

Проблемы общественной эффективности региональной информатизации

И. А. Миронова, Т. И. Тищенко, М. П. Фролова

Федеральный исследовательский центр «Информатика и управление» РАН, Москва, Россия

Аннотация. Статья посвящена проблеме оценки общественной эффективности процессов информатизации в сфере управления регионом и создания качественной городской среды для населения и бизнеса. Предлагаются процедуры оценки стоимости информационных систем, создаваемых и эксплуатируемых за счет государственных средств, и результатов их внедрения. Для описания результатов информатизации и их сопоставления с затратами разработаны унифицированные шаблоны и правила их заполнения. На основе таких шаблонов предлагается построить процедуру отбора региональных информационных систем для финансирования из бюджета региона.

Ключевые слова: информационная система, информатизация региона, совокупная стоимость владения, интегральная дисконтированная стоимость информационной системы, результаты внедрения информационной системы.

DOI 10.14357/20718632230208

Введение

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 г. №2769-р утверждена Концепция региональной информатизации, в которой устанавливаются основные цели и направления деятельности по использованию информационно-коммуникационных технологий в субъектах Российской Федерации [1]. Положения Концепции распространяются на информатизацию региональных органов государственной власти, органов местного самоуправления и организаций, предоставляющих государственные или муниципальные услуги.

Согласно Концепции, основными целями региональной информатизации являются повышение качества жизни граждан за счет использования информационных и телекоммуникационных технологий; выравнивание уровня развития информационного общества в субъек-

тах Российской Федерации; формирование эффективной системы государственного управления на основе использования информационных технологий.

В рамках исполнения положений Концепции в регионах России в последнее десятилетие информатизация идет нарастающими темпами. В 2021 г. фактические затраты бюджетных средств в регионах на внедрение информационных технологий составили 205 млрд руб. [2].

Сфера государственной заинтересованности в рамках внедрения в регионе информационных технологий практически не ограничена. В крупных регионах страны одновременно реализуются сотни подобных проектов за бюджетные деньги. Наиболее актуальными направлениями цифровизации можно назвать совершенствование цифровой платформы здравоохранения, образования, развитие сервисов, упрощающих и облегчающих взаимодействие

гражданина с государством, системы управления коммунальными службами региона, системы безопасности в регионе и т.п.

Появляются все новые сервисы, пополняющие экосистемы регионов. Например, сервис вывоза ненужных вещей, сервис аренды площадок в городских культурных и спортивных учреждениях, сервис оформления читательского билета, поиска и бронирования книг в библиотеках региона, сервис «Робот «Николай», записывающий пациентов к врачу» и т.д. Только этот весьма скромный перечень свидетельствует об очень больших возможностях и перспективах потратить средства регионального бюджета на информатизацию. И в этой связи встает вопрос выбора из множества проектов при том, что бюджетные средства региона ограничены (что, как мы полагаем, не требует доказательств).

В Концепции региональной информатизации подчеркнута необходимость оптимизации расходов на информатизацию и повышения их эффективности в субъекте Российской Федерации, для чего требуется координация и долгосрочное межотраслевое планирование расходов на информационно-коммуникационные технологии и региональную телекоммуникационную инфраструктуру, контроль наличия в программах, планах, проектах по информатизации, реализуемых отраслевыми органами, целевых показателей, имеющих конкретный и измеримый характер.

Вопросам оценки общественной эффективности затрат бюджетных средств на внедрение IT-технологий в настоящее время не уделяется должного внимания. Это связано, прежде всего, со всеобщим представлением о процессах информатизации общества, как о чем-то неизбежном, не имеющем альтернативы. С одной стороны, с данным тезисом не поспоришь, но, с другой, неизбежность не предполагает хаотичное и нерасчетливое расходование государственных средств, которое может быть вызвано отсутствием надлежащей координации, единого методологического подхода для выбора направлений финансирования в данной сфере. Это может привести к выполнению одной и той же работы разными ведомствами; разработке и наполнению информацией одних и тех же баз данных. В такой ситуации возможно дублиро-

вание работ по наращиванию возможностей систем, по их дальнейшему развитию без общей координации, перерасход средств из-за переделки или даже отмены тех разработок, на создание и внедрение которых были затрачены бюджетные деньги.

С целью усиления контроля и координации работ по развитию информационно-коммуникационных технологий в регионе предлагается внедрить систему, которая бы не позволяла принимать решения по использованию государственных финансов на создание информационных систем и ресурсов без процедуры оценки их стоимости и экономического обоснования затрат.

1. Оценка затрат на информационную систему

Оценка стоимости информационной системы должна опираться на детальный анализ всех составляющих расходов на ее создание, эксплуатацию и развитие.

Предметом рассмотрения в данной работе является региональная информационная система, создаваемая и эксплуатируемая за счет бюджетных средств и находящаяся в ведении органа государственной власти региона и подведомственных ему государственных учреждений. Пользователями таких систем являются физические и юридические лица, органы государственной власти региона, органы местного самоуправления, государственные предприятия и учреждения.

Понятие «Информационная система» (далее также – ИС или информационный продукт) будет считаться идентичным понятию «Информационно-вычислительная система», которое раскрыто в ГОСТ Р 53622-2009 «Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов». Согласно этому документу, информационно-вычислительная система – это совокупность данных (баз данных) и программ, функционирующих на вычислительных средствах как единое целое для решения определенных задач [3].

При экономическом обосновании бюджетного финансирования информационного про-

дукта в рамках госзаказа предметом оценки и анализа, как правило, является часть ИС, разрабатываемая по конкретному государственному контракту. Она может быть выделена по функциональному признаку (аналитический блок, информационный блок и т.п.), очередности (первая, вторая очередь и т.д.), виду затрат (поставка компьютерной техники, разработка программного обеспечения и т.д.), фазе жизненного цикла (разработка и проектирование, ввод в эксплуатацию, промышленная эксплуатация).

Независимо от предмета финансирования по государственному контракту (ИС в целом или ее часть) экономическое обоснование должно проводиться с учетом полной стоимости ИС, оценка которой должна опираться на детальный анализ всех составляющих расходов на ее создание, эксплуатацию и развитие.

Предлагается использовать модификацию затратного подхода, базирующуюся на корректировке и дополнении метода оценки совокупной стоимости владения имуществом (Total Cost of Ownership, TCO) [4-6]. Классическое определение совокупной стоимости владения – величина расходов, которые вынужден нести владелец имущества с момента вступления в состояние владения до момента выхода из состояния владения и исполнения владельцем полного объема обязательств, связанных с владением имуществом.

Универсальных методик расчета TCO не существует, поскольку в зависимости от объекта владения структура затрат и способы их определения могут различаться в значительной степени. Кроме того, с момента появления в практике оценки метода TCO были разработаны его многочисленные модификации, которые, вместе с множеством вариантов перевода с английского, фактически размывли границы его определения, поэтому обращение к совокупной стоимости владения имуществом в данной работе – это фактически способ найти отправную точку.

Основная идея метода TCO – включение в стоимость имущества, наряду с затратами на приобретение (производство), затрат на его эксплуатацию, рассчитанных с учетом максимально возможного перечня обстоятельств, связанных с этой эксплуатацией. В общем виде

составляющие затрат на ИС могут быть описаны следующим образом [7-9].

Прямые затраты:

- на покупку оборудования: ноутбуков, рабочих станций, серверов, периферийных устройств, устройств хранения информации, источников бесперебойного питания, сетевого коммуникационного оборудования и т.д.;
- на оплату разработки или на приобретение программного обеспечения;
- на аренду компьютерного, коммуникационного и прочего оборудования;
- на комплектующие и расходные материалы;
- на зарплату всех сотрудников, занятых в сфере информационных технологий;
- на обучение и сертификацию персонала;
- на аутсорсинг (оплата ИТ-услуг, оказываемых внешними подрядчиками);
- на связь, сервисы сети Интернет и электронного обмена данными и пр.

Косвенные затраты:

- потери, простои и расходы, связанные с самообучением пользователей; самостоятельным обслуживанием пользователем своего компьютера и набора программ; с использованием служебных компьютеров и информационных систем для «работы на сторону», для развлечения, игр и т.п.
- перерасход средств, связанный с элементами коррупции при покупке оборудования, комплектующих и расходных материалов, заказе услуг;
- потери от простоев в работе информационной системы в целом или отдельных ее частей, связанные с недостаточной мощностью (низкой доступностью) или неустойчивой работой компонентов системы; ожиданием реакции со стороны ИТ-сервиса; запланированной или внеплановой (аварийной) остановкой системы и др.

Реальные информационные продукты, разрабатываемые для нужд региона, как правило, представляют собой сложные системы, описывающие нетривиальные взаимосвязи и взаимодействия объектов и характеризующиеся достаточно большим количеством функций, процессов, элементов данных и сложными взаимосвязями между ними, к тому же существенно растянутыми во времени. Исходя из этого в

качестве основополагающих принципов предлагаемой методики оценки общественной эффективности информационной системы рассматриваются системность, комплексность, динамичность и субоптимизация, а в качестве ключевых, базовых моментов – следующие:

1. Стоимость ИС складывается из двух крупных составляющих: стоимости разработки (производства) - капитальных затрат, и стоимости эксплуатации - текущих затрат.

2. Стоимость ИС включает стоимость разработки и эксплуатации всех очередей ИС, независимо от периода разработки и внедрения каждой из них.

3. Стоимость эксплуатации рассчитывается за расчетный период, который теоретически должен быть равен продолжительности жизненного цикла ИС, а практически устанавливается экспертами исходя из характера ИС, срока службы отдельных ее технических составляющих, количества очередей и т.д.

4. Все составляющие капитальных и текущих затрат на создание и эксплуатацию ИС приводятся к одному моменту времени – моменту расчета стоимости ИС – с помощью коэффициента дисконтирования, величина которого зависит от нормы дисконта, момента времени, к которому приводятся затраты, и момента времени, в который осуществляются те или иные затраты [10].

Для четкого распределения капитальных и текущих затрат по годам создания, ввода в эксплуатацию и эксплуатации очередей ИС, следует иметь «график жизни» ИС.

5. Текущие и капитальные затраты на разработку, внедрение и эксплуатацию ИС в каждом году расчетного периода должны быть рассчитаны с учетом прогнозируемого уровня инфляции для каждой составляющей затрат [10].

6. Все составляющие затрат должны быть рассчитаны с учетом рисков и неопределенности, связанных с разработкой, внедрением и эксплуатацией ИС.

7. Особое внимание должно быть уделено объективной оценке затрат на программную составляющую ИС. Несмотря на обширную практику и наличие распространенных методик оценки затрат на разработку программного обеспечения, каждая ИС является уникальной.

Для оценки ее характеристик, влияющих на уровень трудозатрат, необходимы опытные эксперты-программисты [11].

8. Особое внимание при калькуляции затрат должно уделяться важным статьям, которые в существующей практике либо вообще не принимаются во внимание при оценке стоимости информационных продуктов, либо учитываются в урезанном виде. Речь идет о затратах на реинжиниринг бизнес-процессов, для которых создается ИС; на приобретение прав пользования научно-техническими разработками, необходимыми для реализации проекта; на разработку организационного и нормативно-правового обеспечения функционирования ИС; на рекламные-маркетинговые мероприятия, связанные с внедрением ИС; на обеспечение информационной безопасности.

9. Оценка стоимости ИС должна производиться с учетом принципа субоптимизации, т.е. при оптимальных значениях всех параметров рассматриваемого информационного продукта. Как правило, при оценке стоимости ИС на этапе ее разработки имеется возможность варьировать те или иные параметры (от решений по оборудованию до выбора разработчиков программ). При этом в основу оценки должно быть положено наилучшее сочетание этих параметров.

Оценку стоимости информационного продукта предлагается осуществлять путем моделирования процесса его создания и эксплуатации в виде распределенных во времени денежных потоков, выраженных в единых стоимостных измерителях.

Стоимость ИС предлагается оценивать показателем – интегральная дисконтированная стоимость (ИДС):

$$\text{ИДС} = \sum_{t=1}^{t=T} Z_t \times \alpha_t \quad (1)$$

$$\alpha_t = \frac{1}{(1-E)^t}, \quad (2)$$

где Z_t – отток денежных средств, связанный с разработкой, внедрением или функционированием ИС на t -м шаге расчетного периода;

α_t – коэффициент дисконтирования в году t (при условии, что все затраты условно отнесены к началу года);

E – ставка дисконта.

T – продолжительность расчетного периода (жизненного цикла ИС).

Для расчета интегральной дисконтированной стоимости информационного продукта необходимо задать момент приведения, к которому будут дисконтироваться затраты. Если речь идет об одном информационном продукте, моментом приведения выбирается момент начала разработки или момент проведения расчетов. Если имеется в виду сравнение нескольких продуктов (вариантов одной ИС), которые могут начинаться в разное время, то моментом приведения должен быть выбран либо момент проведения расчетов, либо наиболее ранний момент начала разработки информационного продукта.

Расчет интегральной дисконтированной стоимости требует предварительного задания ставок дисконта (постоянной для всего расчетного периода, либо меняющейся во времени). Она отражает скорректированную с учетом инфляции минимально приемлемую для инвестора доходность вложенного капитала при альтернативных и доступных вложениях на рынке безрисковых направлений. В современных российских условиях таких направлений вложений практически нет, поэтому ставка дисконта обычно считается постоянной во времени и определяется путем корректировки доходности доступных альтернативных направлений вложения капитала. Для учета факторов неопределенности и риска в ставку дисконта включают так называемую премию за риск.

На начальных шагах создания информационного продукта связанные с ним риски могут быть большими, поскольку неизвестно, будет ли продукт создан в заданные сроки и при заданных затратах, не возникнут ли осложнения и т.п. Однако после того как информационный продукт введен в эксплуатацию и успешно функционирует несколько лет, риск должен снизиться. В этой связи по мере развития системы премия за риск, а значит и ставка дисконта должны снижаться.

Поскольку речь идет о затратах государственных средств, в данном случае уместно говорить о бюджетной ставке дисконта, которая определяется интересами регионального (или федерального) бюджета. Чем меньше этих средств и больше альтернатив для расходования, тем больше должны быть заградительные барьеры и больше ставка дисконта.

Если необходимо оценить стоимость информационного продукта не в начале его разработки, а на некотором этапе жизненного цикла, рассчитывается его интегральная дисконтированная остаточная стоимость (ИДОС).

Показатель интегральной дисконтированной остаточной стоимости информационного продукта за «оставшийся» период жизненного цикла, начиная с некоторого шага k рассчитывается по формулам:

$$\text{ИДОС}_k = \sum_{t=k}^{t=T} Z_t \times \alpha_t \quad (3)$$

$$\alpha_t = \frac{1}{(1-E)^{t-k}}, \quad (4)$$

где k – год приведения (момент расчета остаточной стоимости ИС).

Затраты на информационный продукт в каждом году расчетного периода (жизненного цикла) (Z_t) рассчитываются как сумма инвестиционных и операционных затрат разного типа, состав и размер которых зависит от стадии жизненного цикла системы в году t .

В общем виде формула для расчета затрат имеет вид:

$$Z_t = Z_t^P + Z_t^{BBЭ} + Z_t^Э + Z_t^{ВИЭ}, \quad (5)$$

где $Z_t^P, Z_t^{BBЭ}$ – затраты в году t , связанные с разработкой ИС, вводом в эксплуатацию ИС, соответственно (могут быть ненулевыми в любом году расчетного периода, поскольку речь может идти о разработке второй и последующих очередей);

$Z_t^Э$ – затраты в году t , связанные с эксплуатацией ИС;

$Z_t^{ВИЭ}$ – затраты в году t , связанные с выводом из эксплуатации информационного продукта (данная составляющая затрат, как правило, относится не к ИС в целом, а к отдельным ее составляющим, главным образом – техническим средствам) [12-13].

2. Оценка результатов создания и функционирования информационной системы

Экономическое обоснование создания информационного продукта в интересах региона должно базироваться на соотношении затрат на его разработку и эксплуатацию и полученных от него результатов, то есть на оценке эконо-

мической эффективности информационного продукта. Поскольку количество бюджетных средств ограничено, обоснование должно быть дополнено ранжированием и отбором наиболее эффективных информационных продуктов из множества предлагаемых по критерию сравнительной экономической эффективности.

Для корректного применения теории эффективности инвестиционных проектов необходимо выявить и оценить в денежном выражении все результаты, обусловленные созданием и эксплуатацией информационного продукта. Однако такая задача практически не разрешима.

Это не означает, что информационные продукты в сфере городского управления и создания информационной среды региона не дают экономических результатов. Некоторые из них вполне очевидны: сокращение трудозатрат в управлении регионом за счет информатизации рутинных процессов; экономия затрат населения и представителей бизнеса на получение государственных услуг и другие.

Однако в большинстве своем результаты функционирования региональных ИС не носят экономического характера или не могут быть оценены в деньгах. В настоящее время общепризнан тот факт, что сама по себе информационная технология далеко не всегда приносит финансовую отдачу, по крайней мере, очевидную в пределах рассматриваемого временного отрезка.

Оценка результатов разработки и внедрения ИС зависит от ее типа, определяемого функциональным назначением системы и ее пользователями:

- для исполнения государственных функций; конечные пользователи - государственные служащие;

- для создания в регионе комфортной информационной среды для населения и бизнеса; конечные пользователи – население (в личных, служебных, коммерческих целях).

Результатом эксплуатации информационных систем в региональных органах исполнительной власти должно быть повышение эффективности и прозрачности управления регионом. Описание конкретных результатов информатизации деятельности чиновников с помощью количественных и качественных показателей за-

висит от сферы деятельного органа власти или государственного учреждения.

В общем случае в качестве эффекта информатизации для информационных систем первого типа следует рассматривать сокращение трудозатрат на исполнение государственных функций за счет увеличения скорости выполнения рутинных операций в рамках исполнения функций органами исполнительной власти региона; обеспечения автоматического обмена данными органов исполнительной власти между собой, с федеральными органами исполнительной власти; роста доли типовых информационно-коммуникационных решений, обеспечивающих исполнение органами исполнительной власти города своих функций; сокращения времени исполнения типовых бюджетных процессов; увеличения точности бюджетного планирования; сокращения времени согласования и утверждения документации; исключения дублирующих функций в управлении; повышения управляемости персонала и т.п.

Информационные системы, предназначенные для создания в регионе комфортной информационной среды для населения и бизнеса, конечными пользователями которых являются жители, решают, в первую, очередь, задачу повышения качества жизни населения и создания комфортных условий для бизнеса. Соответственно, в качестве результатов их внедрения и эксплуатации можно рассматривать конкретные экономические и социальные выгоды для разных групп населения.

Перевод государственных услуг в электронный вид, включая создание веб-сервисов по предоставлению услуг и обеспечение доступа к ним через Единый портал государственных услуг и портал государственных услуг региона, развитие общерегиональных реестров, регистров, справочников и классификаторов, создание электронного нотариата, разработка электронных сервисов по оплате государственных услуг, коммунальных услуг через Интернет и т.п. обеспечивает эффекты в виде экономии свободного и рабочего времени населения и представителей бизнеса на получение государственных услуг; экономию денежных средств населения (за счет транспортных расходов, комиссий при оплате услуг) и т.д.

Информационные продукты, создаваемые за счет бюджетных средств, по большей части, призваны обеспечивать достижение иных – не экономических целей. Их эффективность лежит в иной плоскости, нежели экономическая: это способность хранения больших объемов информации, скорость обработки данных, отказоустойчивость и т.д.

Развитие информационно-коммуникационных технологий в социальной сфере города может быть описано множеством результатов, лишь некоторые из которых имеют адекватную, обоснованную стоимостную оценку.

Например, внедрение информационных продуктов в сферу образования в виде электронных дневников и журналов, систем мониторинга, фиксации, экспертной оценки образовательных достижений, электронных образовательных ресурсов, систем дистанционного обучения может быть описано следующими результатами: экономия рабочего времени учителей; повышение степени информированности родителей об учебном процессе и оценках учащихся; приобщение учащихся к информационным технологиям и т.п.

Развитие информационно-коммуникационных технологий в сфере здравоохранения может быть охарактеризовано следующими результатами: экономия затрат времени населения на запись к врачам и на медицинские процедуры; сокращение времени ожидания приема врача или медицинской процедуры; повышение контроля льготного лекарственного обеспечения граждан за счет информатизации системы лекарственного обеспечения и т.п.

В целом следует признать, что отсутствие качественных показателей эффективности в практике создания региональных ИС остается одной из самых серьезных проблем региональной информатизации. В качестве выхода из тупиковой ситуации, для оценки информационных продуктов, создаваемых в интересах региона, с точки зрения не только затрат, но и результатов, в данной работе предлагается стандарт описания результатов для информационных продуктов по некоторому унифицированному шаблону.

Использование шаблона позволит оценивать каждую ИС на разных этапах жизненного цикла и сравнивать их между собой в каждый мо-

мент времени не только по стоимости, но и по достигнутым за счет них результатам.

Для вновь создаваемых ИС, находящихся на первой стадии жизненного цикла, унифицированное описание результатов будет содержать только прогнозные данные; для ИС, находящихся на последующих стадиях жизненного цикла, унифицированное описание результатов должно содержать прогнозную и фактическую части.

Все введенные в шаблон индикаторы имеют унифицированный характер и могут служить характеристиками абсолютно любых ИС для нужд региона (Табл. 1 и 2). Эффективность внедрения ИС, в первую очередь, определяется достижением цели, ради которой она создается, вне зависимости от ее характера. Поэтому первым индикатором результатов предлагается количественный показатель «степень достижения главной цели». Использование данного показателя заставит разработчиков (инициаторов) ИС конструктивно и четко определять цель создания и внедрения каждого информационного продукта. Необходимость для региона продукта, для которого невозможно четко сформулировать главную цель и динамику ее достижения в перспективе нескольких лет, должна быть поставлена под сомнение.

Вторым индикатором результатов предлагается количество пользователей. При всей сомнительности тождества понятий «ценность информационной системы для города» и «количество пользователей системы» при прочих равных этот показатель может служить аргументом в пользу больших расходов бюджетных средств. Больше пользователей означает, что ИС необходима большему количеству людей, а значит ее результативность выше аналогичного продукта, но предназначенного для меньшего количества пользователей.

Третий и четвертый индикаторы – это «размер базы данных (объем хранимой и используемой информации)» и «количество смежных информационных продуктов». Введением этих индикаторов утверждается, что чем важнее информационный продукт для региона в целом, тем выше его результативность. Важность продукта для города измеряется количеством его взаимосвязей с прочими информационными системами и ресурсами.

Пятый индикатор – степень функциональности ИС: чем больше функций он выполняет, тем выше ее результат. В качестве функций выделены: информационно-справочная, контрольно-мониторинговая и функция поддержки управленческих решений.

Шестой индикатор результатов – динамика занятых в управлении регионом в связи с внедрением и эксплуатацией ИС. При прочих равных сокращение рабочих мест в сфере управления следует рассматривать как положительный результат.

Наличие средств минимизации информационных рисков любой природы в составе ИС рассматривается как положительный момент, который при прочих равных работает в пользу данного информационного продукта.

Индикатор в виде «уровня новизны и уникальности ИС» должен обратить внимание эксперта на степень технологичности, инновационности ИС с целью не пропустить информационные продукты, не соответствующие современному уровню развития технологий в IT-сфере.

3. Процедура принятия решения о выделении бюджетных средств на информационную систему

Решение о выделении бюджетных средств на информационные продукты, создаваемые в интересах города, должно приниматься на основе последовательного осуществления следующих шагов.

Шаг 1. Идентификация информационного продукта, в рамках которого осуществляются запрашиваемые затраты. Определение стадии жизненного цикла информационного продукта на момент запроса. Стадия жизненного цикла ИС должна быть определена максимально четко с указанием следующих параметров: очередь реализации проекта создания и эксплуатации информационного продукта (первая, вторая и последующие очереди, если ИС предполагает очередность внедрения); год жизненного цикла информационного продукта ($t=1,2,3\dots$); стадия жизненного цикла (разработка, внедрение (опытная эксплуатация), эксплуатация (промышленная эксплуатация, вывод из эксплуатации)).

Шаг 2. Определение стоимости ИС.

Методика определения стоимости информационного продукта зависит от стадии жизненного цикла ИС на момент принятия решения о выделении денежных средств. Если речь идет о выделении средств на создание нового информационного продукта или отдельных его компонент (первая, вторая, третья и т.д. очередь, разработка ТЭО, разработка программного обеспечения, закупка СВТ и т.д.), то рассчитывается интегральная дисконтированная стоимость ИС за расчетный срок (жизненный цикл ИС) по приведенным выше формулам. Значения всех составляющих затрат при этом прогнозируются для каждого года расчетного периода.

Если речь идет о выделении средств на ИС, год жизненного цикла которого больше 1 ($t>1$), рассчитывается интегральная остаточная дисконтированная стоимость ИС за оставшиеся годы расчетного периода (жизненного цикла ИП) ($T-t_{\text{тек}}$).

Шаг 3. Идентификация запрашиваемых затрат с точки зрения их места в составе рассчитанной на шаге 2 стоимости ИС по структуре затрат и по их распределению во времени.

Шаг 4. Описание результатов внедрения и эксплуатации ИС.

Если речь идет о выделении средств на создание новой ИС или отдельных ее компонент (1-ая очередь, разработка ТЭО, разработка программного обеспечения, закупка СВТ и т.д.), то результаты описываются по шаблону №1. Показатели результатов, указанные в форме, носят прогнозный характер (Табл. 1).

Если речь идет о выделении средств на ИС, год жизненного цикла которой больше 1 ($t>1$), шаблон представления результатов включает строки прогнозируемых результатов для всех лет расчетного периода (жизненного цикла ИС) и строки фактически достигнутых результатов для всех лет, предшествующих текущему году (Табл. 2, шаблон №2).

Шаг 5. Сравнительная оценка затрат и результатов ИС на момент принятия решения о ее финансировании.

Шаг 6. Составление экспертного заключения аналитика.

Шаг 7. Принятие решения о выделении бюджетных средств на ИС, создаваемую в интересах региона на основании экспертного заключения аналитика.

Процедура формирования экспертного заключения о финансировании ИС на основании

данных, представленных в шаблоне, является неформализуемой, однако можно выделить основные (ключевые) моменты, на которые должно быть обращено внимание аналитика в процессе генерации экспертного заключения.

Табл. 1. Шаблон №1 представления затрат и результатов новой ИС (заполняемые ячейки окрашены)

№	Показатель	Годы расчетного периода (жизненного цикла ИС)						ИТОГО
		1 (текущий год)	2	3	4	...	20	
ЗАТРАТЫ								
1.	Величина запрашиваемых инвестиций (млн руб.)							
2.	Прогнозируемые расходы на ИС (млн руб.)							
3.	Стоимость ИП (интегральная дисконтированная стоимость ИС) (млн руб.)							
РЕЗУЛЬТАТЫ								
	Главная цель внедрения ИС - (например, внедрение электронной системы записи к врачу во всех поликлиниках региона)							
1.	Степень достижения главной цели (%) (например, кол-во организаций, присоединенных к системе или кол-во функций, внедренных в систему записи)							
2.	Количество пользователей ИС (среднегодовое) (тыс. чел.); в том числе:							
	- государственные служащие (тыс. чел.)							
	- население (тыс. чел.)							
3.	Размер базы данных (объем хранимой и используемой информации)							
4.	Количество смежных ИС (с которыми осуществляется электронное взаимодействие) (ед.)							
5.	Наличие информационно-справочной функции (0 – нет; 1 - да)							
6.	Наличие контрольно-мониторинговой функции (0 – нет; 1 - да)							
7.	Наличие функции поддержки управленческих решений (0 – нет; 1 - да)							
8.	Кол-во вновь созданных рабочих мест (ед.)							
9.	Кол-во ликвидированных рабочих мест (ед.)							
10.	Прирост (сокращение) рабочих мест в сфере управления городом							
11.	Наличие средств минимизации информационных рисков (нарушения конфиденциальности, авторизации, секретности и т.д.) (1 – есть, 2 – нет, 3 – на данном этапе неизвестно)							
12.	Наличие средств минимизации риска технических сбоев (1 – есть, 2 - нет, 3 – на данном этапе неизвестно)							
13.	Уровень новизны и уникальности ИП (1 – высокий, 2 – средний, 3 – низкий)							

Табл. 2. Шаблон №2 представления затрат и результатов ИС во втором и последующих годах жизненного цикла (заполняемые ячейки окрашены)

№	Показатель	Годы расчетного периода (жизненного цикла ИС)						ИТОГО
		1	2	3	4 (текущий год)	...	20	
ЗАТРАТЫ								
1.	Величина запрашиваемых инвестиций (млн руб.)							
2.	Прогнозируемые расходы на ИП (млн руб.)							
3.	Фактические расходы на ИС (млн руб.)							
4.	Фактические расходы на ИС накопленным итогом (млн. руб.)							
5.	Фактические расходы на ИС накопленным итогом в % от общей суммы прогнозируемых расходов							
6.	Остаточная стоимость ИС (млн руб.)							
РЕЗУЛЬТАТЫ								
	Главная цель внедрения ИС -							
1.	Степень достижения главной цели (%)							
	- прогноз							
	- факт							
2.	Количество пользователей ИС (среднегодовое) (тыс. чел.)							
	- прогноз							
	- факт							
	В том числе:							
	Государственные служащие (тыс. чел.)							
	- прогноз							
	- факт							
	Население (тыс. чел.)							
	- прогноз							
	- факт							
3.	Размер базы данных (объем хранимой и используемой информации)							
	- прогноз							
	- факт							
4.	Количество смежных ИС (с которыми осуществляется электронное взаимодействие) (ед.)							
	- прогноз							
	- факт							
5.	Наличие информационно-справочной функции (0 – нет; 1 - да)							
	- прогноз							
	- факт							
6.	Наличие контрольно-мониторинговой функции (0 – нет; 1 - да)							
	- прогноз							
	- факт							
7.	Наличие функции поддержки управленческих решений (0 – нет; 1 - да)							
	- прогноз							
	- факт							

Табл. 2. (окончание)

№	Показатель	Годы расчетного периода (жизненного цикла ИС)						ИТОГО
		1	2	3	4 (текущий год)	...	20	
РЕЗУЛЬТАТЫ								
8.	Кол-во вновь созданных рабочих мест (ед.)							
	- прогноз							
	- факт							
9.	Кол-во ликвидированных рабочих мест (ед.)							
	- прогноз							
	- факт							
10.	Прирост (сокращение) рабочих мест в сфере управления городом							
	- прогноз							
	- факт							
11.	Наличие средств минимизации информационных рисков (нарушения конфиденциальности, авторизации, секретности и т.д.) (1 – есть, 2 – нет, 3 – на данном этапе неизвестно)							
	- прогноз							
	- факт							
12.	Наличие средств минимизации риска технических сбоев (1 – есть, 2 – нет, 3 – на данном этапе неизвестно)							
	- прогноз							
	- факт							
13.	Уровень новизны и уникальности ИС (1 – высокий, 2 – средний, 3 – низкий)							
	- прогноз							
	- факт							

Необходимо сравнить величину запрашиваемых затрат с суммарными прогнозируемыми расходами на ИС за жизненный цикл ИС. Доля запрашиваемых затрат в стоимости ИС позволяет оценивать эти затраты не отдельно, что не имеет смысла, а как часть финансирования более крупного проекта. Лицо, принимающее решение, должно иметь информацию о том, что выделение обозначенных средств в текущем году предполагает конкретные бюджетные расходы в последующие периоды.

Если речь идет о разработке и внедрении новой ИС, ее стоимость следует сопоставить с поставленной целью и динамикой ее достижения, а также с количественными оценками прочих достигаемых результатов и их динамикой по годам расчетного периода. Если речь идет о выделении средств на развитие и эксплуатацию существую-

щей ИС, аналитик должен сравнить запрашиваемую сумму не только со стоимостью ИС, но и с остаточной ее стоимостью. Кроме того, в данном случае необходимо оценить фактическое расходование бюджетных средств в предыдущие годы, сравнить его с прогнозами, рассчитать общую сумму фактических затрат на момент принятия решения, ее долю в суммарных прогнозируемых расходах на ИС.

Относительный масштаб финансирования ИС на момент принятия решений следует сравнить с фактическим уровнем достижения главной цели ее создания на тот же момент и фактическим уровнем достижения прочих результатов, обозначенных в шаблоне.

Можно предложить и более формализованный подход к процедуре формирования экспертного заключения.

Задачу выбора нескольких (или одного) информационного продукта из числа заданных исходя из лимита выделенных бюджетных средств можно рассматривать как задачу принятия решений в условиях многокритериальности и решать ее с помощью процедуры отбора проектов методом аналитической иерархии.

Эта задача является типичной задачей многокритериальной оценки в ситуации слабой структуризации проблемы, содержащей как качественные, так и количественные элементы. Многокритериальность связана с объективной невозможностью оценить проблему одним количественным показателем. Недостаток объективной информации для таких проблем является принципиально неустранимым на момент принятия решения. Речь идет о решении следующей задачи:

- дана группа альтернатив-вариантов решения проблемы (в данном случае – вариантов расходования средств, выделенных на цифровизацию региона в среднесрочном или краткосрочном периоде) и некоторое количество критериев (неограниченное в рамках разумного), предназначенных для оценки альтернатив;

- каждая из альтернатив имеет оценку по каждому из критериев;

- необходимо построить решающее правило, позволяющее выделить лучшую альтернативу, упорядочить альтернативы по качеству.

К решению подобной задачи логично применить метод аналитической иерархии (Analytic Hierarchy Process), который был предложен американским ученым Томасом Саати [14] и развивался в трудах российского ученого Олега Ларичева [15].

4. Заключение

Представленная выше процедура принятия решения о выделении бюджетных средств на информатизацию управления регионом должна способствовать оптимизации расходования государственных средств в данной сфере за счет отсека заведомо неэффективных проектов.

Обоснованность любых расходов на информатизацию – разработку новой ИС или последующих ее очередей, на эксплуатацию (техническое сопровождение) ИС, на поставку технических и программных средств и т.д. – должна быть доказана сопоставимостью всех затрат, связанных с данной ИС, и результатов от ее внедрения на текущий момент времени.

Литература

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.12.2014 №2769-р (в ред. Постановления Правительства РФ от 03.03.2017 №256, распоряжения Правительства РФ от 18.10.2018 № 2253-р).
2. Рудычева Наталья. Российские регионы запланировали существенный рост ИКТ-расходов в 2022 г. URL: https://www.cnews.ru/articles/2022-03-09_ikt-rashody_regionov_v_2022_godu_vyrastut
3. ГОСТ Р 53622-2009 Информационные технологии. Информационно-вычислительные системы. Стадии и этапы жизненного цикла, виды и комплектность документов. Утвержден и введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2009 N 964-ст.
4. Методика оценки совокупной стоимости владения для подсистемы ИБ. URL: <http://www.jetinfo.isib.ru>.
5. Исследование общей стоимости владения (проект ТСО). URL: <http://www.dell.ru>
6. Макконнелл С. Сколько стоит программный проект. – М.: Русская традиция, СПб.: Питер, 2007. – 297 с.
7. Официальный сайт журнала «Компьютерра». URL: <http://www.computerra.ru>
8. Официальный сайт компании «АйТи». Интернет: <http://www.akdi.ru>.
9. Скрипкин К.Г. Экономическая эффективность информационных систем. – М.: ДМК Пресс, 2002. – 256 с.
10. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 4-е изд. – М.: Дело, 2008. 1103с.
11. Липаев В.В. Технико-экономическое обоснование проектов сложных программных систем. – М.: СИНТЕГ, 2004. – 284 с.
12. Ройс У. Управление проектами по созданию программного обеспечения. – М.: Лори, 2007. – 424 с.
13. Роберт Т. Фатрелл, Дональд Ф. Шафер, Линда И. Шафер. Управление программными проектами. Достижение оптимального качества при минимуме затрат: Персона. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2004. – 1136 с.
14. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
15. Ларичев О.И. Наука и искусство принятия решений. – М.: Наука, 1979. – 200 с.

Миринова Инна Алексеевна. Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" Российской академии наук" Москва, Россия. Главный специалист. Область научных интересов: теория оценки эффективности инвестиционных проектов. E-mail: makbat@mail.ru

Тищенко Татьяна Ивановна. Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" Российской академии наук" Москва, Россия. Старший научный сотрудник. Область научных интересов: системный анализ эффективности естественных монополий. E-mail: ttischenko@isa.ru

Фролова Марина Петровна. Федеральное государственное учреждение "Федеральный исследовательский центр "Информатика и управление" Российской академии наук" Москва, Россия. Старший научный сотрудник. Область научных интересов: системный анализ эффективности естественных монополий. E-mail: marinafr2011@yandex.ru

Problems of Public Efficiency of Regional Informatization

I.A. Mironova, T.I. Tischenko, M.P. Frolova

Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Abstract. The article is devoted to the problem of assessing social efficiency of informatization processes in the field of regional management and creating high-quality urban environment for the population and business. Procedures for estimating the cost of information systems created and operated at the expense of public funds, and the results of their introduction are proposed. To describe the results of informatization and compare them with the costs, unified templates and rules for filling them in have been developed. On the basis of such templates, it is proposed to construct a procedure of selecting regional information systems for financing from the regional budget.

Keywords: information system, informatization of the region, total cost of ownership, integral discounted cost of information system, results of introducing information system.

DOI 10.14357/20718632230208

References

1. Order of the Government of the Russian Federation of December 29, 2014 No. 2769-r (as amended by Decree of the Government of the Russian Federation of March 3, 2017 No. 256, Order of the Government of the Russian Federation of October 18, 2018 No. 2253-r).
2. Rudycheva Natalia. Russian Regions Have Planned Significant Increase in ICT-expenses in 2022. Available at: https://www.cnews.ru/articles/2022-03-09_ikt-rashody_regionov_v_2022_godu_vyrastut
3. GOST R 53622-2009 Information Technologies. Information and Computing Systems. Stages and Phases of the Life Cycle, Types and Completeness of Documents. Approved and put into effect by the order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated December 15, 2009 No. 964-st.
4. Methodology for Assessing the Total Cost of Ownership for the Information Security Subsystem. Available at: <http://www.jetinfo.isib.ru>.
5. Study of the Total Cost of Ownership (TCO) project. Available at: <http://www.dell.ru>
6. McConnell S. How Much Does a Software Project Cost. - M.: Russian Tradition, St. Petersburg.: Peter, 2007. - 297 p.
7. Official website of "Computerra" Journal. Available at: <http://www.computerra.ru>
8. Official website of IT company. Available at: <http://www.akdi.ru>.
9. Skripkin K.G. Economic Efficiency of Information Systems. - M.: DMK Press, 2002. - 256 p.
10. Vilensky P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. Estimation of efficiency of investment projects. Theory and practice. - 4th ed. - M.: Delo, 2008. - 1103 p.
11. Lipaev V.V. Feasibility Study of Complex Software Systems Projects. - M.: SINTEG, 2004. - 284 p.
12. Royce W. Software Projects Management. - M.: Lori, 2007. - 424 p.
13. Robert T. Futrell, Donald F. Schafer, Linda I. Schafer. Software Project Management. Achieving Optimal Quality at Minimum Cost: Person. - M.: Williams Publishing House, 2004. - 1136 p.
14. Saati T. Decision Making. Method of Hierarchy Analysis. - M.: Radio and Communication, 1993. - 278 p.
15. Larichev O.I. The Science and the Art of Decision Making. - M.: Nauka, 1979. - 200 p.

Mironova I. A. PhD in economics, Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, 117312, 9 Prospekt 60-Letiya Oktyabrya, Moscow, Russia. E-mail: makbat@mail.ru

Tischenko T. I. PhD in economics, Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, 117312, 9 Prospekt 60-Letiya Oktyabrya, Moscow, Russia. E-mail: ttischenko@isa.ru

Frolova M. P. PhD in economics, Federal Research Center "Computer Science and Control" of Russian Academy of Sciences, 117312, 9 Prospekt 60-Letiya Oktyabrya, Moscow, Russia. E-mail: marinafr2011@yandex.ru