

МОДЕЛЬ НОРМАЛИЗОВАННОЙ ЭКОНОМИКИ: ОБНОВЛЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИЯ

Ильин В. Д.¹

(Вычислительный центр имени А.А. Дородницына
Федерального исследовательского центра «Информатика
и управление» РАН, Москва)

В обзоре представлены ключевые обновления модели нормализованной экономики и результаты реализации. Обновленная модель представлена описанием нормализованного экономического механизма (НЭМ), реализуемого на основе онлайн-сервисов, функционирующих в среде цифровых двойников. НЭМ включает ситуационно управляемые комплексы ресурсного обеспечения, производства реальных товаров и др. Банковская система НЭМ включает персональные электронные банки физических лиц, корпоративные электронные банки, банки-провайдеры и банк-регулятор, под управлением которого функционируют все другие банки. Нормализованные деньги (НД) предназначены для представления стоимости товаров и имущественных статусов участников экономической деятельности, для оплаты товаров, инвестирования и накопления богатства. НД служат универсальным электронным средством количественного документирования имущественных отношений, удостоверяемых государством посредством онлайн-сервисов банка-регулятора. Управление экономическим поведением осуществляется посредством систем обязательных и ориентирующих требований к результатам решения задач в составе комплексов НЭМ. Представлена обновленная технология решения ситуационно определяемых линейных задач планирования ресурсов и технология назначенных платежей. Приведено краткое описание действующего интернет-сервиса планирования расходов.

Ключевые слова: модель нормализованной экономики, нормализованный экономический механизм, персональные электронные банки, корпоративные электронные банки, интернет-сервис планирования расходов.

1. Введение

Более десяти лет назад в статье, подготовленной на основе доклада, представленного Президиуму РАН, рассматривались модели экономики, отражающие «сложившиеся внутренние механизмы развития экономики как целого». [11, с. 492].

¹ Владимир Дмитриевич Ильин, д.т.н., профессор (vdilyin@yandex.ru).

Тогда же (в 2009 г.) в первой статье о *модели нормализованной экономики (НЭк-модели)* [6] в дополнение к критическому анализу экономической модели экстерриториальной выгоды [1, 16, 17, 27, 29] была предложена новая концепция экономической системы, где «установленные законом правила и государственные управляющие воздействия должны направлять экономическую деятельность населения на защиту и развитие потенциала страны» [6, с. 118]. Была обоснована необходимость своевременного приведения устройства экономического механизма в соответствие человеко-технической среде, в которой он функционирует (а «экономисты продолжали держаться концепции денег как товара-посредника, не реагируя на принципиальные технологические перемены в возможностях документирования экономических сделок» [6, с. 117]). В разделе 3.4. [*Внешний обмен товарами (экспорт/импорт)*] [6, с. 131] было предложено: «применимы деньги только систем, участвующих в сделке».

В наши дни (октябрь 2019), подтверждая положения концепции НЭк-модели [6], быстрыми темпами развиваются онлайн-сервисы в торговле, банковской и других областях деятельности. Интенсивно растёт применение роботов в промышленности¹, добывающих компаниях², сельском хозяйстве³ и других областях деятельности. Увеличивается число стран, с которыми Россия заключила соглашения о применении национальных валют в торговых сделках. Приближаются дни, когда в *нормализованной банковской системе* привычные для активных участников экономической деятельности (эд-участников) смартфоны и планшеты станут выполнять роли предложенных в

¹ Применение промышленных роботов: популярные направления роботизации // MENTAMORE. URL: <https://mentamore.com/robototexnika/primenenie-promyshlennyyx-robotov.html> (дата обращения: 10.10.2019).

² Бойко А. Добывающие компании и роботизация // RoboTrends. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/1711-dobyvayushie-kompanii-i-robotizaciya> (дата обращения: 10.10.2019).

³ Бойко А. Сельское хозяйство и роботы // RoboTrends. URL: <http://robotrends.ru/robopedia/selskoe-hozyaystvo-i-roboty> (дата обращения: 10.10.2019).

НЭк-модели *персональных электронных банков (ПЭБов)*¹ [6, с. 126].

На государственном уровне России признание определяющей связи эффективности хозяйственной и других видов современной деятельности с применением информационных технологий выражено в программе «*Цифровая экономика Российской Федерации*»². Однако, формально участвуя в реализации этой программы, банки по-прежнему стремятся сохранить возможность слабо ограниченного распоряжения денежными средствами клиентов, торговли кредитами, валютной спекуляции и другой деятельности, уменьшающей товарную емкость денег [4, с. 49-50]. Продолжается способствующее банковскому мошенничеству выполнение операций над банковскими счетами без обязательных онлайн-подтверждений допустимости операций, предварительно полученных от владельцев счетов.

С началом реализации идеи совершенствования различных видов деятельности (не только относящихся к экономике) путём применения компьютеров и компьютерных устройств (названной *цифровизацией экономики* [35, 14]) возникли и с тех пор не утихают дискуссии о значении *цифровизации*, направлениях её развития и последствиях [30, 34]. Одновременно в развитых и развивающихся странах осуществляется информатизация производственной, торговой и других видов деятельности. К настоящему времени сформировались достаточные основания рассматривать социально-экономическую состоятельность страны в тесной связи с уровнем продуктивного применения высоких технологий в ключевых (для данной страны) видах деятельности.

На современном этапе в технологическом ядре цифровизации интенсивно развиваются *M2M-технологии (Machine-to-Machine, M2M)* [28, 31], технологии *облачных вычислений*

¹ Ильин В. Д. *Персональные банки: и Билл Гейтс не сомневается* // Cnews Клуб. Блоги экспертов и IT-компаний, 2015. URL: https://club.cnews.ru/blogs/entry/personalnye_banki_i_bill_gejts_ne_somnevaetsya (дата обращения: 10.10.2019).

² *Цифровая экономика Российской Федерации: программа, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.* URL: <http://d-russia.ru/wp-content/uploads/2017/07/programma-tsifrovyecon.pdf> (дата обращения: 10.10.2019).

(*Cloud Computing*) и электронных сервисов [13, 25, 33, 36], *Интернета вещей* (*Internet of Things, IoT*) [32], *цифровых двойников* (*Digital Twins*¹). Успешное развитие этих и других передовых информационных технологий создает предпосылки для ускорения перехода к *нормализованному экономическому механизму* [4, 19].

1.1. ОБСУЖДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

В обзоре представлены результаты, полученные при выполнении научно-исследовательской работы «*Моделирование социальных, экономических и экологических процессов*» (№ 0063-2016-0005), выполняемой в соответствии с государственным заданием ФАНО России для Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» РАН.

Основная часть материала статьи посвящена обновлениям *модели нормализованной экономики* [4, 7, 19, 20]: кратко представлены наиболее важные уточнения и дополнения (по отношению к первой версии модели [6]).

Часть статьи, посвящённая результатам развития и реализации *методологии ресурсного обеспечения ситуационного управления социально-экономическими системами* [2-4, 18, 21-24], в основном представлена ссылками на опубликованные работы.

Среди результатов реализации – действующий *Интернет-сервис планирования расходов*² [3, 21].

За исключением [23, 24] упоминаемые в обзоре работы автора свободно доступны в электронной форме (гиперссылки на них приведены в списке литературы).

1.2. ЗАПИСЬ ФОРМУЛ И ВЫДЕЛЕНИЕ ЧАСТЕЙ ТЕКСТА

Для записи формул и выделения определений, утверждений, замечаний и примеров используются средства языка *TSM*-

¹ *The New Age of Manufacturing: Digital Twin Technology & IIoT* // seebo. URL: <https://www.seebo.com/digital-twin-technology/> (дата обращения: 10.10.2019).

² Ильин А. В. *Интернет-сервис планирования расходов*. URL: <https://www.resplan.com/cost-planning-ru> (дата обращения: 10.10.2019).

комплекса (TSM: Textual Symbolic Modeling), разработанного для формализованного описания текстовых моделей¹.

Средства выделения, применяемые в статье:

□ <фрагмент описания> □ $\approx$ определение или утверждение (здесь и далее символ $\approx$ заменяет слово «означает»);

◇ <фрагмент описания> ◇ $\approx$ замечание;

○ <фрагмент описания> ○ $\approx$ пример.

Курсивом выделены первые вхождения названий понятий и части описания, к которым автор хочет привлечь внимание.

2. Нормализованный экономический механизм (НЭМ): общая характеристика

□ *НЭМ – рыночный экономический механизм*, комплексы которого (табл. 1) работают на основе онлайн-сервисов, функционирующих в среде цифровых двойников. Представляет собой *человеко-техническую систему, связанную отношениями координации и подчинения с государственным механизмом* [4, 5, 23]. Устройство и правила функционирования НЭМ, установленные государственными законами, стимулируют вести хозяйственную деятельность, ориентированную на защиту и развитие *потенциала страны* [5, 23]. Делается это посредством налогов, пошлин и других экономических инструментов. □

◇ В НЭМ стремление эд-участников к получению экстерриториальной выгоды поддерживается в тех случаях, когда сделка (купли-продажи, инвестирования или др.) не противоречит решению задач защиты и развития потенциала страны². ◇

¹ Ильин В. Д. Символьное моделирование // Большая российская энциклопедия (электронная версия). URL: http://dev.bigenc.ru/technology_and_technique/text/4010980 (дата обращения: 10.10.2019).

² Ilyin V. D. What should be the main objectives of state regulation of economic activity in countries with developed market economies? // ResearchGate.net, 2014. URL: https://www.researchgate.net/post/What_should_be_the_main_objectives_of_state_regulation_of_economic_activity_in_countries_with_developed_market_economies (дата обращения: 10.10.2019).

Таблица 1. Основные комплексы НЭМ

Управление экономической деятельностью	Ресурсное обеспечение
	Производство реальных товаров
	Торговля
	Резервирование жизненно-необходимых товаров
	Инвестирование
	Государственный бюджет, резервы, налоги, пошлины
	Региональные бюджеты и налоги
	Профессиональное образование и развитие населения
	Развитие систем организации и обеспечения жизнедеятельности
	Восстановление и развитие среды обитания
	Фонды социального обеспечения
	Документирование товарно-денежного обращения и имущественных статусов (осуществляется нормализованной банковской системой)

НЭМ-комплекс *управления экономической деятельностью* определяет цели и реализующие их задачи развития экономической системы страны; координирует решение этих задач. В состав комплекса входят государственные (банк-регулятор нормализованной банковской системы и министерства экономического блока) и негосударственные (советы директоров и др.) учреждения.

НЭМ-комплексы *ресурсного обеспечения и производства товаров* являются ядром НЭМ.

□ *Производство товаров* – преобразование ресурсов (трудозатрат, ресурсов оборудования, материалов и др.) в продукты определённых типов, предназначенные для продажи. □

○ Производители товаров: системы водо-, тепло- и электро-снабжения; предприятия, производящие продукты питания, одежду, обувь; строительные комплексы, сооружающие здания, дороги, мосты; проектные и конструкторские бюро, научно-исследовательские организации; образовательные, оздоровительные и лечебные учреждения. ○

Результатом разделения труда и специализации производителей является не только более совершенная продукция и повышение производительности, но и ряд социальных проблем (включая проблемы «моногородов»). Занятость трудоспособного населения современных предприятий – одна из постоянно актуальных задач управления экономической деятельностью. Её приемлемое решение требует пересмотра технологий производства и реализации товаров.

Чем выше стоимость товара, тем меньше оснований производить его, не имея договора о заказе и поставке. *Производство под заказ* – альтернатива *производству на склад*. ◇ Этот вариант производства информационно обеспечен онлайн-сервисами НЭМ (в частности, сервисами информационных порталов производителей товаров). ◇

○ Применение энергосберегающих технологий освещения и обогрева помещений вызывает снижение потребления электроэнергии, а переход от бумажного к электронному документообороту – снижение потребления бумаги. ○ Список примеров неизбежного снижения потребления, ставшего следствием технологического продвижения, нетрудно продолжить.

◇ Целесообразные, функционально гибкие, надёжные и долгослужащие вещи должны вытеснять вещи, не обладающие такими свойствами. Бытующее поклонение «экономическому росту», выраженному в общей стоимости купленных товаров, необходимо заменить стремлением к технологическому совершенствованию производств надёжных и долговечных товаров. ◇

В дополнение к государственному резервированию целесообразно интенсивно развивать сеть хранилищ негосударственного резерва *жизненно-необходимых товаров (ЖН-товаров)*.

ЖН-товары в хранилищах *сетей государственного и негосударственного резервов* – товарный буфер не только для потребителей, но и для производителей товаров. Объёмы резервируемых жн-товаров разных типов целесообразно изменять в зависимости от ситуации в стране.

◇ Управление резервированием ЖН-товаров (включая плановое обновление резервов путём продажи на внутреннем и внешнем рынках) – важная задача, результаты решения которой связаны с изменчивостью цен. ◇

Сооружение и эксплуатацию сети хранилищ негосударственного резерва жн-товаров, а также закупку размещаемых там товаров целесообразно осуществлять с привлечением инвестиционных средств граждан и корпораций.

Ядром комплекса *документирования товарно-денежного обращения и имущественных статусов эд-участников* является *система имущественных статусов* (см. разд. 3).

Информатизация экономической деятельности предполагает развитие средств автоматизации документирования товаров. *Средства автоматизированного документирования (САД)* целесообразно реализовать в виде САД-сервисов. Для товара каждого типа (продовольствие, одежда, образовательные услуги и т.д.) должна существовать спецификация, в которой предусмотрено поле *Документация* (для ссылки на комплект документации, относящейся к товару). Средства автоматизированной разработки комплектов документации целесообразно использовать посредством платных сервисов. Есть основания полагать, что таким способом в нормализованной экономической системе удастся решить проблему унификации документирования товаров.

Специфицированные имущественные объекты нормализованной экономической системы (*си-объекты*) – принадлежащие физическим и юридическим лицам средства производства, реализации и резервирования товаров; средства документирования, а также предметы потребления, зарегистрированные в экономической системе.

◇ Услуги – один из видов предметов потребления. ◇ ○ Трудозатраты учителей школ, преподавателей вузов и других

учебных заведений – услуги, потребляемые в образовательных процессах. ○

□ *Товар* – продаваемый си-объект. □ ◇ Каждому товару поставлена в соответствие электронная унифицированная спецификация, в которой указаны наименование товара, назначение и другие сведения. Для товаров с ограниченным сроком годности указаны даты выпуска и окончания срока годности. ◇

3. Система имущественных статусов и нормализованные деньги

□ *Система имущественных статусов (ис-система)* – программно реализуемая система документального представления денежной и неденежной составляющих имущественных статусов эд-участников. Денежная составляющая выражена значениями сумм нормализованных денег в разделах *уникальных поливалютных счетов эд-участников (ис-счетов)*. Неденежная – документами, подтверждающими право собственности на недвижимость, транспорт и другое имущество, которое при необходимости может рассматриваться как залоговое. □

□ *Ис-счёт* – уникальный поливалютный банковский счет, размещённый в персональном электронном банке (ПЭБе) физического лица или корпоративном электронном банке (КЭБе) юридического лица. Представляет собой унифицированный электронный документ, состоящий из *валютных частей* (активируемых банком-регулятором). Каждая из них имеет разделы: «*Располагаю*», «*Назначенные платежи*», «*Кредитование*», «*Инвестирование*», «*Налоги и сборы*», «*Дарение*», «*Пожертвование*». Совокупность допустимых операций (при документировании сделок) определяется принадлежностью суммы к подразделу счета (○ сумма из подраздела «*Получено*» раздела «*Инвестирование*» может использоваться только для оплаты товаров, типы которых перечислены в инвестиционных договорах ○). Поскольку ис-счёт имеет *поливалютную структуру*, он применим для документирования результатов внутренней и внешней экономической деятельности. Существование ис-счета предполагает, что его владелец имеет *уникальный глобальный идентификатор*. □

◇ В 2011 г. в США был опубликован концептуально близкий проект идентификации – «National Strategy for Trusted Identities in Cyberspace»¹ ◇.

Изменение состояния *ис-счета* может быть реализовано только после получения *государственного удостоверения допустимости операции* над *ис-счетом*. Удостоверение выдает специальный онлайн-сервис банка-регулятора. Основанием для получения удостоверения служат данные спецификации совершаемой операции (○ платеж при сделке купли-продажи, уплате государственного сбора или др. ○). Таким способом исключаются возможности нарушения установленных законом правил товарно-денежного обращения (недопустимые экономические сделки, неуплата установленных законом государственных сборов и др.).

3.1. АКСИОМА ДОПУСТИМОСТИ ОПЕРАЦИЙ НАД ИС-СЧЁТОМ

□ *Никакое изменение сумм ис-счёта не может быть осуществлено без документируемого зашифрованного подтверждения владельца ис-счёта* (а в неординарных ситуациях – после документируемого зашифрованного подтверждения определённого законом государственного органа). □

В НЭМ это реализуется на программно-аппаратном уровне. Операция становится допустимой (при сделках купли-продажи, инвестирования и других) только тогда, когда от владельца каждого ис-счёта, вовлечённого в операцию, получено зашифрованное согласие. Каждое такое подтверждение документируется при выполнении операции над ис-счётом. Документ получают владельцы ис-счетов; его копия хранится установленное время на серверах банков-провайдеров.

3.2. НОРМАЛИЗОВАННЫЕ ДЕНЬГИ

□ *Нормализованные деньги (нд)* – универсальное электронное средство количественного документирования имущественных отношений, удостоверяемых государством. Предна-

¹ <https://www.nist.gov/sites/default/files/documents/2016/12/08/nsticstrategy.pdf> (дата обращения: 10.10.2019).

значено для представления стоимости товаров и имущественных статусов эд-участников, для оплаты товаров, инвестирования и накопления богатства. Нд-суммы представлены записями в ис-счетах, отражающими денежно выраженные величины имуще-ственного права и имущественных обязательств. Для представ-ления значений нд-сумм используются вещественные числа с соответствующим знаком (минус – для сумм, которые предстоит вернуть; плюс – для полученных сумм). □

Для нд-сумм определены два состояния: *назначенные* (долг, образовавшийся при покупке товара; инвестиция; налог или другая сумма, которую необходимо заплатить) и *неназначенные* (суммы в разделах «Располагаю» ис-счетов). Назначенные нд-суммы могут использоваться только по определённом назначе-нию; неназначенные – в любых допустимых сделках по усмот-рению владельца ис-счёта.

Универсальность нд выражается в применимости во всех внутренних и внешних экономических сделках, разрешённых за-коном государства, под юрисдикцией которого функционирует экономическая система.

4. Нормализованная банковская система

Банковская система НЭМ (нормализованная банковская си-стема) включает *персональные электронные банки физических лиц (ПЭБы), корпоративные электронные банки (КЭБы), банки-провайдеры и банк-регулятор*, под управлением которого функ-ционируют все другие банки.

4.1. БАНК-РЕГУЛЯТОР

□ *Банк-регулятор* – государственное учреждение, управ-ляющее функционированием банковской системы НЭМ.

Задачи банка-регулятора, реализуемые посредством онлайн-сервисов:

- выдача и отзыв лицензий на право банковской деятельности (владельцам ПЭБов, КЭБов и банков-провайдеров);
- активация и деактивация валютных частей ис-счетов;

- государственное удостоверение операций над ис-счетами эд-участников;
- обслуживание запросов на досрочный возврат долгов и выполнение долговой денежной эмиссии (при реализации технологии долговой торговли) [4, 20];
- контроль выполнения эд-участниками правил банковской деятельности;
- анализ финансовой составляющей экономической деятельности и предоставление результатов в порядке, установленном законом;
- разработка, модификация и утверждение прошедших тестирование унифицированных форм банковских документов (включая ис-счета);
- контроль эффективности размещения средств *государственного денежного резерва, фондов государственной социальной защиты*, других государственных фондов и фондов с государственным участием. □

Банк-регулятор располагает сетью серверов, размещённых на территории страны, под юрисдикцией которой находится экономическая система.

4.2. БАНКИ-ПРОВАЙДЕРЫ

□ *Банки-провайдеры* – коммерческие предприятия, учрежденные юридическими лицами (или объединениями юридических лиц, объединениями физических лиц, объединениями юридических и физических лиц), занимающимися производством товаров и/или их реализацией.

Банк-провайдер располагает объединенными в сеть серверами, предназначенными для обслуживания запросов от ПЭБов и КЭБов клиентов и взаимодействия с серверами банка-регулятора.

Онлайн-сервисы банка-провайдера предназначены:

- для обслуживания запросов владельцев ис-счетов, направляемых посредством ПЭБов и КЭБов при совершении сде-

лок (включая запросы на удостоверение состояния ис-счетов партнеров по сделкам, направляемые с их разрешения);

- хранения и обновления зашифрованных копий ис-счетов клиентов банка-провайдера;
- анализа инвестиционных запросов клиентов (потенциальных инвесторов и получателей инвестиций); банки-провайдеры могут выполнять заказы получателей инвестиций на консолидацию заявок инвесторов, чтобы комплексировать заказанную сумму инвестиции;
- регистрации заключенных договоров (с контролем допустимости сделок) и ведения баз данных таких договоров;
- юридического сопровождения реализуемых сделок. □

В базах данных банков-провайдеров в зашифрованной форме хранятся копии документов по всем обслуженным сделкам (за период времени, установленный законом).

Для устойчивого функционирования НЭМ целесообразно, чтобы учредителями банков-провайдеров были юридические и физические лица, занимающиеся производством, распределением и резервированием реальных товаров и имеющие для этого достаточные не только денежные, но и неденежные имущественные основания.

4.3. ПЕРСОНАЛЬНЫЕ И КОРПОРАТИВНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ БАНКИ

ПЭБы и КЭБы (как программно-аппаратные средства) – это, как правило, переносные устройства типа планшетов и смартфонов, наделённые надёжно защищенными коммуникационными функциями. КЭБы могут быть реализованы и на основе стационарных устройств. В ПЭБах и КЭБах в зашифрованной форме хранятся оригиналы ис-счетов и документов по сделкам.

Комплекс программ мобильного банкинга – ядро приложений ПЭБа (или переносного КЭБа). Зашифрованная база данных ис-счёта хранится в памяти устройства, а её копия – на карте памяти. Программно реализуемые записи в файлах ис-счетов имеют право инициировать только владельцы ис-счетов, совершающие сделку. Запросы на обслуживание сделки (удостоверение

состояния ис-счёта и сохранение обновлённой копии ис-счёта) получают банки-провайдеры, сервисами которых пользуются совершающие сделку эд-участники.

5. Долговая электронная торговля [4, 20]

Одна из неотложных мер нормализации экономического механизма – внедрение электронной *долговой торговли*, при которой отсроченная часть оплаты товара оформляется как *долг покупателя продавцу* (не банку!), *имеющему КЭБ или ПЭБ*. Неоплаченная часть стоимости товара оформляется как долг, график выплаты которого фиксируется в договоре. В этом же договоре указываются штрафные санкции за нарушение графика выплат долга и ненадлежащее качество проданного товара.

◇ При долговой торговле все выгоды и риски разделяют продавец и покупатель, а стоимость кредита упакована в стоимость покупки. ◇

Применительно к долгам, образовавшимся в результате продажи приоритетных жизненно-необходимых товаров, могут действовать правила досрочного возврата долгов продавцам из средств банка-регулятора. На каждом этапе экономического развития такие правила определены банком-регулятором и действуют применительно к продавцам товаров, входящих в утверждённый законом приоритетный список. Продавцам таких товаров долговая часть стоимости покупки может быть возвращена в относительно короткие сроки (раньше, чем это предусмотрено графиком возврата долга, отражённым в договоре купли-продажи). Делается это по запросам продавцов в долговой отдел банка-регулятора, направляемых с использованием соответствующего онлайн-сервиса. При положительном решении банк-регулятор переводит на ис-счёт продавца сумму долга, а покупатель после этого выплачивает долг не продавцу, а *долговому отделу банка-регулятора*. О возможности такой схемы возврата долга покупатель извещается продавцом до реализации сделки купли-продажи.

◇ *Досрочным возвратом долгов продавцам приоритетных товаров* банк-регулятор реализует текущую государственную программу поддержки производства и продажи таких товаров. ◇

□ Долговая денежная эмиссия выполняется банком-регулятором только тогда, когда сумма возвращённых покупателями долгов меньше очередной долговой суммы, запрошенной для возврата продавцу. Эмитируемая сумма равна разности запрошенной долговой суммы и суммы на счету долгового отдела. □

Долговая денежная эмиссия служит средством *государственного регулирования общей суммы денег в экономической системе*. Таким способом осуществляется государственное регулирование товарной ёмкости денег. Правила эмиссии долговых сумм исключают возможность эмиссии денежных сумм, не обеспеченных товарами.

6. Поливалютный рынок

Внешнеторговый рынок любой пары стран определён некоторым множеством типов товаров (экспорт-импорт которых допустим в соответствии с договором о внешней торговле), множеством используемых для расчётов валют, таможенными правилами и правилами внешнеторговых сборов.

○ Для эд-участника, в ис-счёте которого активированы валютные части N стран, существует N -валютный товарный рынок. Сделки с применением каждой из N валют определены правилами сделок купли-продажи (включающими списки допустимых типов товаров, величины сборов и др.). Участник внешне-торговых отношений, занимающийся продажей товара определённого типа, имеет возможность выбрать в качестве покупателя эд-участника из другой страны (с которой существуют внешнеторговые отношения, допускающие экспорт товара этого типа). ○

Внешнеторговые сделки целесообразно осуществлять при выполнении следующих *обязательных требований*: применимы только те валюты, допустимость использования которых подтверждена банками-регуляторами; выполняются ограничения на перечень товаров, объёмы экспорта и импорта и др., которые определены государственными законами и внешнеторговыми соглашениями.

◇ На поливалютном рынке НЭМ долговая торговля служит средством, стимулирующим продажи приоритетных товаров с

оплатой в национальной валюте: возможность в относительно короткие сроки получить долговую часть стоимости товаров существует у продавцов в тех случаях, когда товары оплачены национальной валютой. ◇

◇ Целесообразны отношения *координации* между странами (при выработке и реализации схем контроля исполнения указанных правил) и нецелесообразны любые глобальные регуляторы, ограничивающие свободу экономического выбора эд-участников. ◇

7. Технология назначенных платежей [7]

□ *Назначенный платеж* – технологически гарантированная оплата заказанных товаров, правила реализации которой жестко связаны с правилами исполнения заказа. Сумма назначенного платежа переводится на счет получателя сразу после того, как заказчик подтвердил исполнение заказа. В случае неисполнения заказа назначенный платеж отменяется. □

□ *Технология назначенных платежей* – совокупность методов, средств и правил реализации назначенных платежей в среде цифровых двойников. □

□ *Цифровые двойники* – это самообучающиеся *символьные модели* произвольных объектов (производственных, торговых и др.) Они позволяют осуществлять мониторинг моделируемого объекта (○ платежной системы ○) на основе обмена данными между объектом и его цифровым двойником. □

Различают *цифровые двойники-прототипы* (Digital Twin Prototype, DTP), *цифровые двойники-экземпляры* (Digital Twin Instance, DTI) и *цифровые агрегированные двойники* (Digital Twin Aggregate, DTA). DTP предназначен для создания физической версии объекта (○ онлайн-сервиса платёжной системы ○); DTI – модель существующего объекта, с которым DTI предназначен взаимодействовать (○ модель мобильного терминала платёжной системы ○); DTA – комплекс средств обработки данных, предназначенный для взаимодействия с заданной совокупностью DTI (○ являющейся моделью платёжной системы ○).

Ключевые события, отслеживаемые цифровыми двойниками: «заказ сформирован», «готовность исполнить заказ и получить оплату», «готовность принять и оплатить заказ», «назначенный платеж сформирован», «заказ исполнен» («заказ отменен»), «назначенный платёж отправлен» («назначенный платёж отменен»), «назначенный платёж получен» («ожидание назначенного платежа прекращено»). Назначенный платёж не может быть сформирован, если заказ содержит товары, не отнесенные к допустимым. Контроль осуществляется цифровыми двойниками, обеспечивающими функционирование сервисов контроля допустимости заказа. Реализация технологии обеспечивается онлайн-сервисами банков платёжной системы, функционирующими в среде цифровых двойников, которые моделируют состояние платёжной системы и процесса исполнения заказа.

8. Ситуационное управление и планирование ресурсов

В методологии *ситуационного управления большими системами* [9] знание об объекте представлено таблицей решений, а поиск управляющего воздействия предполагает умение решать задачу разделения множества ситуаций на классы, соответствующие числу принимаемых решений. В [12] знание об объекте ситуационного управления представлено логико-лингвистическими моделями. Построение ситуационных процедур управления основано на обучении и обобщении.

Ситуационная информатизация [5] рассматривается как средство организационного и технологического совершенствования объекта путем перехода от стартовой ситуации к целевой. Знание об объекте представлено формализованными описаниями предопределенного множества пространств состояний. Портрет текущей ситуации включает описание отклонений значений параметров пространств от значений, соответствующих целевой ситуации. Задача поиска ситуационного управления формулируется на основе *обязательных и ориентирующих требований к решению*.

8.1. СИТУАЦИОННОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЕСУРСОВ

Управление социально-экономическими системами [10] предполагает планирование ресурсного обеспечения управляющих воздействий [4, 5].

Приведем постановку задачи *ситуационного планирования расходов*, ориентированную на решение экспертом-экономистом в режиме вычислительного эксперимента с помощью онлайн-сервиса.

Для числового отрезка $[a^{min}, a^{max}]$ ($a^{min} \geq 0$, $a^{max} > 0$), задающего распределяемую величину ($\circ$ сумму денег $\circ$), отрезков $[b_i^{min}, b_i^{max}]$ ($b_i^{min} \geq 0$, $b_i^{max} > 0$, $i = 1, \dots, n$), задающих запросы по расходным статьям, и весовых коэффициентов (приоритетов) расходных статей $p_i > 0$ ($i = 1, \dots, n$) требуется найти план расходов по статьям $[x_i^{min}, x_i^{max}]$: $\{0 \leq x_i^{min} \leq b_i^{min}, x_i^{max} \leq b_i^{max}, \sum x_i^{min} \leq a^{min}, \sum x_i^{max} \leq a^{max}, i = 1, \dots, n\}$. Для совокупного вектора искомого плана $\mathbf{x} = (x_1^{min}, \dots, x_n^{min}, x_1^{max}, \dots, x_n^{max})$ может быть также задан набор требований $\mathbf{Cx} \leq \mathbf{d} \leftarrow \mathbf{q}$, где $\mathbf{C}$ – матрица вещественных коэффициентов размера $k \times 2n$ ($k \geq 1$), $\mathbf{d}$ – вектор-столбец вещественных констант размера k , $\mathbf{q}$ – вектор-столбец весовых коэффициентов (приоритетов) требований ($0 < q_i \leq +\infty$, $i = 1, \dots, k$). *Обязательные требования* имеют приоритет $+\infty$. Приоритеты *ориентирующих требований* задаются положительными вещественными числами.

В общем случае задача решается *методом целевого перемещения решения* [2, 24], а при отсутствии набора требований $\mathbf{Cx} \leq \mathbf{d} \leftarrow \mathbf{q}$ – *методом приоритетного интервального распределения* [21].

Метод целевого перемещения решения (ЦПР-метод) рассматривается как дополнение к методам решения линейных задач, рассматриваемых как задачи *линейного программирования (ЛП)* (методологические истоки подходов к решению ЛП-задач определены в работах [8, 15, 26]).

ЦПР-методом может быть найдено реализуемое решение и при несовместности системы ограничений (когда решение ЛП-методами не существует или отыскивается как чебышевская точка, не гарантирующая реализуемость). При совместности системы ограничений реализуемость решения ЦПР-методом мо-

жет быть увеличена путём пошагового перемещения внутри области допустимых решений (решение ЛП-методами не всегда реализуемо, так как находится на границе области допустимых решений и даже при малых изменениях данных может оказаться вне её). Реализуемое решение может быть найдено ЦПР-методом с любой *прикладной точностью* при одновременном контроле нескольких показателей эффективности [2].

Технология ситуационного планирования расходов, рассчитанная на реализацию в виде онлайн-сервисов, используемых экспертами в режиме вычислительного эксперимента, включает:

- мониторинг объекта на основе цифровых двойников;
- построение портретов ситуаций (целевой, стартовой, достигнутой);
- оценку портретов ситуаций;
- формирование обязательных и ориентирующих требований к плану;
- формулирование задачи планирования;
- вычисление и сохранение вариантов плана;
- оценку вариантов плана;
- выбор наилучшего плана.

9. Интернет-сервис планирования расходов

Действующий *интернет-сервис планирования расходов* (далее – сервис) [3], реализующий *метод приоритетного интервального распределения* [21], предлагает пользователю удобное средство распределения ожидаемого количества ресурса по расходным статьям и позволяет радикально увеличить эффективность планирования (включая бюджетирование [22]).

Сервис разработан в соответствии с концепцией, предложенной А. В. Ильиным [2, с. 42-44], которая отличается от известной концепции SaaS (англ. Software as a Service [25]) тем, что данные задач и результаты хранятся у пользователя, а не на сервере. Алгоритмы вычислений плана расходов реализованы в серверных приложениях, работающих на надежных и высокопроизводительных серверах 24 часа в сутки 7 дней в неделю. Соответствующую своей операционной системе программу

установки клиентского приложения пользователь скачивает с сайта сервиса. В комплекте с клиентским приложением поставляются обучающие примеры (задачи планирования бюджетов различного уровня – см. пример [2, с. 37-40]).

Схема планирования с помощью клиентского приложения интернет-сервиса «Планирование расходов» (основные блоки):

1. Пользователь задаёт минимальное и максимальное ожидаемое количество распределяемого ресурса (как суммы имеющегося запаса и ожидаемых поступлений при наилучшем и наилучшем развитии ситуации ресурсного обеспечения).
2. Пользователь по шаблону создаёт таблицу расходных статей, для каждой из которых предусмотрена возможность ввода минимального и максимального значений предполагаемого расхода (запросов по расходным статьям). Можно задать приоритеты расходных статей и некоторые расходные запросы пометить как «обязательные» (для которых нельзя выделить средств меньше, чем указано в минимальном значении запроса).
3. При выполнении команды «Распределить» клиентское приложение через Интернет связывается с сервисом и отправляет ему запрос (содержащий только числа без названий расходных статей и единиц измерения, что «обезличивает» запрос с точки зрения конфиденциальности данных). Получив ответ, клиентское приложение представляет таблицу вычисленного плана (для каждой расходной статьи – значения «Выделить мин.» и «Выделить макс.», дополнительно – значение «Выделить средн.» и диаграммы среднего распределения).
4. Когда в процессе выполнения плана обновляются портреты ситуаций (появляются сведения о фактических поступлениях или расходах, или появляются уточнения по предстоящим поступлениям или расходам), пользователь вводит соответствующие данные и повторно выполняет команду «Распределить», чтобы получить обновленный (уточнённый) план. ♦ Если уже известно точное значение распределяемой суммы, то полученные значения «Выде-

лить макс.» служат «точечным» представлением вычисленного плана. ◇

Клиентское приложение предоставляет привычный интерфейс работы с таблицами расходных статей. Результаты расчетов, ошибочные и нелогичные данные выделяются цветом (зеленый, красный, синий). Пользователь может задать произвольные название и единицы измерения распределяемого ресурса (руб., тыс. руб. или др.), а также прикладную точность. Для любой расходной статьи предусмотрена возможность задания таблицы детализации: денежная сумма, выделенная расходной статьей, распределяется по детализирующим расходным статьям. Команда «Распределить» может быть выполнена отдельно для любой части системы. Предусмотрена возможность временного исключения из рассмотрения части статей. В качестве расходных статей можно задавать календарные периоды, для чего предусмотрен удобный интерфейс. Предусмотрены возможности: «ручной» коррекции полученных результатов под контролем приложения (оно сообщает о некорректности сделанного изменения); копирования данных между различными таблицами задач планирования расходов и листами Microsoft Excel, OpenOffice Calc, LibreOffice Calc и других табличных процессоров; операций импорта/экспорта данных для файлов формата MS Excel.

Сравнение с известными программными продуктами для «точечного» расчета бюджета¹, подтвердило преимущества интернет-сервиса «Планирование расходов».

10. Заключение

К октябрю 2019 г. справедливость значительной части положений концепции *НЭк-модели* [6] подтверждена.

¹ *Top Budgeting Software Products*. URL: <http://www.capterra.com/budgeting-software/> (дата обращения: 10.10.2019); *PlanGuru*. URL: <http://www.planguru.com/> (дата обращения: 10.10.2019); *BizBudg Online*. URL: <http://bizbudg.com/budgeting.html> (дата обращения: 10.10.2019); *Budget Cruncher 3.10*. URL: <http://www.budgetcruncher.com/> (дата обращения: 10.10.2019); *Questica Budget*. URL: <http://www.questica.com/solutions/questica-budget-software/> (дата обращения: 10.10.2019).

Среди обновлённых положений концепции *модели нормализованной экономики*, ожидающих подтверждения, к наиболее важным относятся следующие:

1. Для успешного решения задач защиты и развития потенциала страны структура НЭМ (табл. 1) и правила его работы должны обновляться по мере совершенствования человеко-технической среды, в которой НЭМ функционирует.
2. В системе имущественных статусов НЭМ нормализованные деньги рассматриваются как средство электронного документирования стоимости товаров, денежно выраженных величин имущественного права и других экономических сущностей, связанных с имущественным обменом. НД-суммы, хранящиеся на ис-счетах эд-участников, технологически невозможно использовать без санкции владельцев ис-счетов (в соответствии с *аксиомой допустимости операции над ис-счётом*). Технологически нереализуемо использование НД-сумм в незаконных сделках (ввиду обязательного *онлайн-удостоверения допустимости сделки сервисом банка-регулятора*).
3. Банк-регулятор и банки-провайдеры нормализованной банковской системы служат ядром системы документирования результатов экономической деятельности, которая обслуживает эд-участников по их запросам, выполняемым с помощью КЭБов и ПЭБов.
4. Правила долговой денежной эмиссии исключают возникновение НД-сумм, не обеспеченных товарами, а также стимулируют производство приоритетных товаров и их продажу за национальную валюту.
5. На начальных этапах внедрения нормализованной банковской системы целесообразно создать её инфраструктурное основание, включающее территориально-распределённую систему онлайн-сервисов банка-регулятора и базовой совокупности КЭБов, принадлежащих крупным производителям товаров. На последующих этапах создаются КЭБы всех юридических лиц и ПЭБы физических лиц.

6. *Технология назначенных платежей в среде цифровых двойников* позволит исключить возможность получения платежа не тем, кто указан в спецификации сделки. Кроме того, назначенный платёж может быть получен только при выполнении правил, определяющих исполнение заказа.

Развиваемая методология решения *ситуационно определяемых задач планирования ресурсов* [2, 18, 21, 23, 24] реализуется в интернет-сервисах [3, 4].

Анализ результатов работы действующего *интернет-сервиса планирования расходов* подтверждает целесообразность применения *метода приоритетного интервального распределения* [21].

Литература

1. ДОЛАН Э., КЭМПБЕЛЛ К., КЭМПБЕЛЛ Р. *Деньги, банковское дело и денежно-кредитная политика*. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербург Оркестр, 1994. – 448 с.
2. ИЛЬИН А. В. Экспертное планирование ресурсов. – М.: ИПИ РАН, 2013. – 58 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27662070> (дата обращения: 10.10.2019).
3. ИЛЬИН А. В. *Интернет-сервис планирования расходов // Системы и средства информатики*. – 2015. – Т. 25, Вып. 2. – С. 111-122. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23817348> (дата обращения: 10.10.2019).
4. ИЛЬИН А. В., ИЛЬИН В. Д. *Информатизация экономического механизма*. – М.: ИПИ РАН, 2015. – 130 с. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25371080> (дата обращения: 10.10.2019).
5. ИЛЬИН В. Д. *Основания ситуационной информатизации*. – М.: Наука. Физматлит, 1996. – 180 с.
6. ИЛЬИН В. Д. *Модель нормализованной экономики (НЭк-модель): основы концепции // Управление большими системами*. – 2009. – Вып. 25. – С. 116-138. – URL: http://ubs.mtas.ru/archive/search_results_new.php?publication_id=17815 (дата обращения: 10.10.2019).

7. ИЛЬИН В. Д. *Технология назначенных платежей в среде цифровых двойников* // Системы и средства информатики. – 2018. – Т. 28, Вып. 3. – С. 227-235. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36333575> (дата обращения: 10.10.2019).
8. КАНТОРОВИЧ Л. В. *Математические методы организации и планирования производства*. – Л.: ЛГУ, 1939. – 67 с.
9. КЛЫКОВ Ю. И. *Ситуационное управление большими системами*. – М.: Энергия, 1974. – 241 с.
10. НОВИКОВ Д. А. *Структура теории управления социально-экономическими системами* // Управление большими системами. – 2009. – Вып. 24. – С. 216-257. – URL: http://ubs.mtas.ru/search/search_results_ubs_new.php?publication_id=17412&IBLOCK_ID=20 (дата обращения: 10.10.2019).
11. ПЕТРОВ А. А., ПОСПЕЛОВ И. Г. *Математические модели экономики России* // Вестник Российской академии наук. – 2009. – Т. 79. № 6. – С. 492-506. – URL: http://library.vscs.ac.ru/Files/articles/1253183563МАТЕМАТИЧЕСКИЕ%20МОДЕЛИ%20ЭКОНОМИКИ_VESTNIK%20РАН%206_2009.PDF (дата обращения: 10.10.2019).
12. ПОСПЕЛОВ Д. А. *Ситуационное управление: теория и практика*. – М.: Наука, 1986. – 288 с.
13. ARMBRUST M., FOX A., GRIFFITH R. et al. *A view of cloud computing* // Communications of the ACM. – 2010. – Vol. 53, No. 4. – P. 50-58.
14. CHRISTENSEN C. M. *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. – Boston, MA, USA: Harvard Business School Press, 1997. URL: <http://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=46> (дата обращения: 10.10.2019).
15. DANTZIG G. *Programming of interdependent activities, Mathematical model* // Econometrica. – 1949. – No. 17. – P. 200-211.
16. FISHER I. *The Purchasing Power of Money. Its Determination and Relation to Credit, Interest, and Crises*. – New York: The Macmillan Co., 1920. – P. 543. URL: <https://fraser.stlouis-fed.org/title/3610> (дата обращения: 10.10.2019).

17. FRIEDMAN M., BORDO M. *The Optimum Quantity of Money*. – Aldine Transaction, 2006. – URL: https://books.google.ru/books?id=u3wexXdHelgC&printsec=frontcover&source=gbs_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (дата обращения: 10.10.2019).
18. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *The Technology of Interactive Resource Allocation in Accordance with the Customizable System of Rules* // *Applied Mathematical Sciences*. – 2013. – Vol. 7, No. 143. – P. 7105-7111. – URL: <http://www.m-hikari.com/ams/ams-2013/ams-141-144-2013/ilyinAMS141-144-2013.pdf> (дата обращения: 10.10.2019).
19. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *Towards a Normalized Economic Mechanism Based on E-services* // *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. – 2014. – Vol. 6, No. 3. – P. 39-49. – URL: <https://online.agris.cz/archive/2014/3/4> (дата обращения: 10.10.2019).
20. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *E-trade with Direct Lending and Normalized Money* // *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. – 2015. – Vol. 7, No. 4. – P. 57-64. – URL: <https://online.agris.cz/archive/2015/4/6> (дата обращения: 10.10.2019).
21. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *Interval Planning the Supplies of Scarce Product* // *Contemporary Engineering Sciences*. – 2015. – Vol. 8, No. 31. – P. 1495–1498. – URL: <http://www.m-hikari.com/ces/ces2015/ces29-32-2015/59263.html> (дата обращения: 10.10.2019).
22. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *Variational Online Budgeting Taking into Account the Priorities of Expense Items* // *Agris on-line Papers in Economics and Informatics*. – 2016. – Vol. 8, No. 3. – P. 51-56. – URL: <https://online.agris.cz/archive/2016/3/5> (дата обращения: 10.10.2019).
23. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *Situational Management: Review of the Results Relevant to the Development of Online Services for E-Government and E-business* // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2018. – № 4. – С. 45-54.

24. ILYIN A. V., ILYIN V. D. *Solving Situationally Definable Linear Problems of Resource Planning: a Review of Updated Technology* // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2019. – № 3. – С. 99-106.
25. JEDE A., TEUTEBERG F. *Understanding Socio-Technical Impacts Arising from Software as-a-Service Usage in Companies* // Business & Information Systems Engineering. – 2016. – Vol. 58, No. 3. – P. 161-176.
26. KARMARKAR N. *A new polynomial-time algorithm for linear programming* // Combinatorica. – 1984. – No. 4. – P. 373-395.
27. KEYNES J. *The General Theory of Employment, Interest and Money*. – Macmillan Cambridge University Press, 1936 URL: <http://www.marxists.org/reference/subject/economics/keynes/general-theory/> (дата обращения: 10.10.2019).
28. KIM R. Y. *Efficient wireless communications schemes for machine to machine communications* // Commun. Comput. Inf. Sci. – 2011. – Vol. 181, No. 3. – P. 313-323.
29. KRUGMAN P., WELLS R. *Microeconomics*. – Worth Publishers, 2012. – 608 p.
30. LASI H., FETTKKE P., KEMPER HG. et al. *Application-Pull and Technology-Push as Driving Forces for the Fourth Industrial Revolution* // Bus Inf Syst Eng. – 2014. – Vol. 6, No. 4. – P. 239-242.
31. LIEN S. Y., LIAU T. H., KAO C. Y. et al. *Cooperative access class barring for machine-to-machine communications* // IEEE Trans. Wireless Commun. – 2012. – Vol. 11, No. 1. – P. 27-32.
32. PERERA C., LIU C. H., JAYAWARDENA S. *The emerging Internet of Things marketplace from an industrial perspective: A Survey* // IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing. – 2015. – Vol. 3, No. 4. – P. 585-598.
33. ROGERS O., CLIFF D. *A financial brokerage model for cloud computing* // Journal of Cloud Computing. – 2012. – Vol. 1, No. 1. – P. 1-12.
34. SKOG D. A., WIMELIUS H., SANDBERG J. *Digital Disruption* // Bus Inf Syst Eng. – 2014. – Vol. 60, No. 5. – P. 431-437.

35. TAPSCOTT D. *The digital economy: Promise and peril in the age of networked intelligence*. – New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1996. – 342 p.
36. WEI Y., BLAKE M. B. Service-oriented computing and cloud computing: challenges and opportunities // IEEE Internet Computing. – 2010. No. 14. – P. 72-75.

THE NORMALIZED ECONOMY MODEL: UPDATES AND IMPLEMENTATION

Vladimir Ilyin, Dorodnitsyn Computing Center, Federal Research Center “Computer Science and Control” of RAS, Moscow, Doctor of Science, professor (vdilyin@yandex.ru).

Abstract: The review presents key updates of the normalized economy model and implementation results. The updated model is presented by description of the normalized economic mechanism (NEM), which should be implemented on the basis of online services operating in the environment of digital twins. NEM includes the situationally managed systems of: resource support; production of real goods, etc. The NEM banking system includes personal electronic banks of individuals, corporate electronic banks, provider banks and the regulation bank, under which all other banks operate. The normalized money (NM) is intended to represent the value of goods and property statuses of the economic activity participants, to pay for goods, invest and accumulate wealth. NM serves as a universal electronic means of quantitative documentation of property relations to be certified by the state through the online services of the regulation bank. An economic management is to be based on the systems of mandatory and orienting requirements to the results of solving problems inside the NEM complexes. The updated technology for solving situationally determined linear problems of resource planning and the technology of assigned payments are presented. The paper also provides a brief description of the active online cost planning service.

Keywords: normalized economy model, normalized economic mechanism, personal electronic banks, corporate electronic banks, designated payments technology, online cost planning service.

УДК 004 + 336
ББК 20 + 65