.

Международные исследования проводимые в области оценки цифровой экономики позволяют проанализировать методики оценки уровня информатизации. Исследования, проводимые американской компанией «Mastercard» и школой права и дипломатии им. Флетчера отображают конкурентоспособность и потенциал развития экономик шестидесяти государств. Индекс цифровой революции 2017 года оценивает каждую страну по 170 параметрам. В рейтинге рассматриваются четыре фактора, которые определяют темпы цифровизации: наличие доступа к интернету, спрос потребителей на инфраструктуру, условия со стороны государства, инвестиционный климат.

Международный союз электросвязи ежегодно измеряет индекс развития информационных и коммуникационных технологий. Рейтинг включает одиннадцать показателей, которые отражают доступность, применение и практические навыки от использования информационных и коммуникационных технологий в 190 странах. Индекс развития информационных и коммуникационных технологий отражает базовые показатели положения развития технологий в государстве, но не показывает уровень построения цифровой экономики.

Международный союз электросвязи также рассчитывает глобальный индекс кибербезопасности. Индекс оценивает меры в пяти

сферах (правовое регулирование, технические меры, организационные меры, совершенствование потенциала и международное сотрудничество), предпринятые 195 странами по безопасности.

Организация Объединенных Наций составляет рейтинг развития электронного правительства, который оценивает готовность и возможности государственных органов применять в своей деятельности информационные и коммуникационные технологии. Страны в рейтинге ранжируются на основе взвешенного индекса оценок по трем показателям: качество интернет-услуг и степень охвата, уровень развития информационно-коммуникационной инфраструктуры, человеческий капитал. Ограниченность использования данной методики заключается в охвате только одного направления цифровой экономики – государственное управление и государственные услуги.

Всемирный экономический форум совместно с Европейским институтом управления бизнеса составляет индекс сетевой готовности, который характеризует уровень развития информационных и коммуникационных технологий в мире и его влияния на государственную конкурентоспособность. Индекс сетевой готовности измеряет уровень развития информационных и коммуникационных технологий по 53 показателями, объединенных в три группы: среда для развития информационных и коммуникационных технологий, готовность государства, бизнеса и общества к использованию цифровых технологий, уровень использования цифровых технологий в секторах экономики.

Международная аудиторская компания PwC в своих исследованиях составляет рейтинг *«Будущее грядет»*, в котором крупные города рассматриваются с точки зрения готовности к внедрению информационных и коммуникационных технологий, а также готовности социальной сферы к внедрению и использованию новых технологий. Рейтинг составляется на основе оценки десяти индексов: индекс *«Виртуальные услуги»*; индекс *«Цифровая экономика»*; индекс *«Инфраструктура»*; индекс *«Умный дом и коммунальные услуги»*; индекс *«Беспилотный транспорт»*; индекс *«Цифровизация культуры и туризма»*; индекс *«Умное здравоохранение»*; индекс *«Открытое адаптивное образование»*; индекс *«Проактивная безопасность»*; индекс *«Виртуальный город»*.

Компания *«Huawei»* рассчитывает глобальный индекс подключений. Формирование цифровой экономики, внедрение, потенциал информационно-коммуникационных технологий – определяет положение государства в рейтинге. Глобальный индекс подключений учитывает степень развития облачных технологий, больших данных, дата-центров, скорость передачи данных.

Министерство связи Российской Федерации составило рейтинг регионов России по уровню развития информационного общества. Наблюдения, отражающие динамику информатизации, в целях

решения задач, поставленных в программе «Информационное общество 2011–2020 гг.». При составлении рейтинга используют сто двадцать показателей, а также уровень развития таких программ как: электронное правительство, геоинформационные системы «Контингент», информационные системы управления транспортом, информационно и коммуникационные технологии в секторах экономики, «Государственная информационная система о государственных и муниципальных платежах», геоинформационные системы «Энергоэффективность», «Система обеспечения вызова экстренных оперативных служб по единому номеру 112».

Индикаторы развития цифровой экономики в Российской Федерации и в мире представлены в сборнике института статистических исследований и экономики знаний национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». В сборнике представлены сведения об использовании информационных и коммуникационных технологий бизнесом, обществом, развитии электронных государственных услуг, показатели, отражающие ресурсообеспеченность цифровой экономики, сектора информационно-коммуникационных технологий.

Федеральная служба государственной статистики ежегодно проводит мониторинг развития информационного общества в Российской Федерации. Мониторинг осуществляется по средствам разделения на две группы: факторов развития информационного общества и применение информационно-коммуникационных технологий в развитии экономики. В качестве факторов информационного развития общества рассматривают: технологии, инвестиции, человеческий капитал. Федеральная служба государственной статистики контролирует использование технологий в электронном правительстве, образовании, культуре здравоохранении.

В первую очередь, на основе обзора существующих подходов к формированию критериев оценки, связанных с цифровой экономикой в мире и Российской Федерации, а также отталкиваясь от нормативных документов и приоритетов в области цифровизации, установленных основными участниками рынка, выполнен подбор критериев. С целью обеспечения всесторонности и действительности получаемой оценки цифровизации набор критериев является полным для отображения. Гарантирована однородность и соответствие количество признаков требуемых для оценки критериев. Для оценки критериев применяются взвешенные экспертные оценки прецедентов из открытых источников. Наличие прецедентов из открытых источников по каждому критерию предостаточно для извлечения характерных итоговых оценок каждого критерия. Ориентировочно, уровень корреляции факторов по каждому критерию должен быть близок к единице.

Числовая оценка показателей получается путем балльной экспертной оценки факторов (экспертной оценки открытых источников, которые дают возможность получить интегральную оценку из каждого фактора). Для того чтобы уменьшить вероятность смещенной оценки, оценка выставляется независимо экспертной группой.

Исходя из целей исследования, проведена классификация и систематизация факторов для оценки показателей, указанных выше. Систематизация показателей 1–5 гарантирует подсчет определенных проектов и действий согласно цифровизации. Показатели 6–7 отражают основные результаты цифровизации в республике. Таким образом, представленная классификация санкционирует оценку всех показателей без исключения, от которых зависит цифровизация: нормативно-правовое регулирование и управленческие характеристики цифровизации, кадровый состав и учебные программы, наличие и развитие экспериментальных компетенций, включая уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, информационная инфраструктура, информационная безопасность, результаты развития цифровой экономики.

Для каждого показателя с помощью факторного анализа определены веса. Результатом данного этапа является факторная нагрузка, которая демонстрирует степень взаимосвязи критериев. Исходя из экспертной оценки качественным путем проверяются веса. Специалисты в сфере цифровизации отталкиваясь от своего опыта и компетенции, проводят оценку воздействия критериев на вероятность успешной реализации изменений, и формированию условий для цифровой трансформации.

Оценка уровня цифровизации региона рассчитывается как взвешенная сумма семи показателей. Таким образом, количественная оценка проводится на основе статистических методов и принципов квалиметрии. Оценка уровня цифровизации региона происходит с помощью интегрального критерия вида:

$$K_0(t) = \alpha * K_{lr}(t) + \beta * K_{st}(t) + \chi * K_{ccrd}(t) + \delta * K_{ii}(t) + \varepsilon * K_{is}(t) + \varphi * K_{cid}(t) + \lambda * K_{ci}(t), \quad (1)$$

где  $K_0(t)$  – итоговое значение оценки, отражающее результативность в момент времени  $t$  публичного освещения в открытых источниках информации об уровне цифровизации и создание условий для цифровой трансформации инфраструктуры секторов экономики;

$K_{lr}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках развития нормативно-правового регулирования и управленческих показателей, обеспечивающих развитие цифровизации в момент времени  $t$ ;

$K_{st}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках направления подготовки кадрового состава и развития учебных программ, представляющих условия развития цифровизации в момент времени  $t$ ;

$K_{ecrd}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках наличия и развития экспериментальных компетенций, включающих уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, создающих развитие цифровизации в момент времени  $t$ ;

$K_{ii}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках формирования направления информационная инфраструктура, создающего условия развития цифровизации в момент времени  $t$ ;

$K_{is}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках формирования направления информационная безопасность, создающего условия развития цифровизации в момент времени  $t$ ;

$K_{eid}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках экономической эффективности процессов информатизации в момент времени  $t$ ;

$K_{ei}(t)$  – оценка уровня публичного освещения в открытых источниках социального эффекта информатизации в момент времени  $t$ ;

$\alpha, \beta, \chi, \delta, \varepsilon, \varphi, \lambda$  – весовые коэффициенты уровня публичного освещения в открытых источниках критериев цифровизации, определяемые факторным анализом и экспертными оценками, соответствующее условию нормирования:

$$\alpha + \beta + \chi + \delta + \varepsilon + \varphi + \lambda = 1 \quad (2)$$

Таким образом, оценка уровня цифровизации региона дает возможность увидеть оценку данного параметра в разрезе, полнота и достоверность которого соответствует полноте и достоверности информации, извлеченной из открытых источников.

Оценки уровня развития направлений информатизации:  $K_{ir}(t)$ ,  $K_{st}(t)$ ,  $K_{ecrd}(t)$ ,  $K_{ii}(t)$ ,  $K_{is}(t)$ ,  $K_{eid}(t)$ ,  $K_{ei}(t)$  являются групповыми, которые в свою очередь представлены взвешенными суммарными моделями типа. Факторы показателей для расчета оценки уровня цифровизации региона представлена в таблице 5.

Информационной основой для оценки уровня информатизации региона, а также его семи показателей являются информационные события. С целью получения оценки, полученному информационному событию присваивается экспертная оценка в промежутке от 0 до 100 баллов, которая для получения итоговой оценки взвешивается путем умножения на вес информационного события. Таким образом, итоговая оценка показателя представлена в виде:

$$F_g = E_r * E_w, \quad (3)$$

Таблица 5

## Факторы показателей оценки уровня цифровизации

№ п/п	Учитывающие факторы	Оценивающие факторы
1.	<p>Показатель нормативно-правовое регулирование и управление и управленческие показатели</p> <p>Создание правовой среды благоприятной для создания и развития цифровых технологий, реализация экономической деятельности, связанной с цифровизацией. Отражение в стратегии, бюджете и других правовых документах требований по внедрению и использованию цифровых технологий.</p>	<p>Опубликованные законы, стратегии, указы, распоряжения, в которых отражены требования по внедрению и использованию цифровых технологий. Освещение о принятии нормативных документов и создание профильных групп в органах исполнительной власти. Освещение реализуемых проектов, отражающих информатизацию.</p>
2.	<p>Показатель кадровый состав и учебные программы</p> <p>Количество специалистов с профильным образованием, качеством, числом занятых в сфере информационно-коммуникационных технологий. Создание трудовых и гражданско-правовых отношений со специалистами в сфере информатизации. Учитывается стаж, количество специалистов, уровень квалификации.</p>	<p>Освещение о требованиях специалистов. Освещение о наличии образовательных программ, специализированных курсов, подтверждающие документы подготовки специалистов, знания и навыки внедрения и практического использования цифровых технологий. Освещение о проведении профильных мероприятий, направленных на повышение уровня информатизации (конференций форумов, бизнес-событий, мастер-классов). Опубликованная информация о наличии вакантных мест в сфере цифровой экономики.</p>

<p>Показатель экспериментальные компетенции, уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p>	<p>Освещение проектов, направленных на формирование информационной инфраструктуры, информационная безопасности, засвидетельствование факта внедрения цифровых технологий. Освещение фактов наличия экспериментальных компетенций, подтвержденных изобретениями, патентами, качеством внедрений.</p>
<p>3.</p>	<p>Показатель экспериментальные компетенции, поиск-формирование цифровых технологий, поисковые системы прикладных исследований в сфере цифровой экономике. Наличие экспериментальных компетенций, подтвержденных изобретениями, патентами, качеством эффективных внедрений. Развитие научных центров, создание исследовательских лабораторий.</p>
<p>4.</p>	<p>Показатель информационной инфраструктура</p> <p>Развитие сетей связи, создание центров обработки больших данных, применение цифровых технологий при взаимодействии с гражданами. Учитывается размер, количество, научно-технический результат информатизации инфраструктуры при оценивании технологических решений. Цифровизация информационной инфраструктуры, в которую входит: автоматизированный контроль загрузки техники, усталость сотрудников, автоматизированное управление процессами и безопасностью, наличие систем аналитики, наличие дата-центров.</p>
<p>5.</p>	<p>Показатель информационной безопасность</p> <p>Степень защищенности бизнеса, государственных органов, гражданина от внутренних и внешних угроз. Разработка поисковых систем, прикладных исследований в сфере цифровой экономики, обеспечивающих независимость государства на мировом уровне. Цифровизация систем безопасности, обеспечение их надежности. Учитываются использование антивирусных программ. Учитываются факты нарушения информационной безопасности.</p>

№ п/п	Учитывающие факторы	Оценивающие факторы
6.	<p>Экономические показатели цифровых технологий на экономикку, доля информационно-коммуникационных технологий в экономике.</p> <p>Показатель социальный эффект от внедрения</p>	<p>Освещение информации об инвестициях в цифровую экономикку. Публикованные сведения о финансовых результаты государства и бизнеса от использования информационных технологий. Освещение проектов в сфере цифровой экономикке.</p>
7.	<p>Влияние технологий на создание и развитие «умного города». Создание автоматических и административно-управленческих воздействий, то есть организационно-технологическую обратную связь «умного города».</p>	<p>Публикации о фактах внедрения проектов с использованием цифровых технологий, оказывающих влияния на социальную сферу. Освещение информации об оказании населению государственных услуг с использованием цифровых технологий. Данные о количестве компьютеров, планшетов, смартфонов и другой вычислительной технике, которая используется населением. Публикации о проектах информатизации государственного управления.</p>

(Источник: авторская разработка)

$$\text{где } E_w = K_{ci} + K_{pn} + K_{rs} / 3, \quad (4)$$

где  $K_{ci}$  – коэффициент индекса цитируемости;

$K_{pn}$  – коэффициент позитивного или негативного значения информационного события;

$K_{rs}$  – коэффициент уровня достоверности информационного события.

Таким образом, для повышения валидности исследования кроме экспертных оценок используется весовой коэффициент.

Коэффициент индекса цитируемости является качественным показателем информационного события, который учитывает количество ссылок на обнаруженную информацию в других средствах массовой информации (рис. 7).

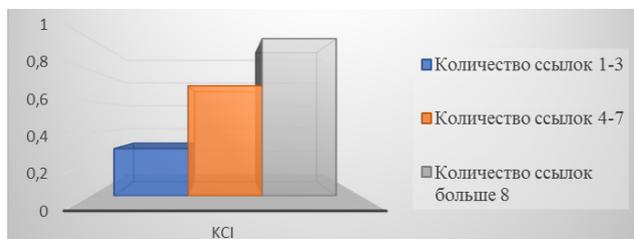


Рис. 7. Значение веса «Коэффициент цитируемости»

Коэффициент позитивного или негативного информационного события является качественным показателем направления упоминания того или иного оцениваемого параметра в сообщении. Вес коэффициента позитивного или негативного информационного события может принимать три значения, исходя из характера упоминания (рис. 8).

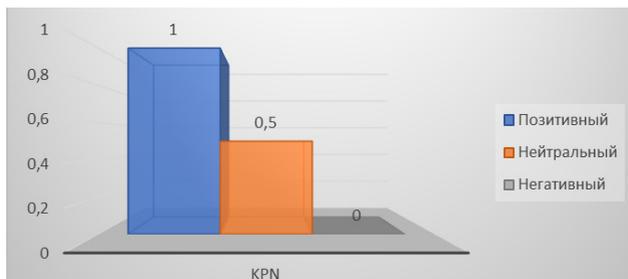


Рис. 8. Значение веса «Коэффициент позитивного или негативного информационного события»

Коэффициент достоверности информационного события учитывает непротиворечивость информации из открытых источников в зависимости от статистических ошибок, присущих разного рода средствам массовой информации. Достоверность информации оценивается коэффициентом, в зависимости от градации и значений типов источников (рис. 9).

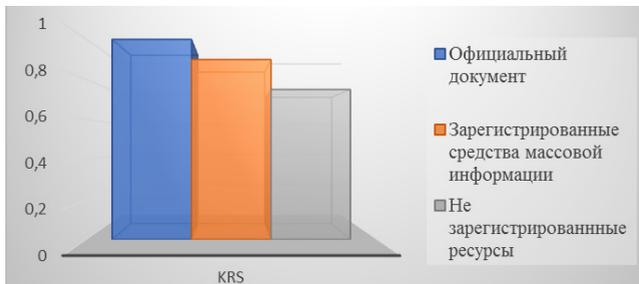


Рис. 9. Значение коэффициента достоверности информационного события

Таким образом, значение коэффициента достоверности информационного события находится в интервале  $0,75 < K_{rs} \leq 1$  и определяется типом источника информации. С вероятностью ошибки 25 % источники не учитываются.

Для получения итоговой обобщенной оценки каждого из семи оцениваемых показателей рассчитывается усредненная оценка по всем информационным событиям, полученных из открытых источников. Итоговое значение каждого показателя, рассчитывается по формуле:

$$FI_j = (F_{g_1} + F_{g_2} + F_{g_3} + F_{g_3} + \dots + F_{g_n}) / n, \quad (5)$$

где  $FI_j$  – итоговое значение каждого  $j$ -го из семи показателей;  $F_{g_1} + F_{g_2} + F_{g_3} + F_{g_3} + F_{g_n}$  – найденные в открытых источниках информационные события, для каждого  $j$ -го из семи показателей;  $n$  – количество информационных событий учитываемых по каждому показателю.

В зависимости от количества найденных информационных событий общее число учтенных фактов по каждому из семи показателей может изменяться. Таким образом, рассчитывается каждый из семи показателей оценки уровня информатизации региона.

Результаты исследования дают обоснования значимости весовых коэффициентов показателей. Максимальный вес 0,25 принят для показателя, который оказывает наибольшее влияние на оцен-

ку уровня информатизации, то есть для показателя кадровый состав и учебные программы, что обусловлено высокими требованиями, предъявляемыми специалистами задействованными в процессе создания цифровой экономики, и невозможностью использовать элементы цифровой экономики в отсутствие кадров. Развитие показателя на данном этапе является ключевым условием информатизации.

Второе по значимости значение 0,2 принято для показателя информационная инфраструктура, третье 0,15 – экспериментальные компетенции, уровень научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Это связано с тем, что с помощью этих показателей специалисты реализовывают стратегии государства по созданию цифрового общества. Основой практической реализации экспериментальных компетенций, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ является информационная инфраструктура.

За создание условий для выполнения трех выше указанных показателей с весом 0,1 отвечают показатели: нормативно-правовое регулирование и управленческие показатели, информационная безопасность. Заключительная группа отражает результаты исследования о состоянии уровня информатизации государства из открытых источников информации: экономические показатели цифровизации и социальный эффект от внедрения с весом 0,1. Эксперты при оценке показателей из открытых источников информации учитывают три группы факторов: соответствие программ государственными стратегиям, нормативно-правовым актам, направлениям развития цифрового общества, развитием технологий; создание условий реализации процесса информатизации; наличие социально-экономического эффекта. Максимальные 100 баллов возможно получить при условии, что в факте отражены критерии трех категорий.

В соответствии с выбранной методологией произведен расчет и оценка уровня цифровизации Приднестровской Молдавской Республики. Полученный результат свидетельствует о том, что уровень внедрения цифровых технологий повышается с каждым годом. Оценка в 100 баллов отражает, что, по данным из открытых источников, факты о информатизации соответствуют государственным стратегическим программам и мировым тенденциям в развитии цифровых технологий и проектов, связанных с ними, имеют осязаемые действия со стороны релевантных участников рынка и положительные финансовые, социально-экономические и бизнес-эффекты. При этом общие тенденции, необходимые действия, ожидания участников рынка и стратегические приоритеты динамичны и меняются каждый год.

Также необходимо засвидетельствовать, что частные компании начали применять в своей деятельности цифровые технологии

до принятия государством *Стратегии развития информационного общества Приднестровской Молдавской Республики*. Так как темпы развития технологий трансформируются, соответственно то, насколько скорость развития инициатив, связанных с информационными технологиями Приднестровья, будет соотноситься с мировыми, определит дальнейшую динамику уровня информатизации республики. Общим выявленным трендом является позитивное освещение в открытых источниках информации о процессах информатизации. Событий с негативным контентом по теме исследования выявлено не было. Однако присутствуют публикации с оценками возможных негативных последствий цифровизации и от возможности использования ее в нелегитимных целях. Появление информации о практической реализации проектов цифровизации государственных услуг свидетельствует о государственном тренде.

В республике повышается эффективность принятых решений за счет перехода на электронный документооборот при оказании государственных услуг, автоматизации ряда государственных процедур и процессов. Благодаря чему должны повыситься производительность труда, ускориться принятие решений, уменьшиться количество ошибок в силу исключения человеческого фактора.

Следующим направлением является расширение доступа к интернету, в общественных местах. Государственная служба связи Приднестровской Молдавской Республики ведет работу над созданием цифровых инфраструктурных решений. В качестве создания цифровой инфраструктуры рассматриваются технологии, основанные на распределенных реестрах. Государство мотивирует бизнес к созданию и развитию информационных технологий. Определяя курс на информатизацию, государство задает планку внедрения новых технологий. Дополнительным бизнес-драйвером развития цифровой экономики становится работа над созданием особых экономических зон, промышленных парков и технопарков. Существенно растет публичная активность бизнеса, которая реализуется в профильных мероприятиях, выставках и конференциях, причем за рубежом, но и в Приднестровье.

Анализ открытых источников позволил выделить основные направления научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. К данным направлениям относятся: искусственный интеллект, цифровизации секторов экономики, роботизация. В процессы цифровизации, по данным открытых источников включились: научно-исследовательские лаборатории Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, Государственная служба связи Приднестровской Молдавской Республики, банковский сектор и телекоммуникационный оператор Приднестровья СЗАО «Интерднестрком». Значительное внимание государство уделяет

развитию нормативно-правовой базы информатизации. Анализ законодательных актов показал, что существенно увеличилось число нормативно-правовых документов, посвященных процессам информатизации, которые носят практический характер с запланированными финансовыми и технологическими результатами. Агентство по инвестициям и развитию планирует создать так называемую экосистему IT-академии, с целью развития отрасли в Приднестровье. В республиканском бюджете заложены средства на финансирование проектов информатизации государственных услуг.

Однако, необходимо отметить недостаточное оперативное и качественное формирование полноценной регуляторной среды, обеспечивающей благоприятный правовой режим для возникновения и развития цифровых технологий. Недостаточные темпы разработки и принятия нормативных актов, приводят к недофинансированию процессов цифровизации.

Подготовка кадров в условиях цифровой экономики начинается со школьной программы обучения. Увеличилась численность внедрения робототехники. В рамках проекта цифровой грамотности населения, цифровой грамотности обучают не только школьников, но и пенсионеров. Происходит перенастройка внимания на такие направления, как большие данные, сквозные технологии цифровой экономики. Анализ показателя подтвердил выраженную тенденцию на проведение конференций, форумов, семинаров по цифровой направленности. Однако присутствует недостаток специалистов и необходимость разработки учебных программ, учитывающих процессы цифровизации. Стоит отметить, что государство отстает от бизнеса в части подготовки специалистов в цифровой экономике.

Решения по обеспечению кибербезопасности обсуждаются на всех уровнях государственной власти. Работа с информацией оценивается, как один из главных ресурсов успеха бизнеса. Банковская, промышленная и государственная сферы, наиболее заинтересованные в инвестировании в IT-безопасность. В исследовании выявлено, что по направлению информационная безопасность больше всего внимания уделяется криптографической защите информации и использованию цифровой подписи.

Наиболее заметный социальный эффект приносит информатизация государственных услуг, а именно взаимодействие граждан с государством посредством государственной информационной системы «Портал государственных услуг Приднестровской Молдавской Республики», а также с муниципальными органами через локальные цифровые каналы связи. Другим важным направлением, по которому ведется работа является внедрение передовых технологий в здравоохранении. В перспективе в лечебных учреждениях откажутся от бумажных носителей для медкарт и больничных листов.

Все данные по больничным листам будут храниться в электронной медицинской карте.

Следующим трендом государства является создание условий для перехода на новый формат трудовой книжки – электронный. Электронная трудовая книжка обеспечит постоянный и удобный доступ к информации о трудовой деятельности, откроет новые возможности кадрового учета.

Распределение оценок по показателям, которые обуславливают итоговую оценку уровня цифровизации республики (рис. 10), отображает достаточно равномерное распределение значений за исключением оценки экспериментальных компетенций, уровня научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.



Рис. 10. Эволюция информационно-технологического доминанта системы государственного управления

Подробное распределение оценок всех показателей представлено на рисунке 11.

Анализ распределения оценок всех показателей на рисунке 11 свидетельствует о том, что открытые источники информации больше внимания уделяют формированию нормативно-правовой базе, кадровому составу и учебным программам. Высокие значения показателей объясняются устойчивой нормативной ситуацией.



Рис. 11. Распределение значений показателей

Успешно реализуется проекты: государственные системы «Межведомственный электронный документооборот», «Корневой удостоверяющий центр», «Портал государственных услуг Приднестровской Молдавской Республики» Государственной службы связи Приднестровской Молдавской Республики, а также проекты студенческих групп Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко. Реализуются инициативы бизнес – сообщества, направленные на ускорение процессов информатизации.

Таким образом, государственные органы создают условия для информатизации. На данный момент отсутствует интегративный подход к оценке уровня информатизации, существующие исследования ограничиваются индустриями и организациями. Недостаточность исследований в данной области обуславливают актуальность оценки уровня информатизации Приднестровской Молдавской Республики. Проведенное исследование свидетельствует о том, что эффективным инструментом оценки показателей информатизации является оценка уровня информатизации региона на основании информации из открытых источников. При этом используются не только формализованные количественные показатели, но и метаданные, которые необходимо учитывать при оценке прогресса становления цифровой экономики. Объем и качество данных в открытых источниках позволяют не только получить информацию о происходящих процессах информатизации, но и оценить эти процессы при помощи данной методологии.

Наиболее важным результатом исследования стали валидность, высокая оперативность и информативность оценки уровня информатизации, достаточные для использования полученных результатов при сравнении процессов информатизации. Полученная оценка

уровня информатизации республики, может быть использована органами государственной власти – для контроля происходящих процессов исполнения стратегий и проектов, направленных на увеличение процессов информатизации в государстве.

Исследования показали, что информационное освещение процессов информатизации говорит о большом интересе к его развитию. Это позволяет сделать вывод о том, что, на данном этапе реализации стратегий развития информационного общества происходят качественные положительные изменения, которые поддерживаются обществом.

По данным из открытых источников, основными факторами, оказывающими влияние на процесс информатизации республики, являются: недостаток финансирования, все проекты рассчитаны на софинансирование со стороны бизнеса; присутствие цифрового неравенства, имеются проблемы с внедрением современных стандартов сотовой связи; отсутствие учебных программ и дисциплин по новым специальностям (например, специалисты по цифровым активам); отсутствие обмена опытом и наработками между межведомственными организациями, муниципальными образованиями.

## Литература

1. Постановление Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 29 июня 2017 года № 161 «Об организации особого порядка делопроизводства с применением государственной информационной системы «Межведомственный электронный документооборот».
2. Распоряжение Правительства Приднестровской Молдавской Республики от 13 октября 2016 № 795р «О некоторых вопросах организации государственной информационной системы «Сеть передачи данных межведомственного электронного взаимодействия Приднестровской Молдавской Республики».
3. Высочанская Е.С., Скородова Л.К. Модель инновационного развития региона // Информационные технологии в моделировании и управлении: подходы, методы, решения: Сборник научных статей II Всероссийской научной конференции с международным участием: 22–24 апреля 2019 г. В двух частях. – Тольятти: Издатель Качалин Александр Васильевич. – 2019. – С. 362–369.
4. Сенькив И.О. Информатизация системы управления региональным развитием: автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05/ Сенькив Иван Олегович. – Санкт-Петербург, 2017. – 19 с.
5. Харитоновна Т.В. Методика оценки уровня развития и эффективности функционирования инновационной инфраструктуры региона / Т.В. Харитоновна, Т.М. Кривошеева // Сервис в России и за рубежом. – 2007. № 2. – С. 190–193.

6. Global Cybersecurity Index (GCI) 2018 [Электронный ресурс] // Режим доступа: [https://www.itu.int/dms\\_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2018-PDF-E.pdf](https://www.itu.int/dms_pub/itu-d/opb/str/D-STR-GCI.01-2018-PDF-E.pdf).

7. Глобальный индекс подключений [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.huawei.com/minisite/russia/gci2018rus/huaweiGCI.html>.

8. Индекс развития информационных и коммуникационных технологий [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI2019consultation/default.aspx>.

9. Индикаторы цифровой экономики: 2019 [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/ice2019>.

10. Мониторинг региональной информатизации [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/783/>.

## Глава 9

# ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

### 9.1. «Умный город»: к вопросу о понятии и концепции

В городах сейчас живет более половины населения мира. Подобный переход от преимущественно сельских к преимущественно городским поселениям, по прогнозам, продолжится в течение следующих нескольких десятилетий. Такие огромные и сложные агрегации людей неизбежно становятся загрязненными и хаотичными. Города, мегаполисы, порождают проблемы новых видов. Сложности в сфере утилизации отходов жизнедеятельности людей, нехватка ресурсов, загрязнение воздуха, опасности для здоровья жителей, пробки на дорогах и неадекватные, разрушающиеся и стареющие городские инфраструктуры являются одними из наиболее основных технических, физических и материальных проблем. Другой комплекс проблем является более социальным и организационным по своей природе. Проблемы этого типа в высшей степени взаимозависимы, имеют конкурирующие цели и ценности, социальную и политическую сложность, ими озабочены многочисленные и разнообразные заинтересованные стороны. В этом смысле проблемы города стали зловещими и запутанными. По всему миру актуальность многочисленных проблем городов привела к поиску умных способов их структуризации и поиску их решений. Соответственно, такие города все чаще получают метку «умных». Одним из способов концептуализации понятия умный город является его модель как устойчивого и пригодного для жизни города.

Во всем мире обеспечение приемлемых условий жизни в условиях быстрого роста городского населения требует глубокого понимания концепции умного города. Однако, как сказано выше, эта концепция только формируется. Вместе с тем сам термин уже используется во всем мире в различных структурах городских проблем, контекстах и смыслах. Ряд вариантов термина, часто используемых, порожден заменой прилагательного умный (smart) такими прилагательными, как цифровой (digital), связанный (connected) или интеллектуальный (intelligent). Кто-то признает термин умный город, как способ маркировки чисто городского явления, отмечая, что маркер «умный город» – это концепция и используется она не всегда последовательно.

Ниже приведена сводка нескольких рабочих определений, которые можно найти в материалах, имеющих научные, прикладные и учебные цели и описывающих понятие с различных точек зрения.

**Научный взгляд:** «Умный город – безопасный, экологически защищенный (зеленый) и эффективный городской центр будущего с передовой инфраструктурой из сенсоров, электроники и сетей, которая стимулирует устойчивый экономический рост и высокое качество жизни» [2].

«Город станет умным, когда инвестиции в человеческий и социальный капитал и в традиционную (транспортную) и современную (ИКТ) инфраструктуру связи питают устойчивый экономический рост и высокое качество жизни. Эти инвестиции должны поддерживаться мудрым управлением природными ресурсами путем партиципативного (включающего жителей) руководства городом» [1].

«Это город, стратегически выстраивающий и реализующий развитие экономики, человеческого капитала, системы руководства городом, инфраструктуры мобильности, защиты окружающей среды и качества жизни. Такое развитие построено на умной комбинации эндаументов и деятельности граждан, осознанно и свободно принимающих решения» [4].

**Хозяйственный (городской) взгляд:** «Умный город – это продвинутый и высокотехнологичный город, который объединяет людей, информацию и элементы городской инфраструктуры. Он имеет простую систему управления и обслуживания городского хозяйства и использует новые технологии в целях устойчивого формирования зеленого города (совершенствования защиты окружающей среды), создания конкурентной и инновационной торговли и повышения качества жизни» [2].

**Информационно-технологический взгляд:** «Использование умных вычислительных технологий для того, чтобы сделать более интеллектуальными, взаимосвязанными и эффективными критически важные компоненты и услуги инфраструктуры города. К компонентам и услугам города относятся: городская администрация, системы образования, здравоохранения и охраны общественного порядка, городская недвижимость, транспортная инфраструктура и системы коммунальных услуг» [1].

«Умный город основан на интеллектуальном обмене информацией, протекающей между большим числом его различных подсистем. Город анализирует и транслирует этот поток информации в услуги гражданам и компаниям и обрабатывает его так, чтобы сделать свою экосистему более устойчивой и экономичной по затратам на ресурсы. Обмен информацией базируется на модели умного операционной управления, разработанной для устойчивого развития городов» [4].

«Умный город» – это административная единица поселения людей (район, город, регион или небольшая страна), для которой применяется целостный подход к использованию информационных технологий, работающих в реальном масштабе времени для обеспечения ее (административной единицы) устойчивого экономического развития».

По-крупному, можно классифицировать представленные выше определения, как это показано в таблице 1.

Таблица 1

## Классификация определений понятия умный город

Главные признаки классификации	Классификация определений умного города		
	Идеологическое измерение (каково видение умного города?)	Нормативное измерение (где/какая сфера?)	Технологическое/инструментальное измерение (кому будет передан результат проекта умного города?)
Цель создания умного города	Улучшение качества жизни жителей	Формирование устойчивой зеленой среды для жизни	Инновационная трудовая жизнь
Фокус на:	Услугах	Инфраструктуре	Человеческом/социальном капитале

(Источник: разработка автора)

Мировой опыт создания информационных систем в различных сферах человеческой деятельности, зафиксированный в методиках мировых грандов управленческого консалтинга (Большой четверки, IBM, McKinsey, Microsoft и др.), свидетельствует, что всякая инициатива создания умного города (строительства с нуля в «в чистом поле») или трансформации существующего «неумного» города в умный или умного в более умный (smarter) должна сопровождаться следующим набором документов [3]:

1. Рамки инициативы умного города (Framework).
2. Архитектура умного города (Architecture).
3. Оценка готовности к инициативе умного города (Smart city readiness assessment).
4. Оценка уровня зрелости реализации умного города (Smart city maturity).
5. Дорожная карта создания умного города (Smart city road map).

## 9.2. Ключевые направления и уровень развития технологий «Умного города»

Выделяют восемь кластеров критических факторов, образующих содержание инициатив по созданию умных городов:

- управление и организация;
- ИКТ-технологии;
- руководство;
- политический контекст;
- люди и общины;
- экономика;
- построенная инфраструктура и окружающая среда.

Эти факторы образуют основу интегративной модели умного города (рис. 1), которая может быть использована городскими органами власти для формирования и реализации указанных инициатив и которая, по существу, является рамками (framework) инициативы.

В данном случае, под рамками понимается крупноблочный обзор, набросок или схема взаимосвязи блоков, которая поддерживает конкретный подход к достижению определенной цели, и служит в качестве руководства, которое может быть изменено по необходимости с помощью добавления или удаления блоков. Под интегративностью понимается использование в одной модели представлений об умном городе из различных дисциплин, например, науки об охране окружающей среды, науки о градостроительном и архитектурном проектировании городов и др.

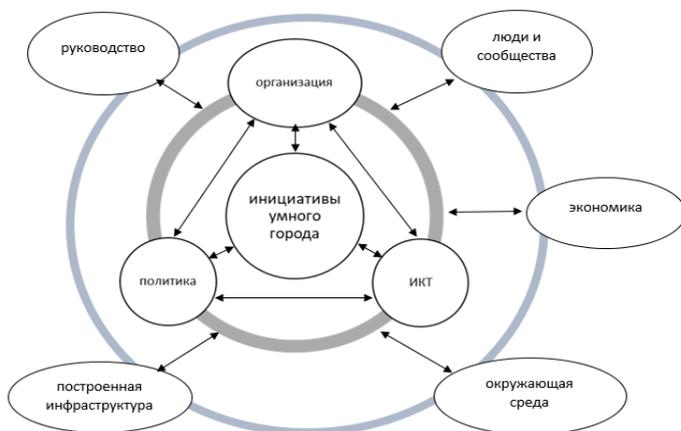


Рис. 1. Интегративная модель умного города

В то время как в инициативах умных городов все факторы имеют двустороннее влияние друг на друга (т. е. каждый фактор, скорее всего, влияет и на другие факторы, а они, в свою очередь, влияют на него), в разные времена и в разных контекстах некоторые из них оказываются более влиятельными, чем другие (рис. 2). Для учета дифференцированного уровня воздействия факторов в предлагаемой модели они представлены двумя различными уровнями влияния. Внешние факторы на периферии модели (руководство, люди и общины, экономика, построенная инфраструктура и окружающая среда) в некотором роде подчиняются более влиятельным внутренним факторам модели (управлению и организации, ИКТ-технологиям, политическому контексту) и через них (опосредованно) влияют на успех инициатив умных города. Это касается как прямого, так и косвенного воздействия внешних факторов.



Рис. 2. Пример взаимосвязей между ключевыми системами города

ИКТ-технологии могут рассматриваться как суперфактор инициатив умного города, так как они могут очень сильно влиять на каждый из семи других факторов. В связи с тем, что во многих инициативах умных городов технологии используются крупномасштабно, они могут рассматриваться как фактор, который в какой-то мере оказывает влияние на все другие факторы данной модели.

Проблемы управления и организации проекта создания умного города и стратегии его реализации связаны с рядом факторов: большим размером проекта; отношением менеджеров к работе в проекте и их поведению; разнообразием пользователей или

организаций, заинтересованных в результатах проекта; отсутствием согласованности целей проекта с организационными целями его руководителей; большим числом или конфликтующими целями; сопротивлением руководства города изменениям в городе; борьбой вовлеченных в проект городом подразделений правительства города за первенство в проекте или конфликты между ними.

Управленческие и организационные проблемы в инициативах (проектах) умных городов должны рассматриваться в контексте умного (городского) правительства и управления ИТ-проектами.

Умный город базируется, в частности, на совокупности современных умных ИКТ-технологиях. В этих технологиях интегрируются функции коммуникаций, включая мобильные, обработки, сенсинга, сопряжения по интерфейсам и безопасности. Они используются в критически важных компонентах и услугах инфраструктуры города и позволяют создавать ИТ-системы, моделирующие и анализирующие в режиме реального времени внешний мир, чтобы помочь людям принимать более разумные решения при наличии альтернативных действий и оптимизировать бизнес-процессы и финансовые потоки компаний.

ИКТ являются ключевым фактором инициатив умных городов. Интеграция ИКТ в проектах развития может изменить городской ландшафт и создать ряд потенциальных возможностей, использование которых может повысить эффективность управления и функционирования города по ресурсам и обеспечить устойчивость его существования [5]. В международной практике взаимопомощи под развитием понимается процесс нахождения креативных решений хронических проблем наличия крыши над головой, голода, бедности, болезней, безработицы и бессилия.

В таблице 2 представлены сферы и проблемы применения ИКТ-технологий в проектах умных городов. Под межсекторной кооперацией (Cross-sectoral cooperation) в ней понимается: совместная деятельность, которая развивается и выполняется на основе одновременного вовлечения в нее нескольких экономических или общественных секторов [3].

Многие «ИТ-решения» или, более широко, – «Бизнес-решения, поддерживаемые ИТ-технологиями» – это комплексные социотехнические системы. Понятие социотехнической системы используется в таком организационном развитии и, соответственно, в таком оргпроектировании сложного труда, которое признает наличие на рабочих местах взаимодействия между людьми и технологиями. Этот термин также относится к взаимодействию между сложными инфраструктурами общества и поведением человека. В этом смысле, само общество и большая часть его подструктур – сложные социотехнические системы.

Таблица 2

Сферы и проблемы применения ИКТ-технологий в проектах умных городов

Сферы	Проблемы
Внедрение ИКТ	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Отсутствие или недостаточные по содержанию программы ИТ-тренинга для участников проекта.</li> <li>· Отсутствие сотрудников с опытом и культурой системной интеграции.</li> </ul>
Организация	<ul style="list-style-type: none"> <li>· Отсутствие межсекторной кооперации.</li> <li>· Отсутствие межведомственной координации.</li> <li>· Слабое руководство ИТ-технологиями.</li> <li>· Политические противоречия между заинтересованными сторонами.</li> <li>· Недостаточная культура управления и сотрудничества.</li> </ul>

(Источник: разработка автора)

Они сложны, а зачастую – весьма сложны, в инженерном смысле, поскольку включают помимо ИТ-компонентов также финансовые, социальные, операционные, психологические и художественные компоненты. Их разрабатывают в контексте таких сред использования, как человеческая, социальная, деловая, политическая и физическая. Когда технологическое решение разрабатывают в контексте умного города (да и в любом физическом контексте), то имеют дело с физическим пространством, с транспортными сетями, с городскими системами и технологиями и с человеческими взаимодействиями. Все это связано с более очевидными проблемами информационных технологий, такими как пользовательские интерфейсы, приложения, хранилища данных, сетевые инфраструктуры, центры обработки данных, рабочие станции и ноутбуки, Wi-Fi маршрутизаторы и мобильная связь. Вместе с тем, хотя ответственности и квалификации ИТ-архитекторов и Архитекторов городов различаются, они работают в одном и том же контексте и в этом контексте не могут быть отделены друг от друга. Это значит, что в контексте умных городов деятельности городского архитектора и ИТ-архитектора не должны рассматриваться как различные виды деятельности.

Что делает город «умным городом» в отличие от города, где есть некоторые «умные вещи»? Для ответа на этот вопрос есть три очевидных критерия [3]:

Умные города создаются сверху: у них есть сильные и дальновидные лидеры, контролирующие исполнение умной повестки дня всего города. В умных городах есть форум заинтересованных в этом деле активистов и соответствующее сообщество горожан-сторонников умного города. Эти заинтересованные стороны не только создают привлекательный образ своего умного города, но и играют роль

координаторов программы его построения. Руководители умных городов постоянно инвестируют в его технологическую инфраструктуру – они разворачивают необходимые ИКТ-платформы в различных уголках города и делают это таким образом, чтобы поддерживать интеграцию его всей информации и деятельности. В городе есть, конечно, много других инфраструктур, которые являются важными для будущего города; но в умных городах руководители особенно обеспокоены развитием именно ИКТ-инфраструктуры, поскольку все остальные инфраструктуры зависят от нее. ИКТ-инфраструктура является «клеем», который объединяет все системы города в одно целое.

Переход от обычного города к умному городу влечет за собой взаимодействие технологических компонентов с политическими и институциональными компонентами. Политические компоненты представлены в виде различных городских политических учреждений – городского совета, городского правительства и мэра города, а внешние силы политического давления – политическими партиями с их программами, общественными организациями с их уставами и др.

Институциональная готовность города к переменам определяется устранением правовых и нормативных барьеров внутри городского правительства между его департаментами, между правительством и бизнесом (например, необходимо наличие правового обеспечения государственно-частного партнерства для реализации инфраструктурных и социальных программ). Такие перемены поддерживаются, в частности, использованием единой (разделяемой) городской сетевой ИКТ-платформой, обеспечивающей взаимодействие всех участников и заинтересованных сторон в ходе реализации проекта умного города. Политический контекст имеет решающее значение для понимания правильного использования информационных систем. Необходимость внедрения инновационного правительства приводит к изменениям в политике, потому что правительство не может проводить инновационные мероприятия без нормативных изменений, оглашаемых и реализуемых в политической деятельности. В то время как инновации в технологиях умного города можно относительно легко понять и принять, а затем и согласовать, согласование последующих изменений в политическом контексте более неоднозначно и затруднительно. Вместе с тем именно политический контекст создает условия, необходимые для городского развития.

Учет фактора «людей и их сообществ», т. е. жителей города и их разного рода сообществ (по месту жительства, по интересам и др.), в проектах умных городов является критическим и, в тоже время, традиционно им пренебрегают за счет раздувания более технологических и политических аспектов умных го-

родов. Проекты умных городов оказывают влияние на качество жизни граждан и апеллируют к более информированной, образованной и социально активной части граждан. Кроме того, инициативы умных городов позволяют жителям городов участвовать в их руководстве и управлении и стать активными пользователями всех нововведений. Если же житель оказывается собственником какой-то компании, являющейся соисполнителем программы умного города и, к тому же, ключевым участником проекта, то он даже может существенно влиять на успех выполнения проекта в целом. Важно также относиться к жителям города не только как к отдельным личностям, но и учитывать, что они могут быть членами каких-то городских сообществ или групп населения, и принимать во внимание желания и потребности таких сообществ и групп. Отсюда следует, что в рамках проекта требуется добиваться баланса желаний и потребностей людей и сообществ.

Факторы, определяющие участие жителей и их сообществ в реализации проектов умных городов:

1. Проблема цифрового расслоения.
2. Необходимость информационных и коммуникационных привратников.
3. Проблема участия и партнерства.
4. Проблема коммуникаций.
5. Образование.
6. Качество жизни.
7. Доступность.

Экономика является основным драйвером инициатив умных городов и город с высокой степенью экономической конкурентоспособности, как полагают, уже обладает одним из свойств умного города. Кроме того, еще одним из ключевых показателей для оценки конкурентности растущего города является его потенциал как экономического двигателя. Некоторые авторы предлагают модели умных

Экономика является основным драйвером инициатив умных городов и город с высокой степенью экономической конкурентоспособности, как полагают, уже обладает одним из свойств умного города. Кроме того, еще одним из ключевых показателей для оценки конкурентности растущего города является его потенциал как экономического двигателя. Некоторые авторы предлагают модели умных городов, в которых все умное: умная экономика, умные люди, умное управление, умная мобильность, умная окружающая среда, умные жизни и др. Их рабочее определение умной экономики включает в себя следующие факторы экономики:

- конкурентоспособность;
- инновационность;
- предпринимательство;

- торговые марки;
- производительность труда;
- гибкость рынка труда;
- интеграция в национальный и мировой рынки.

Наличие и качество ИКТ-инфраструктуры имеет важное значение для умных городов. Такая инфраструктура включает в себя беспроводную инфраструктуру (волоконно-оптические каналы, Wi-Fi сети, беспроводные точки доступа, киоски), сервис-ориентированные информационные системы. Реализация ИКТ-инфраструктуры зависит от ряда факторов, связанных с ее доступностью и производительностью. ИКТ-инфраструктура умного города подобна ИКТ-инфраструктуре электронного и умного правительства и при ее создании преодолеваются те же самые технологические барьеры и решаются сходные проблемы.

Инициативы умных городов являются весьма прогрессивными с точки зрения экологии города. Зерном концепции умного города является использование технологий для повышения устойчивости его развития и лучшего управления природными ресурсами. Особый интерес представляет охрана природных ресурсов и соответствующие инфраструктуры, такие как водные пути и канализация, зеленые зоны и парки. Вместе эти факторы должны быть в обязательном порядке учтены при формировании инициатив умных городов.

Важно также учитывать различия структур и организаций городских систем умного города. Как город решает, какие технологические инфраструктур ему требуются? Какие организации будут их использовать и как? Как они могут быть спроектированы, поставлены и развернуты, чтобы эффективно обслуживать частных лиц, сообщества и предприятия города? Какие другие структуры и процессы необходимы для развития умного города?

В целях правильного проектирования объектов инфраструктуры и систем умных городов их нужно разрабатывать в контексте среды, в которой они будут существовать и взаимодействовать с другими элементами этой среды. На рисунке 3 представлены компоненты одного из возможных представлений архитектуры умного города, т. е. контекста для систем и инфраструктур в среде умного города. Он содержит шесть слоев: цели; люди; экосистемы; мягкие инфраструктуры; городские системы и жесткие инфраструктуры.

Каждая инициатива умного города основывается на множестве целей; наиболее часто среди них фигурируют: достижение устойчивости развития города, включение жителей в жизнь города и стимулирование социально-экономического роста города. цели достигаются в ходе реализации стратегии умного города, когда это приводит к таким изменениям его систем и инфраструктур, кото-

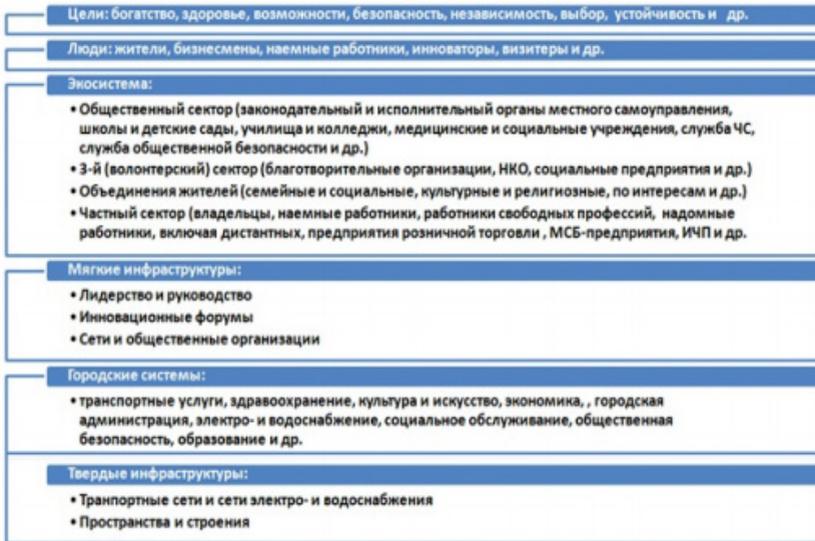


Рис. 3. Компоненты архитектуры умного города: цели, люди и экосистема

рые ощущают люди – резиденты и нерезиденты. Сейчас появились глобальные и региональные рейтинги и ранкинги городов, ориентированные на 100 % на человека и в которых города упорядочиваются по комфортности жизни в них отдельно для жителей и гостей, по счастливой жизни жителей. При этом оценивается широкий круг услуг населению, который не сводится только к электронным документальным услугам, а касается медицины, образования, жилищных условий, рабочих мест, состояния окружающей среды, общественного транспорта и др. Если цели инициатив умного города, в первую очередь, касаются «самочувствия» его жителей, то очевидно, что жители города и представляющие их различные политические организации, профессиональные сообщества и сообщества по интересам, образующие экосистему города, должны участвовать в формулировании, как стратегии умного города, так и ее целей. Вместе с тем при обсуждении проблем города различные сообщества зачастую конфликтуют как друг с другом, так и с руководством города и коммерческими компаниями. Авторитет и переговорное искусство руководства города должно быть на высоте, достаточной для достижения общественного консенсуса по стратегии и обеспечения инновационного развития городских технологий. Задача архитекторов и проектировщиков умных городов – создание таких инфраструктур и сервисов, которые могут стать частью структуры и жизни экосистемы сообществ и людей. Для

эффективного решения этой задачи необходимо вовлечение в процесс совместного творческого диалога первых со вторыми.

В процессе формирования инициативы умного города, а затем и в ходе ее реализации к участникам и наблюдателям инициативы приходит понимание, как сообщества и отдельные лица могут жить, взаимодействовать и развиваться в нем. В результате создаются элементы «мягкой инфраструктуры» умного города – в первую очередь это касается межобщинного дискурса и взаимного доверия общин. Разнообразные мягкие инфраструктуры играют жизненно важную роль в общественной жизни умного города, к их числу относятся: форум заинтересованных в умном городе сторон, участники которого создают и контролируют реализацию стратегии создания умного города; хакатоны и конкурсы, которые делают успешными инициативы в области открытых данных; сообщества соседей многоквартирного дома или микрорайона, обсуждающие свои общие проблемы и принимающие решения по способам их решения, например, создание народной дружины для патрулирования прилегающей территории дома или территории микрорайона на предмет соблюдения общественного порядка [3]. Сюда же входят организации и группы, заинтересованных в поддержке городских сообществ, таких, например, как предприятия малого бизнеса и социального обслуживания обездоленных групп населения в депрессивных районах города.

Область знаний об умных городах сформировалась в результате появления новых технологических платформ, обладающих способностями трансформировать городские системы. Эти платформы включают широкополосные сети и сети 5G (5-го поколения); средства коммуникации, такие как телефония, социальные медиа и видеоконференции; вычислительные ресурсы, такие как облачные, когнитивные, туманные вычисления; хранилища информации для поддержки открытых данных или городских обсерваторий; аналитические инструменты и инструменты моделирования, которые могут обеспечить глубокое понимание поведения городских систем. Эти технологические платформы эффективны только, если разработаны в контексте применения, т. е. с учетом потребностей, проблем и возможностей городских экосистем, организаций, сообществ и отдельных лиц в них. Есть аналогия между технологическими платформами и городскими магистралями. Просто спроектировать и проложить дорогу для пропуска трафика между пунктами А и Б города не составляет труда, а вот проложить в городе магистраль, пропускающую трафик из пункта А в пункт Б и поддерживающую, а не тормозящую, одновременно жизнедеятельность в городских кварталах, которые она пересекает, гораздо сложнее. Технологические платформы редко оказывают неблагоприятные эффекты (например, тормозящие) на

взаимодействующие через них субъекты, хотя при неправильном применении они могут их производить.

Тем не менее, безусловно, можно спроектировать их настолько плохо, что они не будут иметь практическую ценность или просто не будут использоваться. Это является, скорее всего, результатом проектирования платформ, не учитывающего места их применения; в отличие от этого, процесс совместного проектирования технологической инфраструктуры умного города с сообществами города может привести к созданию портфеля городских услуг на базе технологий, потенциально способный генерировать доход. Эти будущие доходы служат основанием для инвестиций, в первую очередь, в платформу. В практике создания умных городов выявляются общие закономерности в их технологических возможностях, которые имеют какую-то ценность для городских сообществ. Они называются «инновационной границей» города между возможностями и потребностями и включают в себя основные соединения, обеспечивающие доступ к информационным системам; платформы для цифровых рынков, которые могут поддерживать новые бизнес-модели; и местные валюты, которые усиливают региональные экономические синергии.

## Литература

1. Куприяновский В.П., Намиот Д.Е., Куприяновский П.В. Стандартизация Умных городов, Интернета Вещей и Больших Данных. Соображения по практическому использованию в России // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 34–40.
2. Намиот Д.Е., Зубарева Е.В. Города, управляемые данными // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2016. – Т. 4. – № 12. – С. 79–85.
3. Jeanette Whyte. Smart City Project Methodology. – Genesis Consulting, Smart City Project Methodology, EU-China Policy Dialogues Support Facility II, 30 May 2013, [http://euchinasmartcities.eu/sites/default/files/Smart%20City%20Project%20Methodology\\_Jeanette%20Whyte.pdf](http://euchinasmartcities.eu/sites/default/files/Smart%20City%20Project%20Methodology_Jeanette%20Whyte.pdf)
4. IBM «Умные города – новые когнитивные подходы к затянувшимся проблемам» [http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter\\_cities/overview/ind ex.html](http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview/ind ex.html)
5. Быстрова Т.Ю. Архитектура вне времени: идея шаблонов проектирования К. Александра. – Академический вестник УралНИИ проект РААСН, Выпуск № 1 / 2011, С. 47–53, <http://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-vnevremeni-ideya-shablonov-proektirovaniya-k-aleksandra>

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Глава 1. ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ ЦИФРОВОЙ КУЛЬТУРЫ: СОЦИАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ.....	8
1.1. Социальные аспекты формирования цифровой культуры. Сущность термина «цифровизация» .....	8
1.2. Предпосылки и положительные стороны цифровизации.....	11
1.3. Цифровизация в сфере социальных услуг .....	13
1.4. Цифровизация человека: эксперименты и вызовы.....	16
Литература.....	21
Глава 2. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ РЕСУРСОВ ДЛЯ СОВРЕМЕННОЙ ЦИФРОВОЙ УЧЕБНОЙ СРЕДЫ .....	22
2.1. Цифровая среда и ее влияние на формирование особенностей обучающихся.....	22
2.2. Внедрение дистанционных образовательных технологий.....	27
2.3. Оценка дистанционного обучения ППС и студентами Рыбницкого филиала ПГУ им. Т.Г. Шевченко.....	33
2.4. Сравнительный анализ образовательных платформ, используемых в учебном процессе .....	46
2.5. Интерактивные технологии обучения.....	57
2.6. Создание и развитие технологии дополненной реальности.....	72
Литература .....	86
Глава 3. ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ .....	88
3.1. Производственные и экономические отношения в эпоху цифровой трансформации.....	88
3.2. Обмен данными в цифровой экономике.....	95
3.3. Применение цифровых трансформаций в производственной сфере.....	100
Литература .....	111
Глава 4. ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НА БИЗНЕС И ДЕЛОВУЮ СРЕДУ .....	112
4.1. Роль предпринимателей в цифровизации российской экономики.....	112
4.2. Бизнес-компетенции и изменение бизнеса в условиях цифровой трансформации.....	117
4.3. Прорывные технологии и капитализация бизнеса: модели и алгоритмы.....	124
4.4. COVID-19: влияние на бизнес .....	131
Литература .....	133

Глава 5. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	135
5.1. Определение цифровой трансформации: от конкуренции по издержкам до конкуренции по бизнес-моделям.....	135
5.2. Технологические тренды цифровой трансформации.....	143
5.3. Системы управления умным производством.....	148
Литература.....	167
Глава 6. ПРЕИМУЩЕСТВА И РИСКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ.....	169
6.1. Цифровой разрыв.....	170
6.2. Цифровые дивиденды.....	176
6.3. Риски цифровизации.....	182
6.4. Аналоговые дополнения цифровой экономики.....	187
Литература.....	192
Глава 7. ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И ГРАЖДАН.....	194
7.1. Развитие цифрового государственного управления в Российской Федерации.....	194
7.2. Цифровизация органов государственного управления в Приднестровской Молдавской Республике.....	199
Литература.....	213
Глава 8. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ЦИФРОВИЗАЦИИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНЫМ РАЗВИТИЕМ.....	215
8.1. Принципы информатизации системы управления региональным развитием.....	215
8.2. Развитие единой информационной среды в Приднестровской Молдавской Республике.....	221
8.3. Направления совершенствования цифровизации системы управления региональным развитием.....	230
8.4. Разработка системы показателей оценки уровня цифровизации ПМР.....	236
Литература.....	252
Глава 9. ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....	254
9.1. «Умный город»: к вопросу о понятии и концепции.....	254
9.2. Ключевые направления и уровень развития технологий «Умного города».....	257
Литература.....	266