

ВЫПОЛНЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК ПО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ (ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ) И ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА (ИТ-СТРАНЫ) В 2021 г.

РЕАЛИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ НАН БЕЛАРУСИ КАК ГОЛОВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ РЕСПУБЛИКИ ПО НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ РАЗВИТИЯ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

В 2021 г. НАН Беларуси продолжала деятельность по обеспечению развития информатизации в рамках реализации уставной функции головной организации республики по научно-методическому обеспечению развития информатизации (в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 27.05.2019 № 197).

Развитие информатизации в Республике Беларусь в 2021 г. осуществлялось в рамках реализации:

- Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы (далее – Стратегия), одобренной постановлением коллегии Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 30.09.2015 № 35 и поддержанной протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 03.11.2015 № 26;

- Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы (постановление СМ РБ от 02.02.2021 № 66);

- приоритетных направлений социально-экономического развития республики до 2025 года, направленных на внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества ;

- Указа Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021 – 2025 годы»;

- проекта Национальной стратегии устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2035 года.

Стратегической целью дальнейшего развития информатизации в Республике Беларусь является цифровая трансформация на базе ИКТ государственного управления, экономики, социальной сферы, формирование и реализация концепций «электронного» государства, цифровой экономики, информационного общества (ИТ-страны).

В 2016 – 2022 годах в сфере развития информатизации Республика Беларусь ставит своими задачами:

- развитие эффективной и прозрачной системы государственного управления посредством внедрения передовых ИКТ во все сферы человеческой жизнедеятельности;
- совершенствование системы управления и правового регулирования процессами информатизации;
- дальнейшее совершенствование национальной ИКИ;
- обеспечение прозрачности и удобства коммуникаций между гражданами, бизнесом и государством путем повсеместного перевода данных коммуникаций в электронную форму;
- создание и внедрение государственной системы идентификации субъектов информационных отношений;
- дальнейшее формирование единого информационного пространства для оказания электронных услуг на основе интеграции информационных систем;
- создание условий для использования электронных услуг, стимулирующих их востребованность;
- увеличение объема производства и безопасного потребления высокотехнологичных и наукоемких ИКТ-товаров и услуг;
- модернизация традиционных отраслей промышленности на основе внедрения мировых стандартов качества, технологий цифрового маркетинга и производства;
- обеспечение непрерывности, безотказности, безопасности информационных потоков.

Индикатором успешности реализации Государственной программы будет являться решение следующих ключевых задач:

- минимизация затрат граждан на получение государственных услуг и результатов административных процедур посредством их перевода в электронную форму;
- совершенствование механизмов отраслевого и регионального (городского) управления с применением платформенных и кросс-платформенных решений;
- цифровая трансформация реального сектора экономики посредством внедрения современных информационных технологий, способствующих увеличению производительности труда, повышению качества производимой продукции и расширению рынков ее сбыта;
- сокращение издержек на осуществление внутренних и внешних бизнес-процессов отечественных организаций (ведение внешнеэкономической деятельности, системы менеджмента качества, кадровой работы, формирование и подача отчетных данных и другое) путем их перевода в электронную форму;
- внедрение информационных технологий в управление межгосударственными интеграционными процессами и организации межгосударственного информационного взаимодействия;

- обеспечение безопасности граждан, защиты их данных при использовании информационных технологий за счет применения передовых технических решений (формирование «цифрового доверия»);

- создание благоприятных условий жизни населения, включая повышение:

- доступности качественного образования для подготовки граждан к жизни и работе в условиях цифровой экономики;

- качества, скорости и возможностей оказания высококвалифицированной медицинской помощи;

- уровня безопасности жизнедеятельности.

Научное обеспечение развития информатизации в рамках Стратегии, Государственной программы, Указа и приоритетных направлений будет развиваться в части фундаментальных и прикладных исследований, необходимых для повышения потенциала национальных разработок в сфере ИКТ в 2021 – 2025 годах.

В ходе выполнения НИР подготовлены следующие промежуточные отчеты.

Отчет о НИР по теме «Разработать научно-аналитический отчет по развитию информатизации и государственной системы научно-технической информации в НАН Беларуси за 2020 год.

Научно-аналитический отчет о реализации в НАН Беларуси Концепции национальной безопасности Республики Беларусь и мероприятий по обеспечению безопасности в информационной сфере в части технической защиты информации за 2020 год.

Материалы для включения в комплекс мер НАН Беларуси по реализации Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы во исполнение Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 02.02.2021 № 66, поручения Председателя президиума НАН Беларуси от 03.02.2021 № 09-03/867

Отчет в части гл. 17 «Выполнение поручений Президента и правительства Республики Беларусь, поручений и обращений государственных органов. Участие в подготовке нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности в республике Беларусь» на основании распоряжения Председателя Президиума НАН Беларуси от 16.01.2021 № 6.

Отчет о реализации в НАН Беларуси Стратегии сотрудничества государств – участников СНГ в построении и развитии информационного общества на период до 2025 года и Плана действий по ее реализации на период до 2025 года; Концепции сотрудничества государств – участников СНГ в области цифрового развития и Плана первоочередных мероприятий по ее реализации во исполнение поручения Совета Министров Республики

Беларусь от 16.08.2021, обращения Исполнительного комитета СНГ от 23.07.2021 № 5-3/1005.

Информационно-аналитические материалы концептуального свойства, характеризующие перспективный облик экосистемы современного цифрового государства во исполнение поручений Председателя Президиума НАН Беларуси от 29.06.2021 № 11-18/358у, от 01.07.2021 № 11-18/367у.

1 Сведения о реализации мероприятий и состоянии безопасности в информационной сфере НАН Беларуси по вопросам технической защиты информации, развития информационно-коммуникационных технологий и услуг в 2020 году

1.1 Развитие информационно-коммуникационных технологий и услуг

1.1.1 Основные направления деятельности по развитию информатизации

В 2020 г. продолжена деятельность по научно-методическому обеспечению развития информатизации. Исследования и разработки, выполняемые в рамках темы, направлены на обеспечение деятельности НАН Беларуси по выполнению функции головной организации республики по научно-методическому обеспечению развития информатизации (в соответствии с Указом Президента от 27.05.2019 № 197).

Развитие информатизации в Республике Беларусь в 2020 г. осуществлялось в рамках реализации:

- Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы, одобренной постановлением коллегии Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 30.09.2015 № 35 и поддержанной протоколом заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 03.11.2015 № 26;

- Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016–2020 годы, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.03.2016 № 235 (в редакции постановления от 22.03.2017 № 215);

- Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы» (раздел 6.1 «Цифровая трансформация экономики (информатизация)», утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 15.12.2016 № 466;

- Декрета Президента Республики Беларусь от 21.12.2017 № 8 «О развитии цифровой экономики».

Стратегической целью дальнейшего развития информатизации в Республике Беларусь является цифровая трансформация на базе ИКТ государственного управления, экономики, социальной сферы, формирование и реализация концепций «электронного» государства, цифровой экономики, информационного общества (ИТ-страны).

По поручениям высших государственных органов, запросам республиканских и местных органов государственного управления, органов управления, функционирующих в рамках ЕАЭС, других международных организаций в рамках темы проводились:

- сравнительный анализ национальных стратегий и программ информатизации, а также моделей цифровой трансформации и развития информационного общества (ИТ-страны) за рубежом и в Беларуси;

- анализ и оценка проектов нормативных правовых актов в сфере информатизации, интегрированных и взаимодействующих ведомственных информационных систем, интегрированной информационной системы ЕАЭС, подготовка научно-технических заключений;

- анализ и оценка программ и проектов в сфере информатизации и развития информационной инфраструктуры, подготовка научно-технических заключений;

- разработка предложений и научно-аналитических отчетов по развитию в республике информатизации (цифровой трансформации) и ИО (ИТ-страны, ИТ-государства), реализация Стратегии развития информатизации на 2016–2022 гг., обеспечение безопасности в информационной сфере в НАН Беларуси в части технической защиты информации;

- разработка технологий цифровой трансформации: концепций формирования и архитектуры электронного государства (е-государства), цифровой экономики, е-здравоохранения, е-библиотек, оцифровки культурного наследия и формирования национального е-контента.

Количественные показатели выполненных заданий и поручений приведены в таблице 1.

Кроме того, деятельность по обеспечению развития информатизации и построению ИТ-страны включала направления:

- выполнение научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь (ГСНТИ);

- разработка и реализация государственных программ научных исследований в области перспективных ИКТ;

- разработка и реализация государственных научно-технических программ по развитию и внедрению ИКТ. Результаты выполненной НИР будут использованы при реализации поручений Главы государства, Правительства, обращений республиканских органов государственного управления в области научно-методического обеспечения развития информатизации и информационного общества в Республике Беларусь.

Таблица 1 – Количественные показатели выполненных заданий и поручений

Наименования заданий и поручений	2019 (52)	2020 (47)
Поручения президента Республики Беларусь	2	3
Поручения Совета министров Республики Беларусь (в т. ч. СНГ, ЕАЭС)	17 (13)	21 (7)
Запросы органов государственного управления (в т. ч. НАН Беларуси)	33 (12)	23 (7)
В том числе подготовлено:		
- научно-аналитических докладов (отчетов)	6	7
- анализов состояния и перспектив развития ИКТ и электронных информационных услуг	11	9
- оценок эффективности программ и проектов в сфере ИКТ, механизмов их реализации	8	5
- предложений и рекомендаций НАН Беларуси	27	26

На основании распоряжения Совета Министров Республики Беларусь от 10.12.2019 № 37/102-448/13639р разработаны предложения по составу толкового словаря терминов и понятий по вопросам цифровой трансформации. Результаты исследования представлены в изданной монографии: «Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология; сб. статей / редкол. А.В. Тузиков (пред.) [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, Объед. ин-т проблем информатики; под ред. В. Г. Гусакова. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 267 с. ».

В сборнике рассматриваются основные понятия и определения информатизации и цифровой трансформации. Пять тематических блоков охватывают различные аспекты знаний в области информационно-коммуникационных технологий, вычислительной и робототехники, грид-систем и суперкомпьютеров, облачных технологий и квантовых вычислений, информатики, разработки программного обеспечения, баз данных и искусственных нейронных сетей, цифрового контента, информационной безопасности, а также построения информационного общества.

Издание предназначено для учащихся, студентов, магистрантов, аспирантов, научных работников и других специалистов.

Также в 2020 году опубликовано научно-популярное издание по вопросам становления и развития цифровой трансформации и информационного общества (ИТ-страны) в Республике Беларусь: «Республика Беларусь – 25 лет созидания и свершений. В 7 т. Т. 6. Наука. Информационное общество / В. Г. Гусаков [Р. Б. Григянец, Г. Н. Науменко и др.] ;

редсовет: В. П. Андрейченко [и др.]. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 779 с. – ISBN 978-985-08-2536-0».

В томе приведены обширные сведения о становлении, развитии и достижениях белорусской науки за годы независимости в данной сфере. Показано развитие информационного общества.

Раздел «Информатика и информационные технологии» в монографии, разработанный сотрудниками учреждений НАН Беларуси, включает подразделы: научно-методическое обеспечение становления информационного общества, информатизация здравоохранения, аппаратно-программные комплексы, теория расписаний, защита информации и др.

Издание рассчитано на широкий круг читателей: государственных служащих, ученых, преподавателей, журналистов, студентов, учащихся, всех, кому интересна проблема развития информационного общества и построения ИТ-страны.

1.1.2 Развитие и внедрение информационных технологий

В 2020 году в НАН Беларуси в рамках научного обеспечения развития информатизации выполнялись мероприятия программ:

1.2.1 Подпрограмма «Информатика и космические исследования» государственной программы научных исследований «Информатика, космос и безопасность»

Государственные заказчики – НАН Беларуси, Министерство образования.

В ходе выполнения заданий программы получены как научные результаты высокого уровня, что подтверждается публикациями в научных изданиях республики, выступлениями с докладами на международных форумах за рубежом, так и результаты прикладного характера, ориентированные на использование в республике. При этом часть результатов уже нашла практическое применение в виде внедренных разработок.

Разработан новый метод оценки качества цифровых изображений на базе нелинейных функций. Метод опробован на изображениях с разными видами искажений. Выполнены анализ и классификация известных методов построения безэталонных оценок качества цифровых изображений. Отобран ряд мер, позволяющих оценить контраст и резкость цифровых изображений.

Полученные результаты могут быть использованы в автоматизированных системах оперативной оценки качества цифрового изображения. Например, в системах дистанционного зондирования Земли или цифровых медицинских комплексах.

Разработан алгоритм отслеживания объектов, наблюдаемых движущейся видеокамерой. Особенность алгоритма заключается в адаптации набора признаков объекта к фону

текущего кадра. Из исходного набора признаков объекта удаляются те, которые присущи в большой мере фону. Особенность алгоритма заключается в его вычислительной простоте, что делает возможным его использование на небольших мобильных вычислителях, например, на Jetson TX1 или TX2.

Разработан метод идентификации параметров очага лесного низового пожара по данным авиационного и наземного мониторинга путем специальной тематической обработки авиационных снимков, снимков в видимом, ближнем и среднем инфракрасном диапазоне, диапазонах электромагнитных волн и наземных данных. Разработана методика прогноза скорости распространения очага низового пожара в лесу. Методика базируется на законах термодинамики. Вычисление скорости распространения пламени, его теплотворности и теплоемкости производится по данным авиационной съемки и наземного мониторинга. Разработана методика прогноза распространения кромки огня в пространстве и во времени с учетом силы и направления ветра и рельефа местности. Методика основана на известной модели Ротермела распространения лесного пожара.

Результаты могут быть использованы подразделениями МЧС Республики Беларусь при расчете сил и средств, необходимых для ликвидации лесного пожара с использованием механизированных наземных средств тушения пожара и пожарной авиации.

Разработан метод генерации статистического атласа новообразований в легких, с использованием набора данных размеченных рентгенологических изображений с помеченными вручную новообразованиями, ассоциированными с туберкулезом легких. Использование данного метода позволит получать статистические атласы распределения новообразований для разных когорт пациентов, больных туберкулезом легких либо другими заболеваниями, связанными с поражениями легких

1.2.2 Задания государственных научно-технических программ и государственных программ по отдельным направлениям

Государственная научно-техническая программа «Интеллектуальные информационные технологии» (2016 – 2020)

Разработано и внедрено программное обеспечение интеллектуального прогнозирования рисков развития рецидивов костных сарком у детей и молодых взрослых. Программное обеспечение внедрено в РНПЦ детской онкологии, гематологии и иммунологии. ПО является импортозамещающим. Технологический уклад новшества – пятый

Внедрен программный комплекс «Система поддержки принятия решений для определения тактики в клинической трансфузиологии» в РНПЦ трансфузиологии и медицинских биотехнологий, для обеспечения помощи врачам-специалистам для определения тактики

персонифицированной трансфузиологической помощи с учетом трансфузионных синдромов и таксономических критериев.

Выпущено в 2020 году 5 единиц оборудования с программным комплексом контроля критических размеров на базе систем машинного зрения на общую сумму 920128,50 руб./378950 долл. США. Продукция является импортозамещающей. Уровень технологического уклада – пятый.

В профильных учреждениях Минздрава в 2020 году оснащено 10 рабочих мест новым программным обеспечением на общую сумму 559200,00 руб. /228245 долл. США. Продукция является импортозамещающей. Уровень технологического уклада – пятый.

Разработано программное обеспечение «Сервис терминологии» на основе стандарта FHIR, которое обеспечивает единое нормативно-справочное пространство для информационных систем, использующих программный комплекс «Система поддержки принятия решений для определения тактики в клинической трансфузиологии». Обеспечена поддержка операций по трансфузиологии: запрос справочника, поиску значения в справочнике, получение актуального справочника на дату.

Разработан сервис определения тактики трансфузиологической помощи на основе стандарта FHIR. Обеспечена поддержка операций по запросу списка cds сервисов, обращение к сервису по его идентификатору с набором входящих значений. Входящие значения для сервиса представляют собой адаптированные ресурсы FHIR. Результатом обработки запроса к сервису является набор карточек с рекомендациями для врача-трансфузиолога.

Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы

В рамках реализации мероприятия «Создание полномасштабной системы обращения электронных рецептов в Республике Беларусь с использованием электронной цифровой подписи» подпрограммы 3 «Цифровая трансформация» произведена доработка программного обеспечения республиканской автоматизированной информационной системы «Электронный рецепт» (АИС ЭР). По результатам опытной эксплуатации и приёмочных испытаний комиссией Минздрава Республики Беларусь АИС ЭР принята в постоянную эксплуатацию с 04.01.2021 г.

Актуальность полученных результатов определяется возможностью обеспечения безбумажного оборота электронных рецептов в доверенной среде в соответствии с правилами, определёнными требованиями Минздрава Республики Беларусь.

Научная новизна полученных результатов заключается в использовании модели многопоточных очередей при реализации программной архитектуры республиканской системы электронных рецептов.

Практическое значение полученных результатов заключается в экономии бюджетных средств при переходе на безбумажный документооборот при назначении лекарственных препаратов, реализации их в аптечной сети и оповещении врача о получении пациентом назначенных препаратов. Кроме этого, для пациентов, имеющих хронические болезни, и которым требуется постоянный приём одних и тех же лекарственных препаратов, обеспечивается возможность выписки рецептов без личного визита к врачу.

Полученные результаты имеют междисциплинарный характер и относятся к следующим отраслям экономики: IT-отрасль, математика, медицина.

1.1.3 Развитие государственной системы научно-технической информации в Республике Беларусь

Одним из направлений государственной научно-технической политики является поддержка и развитие системы научно-технической информации. Правовое обеспечение – Закон Республики Беларусь от 19 января 1993 г. № 2105-ХІІ «Об основах государственной научно-технической политики» (с изменениями и дополнениями Закона Республики Беларусь от 4 мая 2010 г. № 115-З).

В продолжение деятельности НАН Беларуси по развитию государственной системы научно-технической информации (ГСНТИ) в республике в 2020 году разработаны:

- по запросу Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь научно-технические отчеты о текущем состоянии за 2019 год и первое полугодие 2020 года, а также прогноз развития ГСНТИ в НАН Беларуси на 2021 г.;
- научно-аналитический отчет «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации в НАН Беларуси. Деятельность научных библиотек» за 2019 год для отчета НАН Беларуси за 2019 год.

В рамках работ также осуществлялась реализация перечня научных исследований и разработок по развитию ГСНТИ Республики Беларусь на 2019 – 2021 годы в НАН Беларуси (далее – Перечень), включающего задания, заказчиком которых является НАН Беларуси.

В результате выполнения НИОКР этапов работ 2020 года по 6 мероприятиям Перечня получены следующие результаты.

По мероприятию 1.1¹ «Доработать программное обеспечение и провести его комплексную отладку, разработать эксплуатационную документацию, программу и методику испытаний, провести приемочные испытания и передачу в эксплуатацию автоматизированной системы предоставления пользователям академсети BASNET услуг на основе облачной среды с интеграцией в инфраструктуру сети GEANT»:

- доработано программное обеспечение и проведена его комплексная отладка;
- разработана программа и методика предварительных испытаний СПОУ BASNET;
- проведены предварительные испытания;
- доработано по результатам предварительных испытаний программное обеспечение и эксплуатационная документация (общее описание системы, руководство пользователя, паспорт) СПОУ BASNET;
- разработана программа и методика приемочных испытаний СПОУ BASNET;
- проведены приемочные испытания и передача в эксплуатацию автоматизированной системы предоставления пользователям академсети BASNET услуг на основе облачной среды с интеграцией в инфраструктуру сети GEANT.

По мероприятию 2.6¹ «Разработать рабочую документацию первой очереди системы. Создать опытный образец первой очереди системы. Ввести первую очередь системы в опытную эксплуатацию» разработан опытный образец первой очереди системы. Разработаны макетные (6) и опытные (3) образцы подсистем.

По мероприятию 2.6² «Разработка алгоритмов и программного обеспечения, тестирование автоматизированной системы информационного обеспечения инновационной деятельности и трансфера технологий в НАН Беларуси на новой программно-информационной платформе» разработаны алгоритмы и программное обеспечение подсистем автоматизированной системы информационного обеспечения инновационной деятельности и трансфера технологий в НАН Беларуси на новой программно-информационной платформе, в том числе семи подсистем.

По мероприятию 2.6³ «Разработка алгоритмов и программного обеспечения КИТС для автоматизации научных и научно-технических библиотек на новой программно-информационной платформе на основе облачных веб-технологий» разработаны:

- алгоритмы и программное обеспечение пакетных программ импорта/экспорта библиографических и авторитетных записей, утилит удаленного поиска в электронном каталоге;
- веб-интерфейс, алгоритмы и программное обеспечение модуля ведения справочников и приложения «Регистрация читателей»;
- алгоритмы и программное обеспечение модуля авторитетного/библиографического контроля и приложения «Книговыдача»;
- алгоритмы, программное обеспечение, веб-интерфейс приложения «Администрирование» и приложения «Каталогизатор».

По мероприятию 2.6⁴ «Разработать алгоритмы и программное обеспечение программного комплекса» разработаны алгоритмы и программное обеспечение модулей программного

комплекса многопоточной обработки научной информации для сервисного обслуживания пользователей Белорусской сельскохозяйственной библиотеки, в том числе 10 модулей.

По мероприятию 3.2¹ «Разработать рабочую документацию. Создать опытный образец системы. Ввести систему в опытную эксплуатацию»:

- доработан технический проект с учётом актуальной спецификации GS1 Registry;
- разработан опытный образец системы;
- проведено тестирование опытного образца в части исполнения функций API спецификации GS1 Registry при взаимодействии с центральным узлом GS1 Registry;
- проведено комплексное тестирование и доработка опытного образца.

Система введена в опытную эксплуатацию 24.11.2020.

10 декабря 2020 г. проведена приемка научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ этапов работ 2020 года по мероприятиям в части НАН Беларуси комиссией, созданной приказом Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси от 24.11.2020 № 282.

По теме «Обеспечение функционирования научно-информационных компьютерных сетей» продолжалась реализация мероприятия «Развитие и сопровождение программного обеспечения информационных Интернет-ресурсов и телекоммуникационной инфраструктуры научно-информационной компьютерной сети Национальной академии наук Беларуси BASNET в 2020 году».

1.2 Техническая защита информации, безопасность информационных технологий и систем в НАН Беларуси

1.2.1 Техническая защита информации и надежность информационных систем

В рамках государственных программ научных исследований в НАН Беларуси в 2020 году выполнялись мероприятия по разработке и совершенствованию научно-методологического обеспечения в области информационной безопасности и надежности информационных систем, в том числе следующие.

2.1.1 ГПНИ «Информатика, космос и безопасность», подпрограмма «Информатики и космические исследования», подпрограмма 1 «Информатика и космические исследования»

Задание 1.2.10 «Управление доступом к ресурсам распределенных информационных систем на основе отношений доверия с учетом механизмов централизации и децентрализации».

В рамках задания разработан программный комплекс управления доступом к ресурсам распределенных информационных систем на основе отношений доверия с учетом механизмов централизации и децентрализации, содержащий:

- программное средство управления логическим разграничением доступа субъектов к объектам сложных централизованных распределенных информационных систем путем использования отношений доверия;

- программное средство управления и защиты ресурсов распределенных децентрализованных информационных систем с элементами централизации или без таковых на основе алгоритмов консенсуса, алгоритмов хэширования и криптозащиты с возможностью поддержки смарт-контрактов или элементов криптохранилищ.

2.1.2 Межгосударственная программа инновационного сотрудничества государств-участников СНГ на период до 2020 года

Задание 4 «Создание системы защиты информации Грид-системы развитой инфраструктуры суперкомпьютерных центров в интересах инновационного развития государств-участниц СНГ».

В рамках программы аттестована система защиты информации Грид-системы развитой инфраструктуры суперкомпьютерных центров.

2.1.3 Мероприятия по технической защите информации

Выполнены работы:

- проектирование и создание системы защиты информации интегрированной автоматизированной системы контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь (ИАС КНД).

- аттестация системы защиты информации информационной подсистемы «Контрольная деятельность Комитета государственного контроля и его органов» (ИП КД).

- аттестация системы защиты информации автоматизированной системы управления индивидуальным (персонифицированным) учетом застрахованных лиц в системе государственного социального страхования Республики Беларусь на основе интернет-технологий и корпоративной сети Фонда социальной защиты населения Министерства труда и социальной защиты Республики Беларусь (АСУ ПУ Интернет).

1.2.2 Академсеть BASNET

В 2020 году завершена разработка системы предоставления пользователям академсети BASNET современных услуг на основе облачной среды с интеграцией в инфраструктуру сети GEANT, разработанной по договору №Б2-2019/2019-25-087 от 02.04.2019 на

выполнение научных исследований и разработок по мероприятию 1.11 Перечня научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь на 2019 – 2021 годы.

Разработка представляет собой систему управления виртуальными средами ЦОД BASNET, реализованную в виде современной облачной услуги IaaS и основывающуюся на открытых стандартах, благодаря которой пользователи академсети НАН Беларуси получили расширенные возможности создания и использования запрошенной инфраструктурной облачной услуги, включая возможности эффективного развертывания гетерогенных операционных окружений в рамках единой услуги, полнофункционального контроля за жизненным циклом услуги, расширенного наблюдения за информационной безопасностью, эффективного резервирования, восстановления образов виртуальных машин, балансировки нагрузки и миграции ПО.

В соответствии с грантовым соглашением № 2015/356-353 от 11.06.2015 между Европейской комиссией Европейского союза и компанией GEANT Association (Нидерланды) в 2020 году продолжилось выполнение проекта «Установление связи в Восточном партнерстве (EaPConnect)». Целью проекта является снижение степени цифрового неравенства и содействие развитию науки, образования и научно-исследовательского сектора в регионе стран Восточного партнёрства через создание высокоскоростной сетевой инфраструктуры для науки и образования.

В рамках данного проекта в 2020 году в академсети BASNET выполнен комплекс технических работ по передаче в эксплуатацию программно-аппаратного комплекса высокоскоростной сетевой телекоммуникационной инфраструктуры. Сетевая инфраструктура значительно повысила пропускную способность интернет-соединений для нужд научно-исследовательских и образовательных учреждений Беларуси и обеспечила их взаимодействие с научными центрами и образовательными учреждениями стран-участниц проекта и европейскими научно-исследовательскими и образовательными учреждениями.

В 2020 году также проводились программно-технические работы, направленные на обеспечение функционирования телекоммуникационной инфраструктуры научно-информационной компьютерной сети НАН Беларуси, включая линейные сооружения и каналы связи, серверы, каналообразующее, коммутирующее и маршрутизирующее оборудование, серверные, телекоммуникационные помещения и узлы доступа.

В рамках решения вопросов информационной безопасности в академсети BASNET в 2020 году выполнялись плановые программно-технические работы, направленные на информационную и техническую безопасность функционирования сетевой инфраструктуры и абонентских подключений.

В 2020 году разработана и апробирована система прозрачного проксирования DNS-запросов. Выполнена установка серверов и настройка программного обеспечения системы. В сетевой инфраструктуре академсети BASNET осуществлено конфигурирование маршрутизаторов опорной сети для перенаправления трафика.

Проведено изучение аспектов безопасности, выполнены настройка, тестирование и внедрение системы резервного копирования конфигурационных файлов серверов с использованием rsnapshot.

Выполнены установка, настройка и тестирование системы проверки уязвимостей GVM 11. Проведено комплексное тестирование серверов и сетевого оборудования с использованием GVM.

За отчетный период специалистами сети BASNET осуществлялась программно-техническая поддержка и консультации пользователей по вопросам функционирования систем межсетевого экранирования, ограничения доступа, антивирусной защиты и защиты от вторжений.

1.3 Выводы и предложения

1) В НАН Беларуси выполнение мероприятий в части технической защиты информации, развития информационно-коммуникационных технологий и услуг в сфере ответственности и в соответствии с компетенцией решались в 2020 году в рамках реализации функции академии, как головной организации республики по научно-методическому обеспечению развития информатизации, научно-методологического обеспечения реализации Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы, выполнения научных исследований и разработок по развитию ГСНТИ Республики Беларусь на 2016–2018 годы и на перспективу до 2020 года, а также мероприятий и заданий программ в рамках научного обеспечения развития информатизации.

2) Научное обеспечение развития информатизации будет развиваться в направлениях фундаментальных и прикладных исследований, необходимых для повышения потенциала национальных разработок в сфере ИКТ в 2016 – 2022 годах, будет способствовать развитию известных национальных научных школ в области решения прикладных задач моделирования, проектирования, управления и оптимизации, научные результаты которых успешно конкурируют с лучшими мировыми достижениями.

3) Безопасность в информационной сфере в части технической защиты информации, развития информационно-коммуникационных технологий и услуг в НАН Беларуси в 2020 году признать способствующей формированию оценки состояния – *стабильная*.

2 Выполнение поручений президента и правительства Республики Беларусь, поручений и обращений государственных органов. Участие в подготовке нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности в Республике Беларусь (Глава 17)

Перечень важнейших поручений, краткие сведения о документах нормативно-правового и нормативно-технического характера, заключениях на обращения государственных органов, в разработке которых принимали участие работники организации:

- разработан научно-технический отчет о реализации в НАН Беларуси Концепции Национальной безопасности Республики Беларусь в информационной сфере и мероприятий по обеспечению безопасности в информационной сфере в части технической защиты информации за 2019 год (в соответствии с Указом Президента от 09.11.2010 № 574);

- рассмотрены предложения Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь в проект Послания Президента Республики Беларусь белорусскому народу и Национальному собранию Республики Беларусь, внесены предложения НАН Беларуси для обобщения (поручения Аппарата Совета Министров от 18.02.2020 № 02/510-63/2030р, руководства НАН Беларуси от 18.02.2020 № 08-01/1562);

- разработаны аналитические материалы для использования при исследовании схем деятельности скрытого сегмента сети Интернет (DarkNet), решении задачи по достижению конфиденциальности и анонимности в отдельном сегменте с использованием доступных ресурсов (во исполнение обращения Государственного секретариата Совета Безопасности Республики Беларусь от 31.01.2020);

- в интересах изучения усилий, предпринятых государствами ЕС и странами-партнерами для преодоления последствий распространения COVID-19, в рамках компетенции подготовлены материалы для включения в представленные вопросники по электронному правительству, по кибербезопасности, по широкополосному доступу (обращение Министерства иностранных дел Республики Беларусь от 09.06.2020 № 07-86/9031);

- разработаны предложения для включения в отчет о деятельности Научно-технического центра цифровых технологий в 2019 году (поручение Председателя Президиума НАН Беларуси от 30.03.2020);

- рассмотрены вопросы порядка использования портала рейтинговой оценки организаций, оказывающих услуги, обеспечивающие жизнедеятельность населения, и (или) осуществляющих административные процедуры. Полученная информация предложена организациям НАН Беларуси для использования в проводимой работе по реализации постановления Совета Министров Республики Беларусь от 13 ноября 2019 г. № 765 (обраще-

ние Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 24.04.2020 № 06-08/2127);

- рассмотрены положения и проведено обсуждение Указа Президента Республики Беларусь от 09.12.2019 № 449 «О совершенствовании государственного регулирования в области защиты информации». По компетенции, во исполнение п.6 Указа принято решение о не отнесении ОИПИ НАН Беларуси к числу организаций академии, обеспечивающих функционирование критически важных объектов информатизации (распоряжение НАН Беларуси от 11.12.2019 № 25-03/11740);

- включение в работу под эгидой инициативы EU4Digital, запущенной Европейской комиссией в январе 2019 года. Проект направлен на распространение преимуществ единого цифрового рынка Европейского Союза на страны-партнеры Восточного соседства (EaN) (Армения, Азербайджан, Беларусь, Грузия, Молдова и Украина). Внесены и приняты предложения по участию ОИПИ НАН Беларуси в категориях:

1) разработать стратегию цифровой трансформации малых и средних предприятий в производственной сфере;

2) создать организационную и технологическую платформу для содействия активностям (инициативам) по цифровизации МСП в стране;

3) преобразовать существующие центры компетенций в центры МСП 4.0 для поддержки их цифровизации (предложение ГКНТ);

- подготовлена окончательная редакция подраздела «Информатика и информационные технологии» раздела «Наука» тома под общим названием «Наука. Информационное общество» (во исполнение Указа Президента Республики Беларусь от 09.03.2017 № 72 «О подготовке и выпуске научно-популярного печатного издания «25 лет созидания и свершений»»);

- разработаны аналитические материалы по медиаметрии массовых коммуникаций в сети Интернет в контексте рисков национальной безопасности государства для использования при проведении аналитических исследований (обращение Государственного секретариата Совета Безопасности Республики Беларусь от 17.07.2020 № 21-02/801);

- рассмотрены вопросы формирования позиции белорусской стороны по проекту бюджета Евразийского экономического союза на 2021 год в части создания, обеспечения функционирования и развития интегрированной информационной системы ЕАЭС, в том числе на реализацию цифровой повестки Союза с внесением предложений НАН Беларуси (обращение Министерства финансов Республики Беларусь от 06.07.2020 № 11-25/1292, поручение Совета Министров Республики Беларусь от 24.06.2020 № 31/556-500/6863р), письмо Евразийской экономической комиссии от 16.06.2020 № ММ-1222/02);

- рассмотрены материалы раздела 5.1. «Цифровизация экономики» главы 5. «Цифровизация экономики и внедрение инноваций» Методических рекомендаций по разработке Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы и Целевого плана развития на 2021 год, а также индикаторы, предложенные Министерством экономики Республики Беларусь, внесены предложения НАН Беларуси (обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 14.08.2020 № 06-08/3872);

- рассмотрены вопросы формирования мероприятий для включения в Государственную программу «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы, внесены паспорта иницилируемых мероприятий (обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 16.09.2020 № 06-08/4423);

- рассмотрены вопросы функционирования Белорусской интегрированной расчетно-справочной системы в части:

- 1) алгоритмов организации рабочих мест и проведения тестирования;
- 2) алгоритмов получения сведений из информационных систем Министерства внутренних дел, в том числе посредством единого портала электронных услуг и ОАИС;
- 3) имеющихся проблем по обеспечению готовности рабочих мест к взаимодействию с ID-картами.

Позиция НАН Беларуси изложена в предложенном формате (обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 15.11.2020 № 05-09/5437);

- рассмотрены и поддержаны НАН Беларуси предложения по документам, подготовленным Евразийской экономической комиссией в целях реализации Соглашения о механизме прослеживаемости товаров, ввезенных на таможенную территорию Евразийского экономического союза (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 20.10.2020 № 30/556-846/10670р, письмо Министерства по налогам и сборам Республики Беларусь от 04.11.2020 № 8-2-10/05921-1, письмо ЕЭК от 12.10.2020 № ТЖ-2135/09);

- подготовлены материалы для использования при подготовке аналитического исследования по теме «Кибербезопасность Республики Беларусь: основные направления обеспечения» в контексте рисков национальной безопасности (обращение Государственного секретариата Совета Безопасности Республики Беларусь от 17.07.2020 № 21-02/801);

- подготовлены отчеты о деятельности функционирующих в ОИПИ НАН Беларуси научно-технологических центров: Межведомственного исследовательского центра искусственного интеллекта и Научно-технического центра цифровых технологий (распоряжение НАН Беларуси от 28.09.2020 (приложение к постановлению Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси 31.08.2015 № 363 в редакции постановления Бюро Президиума Национальной академии наук Беларуси 12.08.2020 № 377));

- рассмотрен и принят для учета в работе и исполнения в пределах компетенции протокол заседания межведомственной рабочей группы по формированию и выполнению Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы от 04.09.2020 № 1 (информация Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 28.09.2020 № 06-09/4612);

- рассмотрены вопросы внедрения Белорусской интегрированной сервисно-расчетной системы (протокол заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 25.08.2020 № 16 (в части НАН Беларуси, п.п. 2.3.1, 2.3.3));

- Министерству связи и информатизации Республики Беларусь внесены предложения НАН Беларуси в части участия в разработке проекта государственной программы «Цифровое развитие Беларуси на 2021 – 2025 годы» (протокол поручений Президента Республики Беларусь, данных 4 августа 2020 г. при обращении с Посланием к белорусскому народу и Национальному собранию Республики Беларусь от 21.09.2020 № 35);

- рассмотрен проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «Об утверждении Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы».

Проект постановления согласован с внесением в раздел «Заказчики» мероприятия 71. «Комплексный проект «Умные города Беларуси». Создание типовой региональной государственной цифровой платформы «Умный город (регион)» подпрограммы «Региональное цифровое развитие» Государственной программы созаказчика – Национальную академию наук Беларуси (решение постоянной межведомственной комиссии по государственным программам (протокол от 21.01.2020 № 2, обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 08.10.2020 № 06-08/4824);

- рассмотрены вопросы перевода административных процедур в электронную форму для их осуществления через единый портал электронных услуг, а также требования, определенные распоряжением Премьер-министра Республики Беларусь от 27.04.2020 (информационное письмо Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 30.11.2020 № 05-09/5789);

- рассмотрен отчет за второе полугодие 2019 года о выполнении Плана действий по снятию технических барьеров во взаимной торговле государств-членов Евразийского экономического союза в части создания действенного механизма поддержания высокого научно-технического уровня технических регламентов ЕАЭС и межгосударственных стандартов (информационное письмо Министерства экономики Республики Беларусь от 11.12.2020 № 09-18/52. распоряжение Совета Министров Республики Беларусь от 11.04.2019 № 31/225-347/4271р);

- проделана работа по выполнению, в части касающейся, п.п. 2.3.1. и 2.3.3. в вопросах внедрения Белорусской интегрированной сервисно-расчетной системы, участие в заседании рабочей группы по вопросу обеспечения рабочих мест к взаимодействию с идентификационными картами (протокола заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 25.08.2020 № 16).

Перечень нормативных правовых и нормативно-технических актов, которые прошли научную экспертизу в организации по поручению государственных органов:

- рассмотрен проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О порядке взаимодействия оператора общегосударственной автоматизированной информационной системы с информационными посредниками». Внесены предложения НАН Беларуси о редактировании при доработке содержания п. 3 в части размещения информационным посредником сведений об информации, предоставляемой пользователю, а также об обеспечении оператором ОАИС информационного посредника информационными материалами и сведениями, необходимыми для информирования пользователя о порядке и условиях оказания электронных услуг (на основании подпункта 12.1 пункта 12 Указа Президента Республики Беларусь от 16.12.2019 № 460 «Об общегосударственной автоматизированной информационной системе», а также в соответствии с поручением Совета Министров Республики Беларусь от 15.01.2020 № 37/100-388, 216-8/8, обращением Министерства связи и информатизации от 31.01.2020 № 05-09/593);

- рассмотрены в части касающейся вопросы реализации ст. 7 о сотрудничестве в области транспорта, информационных технологий и связи Конвенции о приграничном сотрудничестве государств – участников СНГ (распоряжения Совета Министров Республики Беларусь от 10.02.2020 № 35/561-35/1656р, руководства НАН Беларуси от 11.02.2020 № 16-09/1256);

- рассмотрен и согласован проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О размещении программно-технических средств и информационных систем (ресурсов)» (на основании подпункта 2.1 пункта 2 Указа Президента Республики Беларусь от 16.12.2019 № 461, поручения Совета Министров Республики Беларусь от 26.12.2019 № 37/100-389/14364р, обращения Министерства связи и информатизации от 31.01.2020 № 05-09/592);

- проведена научная экспертиза проекта Концепции цифровой трансформации топливно-энергетического комплекса государств – участников СНГ и Плана по ее реализации. Предложено дополнительно рассмотреть и учесть при доработке требования к созданию высокоинтегрированных интеллектуальных системообразующих и распределительных электрических сетей нового поколения (Smart Grid) в части таких аспектов функционирова-

ния, как гибкость, доступность, надежность и экономичность (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 31.12.2019 № 03/561-365/10р);

- рассмотрен проект Соглашения об информационном взаимодействии государств – участников СНГ в области цифрового развития общества. Внесены предложения НАН Беларуси о целесообразности согласования доработанного с учетом поступивших замечаний и предложений государств – участников СНГ проекта Соглашения, а также внесения его на дальнейшее рассмотрение высшими органами СНГ (на основании обращения Исполнительного комитета СНГ от 26.11.2019 № 5-3/01340, поручения Совета Министров Республики Беларусь от 03.12.2019 № 37/561-323/13346р);

- рассмотрены предложения дальнейшего развития в Союзе системы маркировки товаров средствами идентификации, в том числе выработки концептуальных подходов к технологической совместимости систем маркировки, сформированы предложения НАН Беларуси (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 18.05.2020 № 30/556-404/5562р письма Евразийской экономической комиссии от 15.05.2020 № 13-236 и № АС-999/13);

- проведена научная экспертиза проекта Соглашения об информационном взаимодействии государств – участников СНГ в области цифрового развития общества. С учетом одобрения поправок, внесенных Республикой Беларусь, внесено предложение НАН Беларуси о рассмотрении проекта Соглашения Советом глав правительств в установленном порядке (обращение Исполнительного комитета СНГ от 05.03.2020 № 5-3/0278, распоряжение Совета Министров Республики Беларусь от 16.03.2020 № 37/561-75/3121р);

- рассмотрены Методические рекомендации по формированию мероприятий по цифровой трансформации видов экономической деятельности в сфере материального производства, предполагаемых к реализации в государственных (региональных, отраслевых) программах. Внесены предложения о доработке определения индекса цифровизации, а также о готовности к цифровой трансформации с учетом наличия общественных потребностей и интересов государства, наличия компетенций и финансовых возможностей (обращение Министерства экономики Республики Беларусь от 01.06.2020 № 11-15/4572, реализация пункта 11 протокола заседания Межведомственной комиссии по государственным программам от 20.12.2019 № 31 «О включении в государственные программы 2021 – 2025 годов мероприятий, направленных на обеспечение комплексной цифровой трансформации видов экономической деятельности»);

- рассмотрена Концепция развития «умного города» Минска на период до 2030 года. На основании утвержденной Типовой концепции развития «умных городов» проводится

работа по ее адаптации для 10 городов Республики Беларусь (указание Председателя Президиума НАН Беларуси от 29.05.2020 № 11-18/288у);

- рассмотрен проект раздела «Цифровая трансформация и устойчивое инновационное развитие» для включения в проект Программы социально-экономического развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 гг. Для подготовки предложений НАН Беларуси по концептуальным мероприятиям использования потенциала научно-инновационной сферы для развития национальной экономики целесообразным является рассмотрение Плана мероприятий «Цифровизация промышленности (цифровая трансформация малых и средних предприятий в традиционных секторах)» Программы EU4Digital Еврокомиссии (обращения Министерства экономики Республики Беларусь от 23.06.2020 № 11-14/5229);

- рассмотрен проект концепции Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы и технического паспорта ее мероприятия, внесены предложения НАН Беларуси (обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 29.07.2020 № 06-08/3627, решение постоянной межведомственной комиссии по государственным программам, протокол заседания от 21.01.2020 № 2);

- проведена научная экспертиза обоснования необходимости принятия и проекта Указа Президента Республики Беларусь «Об органе государственного регулирования в сфере цифрового развития и некоторых вопросах информатизации». Внесены предложения НАН Беларуси. Позиция НАН Беларуси в части согласования в дальнейшем доработанного с учетом поступивших замечаний и предложений проекта Указа Президента Республики Беларусь сформирована с учетом положения о взаимодействии, места и роли академии в совершенствовании управления процессами цифрового развития, обеспечения реализации функции головной организации республики (Устав Национальной академии наук Беларуси в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 27.05.2019 № 197) по научно-методическому обеспечению развития информатизации (распоряжение Совета Министров Республики Беларусь от 06.07.2020 № 37/226-168/7201р);

- проведена научная экспертиза концепции проекта Закона Республики Беларусь «О цифровизации», внесены предложения НАН Беларуси (поручения Совета Министров Республики Беларусь от 23.11.2020 № 37/216-237, 105-761/11782р, обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 02.12.2020 № 04-03/5860);

- проведена научная экспертиза проекта Указа Президента Республики Беларусь «О функционировании национального портала открытых данных». Проект Указа согласован с предложением расширенного толкования термина «поставщики открытых данных», предложено также оценить возможную избыточность положений о потребителях открытых данных, о достаточности критерия отнесения открытых данных к общедоступной информа-

ции, как выполнения требования по защите данных ограниченного распространения (обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 29.10.2020 № 06-08/5216);

- проведена научная экспертиза проекта постановления Совета Министров Республики Беларусь «Об автоматизированной информационной системе, обеспечивающей формирование Национального реестра правовых актов Республики Беларусь», подготовленного Минюстом в целях реализации Указа Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2020 г. № 415 «О повышении оперативности и качества нормотворческой деятельности». Внесены предложения НАН Беларуси (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 14.12.2020 № 10/226-335/111);

- рассмотрен проект Указа Президента Республики Беларусь «Об органе государственного регулирования в сфере цифрового развития и некоторых вопросах информатизации», проект Указа согласован с учетом изменений и предложений НАН Беларуси, внесенных в ходе работы над документом (обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 24.08.2020 № 05-09/3963).

Сведения о подготовленных и представленных на рассмотрение Президента Республики Беларусь, Правительства Республики Беларусь, государственных органов научно-аналитических докладах, докладах; рекомендациях и предложениях с указанием наименования и краткого содержания:

- рассмотрены материалы и внесены предложения НАН Беларуси по целесообразности и возможному эффективному применению технологии распределенного реестра, а также по усовершенствованию подхода оценки цифровой экономики (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 28.02.2020 № 37/520-35, 520-46/2515р, обращение Министерства связи и информатизации от 06.03.2020 № 05-09/1244);

- разработаны аналитические материалы к пункту 1 протокола заседания коллегии Министерства связи и информатизации Республики Беларусь при участии представителей Национальной академии наук Беларуси, республиканских органов государственного управления, областных исполнительных комитетов и Минского городского исполнительного комитета, ответственных за развитие информатизации (протокол «О взаимодействии Национальной академии наук Беларуси и Министерства связи и информатизации Республики Беларусь по вопросам цифровизации отраслей» от 29.08.2019, г. Минск);

- в интересах подготовки материалов к совещанию Главы государства по вопросам цифровой трансформации экономики, в целях проведения всестороннего и комплексного анализа, а также подготовки обоснованных предложений к данному вопросу представлены предложения НАН Беларуси по принятию правовых и организационных мер, направленных

на оптимизацию процессов технической поддержки и сопровождения ведомственных государственных информационных систем и ресурсов, а также сведения об их функционировании (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 24.03.2020 № 37/216-74/3491р);

- в целях подготовки проекта протокола поручений Президента Республики Беларусь, данных Главой государства 4 августа 2020 года при обращении с Посланием к белорусскому народу и Национальному собранию Республики Беларусь, внесены предложения НАН Беларуси в части ИТ технологий и космических исследований (поручение Совета Министров Республики Беларусь от 04.08.2020 № 02/8287р);

- представлены сведения о категориях информации, содержащейся в обращениях граждан и юридических лиц, учитываемых и рассматриваемых организациями НАН Беларуси. Содержащаяся в поступивших и поступающих обращениях информация относится к категории общедоступной информации (решение коллегии Администрации Президента Республики Беларусь от 05.04.2017, поручение Совета Министров Республики Беларусь от 03.05.2017 № 15/105-288/4977р, обращение Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 09.11.2020 № 06-08/5397).

3 Информационно-справочные материалы к заседанию Президиума Совета Министров Республики Беларусь по вопросу «О состоянии и мерах по противодействию преступлениям в сфере высоких технологий»

Преступность в сфере высоких технологий в последнее время становится одной из доминирующих форм преступности не только в Республике Беларусь, СНГ, но и странах всего мира, что требует разработки адекватных мер и методов борьбы.

Специалистами лаборатории проблем защиты информации государственного учреждения «Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси» (ОИПИ НАН Беларуси) рекомендуется использование следующих общих мер:

а) уровень компетенций организаций-разработчиков (операторов, владельцев) информационных систем (ИС).

В рамках разработки и внедрения ИС должна быть реализована системы защиты информации (СЗИ), предназначенная для обеспечения конфиденциальности (при необходимости), целостности, доступности, подлинности и сохранности обрабатываемой в ИС информации в соответствии с нормативно-правовой базой Республики Беларусь в области защиты информации:

- Концепцией информационной безопасности Республики Беларусь (утверждена постановлением Совета Безопасности Республики Беларусь 18.03.2019 № 1);

- Законом Республики Беларусь от 10.11.2008 № 455-3 «Об информации, информатизации и защите информации»;

- Указом Президента Республики Беларусь от 16.04.2013 № 196 «О некоторых мерах по совершенствованию защиты информации»;

- Приказом Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20.02.2020 № 66 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 449» (далее приказ ОАЦ № 66) и др.

Основной целью обеспечения информационной безопасности ИС является защита интересов субъектов информационных отношений при создании и функционировании информационных ресурсов от возможного нанесения им недопустимого ущерба посредством незаконного использования, случайного или преднамеренного несанкционированного вмешательства в процесс функционирования ИС или несанкционированного доступа к обрабатываемой, передаваемой или хранящейся в ней информации.

Эффективность СЗИ оценивается по следующим показателям:

- качество обеспечения системного подхода и комплексности при реализации мер защиты (обеспечение необходимого уровня информационной безопасности достигается за счет

комплексного использования совокупности нормативных, организационно-режимных, технических, программных и иных методов защиты, обеспечения их совместимости и организации непрерывного контроля за их соблюдением);

- степень достижения требуемого уровня защищенности информации в ИС;
- соответствие НПА и ТНПА Республики Беларусь в области защиты информации.

Применяемые в СЗИ средства защиты информации зависят от существующих угроз и рисков безопасности, определяемых категорией обрабатываемой информации, архитектурой ИС, условиями эксплуатации ИС, принятой политикой информационной безопасности.

Технические меры (функции) защиты информации, реализуемые в СЗИ ИС, обычно обеспечивают выполнение следующих основных функций:

- идентификация и аутентификация субъектов доступа и объектов доступа (например, на основе пары логин/пароль или сертификата открытого ключа);
- управление доступом субъектов к объектам доступа (например, мандатное, дискреционное, ролевое);
- регистрация событий безопасности (аудит безопасности), формирование наглядного журнала доступа к информации; протоколирование и просмотр журнала доступа к информации, ее модификации;
- управление безопасностью;
- защита от субъективных факторов искажения или потери информации;
- антивирусная защита;
- обнаружение вторжений;
- межсетевое экранирование;
- защита данных при передаче по внешним каналам связи с применением криптографических средств защиты информации (например, использование шифрования передаваемых данных, электронной цифровой подписи);
- резервное копирование и восстановление данных и программного обеспечения;
- защита от аварийных ситуаций и сбоев;
- защита от внешних воздействий.

Помимо технических мер защиты в рамках СЗИ должна быть обеспечена реализация совокупности организационных мер защиты, включающих:

- организацию и координацию общего управления информационной безопасностью со стороны руководства организации-владельца ИС;
- ограничение программной среды;
- организацию работы с персоналом;
- обеспечение физической защиты активов ИС;

- организацию работ по предупреждению и оперативному устранению инцидентов безопасности и сбоев в работе ИС;
- организацию работы со съемными носителями информации;
- организацию работы с документами и документированной информацией;
- разработку политики информационной безопасности организации и направленных на ее реализацию локальных организационно-распорядительных документов по защите информации (руководства администратора, руководства пользователя, политики управления доступом, регламента парольной защиты, инструкции по использованию и учету съемных носителей информации, инструкции по безопасному использованию электронной почты, инструкции по антивирусной защите, положения по реализации физической защиты активов ИС) и др.

Более детальное описание функций, подлежащих реализации в СЗИ с учетом класса типовой ИС (согласно СТБ 34.101.30-2017 «Информационные технологии. Методы и средства безопасности. Информационные системы. Классификация») приведено в приказе ОАЦ № 66 (приложение 3 к Положению о порядке технической и криптографической защиты информации в информационных системах, предназначенных для обработки информации, распространение и (или) представление которой ограничено).

Согласно приказу ОАЦ № 66 (Положение о порядке аттестации систем защиты информации информационных систем, предназначенных для обработки информации, распространение и (или) представление которых ограничено) СЗИ ИС, предназначенных для обработки информации, распространение и (или) представление которой ограничено, подлежат аттестации. Аттестация проводится организациями, имеющими специальные лицензии на выполнение данного вида деятельности. Собственники (владельцы) ИС вправе самостоятельно проводить аттестацию. По результатам успешного проведения аттестации выдается аттестат соответствия системы защиты информации информационной системы требованиям по защите информации;

б) уровень отдельных пользователей, использующих современные высокие технологии.

На уровне пользователей можно выделить следующие основные правила соблюдения мер информационной безопасности.

Использование надежного уникального пароля. Рекомендуется:

- использовать пароль длиной минимум 8 – 10 символов, содержащего одновременно цифры, строчные и прописные символы, знаки пунктуации и др. символы и не содержащего биографическую информацию, логин;
- создавать персональные (уникальные) пароли к разным сервисам;

- осуществлять периодическую смену пароля.

Использование безопасного Wi-Fi. Рекомендуется:

- отключить общий доступ к своей Wi-Fi точке, даже если у вас безлимитный Интернет;

- использовать надежный пароль доступа к вашей Wi-Fi точке;

- деактивировать автоматическое подключение своих устройств к открытым Wi-Fi точкам;

- не вводить свой логин и пароль доступа при подключении к бесплатным (открытым) точкам Wi-Fi в кафе, транспорте, торговых центрах и т.д.

Использование проверенных браузеров и сайтов. Рекомендуется:

- использовать специальное программное обеспечение (антивирус, расширение для браузера), чтобы избежать посещение сомнительных сайтов;

- не переходить по непроверенным ссылкам;

- вводить информацию на сайтах, если соединение не защищено (например, нет HTTPS).

Выполнение правил информационной безопасности при использовании электронной почты. Рекомендуется:

- использовать минимум 2 типа e-mail адресов: закрытый и открытый (для переписки, подписки и т.д.);

- не реагировать на письма от неизвестного отправителя;

- не открывать подозрительные вложения к письму.

Использование приложений, соцсетей и мессенджеров. Рекомендуется:

- устанавливать приложения только из проверенных источников;

- обращать внимание к каким функциям гаджета приложение запрашивает доступ;

- обмениваться сообщениями в соцсети и мессенджерах только полностью удостоверившись в личности собеседника;

- не размещать персональную и контактную информацию о себе в открытом доступе;

- не устанавливать приложения с низким рейтингом и отрицательными отзывами;

Защита данных банковской карты. Рекомендуется:

- хранить в тайне пин-код;

- оформить отдельную карту для онлайн-покупок и не держать на ней большие суммы;

- скрыть CVV-код на карте (трехзначный номер на обратной стороне), предварительно сохранив его;

- не распространять свои паспортные данные (информацию личного характера, номер мобильного телефона, логин-пароль доступа к системе «Интернет-банкинг»);

- не сообщать сеансовые пароли или данные авторизации и т.д.;

- для взаимодействия с банком, выдавшем карточку, использовать только реквизиты средств связи, которые получены из надежных проверенных источников, например, на странице интернет-банкинга или непосредственно в банке. При получении сообщения с просьбой позвонить в банк по указанным в сообщении телефонам – связаться со службой поддержки клиентов банка по достоверно известному вам номеру телефона и сообщить о факте получения такого сообщения;

- при выборе банкомата или другого устройства самообслуживания, в котором вы собираетесь провести операцию с использованием карточки, избегать плохо освещенных безлюдных мест. Желательно использовать банкоматы в помещении банковских офисов. Для совершения регулярных операций лучше пользоваться одним и тем же банкоматом;

- перед началом совершения операции осмотреть лицевую панель банкомата на предмет наличия несанкционированных устройств.

Указанная тематика рассмотрена также в главе «Информационная безопасность» научного издания «Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология: сб. статей»; Нац. акад. наук Беларуси, Объед. ин-т проблем информатики. – Минск : Беларуская навука», 2020. – 267 с.

4 К вопросу подготовки новой редакции Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (в информационной сфере)

Перечни терминов, характеризующих сферы информатики, информатизации и цифровой трансформации в действующих Законах, государственных и межгосударственных стандартах, Договорах и глоссариях цифровой повестки определения информационной сферы не содержат.

Как совокупность информации, информационной инфраструктуры, субъектов, осуществляющих сбор, формирование, распространение и использование информации, а также системы регулирования возникающих при этом общественных отношений информационная сфера представлена в Концепции информационной безопасности Республики Беларусь (2019 г.). Информационная безопасность (там же) – состояние защищенности сбалансированных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз в информационной сфере.

Вместе с тем с учетом постановки задачи, шагов, предпринимаемых в обеспечении безопасности Союзного государства Беларуси и России, целесообразным является заимствование указанных определений для сравнительной оценки. Так, в понятийном аппарате Доктрины информационной безопасности Российской Федерации (2016 г.) представлены:

- информационная сфера, как совокупность информации, объектов информатизации, информационных систем, сайтов в сети интернет, сетей связи, информационных технологий, субъектов, деятельность которых связана с формированием и обработкой информации, развитием и использованием названных технологий, обеспечением информационной безопасности, а также совокупность механизмов регулирования соответствующих общественных отношений;

- информационная безопасность, как состояние защищенности личности, общества и государства от внутренних и внешних информационных угроз, при котором обеспечивается реализация конституционных прав и свобод человека и гражданина, достойные качество и уровень жизни граждан, суверенитет, территориальная целостность и устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации, оборона и безопасность государства.

Таким образом, информационная безопасность представлена фактором информационной сферы и дополняет состояние защищенности способностью субъектов функционировать в штатном режиме в любых условиях обстановки. Данное обстоятельство может быть принято во внимание при формировании перечня индикаторов состояния безопасности в информационной сфере с учетом актуальной спецификации внутренних и внешних информационных угроз.

Следование общемировому тренду, цифровизации, позволяет дополнить собирательный образ объекта – информационной сферы совокупностью определений государственного стандарта Республики Беларусь «Цифровая трансформация. Термины и определения» (утвержден и введен в действие Госстандартом Республики Беларусь от 08.12.2020 № 95), а также действующих практик.

В соответствии с приоритетными направлениями социально-экономического развития Республики Беларусь до 2025 года разработана Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы. Миссия программы в контексте информационной сферы – внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества; безопасности инфосферы – реализация мероприятий в рамках подпрограммы «Информационная безопасность и «цифровое доверие».

Задачей подпрограммы, как исходного кода индикатора безопасности, является совершенствование системы информационной безопасности, обеспечивающей правовое и

безопасное использование решений, внедряемых в рамках цифрового развития Республики Беларусь, укрепление доверия, обеспечение условий для безопасного оказания и получения электронных услуг (формирование «цифрового доверия»). Измеримым показателем наделена доля уполномоченных поставщиков интернет-услуг, государственных информационных систем и критически важных объектов информатизации, являющихся источником мониторинга в рамках национальной платформы контроля и реагирования на инциденты безопасности в ведомственных ИТ-инфраструктурах. В цифровом (в процентах) выражении 10 в 2023, 25 в 2024, 100 в 2025 году.

Индикатором уровня развития информационных технологий и телекоммуникаций (п. 6 Перечня основных индикаторов состояния национальной безопасности РБ) является место страны в рейтинге Международного союза электросвязи (32 в 2018 году) при пороговом значении 33 место. Ранжирование осуществляется на основе 11 измеримых показателей.

Целям актуализации перечня основных индикаторов состояния безопасности в информационной сфере могут служить следующие сведения.

На сессии статистической комиссии ООН в марте 2020 года представлен доклад Партнерства для статистического измерения информационно-коммуникационных технологий в целях развития.

В докладе представлен обзор работы, проделанной за последнее время Партнерством, включая пересмотр методических пособий по показателям информационно-коммуникационных технологий, в которых содержатся новые показатели, отражающие последние изменения в области внедрения и использования ИКТ, а также недавний прогресс в использовании больших массивов данных для оценки развития информационного общества. Партнерством также представлен обновленный тематический перечень показателей ИКТ для отслеживания прогресса на период до 2030 года.

В апреле 2020 года Международный союз электросвязи выпустил отчет «Глобальные регуляторные перспективы в области ИКТ», в котором обозначены тенденции регулирования ИКТ и представлен новый инструмент по его развитию – показатель регулирования пятого поколения. Новый инструмент, или «опорный показатель G5», указывает на возможности по организации совместного и межотраслевого регулирования в области ИКТ. Совместное регулирование обеспечивается за счёт вовлечения всех заинтересованных сторон, в частности представителей отраслей, регуляторных и директивных органов; межотраслевое измерение – за счёт вовлечения в процесс принятия решений представителей различных отраслей экономики, «от сельского хозяйства до систем «умного» водопользования».

Показатель G5 основывается на т.н. «поколениях регулирования», которые отражают зрелость нормативно-правовой базы страны. Например, регулирование первого поколения

(G1) говорит о подходе с позиций управления и контроля, в то время как G5 указывает на согласованный и межотраслевой подход. Он был разработан с учётом руководства по лучшим практикам, принятом на Глобальном симпозиуме для регуляторных органов в 2019 г., и рассчитывается исходя из 25 показателей по таким измерениям, как сотрудничество, принципы разработки политики и комплекс мер в области G5.

Благодаря представленности в отчёте информации по 193 странам опорный показатель G5 можно использовать для оценки имеющихся пробелов, определения дорожной карты по изменению нормативно-правовой среды и отслеживанию прогресса по её совершенствованию в сравнительной перспективе. На региональном уровне лидерство сохраняет Европа, где в 10 странах осуществляется регулирование пятого поколения. В отношении региона СНГ отмечается медленное развитие с отставанием от среднемировых показателей. По странам ЕАЭС ситуация различается: Россия, Беларусь и Казахстан попадают в категорию G2, Киргизия — G3, и только Армения — G4.

Другим источником данных для актуализации перечня индикаторов является новая стратегия и система подотчетности Международного союза электросвязи «Соединим к 2030 году». Повестка дня «Соединим к 2030 году» в области глобального развития электросвязи/ИКТ ориентирована на то, чтобы технический прогресс способствовал ускорению достижения Целей Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития (ЦУР) к 2030 году, содействию прогрессу в реализации направлений деятельности Всемирной встречи на высшем уровне по вопросам информационного общества (ВВУИО).

Предоставление услуг субъектам информационных отношений с использованием ИКТ относится к числу приоритетной деятельности в информационной сфере.

По данным Национального центра электронных услуг в отношении граждан в электронной форме могут быть осуществлены более 150 административных процедур, в отношении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей – более 200. В целом ежемесячно оказывается около 300 000 электронных услуг.

Вместе с тем, принимая во внимание существующие тенденции в развитых странах мира, декларированных Концепцией развития в Республике Беларусь электронного правительства (Минсвязи, 2017 г.) подлежат переводу в электронный вид следующие государственные услуги:

- для населения:

- 1) представление налоговых деклараций и уплата подоходного налога;
- 2) поиск работы;
- 3) получение свидетельства о рождении или браке;
- 4) подача заявления на выплаты всех видов социальных пособий;

5) подача заявления об оформлении личных документов (удостоверение личности, водительские права и т.д.);

6) подача заявления об оформлении техпаспорта автомобиля;

7) подача заявления о разрешении на строительство;

8) подача заявления в милицию, в том числе о совершенных противоправных действиях, о дорожно-транспортных происшествиях и другие;

9) пользование общественными библиотеками (этот сервис имеет лишь косвенное отношение к электронному правительству, однако он включен Евросоюзом в список приоритетных направлений). На первой стадии пользователь должен иметь возможность пользоваться каталогами и поисковыми системами, в дальнейшем библиотеки должны осуществлять поэтапный перевод всех своих фондов в электронный формат;

10) прием документов в учебные заведения (в перспективе этот пункт должен масштабироваться до внедрения общеевропейских систем дистанционного обучения). На данном этапе эта цель еще не поставлена, хотя многие европейские университеты уже активно экспериментируют с системами дистанционного образования;

11) информирование заинтересованных госорганов и организаций об изменении места жительства гражданина;

12) запись на прием в поликлинику или больницу,

- для бизнеса:

1) подача документов, получение извещений, связанных с оплатой подоходного налога, а также проведение его оплаты;

2) подача документов, получение извещений, связанных с оплатой налога на добавленную стоимость, а также проведение его оплаты;

3) подача документов, получение извещений, связанных с оплатой иных видов налогов, а также их оплата;

4) полная электронная регистрация новой организации или ликвидация существующей организации (во внесудебном порядке, не связанном с банкротством);

5) предоставление информации в органы статистики;

6) получение лицензии на осуществление деятельности, связанной с импортом/экспортом товаров и услуг;

7) получение разрешения по линии экологических служб;

8) участие в тендерах по госзакупкам.

Учитывая частичную (менее 20 %) реализацию приведенного перечня, в рамках реализации подпрограмм Государственной программы индикатором на период до 2025 года может являться показатель снижения издержек социальных коммуникаций.

Одна из базовых задач обеспечения безопасности в информационной сфере – определение показателей, характеристик информационной безопасности и формирование систем их мониторинга в наиболее важных сферах жизни и деятельности общества и государства.

Анализ международного опыта позволяет выделить следующие общие показатели, используемые при создании и оценке эффективности системы защиты информации в зарубежных странах. Выборка осуществлена с учетом возможности и целесообразности их использования в интересах обеспечения безопасности в информационной сфере Республики Беларусь.

Соблюдение норм правовой защиты информации

Правовая защита информации – защита информации, базирующаяся на применении статей конституции и законов государства, положений гражданского и уголовного кодексов и других нормативно-правовых документов в области информатики, информационных отношений и защиты информации.

Правовая защита информации регламентирует права и обязанности субъектов информационных отношений, правовой статус органов, технических средств и способов защиты информации и является основой для морально–этических норм в области защиты информации.

Соответствие систем защиты информации национальным и международным стандартам в области информационной безопасности

Используется повсеместно.

Полнота, адекватность и надлежащая реализация организационной защиты информации

Организационная защита информации – это комплекс направлений и методов управленческого, ограничительного и технологического характера, определяющих основы и содержание системы защиты, побуждающих персонал соблюдать правила защиты конфиденциальной информации. Организационные меры связаны с установлением режима конфиденциальности в организации (в том числе физическая защита активов информационных систем; контроль за действиями персонала).

В США обязательным является периодическое обучение всего персонала информационных систем, обрабатывающих информацию ограниченного распространения.

Надежность и достаточность технических и инженерно-технологических средств (вычислительной техники, сетевого оборудования)

Техническая или инженерно-технологическая защита, основывающаяся на использовании технических устройств, узлов, блоков, элементов, систем, как в виде отдельных

средств, так и встроенных в процессе единого технологического цикла создания средств обработки информации, сооружений и т.д.

Качество используемого системного и прикладного программного обеспечения и программно-аппаратных средств

В части способности их влияния на информационную безопасность, а также предоставляемых ими функциональных возможностей обеспечения информационной безопасности.

Гарантированность эффективности выбранных средств защиты

Гарантированность – мера уверенности с которой можно утверждать, что для воплощения в жизнь сформулированной политики безопасности выбран подходящий набор средств, и что каждое из этих средств правильно исполняет отведенную ему роль.

Должна быть обеспечена совместимость используемых средств защиты.

Средства защиты должны быть сертифицированы в установленном порядке.

Операционная гарантированность относится к архитектурным и реализационным аспектам системы, в то время как технологическая – к методам построения и сопровождения.

Операционная гарантированность включает в себя проверку следующих элементов:

- архитектура системы;
- целостность системы;
- проверка тайных каналов передачи информации;
- доверенное администрирование;
- доверенное восстановление после сбоев.

Операционная гарантированность – это способ убедиться в том, что архитектура системы и ее реализация действительно реализуют избранную политику безопасности.

Технологическая гарантированность охватывает весь жизненный цикл системы, то есть периоды проектирования, реализации, тестирования, продажи и сопровождения. Все перечисленные действия должны выполняться в соответствии с жесткими стандартами, чтобы исключить утечку информации и нелегальные «закладки».

До ввода в эксплуатацию создаваемые системы защиты информации в обязательном порядке должны проходить независимую экспертную экспертизу.

В процессе функционирования защищаемой информационной системы должен быть обеспечен постоянный мониторинг информационной безопасности (аудит безопасности). Монитору подлежат любые изменения в конфигурации информационной системы, любые изменения в системах контроля доступа, любые изменения или обновления программного обеспечения. Система мониторинга должна обладать следующими свойствами:

- не допускать несанкционированного отслеживания ее работы неуполномоченными субъектами;

- быть полной – монитор должен фиксировать любые действия, способные нарушить информационную безопасность,

- не должно быть способов обойти монитор;

- верифицируемость – система мониторинга должна быть достаточно компактной, чтобы ее работу можно было проанализировать и протестировать, будучи уверенным в полноте тестирования. Результаты монитора должны быть контролируемыми. Должна быть обеспечена возможность своевременного оперативного анализа результатов мониторинга уполномоченным субъектом.

Документирование (обеспечение политики безопасности, локальных нормативных документов по информационной безопасности)

Оформление документации является необходимым условием для подтверждения гарантии надежности системы и одновременно – инструмент проведения политики безопасности. Без документации люди не будут знать, какой политике следовать и что для этого нужно делать.

В США согласно закону, все правительственные ведомства должны сформировать план обеспечения информационной безопасности, направленный на то, чтобы компенсировать риски и предотвратить возможный ущерб от утраты, неправильного использования, несанкционированного доступа и модификации информации в федеральных системах. Копии плана направляются в Национальный институт стандартов и технологий (НИСТ) и Агентство национальной безопасности (АНБ) США.

Соблюдение баланса «затраты на обеспечение защиты – ценность защищаемых активов»

Затраты на защиту информации должны учитывать соотношение средств, затраченных на защиту информации, к вероятным ущербам от возможной утечки защищаемой информации.

Одним из оценочных показателей (подиндексом) состояния безопасности в информационной сфере может рассматриваться система защиты информации объекта информатизации, оцениваемая по следующим критериям:

- обеспечение системного подхода и комплексности при реализации мер защиты (система защиты информации не должна быть простым набором определенных технических средств и организационных мероприятий, необходимость обеспечения совместимости используемых средств защиты);

- степень достижения целей, поставленных при создании системы защиты информации;

- соответствие НПА и ТНПА Республики Беларусь в области защиты информации, в том числе приказу ОАЦ при Президенте РБ от 20.02.2020 № 66 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 449» и СТБ 34.101.9-2004 «Информационные технологии. Требования к защите информации от несанкционированного доступа, устанавливаемые в техническом задании на создание автоматизированной системы»;

- адаптируемость системы защиты информации к изменяющимся условиям функционирования информационной системы;

- полнота и своевременность сбора всей актуальной информации о событиях, способных повлиять на безопасность;

- соблюдение баланса «затраты на обеспечение защиты – ценность защищаемых активов» (защита информации должна по своим характеристикам быть соразмерной масштабам угроз);

- квалификация персонала, принимающего решения;

- полнота и детальность описания в эксплуатационной документации требований/мер безопасности, подлежащих реализации в системе защиты информации;

- эффективность режимов функционирования системы защиты информации (в части резервного копирования, обеспечения работоспособности информационной системы в различных режимах функционирования информационной системы, в том числе при необходимости в условиях нештатной ситуации, архивирование информации режима допуска в помещения и др.).

5 Перспективные направления сотрудничества в сфере ИТ технологий

Беларусь и Россия активно формируют единое научно-технологическое пространство Союзного государства, в рамках которого за счет цифровизации экономики происходит интенсификация белорусско – российских межрегиональных связей (Концепция формирования единого научно-технологического пространства закреплена в постановлении Совета Министров Союзного государства от 16.06.2017 г. № 19. Содержит институциональные основы консолидации действий по научно-техническому и инновационному развитию).

«От того, насколько слаженно мы сможем объединить потенциал наших государств через цифровые решения, будет зависеть эффективность интеграции и будущее Союза. Беларусь готова к полноценному участию в реализации проектов цифровой повестки» (А.Г.Лукашенко).

Переход к цифровому технологическому укладу позволяет выделить приоритетные тенденции совершенствования механизмов межрегионального взаимодействия РБ и РФ с учетом активизации использования цифровых технологий, в том числе:

- стимуляция использования посредством применения интернет-технологий инструментов и механизмов маркетинга регионов как формы межрегионального сотрудничества;
- использование опыта РБ по управлению процессами цифровизации экономики, их нормативному правовому обеспечению;
- использование цифровых и информационно-коммуникационных систем в сфере культурно-гуманитарного межрегионального сотрудничества, сохранения исторического наследия, включая сохранение исторической памяти о Великой отечественной войне;
- вовлечение цифровых технологий для информационно-аналитического обеспечения межрегионального взаимодействия.

Реализация мероприятий межрегионального взаимодействия будет способствовать формированию единого информационного и научно-технологического пространства, развитию межрегиональных коммуникаций и, как следствие, формированию информационно-аналитической базы принятия решений в части эффективности межрегиональных проектов, программ, инициатив.

Важным преимуществом цифровизации с точки зрения повышения эффективности межрегиональных коммуникаций представляется снижение роли географической близости взаимодействующих территорий, оптимизация транзакционных издержек.

Перспективные направления сотрудничества в сфере ИТ-технологий реализуют потенциал цифровизации в различных сферах экономики и жизнедеятельности, обеспечат повышение конкурентоспособности базовых отраслей и новых секторов экономики, качества жизни населения, а также достижение высоких позиций наших стран в мировых рейтингах.

Создание полноценного электронного Союзного государства. Электронное администрирование, микросервисная архитектура, мультиканальность, наборы данных, электронные документы в коммерческой деятельности, включая разрешительную, фискальную, контрактную, платежную и товарно-сопроводительную функции.

Внедрение во все отрасли экономики технологий сбора и обработки больших массивов данных. Стремление стать инициаторами и лидерами перехода от больших и сверхбольших массивов данных (Big Data) к высокоструктурированным обозримым массивам данных (Deer Data). На основе технологии Deer Data с использованием аналитических систем с искусственным интеллектом может быть создана высокотехнологичная система управления научными исследованиями, оцифрованы и переведены в цифровую форму результаты научных исследований.

Создание автоматизированных систем мониторинга и управления состоянием инфраструктуры, внедрение интеллектуальных комплексов регулирования транзитных коридоров, систем учета ресурсов. Безбарьерная логистика международных перевозок, мультимодальные транспортно-логистические центры, создание условий для организации перевозок беспилотными транспортными средствами.

Цифровая трансформация отраслей на основе «интернета вещей». Производства V – VI укладов, распределенное энергообеспечение, новый уровень применения таких технологий, как искусственный интеллект, цифровое моделирование и проектирование, инновационная элементная база, аддитивные и другие технологии.

Переход к точному земледелию в сельском хозяйстве. Широкое использование данных спутниковых систем связи и навигации, автоматизированных систем сбора информации и управления процессами. Электронные карты сельхозугодий, приборы экспресс-анализа, комплектование ими серийно выпускаемой сельхозтехники.

Информационное пространство коммунальной сферы. Внедрение и использование ИТ-технологий, обеспечивающих поддержание жизненного цикла зданий, системное внедрение ИКТ в системах водоснабжения, отопления, обращения с твердыми коммунальными отходами, снижения неэффективных затрат за счет исключения потерь материальных и финансовых ресурсов.

Участие в реализации программ технологической модернизации. Направления развития позволяет решать современная робототехника – ядро технологического и экономического развития, обеспечивающая конкурентоспособность. Роботы стремительно осваивают все основные сферы жизнедеятельности, происходит «кембрийский взрыв технологий».

Прогноз и предупреждение природных и техногенных катастроф. Одна денежная единица вложений позволяет сэкономить от 10 до 100 ед. средств на ликвидацию и смягчение последствий. Схожая ситуация с социальной нестабильностью. Создание национальных систем научного мониторинга опасных явлений и процессов в рамках союзной ГНТП. Один из проектов – создание когнитивных центров с моделями объектов управления и АИС для реализации возможностей консилиума и экспертизы.

6 О формировании электронного государства и построении ИТ-страны

Электронное государство (ЭГ), ИТ-страна – это современный тип государства с цифровой трансформацией экономики, системы государственного управления и социальной сферы, обеспечивающие интерактивное участие всех субъектов общества в государственной деятельности и поддерживающие деятельность исполнительной (электронное правительство

– ЭП) и других ветвей власти с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Функционирующие в Беларуси инфраструктурные компоненты ЭП, многофункциональные общегосударственные и ведомственные государственные информационные системы создают условия для роста качества и количества административных процедур и государственных услуг, осуществляемых в электронной форме [1]. Перспективное развитие ЭП будет направлено на решение задачи по повышению эффективности реализации государственных функций посредством создания комплексной цифровой инфраструктуры для осуществления межведомственного информационного взаимодействия, формирования современной системы оказания государственных услуг на принципах проактивности и интероперабельности их предоставления.

С учетом достигнутого уровня «цифровой зрелости» Республики Беларусь проактивность подразумевает оказание электронных услуг не только по заявительному принципу, но и в большинстве случаев по факту наступления жизненной ситуации, максимально исключив личное участие граждан в процессе, переводя большинство операций в электронную форму. Развитие инфраструктуры ЭП будет способствовать формированию единой государственной модели данных на принципах интероперабельности с однократным вводом данных.

В области цифровизации государственного управления, экономической, социальной и иных сфер, а также с учетом различия национальных и корпоративных подходов в Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 гг. сформирован ряд принципов стратегического планирования, к которым относятся [2]:

- создание благоприятных условий для обеспечения и сопровождения процессов цифрового развития;
- совершенствование национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры и услуг, оказываемых на ее основе;
- совершенствование реализации государственных функций посредством создания комплексной цифровой инфраструктуры для осуществления межведомственного информационного взаимодействия, формирования современной системы оказания государственных услуг на принципах проактивности и мультиканальности их предоставления;
- обеспечение доступности образования, основанного на применении современных информационных технологий как для повышения качества образовательного процесса, так и для подготовки граждан к жизни и работе в условиях цифровой экономики;
- повышение качества медицинского обслуживания населения, доступности услуг, предоставляемых системой здравоохранения, информированности населения о состоянии здоровья, эпидемиологической обстановке на базе современных технологических решений;

- развитие инструментов цифровой экономики в различных отраслях национальной экономики, предусматривающих применение передовых производственных технологий в производстве и процессах ведения внешнеэкономической деятельности, формирование необходимых условий для сохранения и повышения конкурентоспособности белорусских предприятий на мировом рынке;

- повышение уровня комфорта и безопасности жизнедеятельности населения посредством создания и внедрения технологий «умных городов», включая системы удаленного мониторинга и учета состояния жилищного фонда, расхода энергоресурсов, состояния окружающей среды, видео-аналитики и другого;

- совершенствование системы информационной безопасности, обеспечивающей правовое и безопасное использование решений, внедряемых в рамках цифрового развития Республики Беларусь, укрепление доверия, обеспечение условий для безопасного оказания и получения электронных услуг (формирование «цифрового доверия»).

Развитие сферы ИКТ в Беларуси осуществляется в соответствии со «Стратегией развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы» [3] и упомянутой выше Государственной программой «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 гг. [2]. Данными документами определены основные направления развития цифровизации (Информатизации 2.0), составляющие базис ЭГ.

Предлагаемое экспертным сообществом Республики Беларусь определение *цифровой трансформации* (основы цифровизации) как *процесса внедрения цифровых технологий во все сферы жизни общества* не охватывает, по мнению авторов, в полной мере организационную, социально-экономическую и научно-техническую деятельность, которой наделена информатизация. Преемственность, поступательное развитие цифровой экосистемы Беларуси указывают на целесообразность отождествления деятельности по цифровому развитию, цифровизации как «Информатизации 2.0» с отражением данной взаимосвязи в нормативном правовом обеспечении.

Авторами совместно с авторитетными специалистами в республике проведен анализ основных понятий и определений в области информатизации и цифровой трансформации общества и экономики с целью их унификации и создания единой терминологической среды при построения ИТ-страны [4].

В отчетах международных организаций рейтинговыми позициями результатов Беларуси по развитию информатизации, информационного общества (ИО) и внедрению ИКТ являются: 32-е место из 152 стран по индексу развития ИКТ (оценка Международного Союза Электросвязи (МСЭ) в 2018 г.), 40-е место из 193 стран по индексу готовности к ЭП в рейтинге ООН в 2020 г.

Вместе с тем, факторами (рисками), сдерживающими развитие цифровизации и формирование ЭГ, являются:

- инертность государственных органов при решении вопросов информатизации;
- слабая мотивация для изменения бизнес-процессов в пользу ИКТ;
- недостаточный уровень инвестиций в ИКТ;
- неразвитость социальной информатики и ее конечной цели – ИО;
- недостаточное использование возможностей государственно-частного партнерства.

До настоящего времени не находит понимания предложение Национальной академии наук (НАН) Беларуси о включении в структуру расходов государства статьи на информатизацию с возможностью расходования органами государственного управления на эти цели от 1,5 % до 2 % от контролируемых ими средств. Подходы НАН Беларуси к формированию ЭГ в Республике Беларусь соответствует положению об ускоренном развитии ИКТ как ключевой составляющей инновационной стратегии.

Основной целью формирования ЭГ в республике является содействие в достижении ожидаемых результатов от реализации Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 гг. и разработанных для ее выполнения государственных программ.

В другие цели также входит достижение синергетического эффекта от интеграции и комбинации инициатив ЭП, e-здравоохранения, e-образования и ИКТ-новаций в других сферах, объединенных государственными и научно-техническими программами.

Усилению эффективности использования результатов цифровой трансформации в сферах государственного и социально-экономического управления будет способствовать повышение роли науки путем формирования условий и потребности в экспертной оценке состояния и развития социальной информатики и методов технологического прогнозирования.

Задачами (направлениями деятельности), способствующими формированию ЭГ, следует считать:

- применение кластерной модели развития, обеспечивающей интеграцию потенциалов технологий, науки и эффективных практик субъектов кластера для повышения эффективности принимаемых решений;
- совершенствование ресурсного обеспечения системы информатизации в Беларуси в условиях построения ИО;
- своевременную актуализацию целей и содержания мероприятий с учетом социально и экономически обусловленных требований к функционалу ЭГ;

- участие ИТ-специалистов в работе по модернизации форм, методов, технологий процессов управления на основе стратегий развития цифровизации и проблемно-исследовательского подхода;

- подготовку научных работников высшей квалификации с учетом актуальных проблем цифровизации государственного управления, принципов непрерывности и преемственности.

Главными принципами формирования ЭГ как совокупности систем, ресурсов и субъектов, обеспечивающих его функционирование, являются:

- соответствие основным направлениям государственной политики республики в инфокоммуникационной сфере и сфере цифровой трансформации;

- социальная направленность (как ресурс устойчивого развития общества);

- партнерство государственных органов, ИТ-организаций, учреждений науки, образования и общественных организаций;

- конкурентоспособность при реализации функций в рамках межстрановых объединений;

- оптимизация с целью повышения эффективности при сокращении финансовых расходов;

- технологическое предвидение на основе достижений науки и практики;

- непрерывность профессиональной подготовки должностных лиц органов управления в рамках дифференцированных программ обучения;

- формирование информационно-образовательного пространства для всех категорий граждан Беларуси.

Цель и задачи цифрового развития ориентированы также на участие в реализации Стратегии сотрудничества государств-участников СНГ в построении и развитии ИО на период до 2025 г., а также выполнении (в части НАН Беларуси) Плана действий к данной Стратегии.

Исследование путей развития ЭГ в Беларуси основывается на комплексном подходе с учетом:

- специфики и практического воплощения результатов информатизации;

- современного состояния и потребностей системы госуправления в интересах повышения эффективности реализуемых функций и их форм;

- состояния нормативно-правовой базы, информационно-коммуникационной инфраструктуры ЭГ и тенденций его развития.

Мероприятия могут включать:

- развитие цифровой государственной службы, реформирование государственного управления на основе интеллектуального администрирования;
- создание новых цифровых отраслей, возглавляемых госсектором;
- проектирование платформы цифрового правительства и безопасной инфраструктуры, способной воспринимать риски;
- использование облачной административной информационной инфраструктуры нового поколения;
- достижение высоких позиций на мировом рынке для создания благоприятной для Беларуси экосистемы и позиционирования в качестве экспортера инициатив и функционала ЭГ.

Участие НАН Беларуси в формировании ЭГ предполагается по следующим направлениям: развитие инфраструктуры телекоммуникаций; развитие ЭП; внедрение ИКТ в различных сферах; развитие электронных коммуникаций; цифровая интеграция; развитие автоматизированных информационных систем; создание благоприятной инвестиционной среды.

Ожидаемые показатели социально-экономической эффективности реализации приведенных подходов могут быть представлены как:

- финансовые (снижение издержек и/или повышение доходов);
- экономического развития (за счет повышения эффективности государственного управления);
- высвобождения ресурсов (оптимизация затрат);
- укрепления принципов демократии;
- улучшения качества услуг, предоставляемых гражданам и организациям.

Долгосрочная стратегия формирования и развития модели белорусской экономики, основанной на знаниях, сформулирована в стратегии «Наука и технологии: 2018–2040» (https://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018-2040.pdf), одобренной на Втором съезде ученых Беларуси в декабре 2017 г. Вкладом возможностей цифровизации в реализацию данной стратегии может быть:

- формирование инструментария реализации в долгосрочной перспективе приоритета социально-экономического развития – цифровизация;
- участие в реализации концепции «Беларусь – ИТ-страна»;
- суперкомпьютерная обработка больших данных, разработка и внедрение технологий промышленного Интернета и Интернета вещей;
- формирование комплексных решений для тиражирования «умных производств», «умных городов» и интеграции ИКТ для управления инфраструктурой;
- создание и поддержка баз данных по научно-исследовательским разработкам, специализированных баз данных в целях сопровождения инновационной деятельности;

- формирование спектра электронных услуг в сфере научно-технической информации (НТИ);

- развитие научной коммуникации для популяризации научных достижений.

Особо следует выделить формирование заделов с учетом глобальных трендов, включающих обработку больших данных, интеллектуальные информационные системы, машинное обучение и человеко-машинное взаимодействие, новые системы поиска и распознавания информации, анализ больших массивов данных и извлечение знаний, новые способы хранения, обработки и передачи данных, технологии информационной безопасности, развитие технологий и системы ЭГ, биоинформатику и информационные технологии в медицине.

Формирующиеся в настоящее время под воздействием ИКТ общество и информационные отношения в ЭГ претерпевают существенные изменения. В качестве *критериев цифровой трансформации* можно выделить: количество, качество и эффективность обработки информации; наличие единой, интеграционной среды; быстрый и свободный доступ к информации.

Минимальные требования для создания цифровой среды заключаются в использовании всеми заинтересованными современными информационными, в том числе интернет-технологиями. В результате внедрений должны измениться взаимодействия внутри субъектов, трансформирующиеся в дальнейшем в систему интерактивного взаимодействия, новую модель управления, преобразующую традиционные отношения.

Результаты научно-методического обеспечения развития информатизации в НАН Беларуси (выполнение поручений высших государственных органов, запросов республиканских и местных органов государственного управления, интеграционных объединений с участием Беларуси и др.), а также результаты развития информационного общества (ИТ-страны) в 2019 – 2020 гг., представленные в [5], способствуют нормативному правовому обеспечению в сфере информатизации и цифровой трансформации, развитию информационных ресурсов и электронных услуг.

Вопросам развития основных направлений научно-методического, информационного, технологического и правового обеспечения цифровой трансформации, эффективного управления цифровизацией, архитектуры региональной белорусской цифровой платформы, новых горизонтов применения ИКТ, построения ИТ-страны и др. уделяется постоянное внимание в материалах Международной конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации (РИНТИ), которая ежегодно проводится в ноябре месяце в НАН Беларуси. В 2021 году проводится юбилейная (двадцатая) конференция РИНТИ-2021.

7 О ходе реализации документов стратегического планирования государств – участников СНГ в сфере цифрового развития

В рамках основных направлений Концепции сотрудничества государств – участников СНГ в области цифрового развития (раздел IV) и Плана первоочередных мероприятий по ее реализации (раздел I) в 2020 году опубликовано научное издание «Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология» (Минск : Беларуская навука, 2020. – 267 с.). Перечень терминов, характеризующих сферы информатики, информатизации и цифровой трансформации включает, наряду с действующим нормативным правовым обеспечением Республики Беларусь, сведения из Договора о Евразийском экономическом союзе, глоссария цифровой повестки Евразийского экономического союза, Межгосударственного стандарта «Информационные технологии», действующих практик и др.

В 2020 году (раздел VI Плана) завершена реализация проекта «Развитие инфраструктуры суперкомпьютерных центров в интересах инновационного развития государств – участников СНГ». Цель и задачи реализации белорусской части проекта – разработка, модернизация и эффективное использование высокопроизводительных вычислительных систем и суперкомпьютерных ГРИД-технологий для развития науки, образования и высокотехнологичных отраслей экономики Республики Беларусь. Изготовлен опытный образец кластера «СКИФ-ГРИД-СНГ» для решения задач в области численного моделирования и использования технологий искусственного интеллекта с пиковой производительностью 53,3 Тфлопс.

Постановлением Национальной академии наук Беларуси от 28.06.2021 № 307 в целях объединения функциональных возможностей организаций академии, осуществляющих деятельность в области информационных технологий, для решения актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития Республики Беларусь, более полного обеспечения наукоемкими цифровыми технологиями реального сектора экономики страны создается научно-технический центр цифровых технологий «IT-град «Академический». Формируются база задач, ориентированных на решение потребностей реального сектора экономики, научно-технический Совет.

К обеспечивающим мероприятиям (раздел VII Плана) следует отнести проведение ежегодной, в 2021 году юбилейной – XX Международной конференции «Развитие информатизации и государственной системы научно-технической информации» (РИНТИ-2021). Форум предоставляет анализ состояния и проблем развития информатизации (цифровой трансформации) экономики, социальной сферы, государственного управления и системы научно-технической информации в Республике Беларусь и за рубежом, а также быстроту

глобальных изменений, порождающих и формирующих цифровую реальность. В составе участников конференции традиционно – представители государств – участников СНГ.

8 Развитие ИКТ в подготовке кадров по защите госсекретов

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) задают направления развития общества в современном мире, охватывающем экономику, социальную сферу и государственное управление. Сформировано понимание использования ИКТ как движущей силы в развитии государства и общества.

Цифровая грамотность и владение ИКТ, формирование навыков, необходимых для работы с технологиями будущего – основное направление в совершенствовании систем подготовки кадров и повышения их квалификации.

Примерные учебные и учебно-тематические планы повышения квалификации сотрудников подразделений по защите государственных секретов государственных органов и иных организаций Республики Беларусь включают тематику осуществления защиты госсекретов при эксплуатации объектов информатизации. Лекционный материал содержит понятие объектов информатизации, требования к их эксплуатации и документальному оформлению.

Вместе с тем терминами современных тенденций развития ИКТ являются цифровизация и цифровая трансформация, определения которых необходимы для профессионального владения доминирующим языком цифрового развития. Целесообразным в этой связи будет ознакомление обучаемых с основными положениями стандарта Республики Беларусь СТБ 2583-2020 «Цифровая трансформация. Термины и определения», введенного с 01.01.2021.

Расширенного толкования требует и понятие объекта информатизации – основного субъекта защиты информации в сфере ИКТ. Наряду с информационными, автоматизированными информационными и информационно-аналитическими системами (ИС, АИС, ИАС) объектами информатизации могут быть и уже являются цифровые платформы и цифровые экосистемы. Основные сведения для обучаемых по данному вопросу могут быть получены из Концепции и непосредственно Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы, а также, в части касающейся, направленности проектов мероприятий подпрограмм на внедрение инновационных и технологических решений (подпрограмма «Информационная безопасность и цифровое доверие» Государственной программы).

Дополнение учебных и учебно-тематических планов указанной тематикой будет способствовать повышению образовательных компетенций, систематизации знаний в области

ИКТ, информатизации и цифровой трансформации, профессиональному совершенствованию руководителей и специалистов в сфере защиты государственных секретов.

9 Экосистема цифрового государства (ИТ-страны).

Информационно-аналитические материалы

Цифровые экосистемы, имитируя биологические, относятся к сложным взаимозависимым системам и лежащим в их основе инфраструктурам, посредством которых все составляющие взаимодействуют и демонстрируют в целом самоорганизующееся, масштабируемое и устойчивое поведение.

Последовательная реализация государственной политики Республики Беларусь в отношении экономического роста и социального развития на базе передовых технологий и инвестиций в цифровую трансформацию предполагает создание объективных предпосылок для движения в направлении мировых ИТ-трендов.

Так, основной мотив цифровизации определяется стремлением пользователей нового, «цифрового поколения» к своевременности, доступности, качеству и персонализации. Базовым для цифровой парадигмы является принцип «все как услуга», причем услуга, ориентированная на совместное использование информационных ресурсов (в том числе государственных) с учетом требований интероперабельности и безопасности.

Цель создания экосистемы – предоставление цифровых сервисов, формирующихся «на лету», «по требованию», в реальном времени, с учетом соблюдения всех норм и регламентов, в условиях максимального доверия, ориентированное на привлечение неограниченного числа участников.

Новым вызовом при создании цифровой экосистемы станет не выбор новых перспективных технологий, а высокая потребность в новых специалистах (носителях цифровой культуры, которые могут появиться только в цифровом обществе), при развитии системы управления знаниями в этой среде. Особую роль для объединения усилий сообщества разработчиков, развития государственно-частного партнерства и построения конкурентной среды с целью обеспечения стремительного роста числа доступных цифровых сервисов, а также улучшения их качества будет играть открытость платформ и интерфейсов.

Концепция создания единой цифровой экосистемы, объединяющей отдельные ИТ-системы госорганов, регионов, ОАИС, бизнеса в одно целое – задача стратегического планирования, частично решаемая в рамках государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» до 2025 года.

Как популярный термин и ключевой тренд – экосистема решает задачу развития крупных корпораций (в РФ собственные экосистемы на базе цифровых платформ сегодня создают Сбербанк, «Ростелеком», Mail.ru и др).

Решения вопроса организации экосистемы государства с госуслугами в едином слое фронтального обслуживания, с ключевой точкой контакта с гражданами в настоящее время не найдено.

Один из сценариев – «растворение» государства с его услугами и сервисами в уже существующих экосистемах с необозначенным присутствием. Второй – государство полноценный, самостоятельный агент, предоставляющий свою инфраструктуру сервисам состоявшихся коммерческих систем.

Компромиссным является вариант с предоставлением госуслуг и госсервисов в отдельных функционирующих экосистемах, но с жестким пакетированием.

Построение цифровой экосистемы государства не может быть сведено к разработке некоторой схемы, это группа взаимосвязанных информационных и технологических ресурсов, функционирующих как единое целое и состоящих из регуляторов, поставщиков, клиентов (пользователей), торговых и иных партнеров, приложений, услуг передачи данных и всех соответствующих технологий.

Термины тезауруса «Цифровая экосистема» и их значения требуют максимального приближения к государственному стандарту СТБ 2583-2020 «Цифровая трансформация. Термины и определения». Данный стандарт содействует применению международных (региональных) стандартов в экономике страны и гармонизации государственных стандартов Республики Беларусь с международными (региональными) стандартами и национальными стандартами иных стран, а также подготовке аналитических материалов о состоянии стандартизации в области деятельности технического комитета ТК ВУ 38 «Цифровая трансформация».

К основным определениям следует отнести:

- «Цифровая экосистема» – открытая устойчивая система, включающая субъекты цифровой экосистемы (физических, юридических, виртуальных и пр.), а также связи и отношения этих субъектов в цифровой форме на основе сервисов цифровой платформы;

- «Цифровая экосистема» – группа взаимосвязанных информационных технологических ресурсов, функционирующих как единое целое и состоящих из поставщиков, клиентов, торговых партнеров, приложений, услуг передачи данных и всех соответствующих технологий;

- «Цифровая экосистема» – клиентоцентричная бизнес-модель, объединяющая множество (две и более) группы продуктов, услуг, информации для удовлетворения конечных потребностей клиентов;

- «Экосистема цифровой отрасли» – социотехническая система, обеспечивающая условия для предоставления, инновационного развития и распространения отраслевых цифровых сервисов, приложений и устройств на открытой платформе;

- «Экосистема (цифровая экосистема)» – совокупность сервисов, в том числе платформенных решений, одной группы компаний или компании и партнеров, позволяющих пользователям получать широкий круг продуктов и услуг в рамках единого бесшовного интегрированного процесса. Предлагаемая экосистемой линейка сервисов удовлетворяет большинство ежедневных потребностей клиента или выстроена вокруг одной или нескольких его базовых потребностей (экосистемы на начальном этапе своего формирования или нишевые экосистемы);

- «Цифровая платформа» – система средств, поддерживающая использование цифровых процессов, ресурсов и сервисов значительным количеством субъектов цифровой экосистемы и обеспечивающая возможность их бесшовного взаимодействия;

- «Цифровая платформа» – бизнес-модель, позволяющая потребителям и поставщикам связываться онлайн для обмена продуктами, услугами и информацией (цифровыми сервисами), включая предоставление продуктов/услуг/информации собственного производства;

- «Платформа (цифровая платформа)» – информационная система, работающая через сеть Интернет, которая обеспечивает взаимодействие участников платформы друг с другом, позволяя им создавать и обмениваться ценностями;

- «Технологическая платформа» – набор технологических переиспользуемых компонентов на каждом уровне архитектуры (инфраструктура, хранение данных, технологические сервисы, бизнес-логика, прикладные решения, каналные приложения), включающие инструменты разработки и эксплуатации, средства интеграции, инструменты аналитики, средства обеспечения безопасности.

Множественность определений отдельных терминов диктуется дискусионностью в подходах к решению вопроса организации цифровой экосистемы государства (отрасли).

Некоторым обобщением понятия цифровой экосистемы можно принять взаимозависимую группу субъектов, людей и объектов, которые совместно используют цифровые платформы для взаимовыгодных целей, таких как общие интересы, коммерческая выгода или инновации.

Цифровая экосистема связывает конкретные заинтересованные стороны, имеет большое разнообразие автономных участников, связанных посредством совместного использования ресурсов и опыта.

Цели всех участников цифровой экосистемы балансируются между собой для достижения стабильности всей архитектуры и получения определенного синергетического эффекта от взаимодействий всех заинтересованных сторон. Цифровые экосистемы обладают большой способностью эксплуатировать новые технологии.

Оценка текущего состояния цифровизации рассматривается в контексте целевых ориентиров Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы, перспективы развития – государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» до 2025 года.

Информационной базой исследования являются отечественные и зарубежные аналитические и статистические ресурсы, официальные документы Республики Беларусь.

9.1 Актуальность разработки

Цель заключается в поиске подходов к системному решению задач комплексной цифровой трансформации – предоставлении субъектам реального экономического и социального секторов, гражданам цифровых сервисов, которые формируются в реальном времени, с учетом соблюдения всех норм и регламентов, а также в условиях максимального доверия.

Цифровая трансформация, оцифровка активов – многолетняя практика крупного бизнеса, в разы ускорившаяся с 2020 года. Сегодня участие в цифровой экосистеме – необходимый этап развития. Так, в 2023 году 80 % компаний из списка Global 2000 будут развивать цифровые экосистемы и получать не менее 20 % выручки через новые сервисы, семь из десяти крупнейших компаний мира по капитализации – это экосистемы.

Цифровая экономика становится неотъемлемой частью глобальных экономических процессов, являясь двигателем роста и развития компаний, благодаря чему возникли такие категории субъектов хозяйствования, как цифровые компании, цифровые транснациональные корпорации, цифровые мультинациональные компании. Экономика цифровых экосистем трансформирует основы спроса и предложения – у лидеров рынка есть возможность охватить практически неограниченную клиентскую базу, использовать различные технологичные инструменты и получать максимальную прибыль. Экосистемы становятся конкурентоспособными единицами, и борьба происходит между ними, а не между отдельными компаниями.

Вопрос развития цифровых экосистем широко обсуждается на глобальных экономических площадках, таких как Конференция ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), Всемирный экономический форум в Давосе. Особо актуальны вопросы исследования методов управления цифровыми экосистемами, механизмов создания ими ценности, анализа их архитектуры.

Структурные изменения в экономике в последние годы связаны с лидирующим положением цифровых высокотехнологических компаний – цифровых экосистем на мировом рынке. Цифровые экосистемы позволяют взаимодействовать не только с клиентами, партнерами, смежными отраслями, но и с конкурентами. Благодаря цифровым экосистемам осуществляются непрерывные инновации, обеспечивается доступ к глобальным цепочкам добавленной стоимости, специфическим сервисам, происходит адаптация новых технологий, создаются новые бизнес-модели. За несколько лет рейтинг наиболее ценных компаний по рыночной капитализации полностью сместился к доминированию цифровых экосистем.

Пандемия 2020 г. ускорила трансформацию потребительских предпочтений в направлении использования дистанционных каналов взаимодействия и заказа товаров и услуг. Сервисы, предоставляемые через Интернет многочисленными платформами, экономят время, которое раньше тратилось человеком на рутинные операции по поиску, сравнению цен и качества, приобретению и доставке нужных ему вещей. Сами платформы из «доски объявлений» превращаются в технологических экосистемных гигантов, все больше и больше определяющих правила игры в экономике и повседневной жизни. Накопленные массивы данных и инновационные технологии работы с ними создают новые возможности, предлагая удобные сервисы для поставщиков и потребителей товаров и услуг. Интернет убрал географические барьеры между людьми, а развитие роботизированных систем перевода – языковые. Мир становится все более глобальным, а информация, товары и услуги – все более доступными.

Экосистема, как правило, состоит из совокупности нескольких платформ, на которых клиенту предоставляются различные продукты и услуги. Также экосистема может включать оф-лайн сервисы, предлагаемые клиенту, например, через офисную сеть. Крупнейшие экосистемы развивают широкую линейку сервисов для удовлетворения большинства основных потребностей человека, таких как покупка или аренда жилья, услуги здравоохранения и образования, пассажирские перевозки, путешествия, мобильная связь, социальные сети, финансовые продукты и многие другие товары и услуги.

Экосистемы могут быть также выстроены вокруг одной или нескольких базовых потребностей – например, экосистема недвижимости может включать помимо сервиса по подбору и приобретению квартиры также связанные продукты, начиная от ипотеки и

заканчивая услугами по ремонту, дизайну и клинингу. При этом экосистемы могут развивать свои сервисы не только для физических лиц, но и для клиентов – юридических лиц. Важной характеристикой экосистемы является составление единого «профиля клиента», обобщение сведений обо всех его приобретениях в экосистеме и использование этих данных для адресного предложения клиенту товаров и услуг.

Особенности платформенных бизнес-моделей создают мощную основу роста их рыночной власти, вплоть до доминирования на рынках, на которых они представлены. Как отмечается в докладе «О конкуренции в цифровой экономике», подготовленном Европейским союзом, наличие большой клиентской базы у какой-либо компании, применяющей платформенную бизнес-модель, дает ей очень сильные конкурентные преимущества, провоцирует ее развитие как экосистемы и делает почти невозможным ее вытеснение с обслуживаемых рынков. Соответственно, растет роль платформ и экосистем в перераспределении ресурсов в экономике, что позволяет говорить о ее «платформизации».

Динамично развивающимся интеграционным объединением является Евразийский экономический союз (ЕАЭС). Продолжаются меры по углублению интеграции в рамках союза, формируется новая интеграционная повестка, постоянно совершенствуется нормативная правовая база ЕАЭС, обеспечивается все более полная гармонизация с ней национальных законодательств стран-членов. В условиях цифровой экономики все большую актуальность приобретает создание общих цифровых экосистем трудоустройства, логистики, промышленного сотрудничества.

В конце 2017 г. принята «Цифровая повестка Евразийского союза». Повестка предусматривает три этапа. Первый, который завершился в 2019 г., осуществил запуск запланированных проектов, а также формирование институциональной базы и структуры. В настоящее время не только принимаются нормативные документы, способствующие развитию, интеграции и улучшению бизнес-среды на пространстве ЕАЭС, но и реализуются совместные с другими странами проекты.

Первый проект – сеть промышленной кооперации и трансфера технологий, которая необходима для формирования кооперационных связей в пространстве союза, прежде всего для бизнеса, который через эту сеть сможет искать партнеров и взаимодействовать с ними.

Второй проект – «Работа без границ», – который ориентирован на граждан Евразийского союза, предполагает возможность поиска работы на всем пространстве ЕАЭС через каналы, существующие в каждой стране. Это первый малый проект для выстраивания большой экосистемы по трудоустройству, в которой будут развиваться сервисы, связанные с электронными трудовыми книжками и смарт-контрактами. Через эту платформу граждане

смогут получать удаленные сервисы, которые им необходимы в связи с переездом в другую страну, со сменой работы и т.д.

Третий проект – «Цифровые транспортные коридоры» – нацелен на создание единой экосистемы со сквозной цифровой логистикой, движением товара и транспорта на пространстве Евразийского союза и взаимодействием с другими странами.

Идея «Государства как платформы» предполагает трансформацию государственного управления с использованием возможностей, которые предоставляют новейшие технологии. Представленная метафора значима не только в технологическом аспекте, но и в контексте видения образа государства, в котором государственный аппарат малочисленный, решения принимаются быстро, не имеется посредников между человеком и его данными в лице государственных органов. При данном подходе возрастает возможность построения индивидуальных решений в развитии и решении жизненных ситуаций, с которыми сталкивается человек – как в бытовой жизни, так и в работе.

Новая цифровая реальность делает неизбежной трансформацию государственных сервисов. В фокусе концепции «Государство как Платформа» находится человек. Идентифицируясь в государственной платформе с помощью своего «цифрового двойника» человек будет взаимодействовать с цифровой экосистемой и получать от нее цифровые сервисы в соответствии со своими потребностями.

Потребность в изменениях существующих информационных отношений включает:

- создание единой архитектуры государственной цифровой платформы, преодолевающей разрозненность ведомственных систем и базирующейся на едином массиве данных;
- перевод всех государственных услуг в электронную форму с системой удаленной биометрической идентификации, перевод в цифровой формат контрольно-надзорной и разрешительной деятельности;
- формирование «цифровых двойников» граждан, организаций, объектов и проактивное предоставление государственных услуг на основе развития «цифрового двойника»;
- создание министерства по ЦТ, реализующего перечисленные изменения.

Исследование 40 экосистем, проведенное BCG, выявило четыре дополнительных аспекта цифровых экосистем, меняющих способ сотрудничества компаний: географическое разнообразие участников; межотраслевой фокус; более гибкие и непродолжительные структуры сделок; взаимное, непрерывное создание ценности.

В концептуальном плане актуальность построения цифровых экосистем (для Республики Беларусь – на основе синергии цифровых платформ, планируемых к разработке в рамках госпрограммы 2021 – 2025) может быть представлена в следующем виде (таблица 2).

Таблица 2 – Актуальность построения цифровых экосистем

Параметр	Традиционная модель	Сотрудничество в цифровой экосистеме
Цель	Производство товара, фокус на внутренних ключевых компетенциях	Интеграционные смарт-решения, инновационное лидерство и скорость выхода на рынок, фокус на внешних взаимодействиях
Структура	Жесткая цепочка создания стоимости с ориентацией на собственные активы	Высокоадаптируемая цепочка создания стоимости, вся экосистема рассматривается как актив
Окружение	Разграничение ролей между покупателями, поставщиками, участниками, конкурентами	Роли потребителей, производителей, конкурентов, агентов, поставщиков могут совпадать
Участники	Доминирование «зрелых» участников рынка	Вызов от новых игроков на развивающихся рынках
Фокус	Внутриотраслевой фокус с ориентацией на производственные активы	Межотраслевой фокус с ориентацией на интеллектуальную собственность
Тип сотрудничества	Совместные предприятия и альянсы, более 10 лет	Различные виды сделок, менее 5 лет
Создание стоимости	Модель доходов на основе затрат, максимизирующая создание собственной стоимости компании	Взаимное непрерывное создание стоимости
Примечание – Источник: N. Lang, K. Szczepanski, C. Wurzer. The Emerging Art of Ecosystem Management, BCG Henderson Institute.		

9.2 Международный опыт трансформации ИТ-систем

В эпоху, когда главным драйвером экономики является потребительский спрос, компании стремятся удовлетворять как можно большее количество потребностей клиента. По оценке экспертов McKinsey, к 2025 г. на цифровые экосистемы может прийти около 30 % глобального ВВП (60 трлн долл. США).

Традиционно крупнейшими международными экосистемами считают четыре американские технологические компании: Google, Apple, Facebook и Amazon (так называемая GAFA) и две китайские: Alibaba и Tencent. Эти бигтех-компании за счет успешного использования цифровых платформ и естественного включения в свой периметр смежных сегментов рынка нарастили существенное влияние за счет как финансовой успешности, так и массовости клиентской аудитории. При этом китайские игроки сфокусированы в первую очередь на национальном рынке в силу его масштаба и количества населения, их международная экспансия менее выражена по сравнению с американскими технологическими гигантами. В отличие от глобальных бигтех-компаний китайские экосистемы при выходе на

иностранные рынки сохраняют национальный фокус: оказание услуг китайским туристам за рубежом и продвижение китайских производителей товаров.

Amazon

Сегодня бизнес Amazon сильно диверсифицирован, и за брендом стоит в общей сложности более 40 дочерних предприятий, занимающихся всем – от торговли игрушками до технологий умного дома и облачных вычислений. В первую очередь Amazon известна как суперимперия ретейла, которая ушла за пределы онлайн и уже открывает собственные офлайн-магазины Amazon Go, а также продуктовые супермаркеты Amazon Fresh. Кроме того, за годы работы запущен рекламный гигант Amazon Advertising – третья по величине платформа цифровой рекламы, которая уступает только Google и Facebook.

С начала 2000-х Amazon успешно развивает свой проект Amazon Web Service (AWS) – коммерческое публичное облако, которое предоставляет услуги как инфраструктурной модели (виртуальные серверы, ресурсы для хранения), так и платформенного уровня (облачные базы данных, облачное связующее программное обеспечение и так далее). Помимо этого, компания занимается разработкой устройств, в том числе умного помощника Alexa, и работает в сфере медиа и индустрии развлечений.

Построить такой диверсифицированный бизнес Amazon удалось благодаря подходу к работе. С самого начала компания не рассматривалась как просто интернет-магазин – целью всегда было максимально упростить процесс онлайн-покупки для потребителя, предоставить хороший сервис и низкую цену. Стратегия ретейлера полностью оправдала себя: в течение 26 лет работы он открывал все новые бизнесы, которые удовлетворяли растущие потребности клиентов, и за 26 лет «замкнулся» в цифровую экосистему.

Эффективно продавать товары компании позволяет персонализированный подход к каждому клиенту: Amazon тщательно собирает информацию и анализирует поведение потребителей. Если человек зашел на Amazon, искал или купил определенный товар, система запомнит его предпочтения и нужды и порекомендует аналогичные или сопутствующие продукты. Помимо анализа истории поиска и покупок, Amazon узнает о запросах потребителей, например, благодаря своему умному голосовому помощнику Alexa, который собирает данные его пользователей.

Рыночная капитализация Amazon в сентябре 2020 года достигла своего исторического максимума в 1,6 триллиона долларов. Пандемия коронавируса окончательно утвердила в торговле победу онлайн-коммерции над традиционными способами продажи товаров. На уровне глобального бизнеса кризис 2020 года продемонстрировал устойчивость и эффективность экосистем. Консалтинговая компания McKinsey прогнозирует, что к 2025 году на такие цифровые экосистемы будет приходиться 30 процентов мировой экономической активности.

Apple

В середине 1970-х годов Стив Джобс, Рональд Уэйн и Стив Возняк собрали свой первый компьютер Apple I, а после продаж нескольких десятков устройств и первой прибыли официально оформили компанию Apple Computer Incorporated. В 1977 году свет увидел Apple II – было продано более пяти миллионов компьютеров по всему миру. С этого устройства пошли массовые продажи компании, а в 1980 году Apple вышла на мировую биржу – NASDAQ, где разместила свои акции. На протяжении более трех десятилетий Apple Computer была производителем преимущественно персональных компьютеров, включая линейки Apple II, Macintosh и Power Mac, но в 1990-е она столкнулась с неустойчивыми продажами и низкой долей рынка.

С выпуском успешного музыкального плеера iPod в 2001 году и iTunes Music Store в 2003 году Apple зарекомендовала себя в качестве лидера в сфере продаж бытовой электроники и медиафайлов, что привело к исключению слова «компьютер» из названия компании в 2007 году. Тогда же Apple представила iPhone – продукт, который произвел революцию в отрасли, в которой компания никогда раньше не конкурировала, но очень скоро стала неоспоримым лидером на рынке смартфонов.

Новинка удивительным образом пошатнула бизнесы крупнейших на тот момент игроков мобильной индустрии – Nokia, Motorola, Sony Ericsson, Siemens. Причина такого успеха заключается в основном посыле бренда – «Думай иначе». Компания выстроила свой маркетинг так, что у покупателя возникает иллюзия элитарности в шаговой доступности. Бренд рекламируют обычные люди, но они транслируют идею исключительности, к ним хочется примкнуть. Apple не повторяет за другими, она создает тренды. И помимо шустрой операционной системы и тщательно проработанного дизайна, компания сделала ставку на создание целой экосистемы собственных продуктов, приложений и сервисов. Цифровая экосистема Apple – не только модель бизнеса, но и единый мультифункциональный организм в руках пользователя.

Согласно опросам, более половины владельцев iPhone, MacBook и iPad пользуются как минимум еще одним гаджетом от Apple. В самом начале становления компании как мирового лидера продаж техники особых разъемов для зарядного устройства, отсутствие SD-карт памяти воспринимались, как нечто непривычное. Компанию часто обвиняли в попытке привязать покупателей продукции к исключительно оригинальным аксессуарам. На самом деле корпорация долго вынашивала идею выйти за рамки привычной привязки информации к конкретному девайсу и сотворить общую среду данных. Поэтому возникла необходимость возвести жесткие рамки вокруг этой самой среды.

Так, в 2011 году появился iCloud — сервис облачного хранения, позволивший запустить создание общей базы для всех авторизованных продуктов Apple. С помощью iCloud все фото, файлы, заметки и другие данные автоматически синхронизируются между всеми устройствами Apple, принадлежащими одному пользователю. Другие ключевые сервисы компании – онлайн-магазин приложений AppStore, онлайн-магазин музыки и фильмов iTunes Store, музыкальная библиотека Apple Music, а также система мобильных платежей и электронный кошелек Apple Pay. Вообще фокус компании уже несколько лет последовательно смещается с устройств в сторону сервисов.

В 2019 финансовом году продажи сервисов добавили к доходам Apple около 46,3 миллиарда долларов, а валовая прибыль от них составила 30 процентов от суммарной. Согласно прогнозам, объем сервисного бизнеса Apple превысит 100 миллиардов долларов к сентябрю 2024 года. Ожидается, что это направление к указанному периоду будет приносить корпорации 30 процентов оборота и 45 процентов валовой прибыли, что поможет Apple достичь еще большей капитализации в рамках цифровой экосистемы.

Alibaba

Alibaba начинала свой путь с платформы для оптовых продавцов. И лишь в дальнейшем стала прямым посредником между бизнесом и розничным покупателем.

В начале 2000-х в США начал активно расти eBay. Джек Ма, как опытный бизнес-провидец, решил сделать похожую платформу в Китае. В книге «Alibaba. История мирового восхождения от первого лица» Ма описывает, как с отдельной командой в тайне от своих сотрудников начал создавать Taobao – маркетплейс для сделок между физлицами.

Новый игрок Taobao набирал обороты, а Alibaba, по их ощущениям, рисковал не выдержать конкуренции и умереть. В пиковый момент Джек Ма признался команде, что Taobao принадлежит Alibaba. С этой эмоциональной страницы началась история развития цифровой экосистемы вокруг Alibaba. Постепенно Taobao стал главным активом компании – и по сей день остается таковым. Существуют целые Taobao-деревни — это поселения, где живут 100–200 тыс. китайцев, которые зарабатывают значительную часть дохода на Taobao. Всего на Taobao зарабатывают 40 млн человек.

Alibaba не остановилась на достигнутом и начала активно и смело играть на опережение. По мере роста Taobao, вокруг него выстроилось много сопутствующих игроков: логистика, прием платежей, трафик. Alibaba сама инвестировала в эти направления.

Самым ярким этапом в развитии экосистемы Alibaba оказалось создание Alipay, где начали обрабатываться все транзакции на Alibaba. Постепенно Alipay стала полноценной платежной системой, которая позволяла оплачивать не только покупки на Alibaba, но и коммунальные платежи, счета за интернет и так далее.

Этот маневр открыл для Alibaba множество преимуществ. Во-первых, теперь комиссия за платежи оставалась внутри системы. Во-вторых, информация о платежах пользователей дала возможность организовать сбор больших данных, а это помогает принимать стратегические решения более обоснованно. В третьих, получив банковскую лицензию, Alibaba стала финансировать своих продавцов: продавцы с хорошим рейтингом получали очень дешевый кредит (1–2% годовых), что позволяло торговой платформе поддерживать активный оборот.

Пример компании раскрывает ее подход к строительству цифровой экосистемы: каждый шаг в сторону создания новых активов всегда должен увеличивать ценность, устойчивость и рост основного актива. Сегодня компания оценивается в \$549 млрд.

Tencent

Tencent начинала свой путь с мессенджера QQ. Со временем в нем появилась виртуальная валюта QQ Coins. Параллельно с развитием мессенджера компания импортировала в Китай иностранные игры. Игровое направление по сей день приносит компании основную прибыль.

Tencent принадлежит популярный в Китае сервис QQ Music, созданный совместно с China Music Corporation, видеохостинг QQ Video, а также платформа Qzone, на которой можно вести дневник, добавлять фотографии и слушать музыку. А самая яркая разработка Tencent – мессенджер WeChat, история которого началась, когда компания поняла, что будущее за мобильными мессенджерами. WeChat уникален тем, что в одном приложении стало возможно делать практически все – от оплаты счетов до брони столика в ресторане.

Вслед за WeChat появился WePay. Изначально сервис запустился в китайский Новый год для перевода денег родственникам в виртуальном традиционном красном конверте, но постепенно стал полноценной платежной системой внутри Tencent. Чуть позже на базе WeChat Tencent запустила функцию создания интернет-магазинов.

И снова мы видим принцип построения цифровой экосистемы: каждый новый сервис или функция позволяют Tencent удерживать пользователя как можно дольше внутри ключевого приложения – WeChat. В свою очередь, наличие у всех в Китае WeChat позволяет увеличивать доходы с игр благодаря «бесшовной» оплате. При кажущемся разнообразии все служит одной цели. Сейчас Tencent оценивается в \$590 млрд.

Интересен опыт России, где можно проследить достаточно интересную тенденцию: прогрессивные финансовые организации трансформируются в технологические компании и создают вокруг себя цифровые экосистемы финансовых и нефинансовых услуг, а также делают совместные проекты с интернет-компаниями.

Сбер

Сбер планомерно наращивает свою экосистему нефинансовых услуг, приобретая компании в самых различных отраслях – от высокопроизводительной обработки данных (GridGain) до телемедицины (Doc.Doc). Инициатива превращения Сбера из крупного традиционного банка в экосистемную технологическую компанию уровня Google и Amazon предусмотрена «Стратегией-2020». Ядром экосистемы служат подразделение SberX и ряд исследовательских лабораторий (Robotics, Blockchain, Artificial Intelligence), отвечающих за координацию комплексного экосистемного развития в плоскости формирования лучшего клиентского опыта.

В рамках строительства экосистемы Сбер запускает различные финансовые инициативы, вступает в стратегические альянсы, ищет стартапы, тестируя новые рыночные ниши.

Все сервисы экосистемы Сбера имеют единые элементы, многие из которых не только используются самим банком, но и экспортируются вовне (например, SberCloud – облачные решения для Сбера, его партнеров и внешних клиентов; Segmento – рекламная B2B-платформа на основе данных о транзакциях клиентов Сбера; «Бизон» – B2B-услуги по киберзащите от сетевых атак и защите репутации бизнеса в Интернете). Интегрирующим механизмом регистрации и идентификации клиентов во многих сервисах служит Сбербанк ID (например, в Ситимобил и в Delivery Club).

Выстраивая свою цифровую экосистему и создавая новые финансовые сервисы, в том числе в виде совместных предприятий с другими компаниями (Mail.ru Group, «Центр речевых технологий», «Союзмультфильм»), Сбер старается учитывать востребованность тех или иных рынков среди граждан и корпоративных клиентов посредством анализа потребительских запросов (спрос на развлекательные услуги, доставку продуктов и готовой еды). При этом основным фактором совершения таких сделок является не столько желание Сбера быть всеобъемлющим и охватывающим как реальное, так и виртуальное пространство, сколько большой потенциал цифровизации покупаемых сервисов благодаря грядущим технологическим изменениям.

При этом Сбер занимает доминирующее положение в российской банковской системе, обслуживая более половины всех клиентов – физических и юридических лиц (доля Сбера по количеству их счетов составляет 56%), контролируя порядка 65% активных платежных карт и более 70% оборота торгового эквайринга и P2P-переводов. Таким образом, цифровая экосистема Сбера развивается, используя преимущества в финансовой сфере, накопленную клиентскую базу и ранзакционную информацию о клиентах.

Тинькофф

С самого начала Тинькофф строился по модели дистанционного обслуживания клиентов. Главной особенностью банка является то, что у него нет ни одного представительства, филиала, а только центральный офис в Москве. При этом своей деятельностью компания охватывает почти всю территорию России. На практике Тинькофф смог доказать, что главное значение в организации банковского бизнеса имеют электронные интернет-системы, на которых и была построена деятельность компании.

Позже к основному банковскому бизнесу компания подключила дополнительные виды деятельности – страхование, бронирование ресторанов, сервисы для бизнеса, инструменты для инвесторов и многие другие, которые сформировались в цифровую экосистему Тинькофф. В настоящее время компания позиционирует себя как финансовую онлайн-экосистему, выстроенную вокруг потребностей клиента и предоставляющую полный спектр финансовых услуг для частных лиц и бизнеса.

Особое внимание Тинькофф уделяет развитию лайфстайл-банкинга: экосистема дает клиентам возможность анализировать и планировать личные траты, инвестировать сбережения, получать бонусы в рамках программ лояльности, бронировать путешествия, покупать билеты в кино, бронировать столики в ресторанах и многое другое. Единым окном доступа к онлайн-экосистеме Тинькофф является так называемое суперприложение (Super App).

В соответствии с задумкой в фокусе экосистемы сосредоточены такие направления, как онлайн-ритейл с возможностью онлайн-заказов, досуг и городские развлечения (квесты, экскурсии и т.д.), здоровье (фитнес и велнесс), доставка еды, автозаправки, транспорт (например, каршеринг), управление инвестициями и прочие.

Суперприложение аккумулирует в себе широкий перечень как собственных продуктов компании Тинькофф (финансовых и лайфстайл), так и сервисы его партнеров, которые будут встраиваться в цифровую экосистему через Open API по принципу App-in-App непосредственно в интерфейс суперприложения.

ВТБ

С учетом новых вызовов и угроз ВТБ обозначил свою стратегию развития как выстраивание открытой цифровой экосистемы на основе цифровых партнерств. Так, банк определил шесть ключевых индустрий для развития: технологические компании, сервисы объявлений, электронная коммерция и ритейл, телеком, индустрия развлечений и транспортная отрасль.

При этом в настоящее время ВТБ запущена жилищная экосистема «Метр квадратный», предоставляющая сервисы поиска, проверки, оценки и приобретения недвижимости, а

также планирования и проведения ремонта. Клиентам предлагается ипотека как самого банка ВТБ, так и банков-партнеров.

Яндекс

Яндекс – первоначально классический интернет-поисковик, а на сегодняшний день – одна из крупнейших технологических компаний, сумевших выстроить эффективно функционирующую цифровую экосистему.

На протяжении многих лет (с 1998 г.) бизнес Яндекса был построен вокруг медийных продуктов – от инструмента поиска и почты до новостей, а монетизация, соответственно, достигалась за счет использования в качестве основной бизнес-модели контекстной рекламы, соответствующей запросу пользователя. С середины 2010-х гг. ключевая стратегия, которой следует Яндекс, – это выход из онлайн в офлайн посредством развития различных сервисов (по итогам 2018 г. нерекламная выручка компании достигла 20%).

Еще одним преимуществом Яндекса является единая гибкая технологическая платформа: при запуске очередного сервиса все имеющиеся в компании технологии, равно как и другие компоненты экосистемы (бренд, бэк-офис, рекламная сеть) находятся в распоряжении внутреннего стартапа.

Сегодня технологический спектр компании достаточно широк: от технологии извлечения фактов до биометрического распознавания речи и разработок в области компьютерного зрения. Благодаря технологическим новациям пользователи сервисов, например «Яндекс. Навигатор» или «Яндекс. Музыка», могут осуществлять поисковый адресный запрос голосом, выбирать композиции под настроение или интересующий товар из множества аналогичных.

Кроме того, Яндекс активно разрабатывает экспериментальную цифровую экосистему «умного дома», добавить в которую можно различного рода технологические устройства: световые приборы, «умные» розетки, кондиционеры, функционирующие при участии голосового помощника «Алиса».

Благодаря экосистемной модели Яндекс совершил трансформацию из локальной поисковой системы, конкурента Google, в крупнейший в России инкубатор инновационных проектов в области цифровых технологий.

Центральным бизнесом компании остаются поиск в Интернете и маркетинговые сервисы (аналитика и контекстная реклама). Также в экосистему Яндекса входят разнообразные сервисы, основанные на цифровых технологиях, многие из них стали критической информационной инфраструктурой. Например, распределение дорожного трафика в Москве сегодня во многом базируется на использовании платформы «Яндекс. Карты» («Яндекс. Навигатор», «Яндекс. Транспорт» и другие) жителями, водителями, курьерами, таксистами. Помимо

действующих сервисов, компания постоянно ведет разработку многочисленных стартапов в области цифровых технологий и проводит широкую образовательную деятельность в данной сфере.

Mail.ru Group

В контексте происходящих изменений Mail.ru называет себя цифровой «экосистемой экосистем», подчеркивая, что задача компании – обеспечить оптимальный режим работы всех направлений и найти синергии между проектами, объединяя их общей инфраструктурой и сервисными продуктами.

Уже много лет Mail.ru Group представляет собой группу равноправных подразделений: «ВКонтакте» и «Одноклассники», игровое направление MY.GAMES, почтовый сервис и медиа-проекты Mail.ru. За последние годы к ним примкнули Delivery Club, сервис «Юла», Pixonic, музыкальный сервис BOOM; есть доли в образовательных платформах GeekBrains и Skillbox, агрегаторе такси «Ситимобил».

Эти продукты выстроили свои автономные цифровые экосистемы. Каждый проект обладает собственной идентичностью и уникальной ценностью для своей аудитории. Входящие в Mail.ru Group платформы выигрывают от масштаба и объединения усилий на уровне компании. Каждый новый участник повышает эффективность решений Mail.ru Group, а они, в свою очередь, усиливают позиции новых участников. Конечная цель – создать максимально эффективную платформу для ускорения существующих сервисов и создания новых продуктов.

Отличительная особенность модели Mail.ru Group – крупные партнерства. Так, вместе с Alibaba Group планируется развивать электронную коммерцию, а в партнерстве со Сбером – O2O-платформу в областях фудтеха и мобилити.

МТС

Согласно новой стратегии МТС, развитие компании будет ориентировано на создание на базе основного телекоммуникационного бизнеса продуктовой экосистемы с бесшовным переходом между сервисами. Ядром экосистемы будут сквозная идентификация клиентов, использование больших данных и общих каналов продаж, управление лояльностью и коммуникациями с клиентами. К отраслям для формирования цифровой экосистемы, кроме основного бизнеса, в первую очередь относятся финтех и ТВ, что будет постепенно дополняться другими продуктами, связанными с развлечениями.

В настоящее время МТС можно назвать уникальным игроком в смысле доставки контента клиенту, в портфеле компании есть все возможные типы каналов: спутниковые, IPTV, кабельные, мобильные и OTT2-платформа.

Следующим логичным шагом развития является производство (в каком-либо виде) собственного контента, что в контексте стратегии ставит цифровую экосистему МТС в один ряд с Netflix, Apple и Amazon.

Изучение, использование и имплементация основных критериев формирования и функционирования действующих цифровых экосистем является парадигмой стратегического планирования и курса действий для отечественных заказчиков и разработчиков цифровых платформ.

Влияние цифровых платформ на нашу повседневную жизнь сложно переоценить. Развитие посредничества в виде платформ (изначально с единственной функцией «места встречи» продавца и покупателя по примеру известной газеты «Из рук в руки») привело к расцвету как различных сервисов подобного типа, так и самой бизнес-модели, лежащей в их основе. Теперь для платформ естественной считается функция квазирегулятора, устанавливающего правила, следящего за их соблюдением и отвечающего за исполнение контрактов, заключенных с его помощью.

Развитие платформенных сервисов привело к значительному улучшению качества жизни потребителей: услуги стали доступнее, товары (в силу конкуренции поставщиков) – дешевле, а выбор – шире. Переход от начального формата «доски объявлений» к централизованной платформенной модели с установлением платформой правил для поставщиков повысил надежность сервисов и защищенность потребителей.

Принимая во внимание то, что основу сетевых эффектов составляет массовость (причем на двусторонних рынках – массовость как продавцов, так и потребителей), неудивительно, что основной целью платформы выбирают, особенно на первых этапах развития, привлечение клиентов.

Вместе с формированием рынка цифровых платформ происходит и формирование пользовательских привычек, которые теперь также являются характерной частью платформенной бизнес-модели, – так, мы привыкли, что большая часть услуг платформы бесплатна для потребителей. Подобный подход позволяет быстро набрать пользовательскую базу (запустить сетевые эффекты) и нарастить долю рынка.

При этом сами платформы долгое время могут оставаться убыточными даже при значительной выручке, акцентируя свою стратегию на экстенсивном росте и формировании бренда.

Объединение нескольких платформ в цифровую экосистему в сочетании с дополняющими их офлайн-сервисами дает человеку новое качество клиентского опыта: ему не нужно больше регистрироваться отдельно на каждой платформе, вводить дополнительно

логины и пароли – экосистема использует единый сквозной идентификатор клиента, часто все онлайн-сервисы вообще находятся в едином мобильном приложении (Super App).

Получение экосистемой данных о действиях и покупках клиента позволяет формировать адресное предложение, подходящее конкретно ему – например, при запросе в поисковике информации о курсах по рисованию клиенту также будет предложена возможность приобрести художественные принадлежности онлайн. Это может значительно сэкономить время клиента, затрачиваемое на поиск и покупку нужных ему товаров и услуг.

От развития платформенных бизнес-моделей поставщики также получают свои преимущества. Это новые рынки сбыта, на которые они сами, возможно, никогда бы не вышли в силу географических барьеров. Наибольший эффект это имеет для малого и среднего бизнеса с ограниченными ресурсами на расширение сети торговых точек. Как правило, такое предприятие физически присутствует в пределах небольшого региона. Подключение к платформе позволяет не только снять территориальные ограничения, но и использовать, например, складские и логистические возможности, предоставляемые платформой. Производитель может сосредоточиться на основной составляющей своего бизнеса – собственно продукте.

Иногда платформа может выступать в роли своеобразного бизнес-инкубатора, помогая начинающим предпринимателям с регистрацией бизнеса, предоставляя консультационную поддержку, особенно востребованную на старте. Платформа также берет на себя функции маркетинга, рекламного продвижения, колл-центра и технической поддержки клиентов.

Здесь важно упомянуть рост популярности услуг агрегаторов – потребители все больше предпочитают сравнивать предложения базовых товаров и услуг в едином интерфейсе, а не просматривать сайты отдельных поставщиков. Соответственно, выход небольшого производителя в Интернет не гарантирует ему клиентского потока без подключения к таким сайтам-агрегаторам, в роли которых и выступают платформы.

Таким образом, платформа предоставляет производителям качественную ИТ-инфраструктуру, требующую значительных инвестиций, а также многочисленные сопутствующие сервисы. За счет эффекта масштаба и особенностей поведения потребителей использование платформы для отдельного производителя оказывается более выгодным, чем самостоятельное выстраивание полной цепочки стоимости до клиента.

9.3 Преимущества и риски

Господство на рынке глобальных цифровых экосистем является результатом ряда факторов, которые помогают объяснить растущую мощь этих компаний.

Монополистические тенденции. Ключевой характеристикой вышеуказанных цифровых экосистем является их быстрый захват значительной доли рынка. В основе – три основных фактора: первый – сетевые эффекты, чем больше пользователей платформы, тем ценнее эта платформа; второй – способность компаний извлекать, контролировать и анализировать данные, накапливая информацию о каждом взаимодействии; третий – зависимость.

Например, покупка продукта от Apple влечет за собой покупку всех необходимых дополнений. После того как пользователи вложили средства, у них становится меньше шансов перейти к конкурентам.

Приобретение существующих или потенциальных конкурентов. Учитывая важность сетевых эффектов, глобальные цифровые гиганты движимы желанием постоянного расширения своей инфраструктуры данных для включения пользователей в свою экосистему.

Стратегической реакцией технологических компаний также является копирование конкурента при отказе предложения о приобретении. Например, в 2013 году Facebook обратился к конкурирующей платформе Snapchat с предложением приобрести ее за 3 миллиарда долларов. Предложение было отклонено, и Facebook представил многие из функций, которые сделали Snapchat уникальным: эффекты дополненной реальности, QR-коды, формат «истории», аналогичные фильтры и похожие интерфейсы. С тех пор Snapchat страдает от сокращения количества пользователей, не сумев конкурировать с таким гигантом.

Большие объемы затрат на НИОКР. Например, глобальные инфраструктуры Alibaba, Amazon, Google и Microsoft требуют огромных инвестиций, недоступных подавляющему большинству потенциальных конкурентов.

Вторжение в другие сектора. Цифровые гиганты распространяют свою деятельность на другие отрасли, поскольку те все больше оцифровываются. Примерами этого могут служить предприятия Google и Tencent по созданию автомобилей с самоуправлением, усилия Amazon по производству планшетов и смартфонов и выход Alibaba в магазины повседневного спроса.

Создание информационной асимметрии. Цифровые экосистемы в одностороннем порядке контролируют огромные объемы информации о производителях и пользователях посредством глубокого проникновения цифровых технологий в производственные системы первых и персональные виртуальные среды вторых. Между тем обе стороны – производите-

ли и пользователи – не имеют такой информации друг о друге, и они могут даже не оценивать те объемы информации, которые о них собирают и хранят технологические компании. Следовательно, цифровые гиганты могут влиять на успех производителей путем выявления или «создания» потребительского спроса на основе своего анализа. Это может создать значительную информационную асимметрию.

Участие в разработке глобальной политики. За последние несколько лет технологические компании заменили финансовый сектор и нефтяные компании в качестве крупнейших лоббистов, поскольку они осознают, что контроль над политиками и регуляторами – это издержки ведения бизнеса. Их цели, как правило, направлены не столько на то, чтобы убедить правительственные учреждения покупать их продукты, сколько на вопросы, которые влияют на их функционирование. Например, главные проблемы для Facebook – это иммиграция, налоги и информационные технологии. Лоббисты Facebook также отслеживают правила конфиденциальности детей в Интернете, вносят изменения в закон о конфиденциальности электронной почты и кибербезопасности. Главная проблема лоббирования как Apple, так и Amazon – реформирование налогового кодекса

На основе фактических наблюдений установлено, что цифровые экосистемы и платформы оказывают значительный позитивный эффект на экономику и социальную сферу.

Для Республики Беларусь развитие цифровых рынков, национальных цифровых экосистем и платформ может стать не только драйвером экономического роста, но и основой для сохранения экономического и технологического суверенитета. Для компаний развитие экосистем не только создает возможности для долгосрочного развития, но и помогает успешно конкурировать с зарубежными экосистемами и платформами.

Основные преимущества цифровых экосистем и платформ

Для гражданина: обеспечение интересов клиентов – быстрое и удобное удовлетворение конечных потребностей, бесшовный клиентский путь, широта выбора, привлекательные условия, снижение территориальных барьеров;

Для бизнеса: обеспечение интересов поставщиков — доступ к новой клиентской базе по всей территории республики, удобные бизнес-сервисы (логистика, маркетинг, др.);

Для экономики:

- рост эффективности и прозрачности – исключение неэффективных посредников в цепочках поставок, рост конкуренции на всех уровнях участников правоотношений, снижение уровня асимметрии информации (информационная прозрачность) для пользователей, «обеление» экономики;

- развитие малого и среднего предпринимательства, его прибыльности и срока жизни за счет расширения спроса и снижения издержек на фоне оптимизации бизнес-процессов;

- создание новых и высококвалифицированных рабочих мест – развитие стартапов и малого и среднего предпринимательства за счет акселерационных программ, партнерств, доступа к цифровым платформам и т.д.;

- привлечение инвестиций в национальную экономику – высокий потенциал активов цифровых экосистем и платформ для самостоятельного выхода на рынок капитала;

- развитие национального венчурного рынка – повышение привлекательности рынка для лучших предпринимателей и специалистов.

Для государства:

- обеспечение национальной безопасности — стимулирование российских потребителей к переходу на отечественные экосистемы/платформы, а также предотвращение накопления иностранными экосистемами/платформами важной экономической, социологической, демографической и иной информации;

- развитие технологий и обеспечение технологической независимости России от иностранных экосистем/платформ – долгосрочные инвестиции, в том числе в наукоемкие отрасли и направления (например, беспилотные технологии), кросс-отраслевой трансфер технологий.

Активное развитие цифровых платформ и экосистем в мире формирует ряд рисков (вызовов). К основным следует отнести:

- быстрые изменения в связи с внедрением современных технологий и развитием цифровых платформ/экосистем повышают требования к скорости реагирования и формированию регуляторной политики со стороны государства;

- риски, возникающие в результате развития экосистем/платформ, приобретения и злоупотребления ими доминирующим положением, схожи с аналогичными рисками классического бизнеса, но могут иметь свои особенности в части регулирования;

- развитие экосистем/платформ может обострять вопросы доминирования, в частности могут возникать риски монополизации данных;

- требуется учет специфики цифровых продуктов/услуг и особенностей экосистем/платформ при разработке механизмов упреждения рисков;

- риски, связанные с экосистемами/платформами, усугубляются возможным трансграничным характером взаимодействия в рамках экосистемы/ платформы.

Риски, связанные с распространением цифровых экосистем, можно сгруппировать по категориям.

Для гражданина: злоупотребление отношениями с клиентами, например, продажи путем введения в заблуждение, навязывание товаров и услуг, недостаток ответственности платформ за конечные продукты и услуги, ущемление прав потребителей.

Для бизнеса: практики недобросовестной конкуренции, которые также предстоит уточнить в контексте развития экосистем/платформ.

Для экономики и государства:

- в условиях отсутствия конкурентоспособных национальных экосистем и платформ и с учетом трансграничной специфики взаимодействия развитие иностранных экосистем/платформ приводит к снижению конкурентоспособности национальной экономики, налогооблагаемой базы и формирует риски утраты контроля за использованием данных, в том числе персональных и коммерческих;

- кибер-риски, технологические риски и риски для безопасности персональных данных клиентов цифровых экосистем и платформ.

Указанные риски формируют запрос на выработку государственной политики в сфере регулирования деятельности цифровых платформ и экосистем и формирование безопасной цифровой среды, включая развитие национальных экосистем и платформ.

9.4 Концептуальная архитектура цифровой экосистемы

Для экосистем характерен ряд свойств, которые отличают их от других альянсов, а также вертикально- и горизонтально- интегрированных компаний: В их числе:

- наличие больших ресурсов для регулярных исследований, опытов и развития решений;

- использование новых технологий, архитектуры и подходов к разработке ПО;

- регулярная работа с большими данными;

- цифровые бизнес-процессы;

- отсутствие бюрократии в производственном процессе, сокращенный Time-to-market.

Но главное отличие экосистемной бизнес-модели – это положительный клиентский опыт и бесшовное перемещение пользователя между сервисами.

Благодаря превосходному клиентскому опыту экосистема привлекает большее количество участников, транслирует клиентские потоки во все продукты и создает сетевой мультипликативный синергетический эффект.

Для клиента такая бесшовная мультисервисная среда, например, включает:

- возможность использовать единый логин и пароль в разных продуктах;

- возможность не вводить многократно свои данные в профилях разных сервисов;

- доступность нужных сервисов в разных интерфейсах экосистемы;

- использование единого платежного инструмента, подписки, бонусной программы;

- просмотр релевантного контента и предложений.

Каждая экосистема стремится расширять набор решений, которые создают простой и удобный переход клиентов между продуктами – бизнес-доменами. Но реализация таких решений невозможна без внедрения сквозных – кросс-доменных – технологических сервисов. Они являются архитектурными доминантами, обеспечивающими сохранение превосходного клиентского опыта – главного преимущества и главного отличия экосистемной бизнес-модели. Без использования кросс-доменных сервисов экосистема не будет таковой, а останется набором разрозненных самостоятельных клиентских продуктов.

Среди таких глобальных технологических сервисов и подходов можно выделить:

- сервисы обеспечения омниканальности;
- единую учетную запись;
- единый ID клиента и клиентский профиль;
- доступность основных сервисов и функций через API;
- централизованный клиентский биллинг экосистемы;
- ориентацию на событийную модель интеграции (Event-Driven Architecture);
- единый контакт центр и службу поддержки;
- единый аналитический и операционный CRM (система управления взаимоотношениями с клиентами).

Концептуально архитектура экосистемы цифровой отрасли может быть представлена набором уровней, взаимодействующих между собой по согласованным правилам. К этим уровням относятся:

- семантическое ядро;
- инфраструктура функционирования цифровых сервисов – технологическая составляющая экосистемы;
- пользовательские и прикладные цифровые платформы, в том числе визуальные интерфейсы и магазин (маркетплейс) приложений, открытые инструменты для разработчиков;
- устройства интернета вещей и персонализированные приборы.

Семантическое ядро

Семантическое ядро – комплекс декларативных, процедурных и информационных средств, которые в совокупности могут обеспечить согласованное семантическое представление сложных объектов, к множеству которых относятся и системы представления и управления знаниями.

Одним из ключевых условий интероперабельности современных цифровых платформ является наличие семантического слоя организации данных.

Функциональность семантического слоя определяется характеристиками семантического ядра, которое представляет собой указанный комплекс, обеспечивающий согласован-

ную автоматическую и автоматизированную идентификацию, поиск и анализ информации и знаний.

Семантический слой организации данных, по сути являющийся субплатформой, – это синтетическое соединение трех компонентов:

- документальных информационно-поисковых систем и баз данных, обеспечивающих углубленный семантический поиск и анализ разнородной информации;
- человеко-машинных информационных интерфейсов, обеспечивающих персонализируемое представление познавательной траектории пользователя;
- лингвистического обеспечения, построенного на базе гибридных методов лингвистического, лингво-статистического и структурного анализа текстов, обеспечивающих построение адекватных смысловому содержанию документов их формализованных семантических образов, над которыми определены операции, в том числе, корреспондирующие с процессами познания.

Это триединство рассматривается в контексте общего процесса синтеза, представления и поиска знаний.

Проблемой данный подход становится в условиях смещения границы отраслевых рынков и связанных с этим смещением границ семантического описания предметных областей.

Ключевыми задачами в практической реализации являются:

- разработка методологии формирования семантического ядра – носителя полных и непротиворечивых знаний о предметной области (гlossариев, классификаторов, тезаурусов, онтологий, моделей, стандартов, схем взаимодействия, в том числе международных) и создания экспертного сообщества;
- обеспечение наполнения семантического ядра на основе гармонизированных национальных и международных справочников, классификаторов, тезаурусов и онтологий, для совместного использования информационных ресурсов и стандартизации взаимодействия поставщиков и потребителей цифровых услуг.

Инфраструктура функционирования цифровых сервисов

Цифровая платформа, в основе которой находится экосистема участников объекта информатизации, целью функционирования которой является ускоренный вывод на рынок и предоставление потребителям в секторах экономики и социальной сферы решений по автоматизации их деятельности (ИТ-сервисов), использующих сквозные цифровые технологии работы с данными и доступ к источникам данных, реализованные в инфраструктуре данной цифровой экосистемы экосистемы.

К технологическим элементам экосистемы цифровой инфраструктурной платформы относятся: источники информации, средства доставки информации, средства хранения, агрегации и обогащения информации, инструментальная цифровая платформа (или комплекс таких платформ) и инфраструктура для её развёртывания, ИТ-сервисы (программные решения на базе инструментальной цифровой платформы), средства разработки, отладки и интеграции ИТ-сервисов с платформой и между собой.

Под ИТ-сервисом (отраслевым ИТ-сервисом) в контексте определения инфраструктурной цифровой платформы понимается специализированное программное решение, созданное и функционирующее в рамках экосистемы инфраструктурной цифровой платформы, решающее профильные задачи субъекта экосистемы на основе информации в цифровом виде, накапливаемой в хранилище инфраструктурной цифровой платформы, и получаемой как от предприятия-потребителя сервиса, так и из внешних источников.

ИТ-сервис использует функции и интерфейсы для обработки информации, в том числе с использованием сквозных цифровых технологий работы с данными, реализованные в инструментальной цифровой платформе, входящей в технологическую основу экосистемы инфраструктурной цифровой платформы. Основными участниками отношений, связанных с инфраструктурной цифровой платформой, являются: оператор платформы, поставщики информации, разработчики прикладных ИТ-сервисов на основе сервисов платформы и источников информации, потребители решений в различных отраслях экономики.

Ускоренный вывод на рынок ИТ-сервисов в рамках экосистемы достигается за счёт: переиспользования уже существующих функций и интерфейсов для обработки информации; стандартизации протоколов взаимодействия между технологическими элементами; бесшовной интеграции сервисов между собой на основе единства технологической архитектуры платформы; значительной степени инвариантности технологической основы экосистемы по отношению к требованиям отраслевых потребителей.

Основным видом деятельности, который осуществляется на основе инфраструктурной цифровой платформы, является предоставление отраслевым потребителям прикладных решений по автоматизации их деятельности (ИТ-сервисов) на основе доступа к информации определённого типа и результатам её обработки в рамках прикладных решений.

Пользовательские и прикладные цифровые платформы

В некоторых случаях в качестве основы для построения прикладных цифровых платформ, основным видом деятельности в которых является предоставление потребителям доступа к ИТ-сервисам, разработанным в рамках экосистемы инфраструктурной платформы, может выступать инфраструктурная цифровая платформа.

Такие прикладные цифровые платформы являются «магазинами приложений» (маркетплейс), которые позволяют объединить на одной площадке спрос и предложение цифровых сервисов, специализирующихся на обработке информации с использованием средств инфраструктурной цифровой платформы.

Одним из примеров такой связи инфраструктурных платформ с прикладными является компания General Electric и её инфраструктурная цифровая платформа GE Predix, над которой «надстроен» магазин приложений Predix Developer Network Appstore, реализующий модель прикладной цифровой платформы в сфере предоставления множеству потребителей цифровых сервисов, разработанных множеством разработчиков, использующих инфраструктурную платформу GE Predix. При этом следует отметить, что наличие «магазина приложений» (прикладной цифровой платформы) не является обязательным «продолжением» инфраструктурной цифровой платформы.

Обмен ценностями в рамках пользовательских и прикладных цифровых платформ происходит между поставщиками и потребителями тех или иных ресурсов или товаров/услуг в данной экосистеме.

Ценность прикладной платформы заключается в предоставлении самой возможности обмена и облегчении процедуры его реализации за счёт алгоритмизации и повышения прозрачности. Применение прикладных платформ снижает транзакционные издержки в экономике за счёт того, что обеспечивает доступ потребителям к информации о производственных ресурсах или товарах/услугах, а также позволяет предоставлять дополнительные возможности как для поставщиков, так и для потребителей. При этом прикладная платформа является «связующим звеном», без которого потребители и поставщики не нашли бы друг друга (или нашли бы со сравнительно большими временными и финансовыми издержками), а также механизмом упрощения процесса расчета между поставщиками и потребителями.

Принципы платформенной бизнес-модели заложены в основу многих растущих компаний. Наиболее яркие примеры цифровых платформ: платформа интернет-рекламы Google (доступ множества рекламодателей к множеству пользователей поискового сервиса Google), платформа предоставления услуг такси Uber и её многочисленных «клонов» (доступ множества перевозчиков к множеству пассажиров), «магазин приложений» для операционной системы iOS фирмы Apple (доступ поставщиков приложений к пользователям мобильных устройств производства Apple), платформа для сдачи жилья в аренду AirBnB (доступ множества арендодателей к множеству арендаторов), платформа для бронирования номеров в гостиницах Booking.com (доступ множества гостиничных бизнесов к множеству путешественников) и др.

Принципиальным отличием данного типа платформ является возможность проведения транзакций между участниками платформы в рамках её информационно-технологической инфраструктуры.

Целевой моделью развития всех прикладных цифровых платформ является вовлечение максимально доступного числа участников сторон платформы и максимизация числа транзакций между ними.

Устройства интернета вещей и персонализированные приборы

«Интернет вещей» – это вычислительная сеть физических объектов, оснащенных встроенными технологиями сбора и передачи информации в совокупности с устройствами и технологиями хранения и интеллектуальной обработки информации, а также устройствами и алгоритмами генерации управляющих воздействий как на части системы, так и глобальных.

Взрывной рост количества подключенных к интернету устройств и программных комплексов, расширение спектра их применения в промышленном производстве, а также межотраслевом взаимодействии можно рассматривать как ключевой вызов современности.

В сфере беспроводных сетей и интернета вещей в настоящее время представлено многообразие стандартов. Широкое развитие получили сети 5G.

В основном проблема больших данных состоит в отставании пропускной способности в сравнении с развитием генераторов данных, понижении цены устройств и средств первоначального сбора и понижение стоимости хранения данных.

Средства двустороннего обмена данными ещё в начале 2000-х стали «узким местом» в общей экосистеме данных. При усовершенствовании интернета вещей появляется проблема не только сетевой адресации устройств и ускорение перехода к IPv6, но и к проблеме низкой пропускной способности двустороннего обмена данными. В результате появляются проблемы, с одной стороны – задача минимизации передаваемых данных с максимизацией передаваемой информации, с другой стороны – задача распределения коммуникаций. Идеальный вариант, когда каждое устройство, генерирующее данные, должно иметь способность принимать и передавать данные других устройств, чтобы образовать пиринговую сеть (основанную на равноправии участников) и уменьшить нагрузку на центральные узлы.

Персонализированные приборы являются отличным примером использования интернета Вещей в повседневной жизни. Являясь частью сети физических объектов со встроенной электроникой, программным софтом, средствами и сенсорами, обеспечивающими связь, все это позволяет им обмениваться данными с другими устройствами и исключает необходимость вмешательства человека.

На рынке высоких технологий среди медицинских умных устройств есть большое количество предложений и устройств. Самыми популярными являются глюкометры, приборы

для ЭКГ, для реабилитации, термометры и др. Умные часы и фитнес трекеры можно найти практически у каждого. Сфера применения подключенных устройств имеет высокий потенциал, появляются новые мини датчики и сенсоры, разрабатываются методы их применения в повседневной жизни.

Развитие рынка высокотехнологичных носимых устройств на ближайшее время будут определять потребительские предпочтения к использованию электронных девайсов, увеличивающаяся популярность умных часов и браслетов, медицинских приборов и других устройств. В Беларуси ассортимент умных часов представлен более чем 100 моделями от 30 производителей, в сегменте фитнес-браслетов присутствуют более 50 устройств.

Отечественные компании входят в сегмент высокотехнологичных устройств на уровне разработки программного обеспечения, характеристик и дизайна устройства, без непосредственного производства. Наблюдается достаточно высокий спрос на устройства геопозиционирования и распознавания речи, жестов и текста в компактных переносимых вариантах.

Появляются и получают свое развитие новейшие разработки в сопутствующих направлениях (дополненная виртуальная реальность, микрочипирование, уменьшение размера сенсоров и другое). Все это будет способствовать развитию экосистемы высокотехнологичных носимых устройств в дальнейшем.

Самостоятельным уровнем национальной цифровой экосистемы представлены цифровые платформы и АИС органов государственного и регионального управления, Белорусская интегрированная сервисно-расчетная система (БИСРС), ОАИС, потребители цифровых услуг и сервисов, внешние информационные ресурсы, субъекты реального сектора экономики, инвесторы.

9.5 Управление цифровой экосистемой

Управление цифровыми экосистемами (DEM) – новая дисциплина, которая возникла для бизнеса в ответ на цифровую трансформацию и интеграцию цифровых экосистем. Управление цифровой экосистемой фокусируется на использовании экосистемы для развития бизнеса, используя творческий потенциал и все другие доступные ресурсы.

Для управления цифровой экосистемой целесообразным является организация специального предприятия – Офиса развития, поддержки и распространения экосистемы.

Набор подразделений Офиса специфичен в части назначения экосистемы, но в общем представлении может включать проектный центр, центр компетенции, центр НИОКР,

систему мониторинга, центр цифровой трансформации, центр доступа к приложениям, центр контроля качества и распространения разработок.

Указанные подразделения Офиса развития осуществляют упреждающее проектирование и апробацию новых технологий, проектирование трансформации существующих процедур и бизнес-процессов, встраивание в существующие бизнес-процессы, тестирование разработок на площадке, имитирующей бизнес-процедуры цифровой экосистемы для встраивания сервисов, разработку платформы экосистемы, включая OpenAPI и инфраструктурные сервисы, создание системы мониторинга качества цифровых сервисов отрасли на всех этапах жизненного цикла.

Центр цифровой трансформации и адаптации продуктов и услуг к цифровому рынку, кроме того, обеспечивает цифровизацию существующих процессов и внедрение лучших решений в рамках цифровой отрасли, легитимность существующих мобильных сервисов, объединение с другими предприятиями, организациями или учреждениями для улучшения качества услуг, упрощение процедур защиты информации.

Центр доступа к приложениям поддерживает расширенные механизмы доступа, скрывающие от клиентов сложность процедур и не требующих применения дополнительных аппаратных средств, а также упрощает доступ к сервисам различным категориям потребителей, публикацию приложений сторонних разработчиков, внедрение и интеграцию устройств интернета вещей и соответствующих приложений для их использования в жизни.

Для компаний-разработчиков Офис – это площадка контроля качества и распространения разработок, центр компетенции и бизнес-акселератор, позволяющий:

- использовать инфраструктурные сервисы и инструменты для разработчиков;
- создавать приложения, которые могут работать с OpenAPI с другими цифровыми системами и сервисами в рамках экосистемы;
- проводить тестирование разработанных приложений, их публикацию и продажу через магазины приложений;
- облегчить поиск инвесторов и создание первичной репутации стартапов;
- участвовать в экспертном сообществе для развития семантического ядра, стандартизации требований к приложениям и сервисам.

Принципиально новый подход к взаимодействию государства и граждан в цифровой экосистеме выдвигает и совершенно новые требования к команде, которая должна будет воплощать в жизнь этот подход в управлении.

Цифровая команда Офиса – это команда, построенная на ролевой модели управления проектами, при которой выделяются несколько основных ролей участников команды, каждый со своей квалификацией, компетенциями, зоной ответственности и т. д.: например,

архитектор, разработчик, юрист, специалист по работе с внешними организациями. Основные принципы, которыми следует руководствоваться при формировании команды цифровой трансформации:

- современный профиль компетенций для команды цифрового Офиса – это не только IT-специалисты, а весь коллектив, обладающий набором современных методов управления командами, проектами, оценки эффективности, дизайн-мышления, процессного управления, управления изменениями;

- команды могут быть не стационарны, а собираться «под задачу», в том числе кросс-функционально (из разных центров, департаментов, отделов), с привлечением участников из внешней среды (НКО, бизнес, топ-менеджмент);

- целесообразна публичная работа команд, создавая открытый код, публикуя доклады о своей деятельности и планах, находясь в контакте со стейкхолдерами.

Основные цели лиц Офиса, принимающих решения, могут быть следующими:

- обеспечение целостности платформы, включая поддержку системы управления бизнес-процессами, единство бизнес-процессов и интеграцию процессов всех участников платформы на взаимовыгодной основе;

- обеспечение единого подхода к построению системы управления данными, включая интеграцию с внешними источниками, разработку релевантных механизмов обмена данными и контроля целостности данных, интеграции и синхронизации данных внутри всех систем платформы и внешних систем;

- обеспечение соответствия архитектуры текущим потребностям деятельности;

- обеспечение гибкости платформы – одна из ключевых задач современного этапа, решение которой позволяет обеспечить темп развития экосистемы, соответствующий скорости изменения внешней среды или релевантно ее опережающий, в том числе включая подбор необходимых технологий, фреймворков, интеграцию новых технологий;

- развитие экосистемы разработки и поддержки платформы (специалистов, технологий, поддерживающих организационно-правовых структур);

- формирование модулей и компонент для повторного использования;

- рост уровня зрелости архитектуры;

- организация принятия эффективных решений по управлению архитектурой.

9.6 Система государственного регулирования

Накоплен определенный опыт в области защиты конкуренции и прав потребителей в традиционной экономике и социальной сфере. Часть этого опыта можно с успехом приме-

нять и в цифровой экономике, в том числе для регулирования экосистем. Это касается, прежде всего, реакции антимонопольных органов, а также органов по защите прав потребителей в части недобросовестного поведения платформ и экосистем, ценовой и неценовой дискриминации.

Вместе с тем специфика цифровых экосистем предъявляет новые требования к регулированию в этих направлениях. Возникают новые вызовы для регуляторов, в том числе и в Республике Беларусь.

В случае роста доминирования экосистем для нишевых поставщиков за их пределами и новых малых инновационных компаний, являющихся в перспективе конкурентами экосистем, ограничиваются возможности по доступу к потенциальным клиентам.

Из-за сетевых эффектов, экономии на масштабе, действий по закреплению пользователей в экосистеме усиление доминирующего положения отдельных участников может происходить стремительно. Поэтому регуляторам необходимо проводить гибкую политику и иметь инструменты быстрого реагирования. Важно, чтобы регуляторные решения носили преимущественно превентивный характер, предоставляя поставщикам услуг и сервисов предсказуемость, необходимую для его развития. Подобный подход – превентивное регулирование – является предпочтительным в отношении субъектов цифровой экономики, а наличие прозрачных «правил игры» позитивно отражается на качестве регуляторной среды.

Этот подход предполагает разработку аналитического инструментария, определение круга необходимых сведений и сбор соответствующих данных для анализа силы сетевых эффектов, потенциала экономии на масштабе, потенциала информационных асимметрий растущих экосистем (насколько полезна собираемая платформой информация для ее сервисов, насколько большей информацией располагают сервисы относительно конкурентов, в том числе неплатформенных). Такой анализ позволит:

- оценить выгоды для общества от развития экосистемы в виде экономии на масштабе и силы сетевых эффектов;
- оценить преимущества, которые получают прочие бизнесы владельца от экосистемы, – насколько сильны конкурентные преимущества и угроза доминирования в отдельных бизнесах, когда экосистема не является доминирующей.

Превентивный подход позволяет адресовать вызовы на этапе, пока они являются таковыми и еще не трансформировались в реализовавшиеся риски и актуальные проблемы. Задача регуляторов в этом подходе – сделать равными для потенциальных участников стартовые возможности для роста. Такое выравнивание может предусматривать введение требования об открытии доминирующих экосистем для других участников – допуск вне-

платформенных участников на платформу экосистемы на основании публично раскрываемых экосистемой критериев.

Следующим шагом может стать реализация принципа «данные о клиенте принадлежат клиенту»: введение требования о «переносимости» (portability) клиентских данных между платформами, о предоставлении накопленных экосистемой данных о клиенте по его требованию иным участникам рынка, а также реализация права клиента на «забвение».

Обеспечение равного доступа к данным, собираемым экосистемой, может быть реализовано через выделение платформы в отдельное юрлицо и «открытие» платформы.

Важно отметить, что в современной экономике роль государства не ограничивается его классическими функциями – например, регуляторными и надзорными. Проактивность со стороны государства в поддержке новых бизнес-моделей в целях продвижения инноваций, создание независимой равноудаленной инфраструктуры для обеспечения должного уровня конкуренции, действия государства в роли одного из активных платформенных игроков – политика принятия подобного рода решений, их логика должна быть понятна рынку и предсказуема. Здесь важен принцип недискриминационного доступа участников рынка к государственным информационным системам в случае наличия возможности получения из них сведений для коммерческого использования – например, для проведения скоринга при выдаче кредитов и предоставлении займов. Учитывая, что для платформенной бизнес-модели данные являются основным активом и ключевой ценностью, отсутствие эксклюзивности в доступе к ним поможет создать необходимые условия как для развития специализированных сервис-провайдеров, так и для общего повышения качества предоставляемых услуг действующими участниками платформенного рынка.

Для создания благоприятной среды и дальнейшего инновационного развития платформенного сегмента концепция регулирования экосистем должна включать следующие основные направления:

- проведение государственной политики поддержки внутренней конкуренции в целях сохранения оптимальной структуры рынка: конкуренция между крупными экосистемами, наличие менее крупных платформ и нишевых участников, создание условий для выхода новых игроков на рынок платформенных сервисов;

- защита прав и интересов потребителей и поставщиков как внутри экосистем, так и за их периметром;

- обеспечение условий для инновационного развития экономики, а также повышения конкурентоспособности национальных платформ и экосистем;

- содержательный пересмотр понятия недобросовестных конкурентных практик и активное противодействие им;

- отсутствие преференций в адрес отдельных экосистем со стороны государства, в том числе эксклюзивного сращивания государственных сервисов с услугами отдельных экосистем и платформ;

- предотвращение регуляторного и налогового арбитража, в том числе в пользу иностранных участников платформенных рынков;

- интеграция в международную повестку вопросов платформенного регулирования, участие в выработке международных принципов и подходов в отношении регулирования платформ и экосистем.

При введении требований и ограничений для цифровых экосистем важно руководствоваться принципом максимизации «общественной выгоды», в том числе соблюдать баланс между стимулами уже выросших компаний к инновациям и развитию, и тех, кто может прийти им на замену. Так, регуляторные ограничения не должны влиять на стратегию лидирующих компаний по внедрению новых технологических решений и повышению качества предоставляемых услуг населению, малому и среднему бизнесу и другим клиентам.

В частности, используемые меры не должны приводить к исчезновению сетевых эффектов, лежащих в основе платформенной бизнес-модели. Кроме того, следует учитывать, что из-за избыточных ограничений уже выросших игроков стимулы их будущих преследователей тоже могут снизиться, поскольку их перспектива вырасти и занять существенную долю на рынке будет сопряжена со значительной регуляторной нагрузкой и необоснованными барьерами в их дальнейшем развитии.

Также существует риск, что ослабление национальных лидеров вследствие излишне жесткого регулирования может привести к агрессивной экспансии иностранных игроков, меры влияния на которых в рамках отдельной юрисдикции могут быть ограничены, а последствия для национального рынка – существенны.

9.7 Направления и механизмы реализации

Создание единой цифровой экосистемы необходимо для ускорения управленческой деятельности, повышения качества государственного управления за счет автоматизации и предоставления удаленного доступа для пользователей, расширения возможностей взаимодействия граждан и бизнеса с государством путем создания ими собственных приложений, работающих на базе этой платформы.

Единая цифровая экосистема позволит в значительной мере снизить функции государственного чиновника как посредника между гражданином и государством, поскольку

взаимодействие «гражданин – государство» будет осуществляться через интерфейсы программных приложений.

У цифровых экосистем есть основные направления, по которым должно развиваться движение. В том числе:

- создание единой государственной информационной платформы, которая позволит широкому кругу разработчиков создавать и предоставлять гражданам лучшие услуги;
- ориентация на нужды и потребности граждан, выливающаяся в использование инструментов и методов процессных изменений, зависящих от жизненных ситуаций граждан;
- принятие управленческих решений на основе анализа актуальных и достоверных данных (Data Driven Government);
- формирование современной системы управления изменениями, обеспечивающей реализацию стратегических приоритетов, которые основаны на потребностях общества;
- создание современной системы управления кадрами, формирование профессиональных команд на государственной службе;
- формирование культуры поведения государственных служащих, отвечающей меняющимся задачам, которые поставлены перед системой государственного управления;
- прозрачная система госуправления, основанная на процессном подходе;
- сквозная межведомственная цифровизация после реинжиниринга процессов;
- синхронизация государственных информационных систем в части функционала и интеграции данных на основе единых нормативных правил;
- оптимизация затрат на госаппарат через централизацию вспомогательных процессов.

Основными технологическими направлениями цифровой трансформации в государственном секторе являются:

- применение инновационных социальных технологий: краудсорсинг, доступ граждан к проектам государственных актов для рецензирования, онлайн взаимодействие государства с избирателями, сетевые партии, организация онлайн голосования, принятие государственных решений, основанных на онлайн взаимодействии с населением, и других;
- освоение новых (развивающихся) цифровых технологий, таких как интеллектуальный анализ данных (Data Mining), большие данные (Big Data), глубинное обучение (Deep learning), блокчейн (Blockchain), интернет вещей (IoT), аналитика оконечных устройств (Edge Analytics), электронная идентификация личности (e-ID), Web-масштабируемые ИТ-среды (Web-Scale IT), гибридные облака (Hybrid cloud);
- внедрение датацентричного подхода к организации систем – переход от документоцентричных к датацентричным и модели-ориентированным системам, в которых данные имеют первостепенное значение, причем их интерпретация и обработка осуществляется не

приложениями поставщика данных, а потребителем на основе предоставляемых моделей (стандартов) данных;

- создание экосистемы совместных услуг – социотехнической системы, обеспечивающей условия для предоставления, инновационного развития и распространения интегрированных сервисов государственных организаций, различных субъектов бизнеса и некоммерческого сектора (волонтерских, благотворительных и др. организаций), чтобы за счет объединения финансовых, трудовых и информационных ресурсов достичь социально значимых целей;

- развитие интероперабельности: переход к общей архитектуре интероперабельности и единым стандартам, внедрение принципов интероперабельности при создании и модернизации ИС, управление интероперабельностью при построении платформы для предоставления интегрированных государственных услуг и совместного использования информации.

В новой парадигме основой должна стать новая логика построения процессов – для людей. Цифровая трансформация делается для граждан – пользователей экосистемы, и основным ориентиром всех проводимых изменений должна стать максимальная удовлетворенность граждан. На всех уровнях управления ключевыми показателями процессов становятся именно удовлетворенность граждан предлагаемыми решениями их жизненных ситуаций, то есть качеством построения процессов на новой цифровой платформе.

Отличительными особенностями механизмов цифровой трансформации государства – как цифровой экосистемы, характеризующими этап перехода к цифровому управлению, обычно считаются:

- перенос приоритетов на удовлетворение ожиданий нового «цифрового поколения», представители которого привыкли к удобству, мобильности и скорости получения услуг, ставших уже традиционными для коммерческих организаций. Предоставление совместных услуг государственными организациями, различными субъектами бизнеса и некоммерческого сектора;

- расширение сферы применения инновационных социальных технологий: усиление онлайн взаимодействия государства с населением с использованием социальных медиа, специализированные ресурсы для представления гражданских инициатив, обсуждения законопроектов и государственных решений, онлайн голосования и т.д.

9.8 Выводы

Цифровые экосистемы являются «локомотивом» и ключевым индикатором, который определяет вектор развития цифровой экономики и социальной сферы. На сегодняшний день

происходят фундаментальные сдвиги в мировом хозяйстве и мироустройстве в целом, и данные тенденции необходимо учитывать в экономических и иных отношениях на национальном и международном уровнях.

За последние годы произошли структурные изменения, связанные с лидирующим положением цифровых высокотехнологических компаний – цифровых экосистем на мировой арене. Цифровые экосистемы позволяют взаимодействовать не только с клиентами, партнерами, смежными отраслями, но и с конкурентами. Благодаря цифровым экосистемам осуществляются непрерывные инновации, обеспечивается доступ к глобальным цепочкам добавленной стоимости, специфическим сервисам, происходит адаптация новых технологий, создаются новые бизнес-модели. За несколько лет рейтинг наиболее ценных компаний по рыночной капитализации полностью сместился к доминированию цифровых экосистем.

Актуальность движения информатизации к цифровым экосистемам (платформам), их доминантная роль в глобальной цифровизации, ключевые факторы, объясняющие конкурентное преимущество цифровых экосистем в мировой экономике позволяют обоснованно предположить:

- цифровая трансформация является сложным, многоступенчатым, динамичным и сингулярным процессом, происходящим под влиянием беспрецедентных технологических изменений, что затрудняет разработку универсальных подходов к управлению в условиях масштабной цифровизации государственного управления, экономической, социальной и иных сфер;

- взаимозависимость стран в результате цифровой трансформации продолжает нарастать, что в перспективе может вызвать новые шоки мировой экономики, которая станет еще более турбулентной;

- проблемы управления цифровой трансформацией вызваны отсутствием надежной терминологии и параметров оценки данного явления, ее влиянием на функционирование традиционных секторов экономики и других сфер;

- сложность и многоаспектность развития цифровых экосистем затрудняют оценку дальнейшей направленности вектора общемирового распространения технологий, обеспечивающего устойчивость цифровой трансформации, трансформационных эффектов, обусловленных появлением новых цифровых технологий;

- в условиях цифровой трансформации рамки стратегии управления и экономической политики должны быть «плавающими», своевременно «ослабляющими» регулирование цифровых рынков и подстраивающимися под их изменения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Целью работы являлось выполнение научных исследований и разработок по научно-методическому обеспечению развития информатизации и информационного общества, реализации Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы.

Исследования и разработки, выполняемые в рамках темы, направлены на обеспечение деятельности НАН Беларуси по выполнению функции головной организации республики по научно-методическому обеспечению развития информатизации (в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 27.05.2019 № 197).

По поручениям высших государственных органов, запросам республиканских и местных органов государственного управления, органов управления, функционирующих в рамках ЕАЭС, других международных организаций в рамках темы проводились:

- сравнительный анализ национальных стратегий и программ информатизации, а также моделей цифровой трансформации и развития ИО (ИТ-страны) за рубежом и в Беларуси;
- анализ и оценка проектов нормативных правовых актов в сфере информатизации, интегрированных и взаимодействующих ведомственных информационных систем, интегрированной информационной системы ЕАЭС, подготовка научно-технических заключений;
- анализ и оценка программ и проектов в сфере информатизации и развития информационной инфраструктуры, подготовка научно-технических заключений;
- разработка предложений и научно-аналитических отчетов по развитию в республике информатизации (цифровой трансформации) и ИО (ИТ-страны, ИТ-государства), реализация Стратегии развития информатизации на 2016 – 2022 гг., Государственной программы, обеспечение безопасности в информационной сфере в НАН Беларуси в части технической защиты информации;
- разработка технологий цифровой трансформации: концепций формирования и архитектуры электронного государства (ИТ-государства), цифровой экономики, *e*-здравоохранения, *e*-библиотек, оцифровки культурного наследия и формирования национального *e*-контента.

Кроме того, деятельность по обеспечению развития информатизации и построению ИТ-страны включала направления:

- выполнение научных исследований и разработок по развитию государственной системы научно-технической информации Республики Беларусь (ГСНТИ);
- разработка и реализация государственных программ научных исследований в области перспективных ИКТ;

- разработка и реализация государственных научно-технических программ по развитию и внедрению ИКТ.

Результаты выполненной НИР будут использованы при реализации поручений Главы государства, Правительства, обращений республиканских органов государственного управления в области научно-методического обеспечения развития информатизации и цифровой трансформации в Республике Беларусь.

В процессе выполнения НИР в 2021 году выполнены следующие работы.

1) На основании Указа Президента Республики Беларусь от 09.11.2010 № 574 разработан научно-технический отчет о реализации в НАН Беларуси Концепции Национальной безопасности Республики Беларусь в информационной сфере и мероприятий по обеспечению безопасности в информационной сфере в части технической защиты информации за 2020 год.

2) Во исполнение Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 02.02.2021 № 66, поручения Председателя президиума НАН Беларуси от 03.02.2021 № 09-03/867 подготовлены предложения для включения в комплекс мер НАН Беларуси по реализации Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы.

3) На основании обращения Министерства внутренних дел от 21.01.2021 № 35 в НАН Беларуси рассмотрены, в части касающейся, вопросы обеспечения правовых и организационных условий предупреждения, выявления и пресечения преступлений в информационной сфере. Внесены предложения. Указано на целесообразность проведения исследований совокупности понятия кибербезопасности (технологий, методик и процессов защиты целостности программ, сетей и данных от цифровых атак) с внесением данного раздела в Комплексный план мероприятий. При этом построению эффективной системы предупреждения преступлений в информационной сфере должно предшествовать получение оценок применения перечня мер.

4) На основании обращения Министерства промышленности Республики Беларусь от 25.03.2021 № 14-1-3/1479 рассмотрен проект Концепции развития холдингом «горизонт» территории в указанных границах. Проект Концепции поддержан, внесены предложения по развитию в сегменте «Умный дом».

5) Во исполнение поручения Совета Министров Республики Беларусь от 17.03.2021 № 37/105-144/2575р по актуализации положений Указа Президента Республики Беларусь от 02.12.2013 № 531 «О некоторых вопросах информатизации», в соответствии с обращением Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 26.03.2021 № 05-09/1372 рассмотрен проект Указа Президента Республики Беларусь «Об органе государственного регулирования в сфере цифрового развития и некоторых вопросах инфор-

матизации». С учетом изложенных замечаний состав Наблюдательного совета Парка высоких технологий согласован в представленном виде, проект Указа Президента Республики Беларусь «Об органе государственного регулирования в сфере цифрового развития и некоторых вопросах информатизации» требует доработки.

6) На основании обращения Национального центра правовой информации Республики Беларусь рассмотрен проект Программы развития научной и научно-технической деятельности НЦПИ на 2021-2025 годы. Внесены предложения и замечания к проекту программы.

7) На основании распоряжения Председателя Президиума НАН Беларуси от 16.01.2021 № 6 разработан отчет в части гл. 17 «Выполнение поручений Президента и правительства Республики Беларусь, поручений и обращений государственных органов. Участие в подготовке нормативных правовых актов в сфере научной, научно-технической и инновационной деятельности в республике Беларусь». Приведен перечень важнейших поручений, краткие сведения о документах нормативно-правового и нормативно-технического характера, заключениях на обращения государственных органов, в разработке которых принимали участие специалисты ОИПИ НАН Беларуси.

8) В соответствии с обращением Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 22.02.2021 № 05-09/813 рассмотрены и согласованы проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 16 декабря 2019 г. № 461», а также Методика оценки и принятия решения о целесообразности размещения программно-технических средств, информационных систем (ресурсов) государственных органов и иных государственных организаций, хозяйственных обществ, в которых Республика Беларусь либо административно-территориальная единица обладает акциями (долями в уставных фондах) в размере более 50 процентов, на ресурсах республиканского центра обработки данных и (или) республиканской платформы.

9) В соответствии с обращением Министерства антимонопольного регулирования и торговли республики Беларусь от 04.03.2021 № 16-02-12/77к рассмотрено письмо ООО «Евроторг», поступившее из Совета старейшин при Совете Республики Национального собрания Республики Беларусь (в части п. 7). Внесены результаты рассмотрения.

10) На основании обращения СООО «Белорусские облачные технологии» от 03.03.2021 № 01-01/579 рассмотрены результаты реализации Указа Президента Республики Беларусь от 13.12.2012 № 556 «Об условиях реализации инвестиционного проекта в сфере информационно-коммуникационных технологий». Изучена возможность использования сервиса республиканской платформы «Облачная видеоконференцсвязь IVA MCU» для организации внутриведомственного и межведомственного защищенного взаимодействия.

11) Во исполнение поручения Совета Министров Республики Беларусь от 09.06.2020 № 37/6372р обеспечено выполнение поручения, содержащегося в подпункте 1.10 пункта 1 протокола заседания Президиума Совета Министров Республики Беларусь от 26.05.2020 № 11, о принятии заказчиками Государственной программы развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы исчерпывающих мер по реализации мероприятий и достижению запланированных значений показателей данной Государственной программы.

12) К заседанию Президиума Совета Министров Республики Беларусь по вопросу «О состоянии и мерах по противодействию преступлениям в сфере высоких технологий » (обращение Министерства внутренних дел Республики Беларусь от 29.03.2021 № 11/7489) разработаны информационно-справочные материалы, внесено предложение в проект протокольной записи о целесообразности проведения исследований совокупности понятия кибербезопасности (технологий, методик и процессов защиты целостности программ, сетей и данных от цифровых атак).

13) В соответствии с обращением Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 22.02.2021 № 06-10/2004 от 04.05.2021 для исполнения в установленном порядке рассмотрены вопросы хода выполнения мероприятий Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы, оценки текущего состояния работ по ним, а также предложения заказчиков по внесению изменений в Государственную программу.

14) На основании запроса Государственного секретариата Совета Безопасности Республики Беларусь, поручения Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси от 19.04.2021 в рамках компетенции подготовлены и направлены материалы к вопросу подготовки новой редакции Концепции национальной безопасности Республики Беларусь (в информационной сфере)

15) На основании обращения Секретариата Совета Республики Национального собрания Республики Беларусь от 13.05.2021 № 05/115, поручения Председателя Президиума НАН Беларуси от 13.05.2021 № 16-09/3885 сформирована тематика – «Перспективные направления сотрудничества в сфере ИТ технологий» и подготовлены предложения к выступлению на секции «Роль цифровизации в формировании единого научно-технологического пространства Союзного государства» VIII Форума регионов Беларуси и России.

16) В соответствии с поручением Совета Министров Республики Беларусь от 03.06.2021 № 31/556-436/5268р, от 04.06.2021 № 31/225-661/5342р, обращением Министерства экономики республики Беларусь от 10.06.2021 № 19-02-02/4884 рассмотрен для использования в работе План мероприятий по реализации Стратегических направлений развития евразийской экономической интеграции до 2025 года (утв. распоряжением Евразийского

межправительственного совета 05.04.2021 № 4) в части п. 5. «Формирование цифрового пространства Союза, цифровых инфраструктур и экосистем» (п.п. 5.2. Развитие трансграничного пространства доверия, информационного взаимодействия и электронного документооборота).

17) В соответствии с поручением Совета Министров Республики Беларусь от 07.04.2021 № 37/105-144/3294р рассмотрен проект Указа Президента республики Беларусь «О Наблюдательном совете Парка высоких технологий», внесено предложение о согласовании.

18) В соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31.03.2021 № 182 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 16 декабря 2019 г. № 461» изучена, доведена до заинтересованных для использования в работе Методика оценки и принятия решения о целесообразности размещения существующих и создаваемых программно-технических средств, информационных систем (ресурсов) государственных органов и иных государственных организаций на ресурсах республиканского центра обработки данных и (или) республиканской платформы.

19) По обращению Национального центра правовой информации Республики Беларусь от 30.04.2021 № 07-01-21/475, на основании поручения НАН Беларуси от 03.05.2021 № 30-08/3603 подготовлены материалы «О формировании электронного государства и построении ИТ-страны в Беларуси» для включения в сборник публикаций VII Международной научно-практической конференции «Информационные технологии и право (Правовая информатизация – 2021)».

20) Участие 18.05.2021 г. в 5-й Международной научно-практической конференции «Веб-программирование и Интернет-технологии WebConf 2021».

В соответствии с приглашением – онлайн-участие 14 – 16 июня 2021 г. в 4-й Международной конференции по информационной безопасности «Инфофорум-Югра», XII Международном IT-форуме с участием стран БРИКС и ШОС.

21) На основании обращения ОАО «Агентство внешнеэкономической деятельности» рассмотрен проект «План совместных мероприятия по созданию и функционированию электронной площадки «Одно окно ВЭД Республики Беларусь». К формированию позиции НАН Беларуси внесены предложения о приведении используемой терминологии в соответствие действующим нормам, правилам и практикам, оценке места и роли ОАИС в обмене информацией между заинтересованными государственными органами в целях функционирования электронной площадки «Одно окно ВЭД Республики Беларусь» и др.

22) В соответствии с поручением Председателя Президиума НАН Беларуси от 29.06.2021 № 11-18/357у выполнялись мероприятия постановления Бюро Президиума НАН

Беларуси от 28.06.2021 № 307 «О научно-технологическом центре цифровых технологий «ИТ-град «Академический»».

23) Во исполнение поручения Совета Министров Республики Беларусь от 16.08.2021, обращением Исполнительного комитета СНГ от 23.07.2021 № 5-3/1005 подготовлена информация о реализации в НАН Беларуси Стратегии сотрудничества государств – участников СНГ в построении и развитии информационного общества на период до 2025 года и Плана действий по ее реализации на период до 2025 года; Концепции сотрудничества государств – участников СНГ в области цифрового развития и Плана первоочередных мероприятий по ее реализации.

24) На основании запроса Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь рассмотрен межгосударственный стандарт ГОСТ 33707-2016 (ISO/IEC 2382:2015) в целях возможности его внедрения в действие на территории Республики Беларусь. Внесено предложение о нецелесообразности его введения по причине действия с 01.03.2021 г. государственного стандарта СТБ 2583-2020 «Цифровая трансформация. Термины и определения».

25) Во исполнение поручения Премьер-министра Республики Беларусь от 02.07.2021 № 11/102-233, 100-184/6332р, пункта 2.1 Плана мероприятий по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 25.06.2021 № 240 «Об административных процедурах, осуществляемых в отношении субъектов хозяйствования», выполнения поручения Главы государства от 16.07.2021 № 11/120-104 П661 рассмотрен проект постановления Совета Министров Республики Беларусь «Об оптимизации и цифровизации административных процедур». Внесено предложение НАН Беларуси о согласовании проекта постановления.

26) По запросу открытого акционерного общества «Гипросвязь» от 23.09.2021 № 20-07/2749 рассмотрены окончательная редакция проекта СТБ «Интернет вещей. Термины и определения»; от 23.09.2021 № 20-07/2744 окончательная редакция проекта СТБ «Умный город. Типовая архитектура информационно-коммуникационных технологий. Структура бизнес-процессов»; от 23.09.2021 № 20-07/2742 окончательная редакция проекта СТБ «Умный город. Типовая архитектура информационно-коммуникационных технологий. Инженерные системы». Внесены предложения и замечания.

27) На основании обращения Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь от 28.07.2021 № 08-13/6248 в целях реализации положений Стратегии развития цифровых технологий в области транспортной деятельности до 2025 года рассмотрены концептуальные подходы по созданию единой цифровой платформы транспортного комплекса. Внесены предложения НАН Беларуси.

28) На основании обращения Комитета государственной безопасности Республики Беларусь от 13.09.2021 № 12/1445, в соответствии с планом работы Межведомственной комиссии по защите государственных секретов при СБ РБ на 2021 год подготовлены предложения к вопросу о соответствии системы подготовки кадров для подразделений по защите госсекретов современному уровню развития ИКТ.

29) Во исполнение поручений Председателя Президиума НАН Беларуси от 29.06.2021 № 11-18/358у, от 01.07.2021 № 11-18/367у по разработке Стратегии (Концепции) развития ИТ разработаны информационно-аналитические материалы концептуального свойства, характеризующие перспективный облик экосистемы современного цифрового государства.

30) Во исполнение поручений Председателя Президиума НАН Беларуси от 28.09.2021 № 11-18/36у (п.3), от 19.10.2021 № 11-18/39у (п.3.8) разработаны материалы для рассмотрения на Бюро Президиума НАН Беларуси вопроса о развитии ИТ-государства в Республике Беларусь.

31) На основании распоряжения Совета Министров Республики Беларусь от 30.09.2021 № 37/810-4160/9401р рассмотрены вопросы внесения изменений в Положение о порядке функционирования интернет-сайтов государственных органов и организаций, утвержденное Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 29.04.2010 № 645. Внесено предложение о необходимости для расчета и оценки требуемых объемов и источников финансирования мероприятий получения информации о порядке и условиях организации взаимодействия (совместной работы) и/или оказания услуг операторами электросвязи.

32) По запросу Министерства связи и информатизации Республики Беларусь от 17.12.2021 № 05-09/5842 рассмотрены материалы по мероприятию 56 «Создание цифровой платформы отрасли связи и информатизации» государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы. Направлены сведения для использования при изучении конъюнктуры рынка.

33) По запросу Министерства экономики Республики Беларусь от 05.11.2021 № 18-02-11/9569 рассмотрены материалы по мероприятию 34 «Создание цифровой платформы управления социально-экономическим развитием, в том числе создание подсистемы мониторинга реализации государственных программ» Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 годы. Направлены сведения для использования при изучении конъюнктуры рынка.

34) По запросу Министерства экономики Республики Беларусь от 24.09.2021 № 11-16/8166 рассмотрены предложения министерства о корректировке (дополнении) форм

государственной статистической отчетности показателями, комплексно отражающими состояние и развитие сферы цифрового развития реального сектора экономики. Предложением, с целью получения актуальной, полной и достоверной информации о процессах цифровой трансформации, является дополнение количественных показателей приобретенных и освоенных технологий данными, указывающими на полноту формирования с их использованием смарт-индустрии в сфере материального производства.