

ПРАКТИКА МЕНЕДЖМЕНТА

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Э.В. ХЛЫНИН, Н.И. КОРОВКИНА

*Институт права и управления, Тульский государственный университет,
Россия*

Цель исследования: обоснование востребованности внешних и внутренних информационно-коммуникационных технологий и формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, которые обеспечивают более эффективное взаимодействие в системе «человек — средства труда». **Методология исследования:** использование теоретико-методического аппарата для построения организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия на основе применения комплексного и системного подходов в информационно-коммуникационных технологиях. **Результаты исследования:** разработаны методы оценки уровня развития информационно-коммуникационных технологий, основанные на построении цепочек одно- и разнокачественных элементов структуры; предложен метод сопоставления временных показателей, предназначенный для установления уровня потребности, обеспеченности, использования и развития информационно-коммуникационных технологий. **Оригинальность и вклад авторов:** введено в рассмотрение понятие сложности созданной цепочки элементов структуры информационно-коммуникационных технологий, величина которой зависит от сложности каждого элемента, участвующего в ее формировании; разработаны методы оценки уровня развития информационно-коммуникационных технологий; установлены наиболее предпочтительные значения для потребности, обеспеченности и использования информационно-коммуникационных технологий.

Ключевые слова: информационно-коммуникационные технологии, уровень развития, цепочка взаимосвязанных элементов, сложность, потребность, обеспеченность, использование, основные средства.

JEL: D24, O12, O14, O32, O33.

ВВЕДЕНИЕ

На этапе цифрового развития экономики нет ни одного направления деятельности промышленного предприятия, в котором

не было бы востребовано использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Информационно-коммуни-

Адрес организации: Институт права и управления, Тульский государственный университет, Ленина пр., 92, Тула, 300012, Россия.

© Э.В. Хлынин, Н.И. Коровкина, 2023

<https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.406>

кационные технологии характеризуются совокупностью «программно-технических средств, производственных процессов и методов, которые обеспечивают сбор, хранение, обработку, анализ и распространение информации, для того чтобы максимально снизить трудоемкость использования информационных ресурсов, при этом повышая их оперативность и надежность» [Гаврилов, Климов, 2022, с.108]. Учитывая, что управление — это «воздействие на работу системы, в том числе и экономической, для достижения намеченной цели» [Афанасьев, Постников, 2003, с.52], применение информационно-коммуникационных технологий в управлении является современным направлением разработки, принятия и реализации управленческих решений [Slyke, 2008].

Важно отметить, что в настоящее время все большее внимание уделяется использованию ИКТ в управлении основными средствами предприятия. Это обосновывается:

- требованием повышения эффективности управления основными средствами предприятия на всех этапах их жизненного цикла;
- стремлением повысить качество эксплуатации широкого спектра средств труда, применяемых как обособленно, так и совместно друг с другом;
- необходимостью иметь оперативную и полную информацию о потребности, наличии, состоянии, функциональной способности и других параметрах основных средств, эксплуатируемых на предприятии;
- потребностью непрерывного мониторинга и постоянной актуализации информации о рынке средств труда на предмет возможного обновления и модернизации основных средств для достижения обеспеченности производственных процессов рабочими машинами и оборудованием;
- намерением повысить уровень взаимодействия различных служб предприя-

тия, осуществляющих управление основными средствами.

Процесс управления основными средствами предприятия предполагает создание необходимых условий для эффективного взаимодействия человека со средствами труда, обеспечивающего достижение требуемого результата [Cantoni, Danowski, 2015]. При этом в качестве субъекта управления выступают менеджеры предприятия, а объектом управления, как правило, являются не отдельные виды, группы основных средств, производственные линии или имущественный комплекс предприятия в целом, а система взаимодействия «человек — средства труда».

Эффективность функционирования данной системы должна постоянно увеличиваться, что предполагает развитие процесса управления основными средствами предприятия в направлении повышения уровня роботизации, компьютеризации, автоматизации и механизации производства, общей и факторной производительности, рентабельности и др. Для обеспечения устойчивого роста эффективности системы взаимодействия «человек — средства труда» предполагается формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия на базе внедрения и развития информационно-коммуникационных технологий.

Цель исследования — разработка теоретико-методических положений, обосновывающих необходимость и перспективность использования и развития ИКТ для расширения возможностей формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия.

Задачами исследования являются: обоснование необходимости интенсивного развития информационно-коммуникационных технологий в управлении основными средствами предприятия; формирование типовых схем внутренних и внешних взаимодействий в системе «человек — средства труда» и определение основных требований, предъявляемых к структуре ИКТ; разра-

ботка универсальных методов оценки уровня развития ИКТ на основе учета цепочек одно- и разнокачественных элементов структуры; установление и аналитическое описание зависимостей между показателями потребности, обеспеченности и использования ИКТ, а также уровнем развития ИКТ и различными характеристиками затрат времени для реализации управленческих функций; разработка метода сопоставления временных показателей для оценки уровня развития ИКТ с учетом специфики их реализации на предприятии.

Статья имеет следующую структуру. В первом разделе демонстрируется перспективность использования ИКТ для расширения возможностей формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия. Во втором — описаны методы оценки уровня развития ИКТ на основе построения цепочек одно- и разнокачественных элементов структуры. В третьем — разработан метод сопоставления показателей затрат времени, который позволяет учитывать специфику реализации ИКТ для управления основными средствами предприятия на конкретном предприятии. В четвертом разделе в краткой форме представлены результирующие выводы по разделам. В заключении содержится итоговое описание результатов, показаны направления дальнейших исследований.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ОСНОВНЫМИ СРЕДСТВАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Развитие ИКТ, обеспечивающих эффективное функционирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, предусматривает повышение качества информационных потоков и совершенствование коммуникационных связей для всех про-

цессов, происходящих в системе взаимодействия «человек — средства труда». Это касается каждого этапа (уровня) жизненного цикла основных средств [Höller et al., 2014].

Рассматривая структуру организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, следует указать, что целесообразно включить в ее состав следующие уровни жизненного цикла и системные процессы взаимодействия «человек — средства труда»:

- 1) обеспечение предприятия основными средствами производства (капитальные вложения, обновление и воспроизводство, аренда (лизинг), модернизация и реконструкция);
- 2) эксплуатация основных средств (размещение, загрузка, износ, амортизация, текущий и капитальный ремонт, переоценка);
- 3) выбытие (вывод из эксплуатации) основных средств (ликвидация и списание, утилизация, продажа, сдача в аренду (лизинг)) [Хлынин, Коровкина, 2016].

Формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, ориентированного на использование ИКТ (рис. 1), «предполагает в качестве входа в систему взаимодействия “человек — средства труда” задействование внешних информационных потоков, а выхода — разработку управленческих решений» [Евсюков, Хлынин, 2019, с. 381].

При этом для создания взаимосвязей между различными внутри- и межуровневыми системными процессами должны устанавливаться внутренние информационные потоки и коммуникационные связи (ВИПиКС). В зависимости от вида внешних информационных потоков и требований, предъявляемых к разрабатываемым управленческим решениям, в создании механизма управления основными средствами предприятия используются различные типы ИКТ.

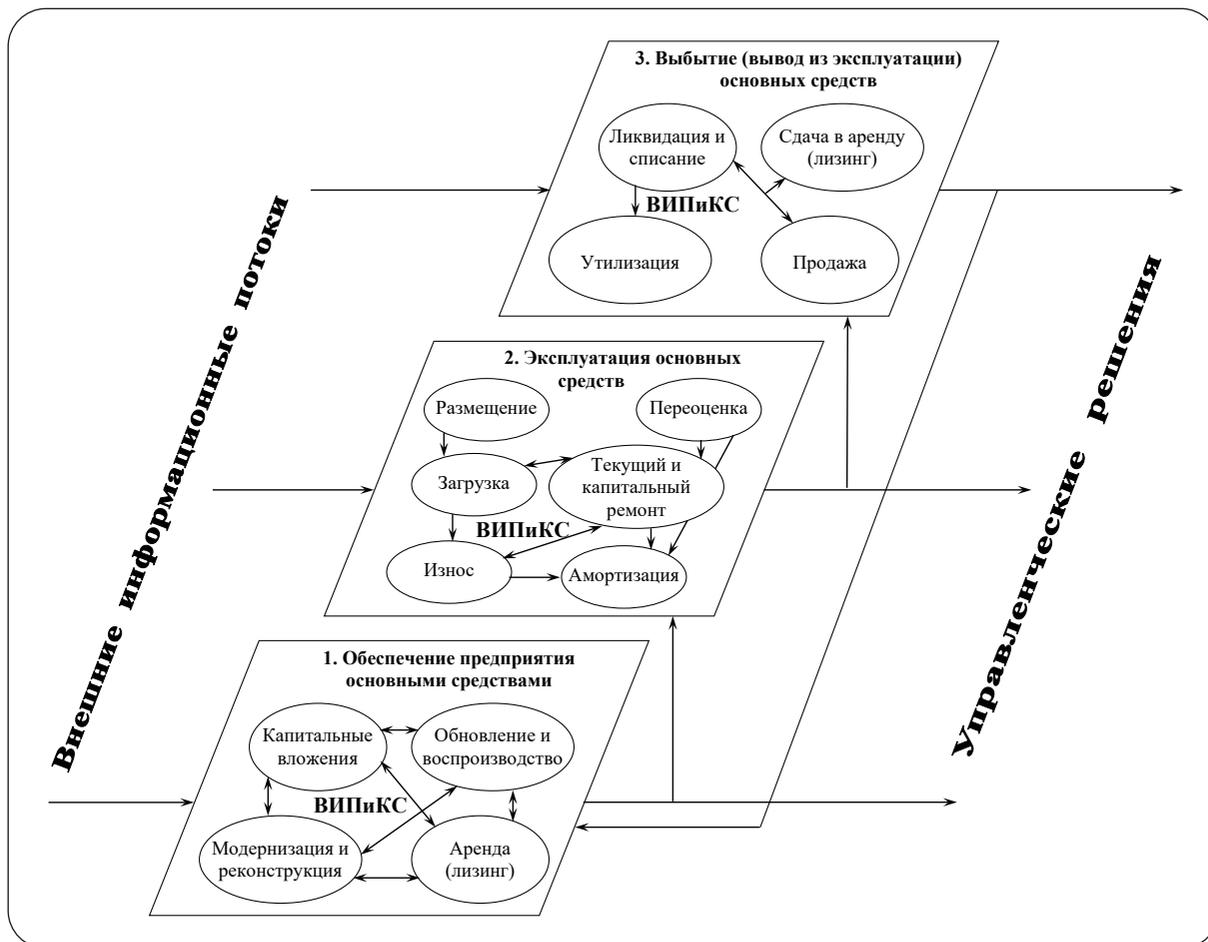


Рис. 1. Формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия на основе использования ИКТ
Составлено по: [Хлынин, Коровкина, 2016].

Использованию и развитию ИКТ в целях создания организационно-экономического механизма управления основными средствами уделяется большое внимание на уровне как государства, так и различных предприятий и организаций. Это способствует: «повышению конкурентоспособности; развитию инновационной активности; повышению эффективности деятельности; росту производительности труда; снижению транзакционных издержек; расширению рынков средств труда и капитала; улучшению условий жизни населения и обеспечению социальной устойчивости; достижению экономической стабильности; сохранению

окружающей среды» [Куприянов, 2016, с. 83].

О расширении использования и интенсивном развитии информационно-коммуникационных технологий для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия свидетельствует ряд внешних признаков, характеризующих их структуру:

- наличие персональных компьютеров и ноутбуков;
- использование офисной техники и периферийных устройств (телефонов, теле-

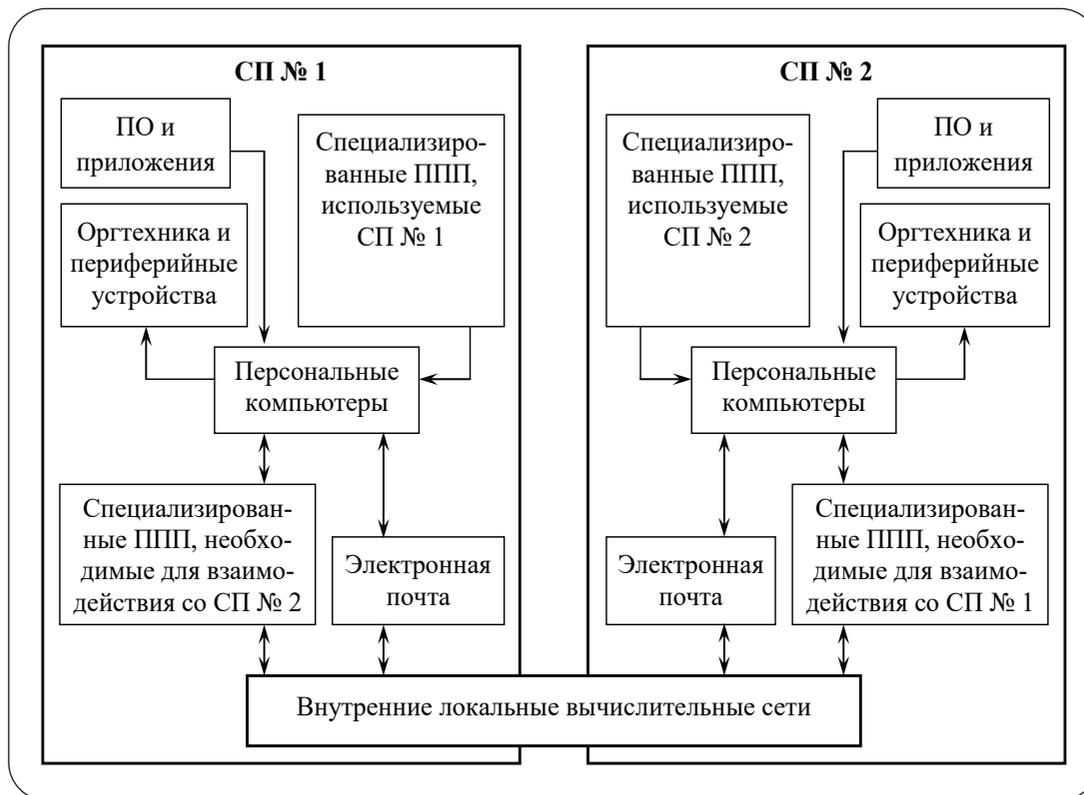


Рис. 2. Внутренние ИКТ: формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия

Примечания: СП — структурное подразделение; ПО — программное обеспечение; ППП — пакет прикладных программ.

- факсов, принтеров, сканеров, ксероксов, многофункциональных центров и т. д.);
 - применение операционных систем (MS-DOS, Windows, Linux, UNIX), стандартного программного обеспечения и приложений (Microsoft Word, Excel);
 - задействование специализированных пакетов прикладных программ для решения специальных задач, связанных с управлением основными средствами на разных уровнях их функционирования;
 - существование внутренних локальных компьютерных сетей для обеспечения документооборота, взаимодействия между службами и структурными подразделениями предприятия и доступа к общим ресурсам, банкам данных и знаний;
 - наличие доступа к внешним глобальным сетям (Интернет);
 - использование различных ИТ-услуг (электронной почты, поисковых систем, web-сайтов, онлайн-взаимодействия с коммерческими и государственными организациями, электронной коммерции, включающей покупку или продажу средств труда различного типа и типа-размера, маркетинговые исследования и т. д.) [Shynybekov et al., 2017b, p. 210].
- Насчитывается большое многообразие информационно-коммуникационных технологий, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия. Они могут быть классифицированы по уровню открытости информационной сети на внутренние и внешние [Максимов, Партыка, Попов, 2010].

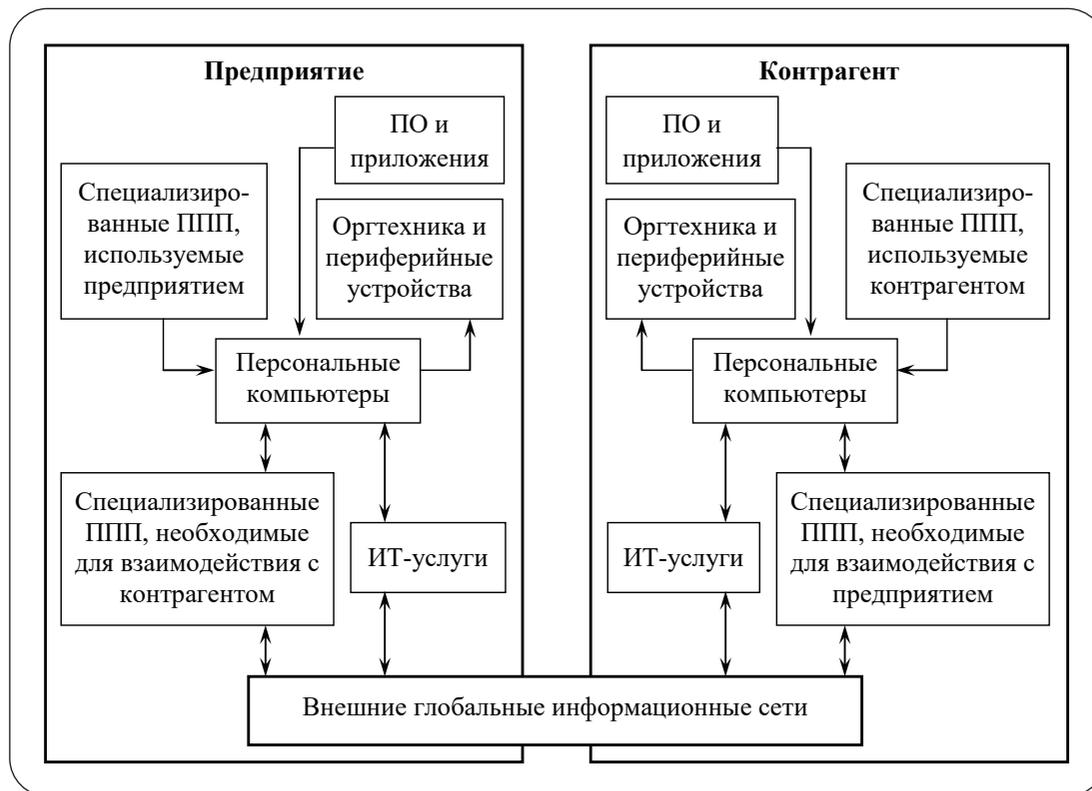


Рис. 3. Внешние ИКТ: формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия
Составлено по: [Хлынин, Коровкина, 2016].

Внутренние ИКТ обеспечивают информационное взаимодействие внутренних элементов системы «человек — средства труда». Как правило, они реализуются за счет применения различных технических и программных средств и предусматривают объединение компьютерной техники во внутренние локальные вычислительные сети.

Схема внутренних ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, представлена на примере двух структурных подразделений (рис. 2).

Внешние ИКТ предназначены для информационного взаимодействия с различными контрагентами (инвесторами, кредиторами, рынком средств труда, продавцами рабочих машин и оборудования, арендодателями и лизингодателями, другими предприятиями, государственными организациями и т.д.).

Они реализуются за счет использования разных технических и программных средств и предусматривают подключение компьютерной техники предприятия к внешним глобальным информационным сетям. Схема внешних ИКТ представлена на рис. 3.

К структуре ИКТ предъявляются определенные требования. Одна часть входящих элементов обязательно должна использоваться для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия. Таковыми являются персональные компьютеры, стандартное программное обеспечение, основные приложения и т.д. [Статейнов, 2014]. Другая их часть не должна приме-

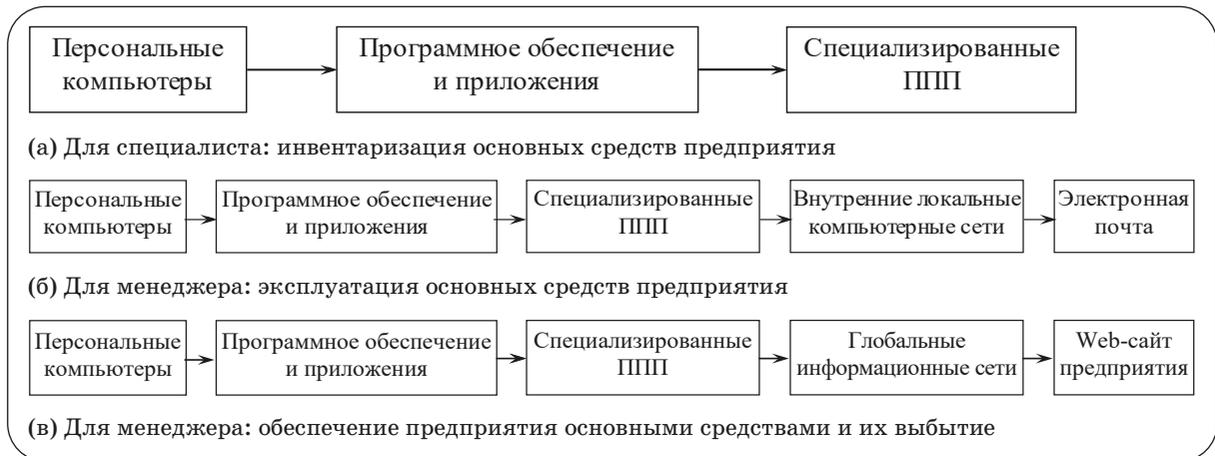


Рис. 4. Цепочки взаимосвязанных элементов ИКТ: формирование организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия

няться в строгом порядке. Это касается некоторых видов оргтехники, специализированных пакетов прикладных программ, услуг, предоставляемых электронной коммерцией. Однако отсутствие таких элементов в структуре ИКТ снижает уровень их развития на предприятии [Статейнов, 2014]. Один и тот же элемент может задействоваться в различных цепочках, формирующих структуру ИКТ. Например, программное обеспечение может быть установлено на разных компьютерах и использоваться для формирования различных цепочек ИКТ. Кроме того, некоторые элементы, входящие в структуру ИКТ, являются взаимосвязанными и формируют цепочки элементов структуры.

Примеры цепочек взаимосвязанных элементов ИКТ приведены на рис. 4 (а, б, в).

Отсутствие отдельных взаимосвязанных элементов в структуре ИКТ не только снижает уровень развития, но и способно привести к невозможности их использования для управления средствами труда.

Таким образом, учитывая большое многообразие средств и способов использования ИКТ для расширения возможностей формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, рекомендовано выстраивать различные схемы внутренних

и внешних взаимодействий в системе «человек — средства труда». Это будет способствовать повышению качества управления основными средствами на основе отражения в данном процессе особенностей, присущих разным хозяйствующим субъектам.

МЕТОДЫ ОЦЕНКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ИКТ: ПОСТРОЕНИЕ ЦЕПОЧЕК ОДНО- И РАЗНОКАЧЕСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СТРУКТУРЫ ИКТ

Уровень развития ИКТ ($УР_{ИКТ}$), используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, может характеризоваться количеством и длиной созданных цепочек элементов структуры ИКТ. Он определяется с помощью метода учета цепочек однокачественных элементов структуры ИКТ по формуле:

$$УР_{ИКТ} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i}{K}, \quad (1)$$

где n — количество возможных цепочек элементов структуры ИКТ, используемых для формирования организационно-эконо-

мического механизма управления основными средствами предприятия; k_i — длина i -й цепочки или количество элементов в i -й цепочке элементов структуры ИКТ; K — количество элементов структуры ИКТ, имеющих на предприятии для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами.

Однокачественные цепочки элементов структуры ИКТ выявляются в результате сопоставления соответствующих элементов разных цепочек между собой. Если по сложности элементы сравниваемых цепочек совпадают, то они являются однокачественными, в противном случае — разнокачественными. Например, однокачественные цепочки должны включать компьютерную технику одного и того же поколения, программное обеспечение одинаковой версии, сервер с идентичной скоростью передачи данных, а разнокачественные имеют различные характеристики элементов структуры ИКТ.

Однако различные виды технологий, относящиеся к одному и тому же элементу, образующему цепочки, могут качественно отличаться друг от друга. Тогда уровень развития ИКТ будет характеризоваться не только количеством и длиной, но и сложностью созданных цепочек элементов структуры. В этом случае он будет определяться по методу учета цепочек разнокачественных элементов структуры ИКТ:

$$УР_{ИКТ} = \frac{\sum_{i=1}^n k_i \cdot c_i}{K}, \quad (2)$$

где c_i — сложность созданной i -й цепочки элементов структуры ИКТ.

Сложность образованной цепочки элементов структуры ИКТ определяется сложностью каждого элемента, участвующего в ее создании, которая зависит, например, от версии программного обеспечения, поколения персональных компьютеров, типа и производительности оргтехники, скорости передачи данных по локальной или глобальной сети и т.д.

Сложность сформированной i -й цепочки элементов структуры ИКТ может быть рассчитана по формуле:

$$\tilde{n}_i = \frac{\sum_{j=1}^m c_{ij}}{m}, \quad (3)$$

где m — количество элементов, образующих i -ю цепочку элементов структуры ИКТ; c_{ij} — сложность j -го элемента, участвующего в создании i -й цепочки элементов структуры ИКТ.

Принято считать, что уровень развития ИКТ ($УР_{ИКТ}$), рассчитанный одним из предложенных методов, тем выше, чем ближе полученное значение к количеству возможных цепочек элементов структуры ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия (n), и наоборот. Поэтому максимально возможное значение уровня развития ИКТ определяется допустимым количеством цепочек элементов структуры ИКТ. Достижение максимального значения реализуемо только в том случае, если формируется только одна цепочка, включающая все элементы структуры ИКТ. Во всех других случаях уровень ИКТ всегда меньше возможного количества элементов ИКТ. В соответствии с теорией вероятности и математической статистикой «наличие более длинных и сложных цепочек элементов структуры ИКТ приводит к достижению более высокого уровня развития» [Барышева и др., 2004, с. 57].

Принципиальные отличия в предложенных методах определения уровня развития ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, достаточно полно проявляются при расчетах на примере отдела управления имуществом комплексом предприятия ПО «Туламашзавод». Исследование проводилось в рамках научно-исследовательской работы «Моделирование логистической системы взаимодействия предприятий про-

Таблица 1

Элементы структуры ИКТ: ПО «Туламашзавод», отдел управления имуществом комплексом, 2021 г.

Элемент структуры ИКТ	Сложность элемента, доля
Персональные компьютеры	0,7
Оргтехника и периферийные устройства	0,9
Программное обеспечение и приложения	0,65
Локальные вычислительные сети	0,5
Глобальные информационные сети	0,4
Электронная почта	1

Составлено по: Научная и инновационная деятельность. URL: <https://tulsu.ru/science/scientific-innovation-activity> (дата обращения: 12.04.2023).

мышленного кластера с применением инновационных подходов».

В 2021 г. на балансе предприятия находились элементы структуры ИКТ, показанные в табл. 1.

Анализируя состав элементов информационных и коммуникационных ресурсов отдела управления имуществом комплексом предприятия ПО «Туламашзавод», важно обратить внимание на невысокий уровень сложности локальных вычислительных и глобальных информационных сетей, связанный с низкой скоростью прохождения информации. В большинстве возможных цепочек элементов структуры ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами, применяются локальные вычислительные и глобальные информационные сети. Поэтому предварительно необходимо указать на недостаточный уровень развития коммуникационных связей в системе взаимодействия «человек — средства труда».

Определение уровня развития ИКТ на основе использования предложенных методов предусматривает установление всех возможных элементов, участвующих в формировании цепочек. Кроме того, для ре-

ализации метода учета цепочек разнокачественных элементов необходимо указать их сложность в структуре ИКТ (табл. 2).

В результате анализа выявлено, что наиболее сложными являются возможные цепочки 2 и 6 (сложность равна 0,75), а наименее сложными — 7 и 11 (0,5833 и 0,5625 соответственно).

Тогда уровень развития ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия ПО «Туламашзавод», рассчитанный по методу учета цепочек однокачественных элементов структуры, составляет:

$$УР_{ИКТ} = \frac{2 + 3 + 3 + 4 + 4 + 5 + 3 + 4 + 4 + 5 + 4 + 5 + 5 + 6}{6} = 9,5.$$

Из результата, полученного методом учета цепочек однокачественных элементов структуры, следует, что уровень развития ИКТ можно оценивать выше среднего, так как $9,5 > 7$ (14/2).

Уровень развития ИКТ, рассчитанный по методу учета цепочек разнокачествен-

Таблица 2

Возможные цепочки ИКТ: ПО «Туламашзавод», отдел управления имуществом комплексом, 2021 г.

Вид элемента ИКТ	Сложность элемента, доля	Возможная цепочка ИКТ													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Персональные компьютеры	0,7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Оргтехника и периферийные устройства	0,9	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Программное обеспечение и приложения	0,65	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Локальные вычислительные сети	0,5	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+
Глобальные информационные сети	0,4	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Электронная почта	1	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Сложность сформированной цепочки элементов структуры ИКТ	1	0,675	0,75	0,6167	0,6875	0,7125	0,75	0,5833	0,6875	0,6625	0,73	0,5625	0,65	0,63	0,6917

Примечание: «+» — использование, а «-» — отсутствие элемента в формировании цепочки.

ных элементов структуры, исчисляется так:

$$\begin{aligned}
 & 2 \cdot 0,675 + 3 \cdot 0,75 + \\
 & + 3 \cdot 0,6167 + 4 \cdot 0,6875 + \\
 & + 4 \cdot 0,7125 + 5 \cdot 0,75 + \\
 & + 3 \cdot 0,5833 + 4 \cdot 0,6875 + \\
 & + 4 \cdot 0,6625 + 5 \cdot 0,73 + \\
 & + 4 \cdot 0,5625 + 5 \cdot 0,65 + \\
 & + 5 \cdot 0,63 + 6 \cdot 0,6917 \\
 U_{\text{ИКТ}} = & \frac{\quad}{6} = 5,8.
 \end{aligned}$$

Можно сделать вывод о том, что уровень развития ИКТ является ниже среднего, так как $5,8 < 7 (14/2)$.

Таким образом, казалось бы, удовлетворительно созданные ИКТ, используемые для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, согласно результатам метода учета цепочек однокачественных элементов структуры, на практике являются неудовлетворительными, так как в их состав включены элементы с невысоким уровнем сложности, что подтверждается результатами реализации метода учета цепочек разнокачественных элементов структуры. Поэтому важным управленческим решением выступает замена устаревших, низкопроизводительных и несовершенных элементов структуры ИКТ.

Осуществление деятельности любого предприятия в условиях цифровой экономики предусматривает поддержание развития ИКТ на высоком уровне, соответствующем современным требованиям. Для этого необходимо уделять внимание развитию каждого элемента структуры ИКТ, входящего в сформированную цепочку.

Таким образом, в исследовании представлена возможная вариация значений, которые может принимать уровень развития ИКТ, и сформулированы рекомендации по их интерпретации.

МЕТОД СОПОСТАВЛЕНИЯ ВРЕМЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Для поддержания развития информационно-коммуникационных технологий на необходимом уровне «следует оперативно выявлять потребность, обеспеченность и их использование для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия» [Трайнев, 2013, с. 127]. Под потребностью понимается обоснованность требования субъекта управления по расширению его управленческих возможностей, под обеспеченностью — удовлетворение этого требования, а под использованием — уровень реализации управленческих возможностей субъектом управления.

Любой процесс управления как способ воздействия на объект управления с целью перевода его в требуемое состояние предусматривает осуществление различных функций управления:

- информационное обеспечение управления (сбор, обработка и упорядочение информации об объекте управления);
- анализ (оценка информации об объекте управления с целью выработки управленческих решений);
- планирование (выработка управленческих решений для достижения результата);
- реализация управленческих решений (управленческие воздействия на объект

управления, обеспечивающие его перевод в требуемое состояние);

- контроль и корректировка управленческих решений (контроль за ходом управленческих решений и внесение изменений в случае его несоответствия предъявляемым требованиям).

Потребность предприятия в ИКТ определяется объемом и сложностью выполняемых управленческих функций. Чем больше и сложнее управленческие функции, реализуемые в системах взаимодействия «человек — средства труда», тем значительнее возрастает потребность в использовании информационно-коммуникационных технологий. Сложность управленческих функций отражает степень понимания, разработки и реализации управленческого решения, а также верификации полученного управленческого результата, которая зависит от должностных обязанностей менеджера. Важно подчеркнуть, что она определяет уровень развития и качество ИКТ.

Таким образом, потребность в ИКТ является функцией объема и сложности управленческих задач, решаемых на предприятии:

$$I_{\text{потр.}} = f(V, S), \quad (4)$$

где $I_{\text{потр.}}$ — потребность в ИКТ; V — объем выполняемых управленческих функций; S — сложность выполняемых управленческих функций.

Важно отметить, что чем больший объем управленческих функций необходимо выполнять, тем это продолжительнее по времени, и наоборот. Подобные рассуждения относятся и к сложности функций. Поэтому время выполнения управленческих функций является универсальным показателем, характеризующим их объем и сложность [Синаторов, 2016, с. 218]. Время выполнения управленческих функций в системах взаимодействия «человек — средства труда» за рассматриваемый период может быть определено по формуле:

$$T_0 = \sum_{i=1}^n t_i \cdot V_i = \bar{t} \cdot \sum_{i=1}^n V_i, \quad (5)$$

где n — количество групп управленческих функций по времени их выполнения; t_i — время выполнения i -й группы управленческих функций; \bar{t} — среднее время выполнения управленческой функции; V_i — объем (количество) управленческих функций, относящихся к i -й группе.

Можно установить вклад каждого фактора (объема и сложности) во время выполнения управленческих функций в системах взаимодействия «человек — средства труда» за рассматриваемый период.

Вклад объема управленческих функций во время их выполнения рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} \Delta T_0^V &= \sum_{i=1}^n t_{i_0} \cdot (V_{i_1} - V_{i_0}) = \\ &= \bar{t}_0 \cdot \left(\sum_i^n V_{i_1} - \sum_i^n V_{i_0} \right), \end{aligned} \quad (6)$$

где t_{i_0} — время выполнения группы управленческих функций в базовой ИКТ; \bar{t}_0 — среднее время выполнения управленческой функции в базовой ИКТ; V_{i_1} , V_{i_0} — объем (количество) управленческих функций, выполняемых сравниваемой и базовой ИКТ.

Вклад сложности управленческих функций во время их выполнения за рассматриваемый период определяется по формуле:

$$\Delta T_0^t = \sum_{i=1}^n (t_{i_1} - t_{i_0}) \cdot V_{i_1} = (\bar{t}_1 - \bar{t}_0) \cdot \sum_{i=1}^n V_{i_1}, \quad (7)$$

где t_{i_1} — время выполнения группы управленческих функций в сравниваемой ИКТ; \bar{t}_1 — среднее время выполнения управленческой функции в сравниваемой ИКТ.

ИКТ, используемые для выполнения управленческих функций, различаются уровнем развития и качеством. Чем он выше, тем больший объем функций высокой сложности они выполняют, что предусматривает затраты большего количества времени, и наоборот. Чем продолжительнее время выполнения управленческих функций ИКТ, тем выше потребность в них [Хлынин, 2020; Коровкина, Кульпина, Мелёхина, 2020].

Тогда потребность в ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, является функцией времени выполнения управленческих функций:

$$I_{\text{потр.}} = f(T_0) = \frac{T_0}{P}, \quad (8)$$

где T_0 — время выполнения управленческих функций рассматриваемой ИКТ; P — время, в течение которого требуется выполнить все управленческие функции.

Графически зависимость между потребностью в ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, и временем выполнения управленческих функций в системах взаимодействия «человек — средства труда» показана на рис. 5.

Как видно, обоснованная потребность в ИКТ равняется или близка к 1. Она считается завышенной, если существенно больше 1, и заниженной — если меньше 1.

Для оценки обеспеченности в ИКТ необходимо «сопоставить номинальное время выполнения управленческих функций ИКТ с временем, в течение которого требуется выполнить все управленческие функции» [Курский и др., 2021, с.1201] в системах взаимодействия «человек — средства труда». Тогда обеспеченность ИКТ может быть определена по формуле:

$$I_{\text{об.}} = \frac{T_1}{P}, \quad (9)$$

где $I_{\text{об.}}$ — показатель обеспеченности ИКТ; T_1 — номинальное время выполнения управленческих функций ИКТ.

Рассчитанный показатель, равный 1, свидетельствует о полной обеспеченности предприятия ИКТ, используемыми для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами. Если рассчитанный показатель больше 1, то обеспеченность выше, а меньше 1 — ниже требуемой.

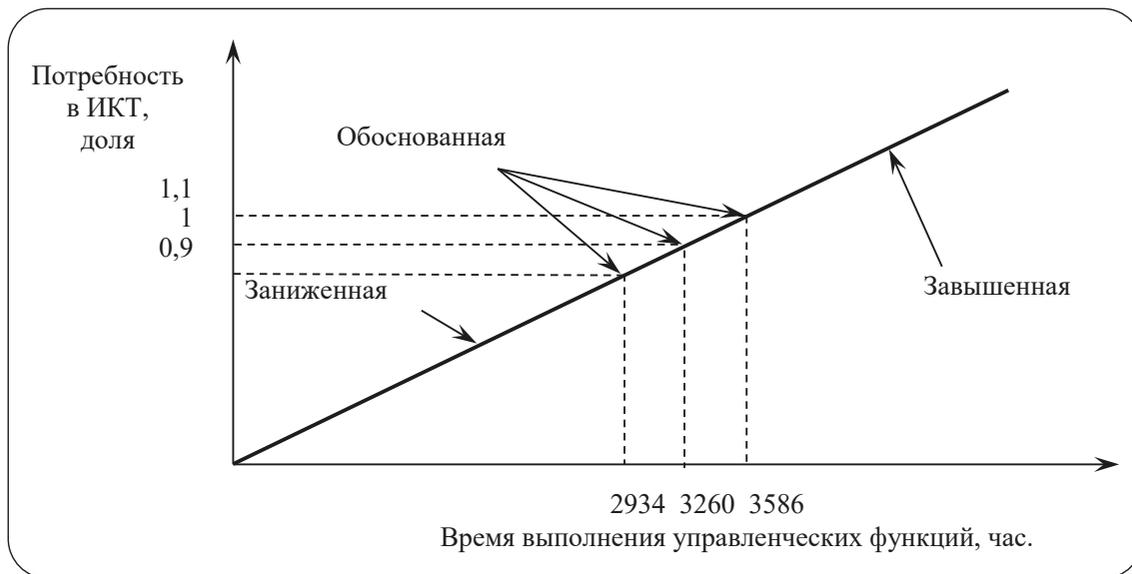


Рис. 5. Динамика зависимости между потребностью в ИКТ и временем выполнения управленческих функций: системы взаимодействия «человек — средства труда»

Для определения использования ИКТ необходимо сопоставить фактическое время выполнения управленческих функций ИКТ с номинальным временем. Тогда использование ИКТ рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{исп.}} = \frac{\Phi}{T_1}, \quad (10)$$

где $I_{\text{исп.}}$ — показатель использования ИКТ; Φ — фактическое время выполнения управленческих функций ИКТ.

Показатель, равный 1, свидетельствует о полном использовании возможностей ИКТ. В случае если его значение меньше 1, они задействуются не полностью.

Уровень развития ИКТ, рассчитанный через сопоставление временных показателей, определяется соотношением номинального времени выполнения управленческих функций ИКТ и временем выполнения управленческих функций наилучшей ИКТ по формуле:

$$Y_{\text{ИКТ}} = \frac{T_1}{\max T_0}, \quad (11)$$

где $Y_{\text{ИКТ}}$ — показатель уровня развития ИКТ.

Показатель, равный или близкий к 1, свидетельствует о том, что используемые на предприятии ИКТ являются современными. Если он меньше 1, то речь идет о применении устаревших технологий.

Метод сопоставления временных показателей ИКТ для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия следует рассматривать в качестве способа как определения уровня развития ИКТ, так и установления потребности, обеспеченности и использования ИКТ. Для реализации рассматриваемого метода в качестве исходной информации необходимо установить значения характеристик затрат времени ИКТ в отделе управления имуществом комплексом ПО «Туламашзавод» (табл. 3).

Учитывая значения характеристик затрат времени ИКТ, устанавливаются перечисленные показатели:

- завышенная потребность в новых ИКТ:

$$I_{\text{потр.}} = \frac{4900}{3260} = 1,503;$$

Таблица 3

Значения характеристик затрат времени ИКТ: ПО «Туламашзавод», отдел управления имуществом, 2021 г.

Переменная	Описание переменной	Величина, час.
P	Время, в течение которого требуется выполнить все управленческие функции в системе взаимодействия «человек — средства труда»	3260
$\max T_0$	Время выполнения управленческих функций наилучшей ИКТ, которую можно приобрести на рынке информационно-коммуникационных технологий	4900
T_1	Номинальное время выполнения управленческих функций ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия	3610
Φ	Фактическое время выполнения управленческих функций ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия	2940

- достаточно высокая обеспеченность ИКТ:

$$I_{\text{об.}} = \frac{3610}{3260} = 1,107;$$

- низкий уровень использования ИКТ:

$$I_{\text{исп.}} = \frac{2940}{3610} = 0,814;$$

- низкий уровень развития ИКТ:

$$U_{\text{ИКТ}} = \frac{3610}{4900} = 0,737.$$

Следовательно, низкий уровень развития ИКТ, используемых для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами, соответствуют не степени обеспеченности предприятия различными современными структурными элементами (как это происходит согласно методам учета цепочек одно- и разнокачественных элементов структуры ИКТ), а их востребованности в процессе реализации управленческих функций в системах взаимодействия «человек — средства труда».

Таким образом, установленная зависимость между уровнем развития ИКТ и временными характеристиками реализации управленческих функций позволила

разработать метод сопоставления временных показателей ИКТ для управления основными средствами предприятия.

ВЫВОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обосновано, что одним из современных и перспективных направлений повышения качества информационных потоков и совершенствования коммуникационных связей для всех процессов, происходящих в системе взаимодействия «человек — средства труда», является интенсивное развитие ИКТ в управлении основными средствами предприятия, что позволяет существенно увеличить эффективность функционирования организационно-экономического механизма управления ими.

Учитывая большое многообразие средств и способов использования ИКТ для расширения возможностей формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия, рекомендовано выстраивать различные схемы внутренних и внешних взаимодействий в системе «человек — средства труда». Это позволяет не только повысить качество управления основными средства-

ми, но и отразить в данном процессе специфику и особенности, присущие разным хозяйствующим субъектам.

Установлено, что открывающиеся перспективы управления основными средствами предприятия на базе использования ИКТ предъявляют к их структуре определенные требования. Их реализация предполагает формирование различных цепочек взаимосвязанных элементов, соответствующих более высокому или низкому уровням развития ИКТ в управлении основными средствами предприятия.

Для определения направлений и перспектив развития ИКТ, используемых в управлении основными средствами, рекомендовано оценивать уровень их представленности на предприятии. Установлено, что он должен определяться количеством и длиной созданных цепочек элементов структуры ИКТ. Попытка отразить эти характеристики в оценке уровня развития ИКТ привела к необходимости формирования метода учета цепочек однокачественных элементов структуры. Предложенный метод оценки уровня развития ИКТ позволяет получить приемлемый результат только в том случае, если элементы сравниваемых цепочек совпадают по сложности и качеству.

Ввиду наличия многообразия отдельных элементов ИКТ для оценки уровня развития ИКТ целесообразно расширить перечень основных характеристик элементов структуры их сложностью. В результате разработан метод учета цепочек разнокачественных элементов структуры, применение которого позволяет более точно оценить уровень развития ИКТ в управлении основными средствами даже в том случае, если на предприятии политика автоматизации и цифровизации производства планомерно не реализуется.

В исследовании представлена потенциальная вариация значений, которые может принимать уровень развития ИКТ, а также сформулированы рекомендации по их интерпретации. На цифровых примерах рассмотрены особенности реализации методи-

ки оценки уровня развития ИКТ посредством использования методов учета цепочек одно- и разнокачественных элементов структуры.

В условиях динамического изменения темпов и тенденций развития ИКТ и существующей необходимости адаптации их применения в организационно-экономическом механизме управления основными средствами предприятия рекомендовано универсальные методы оценки уровня развития ИКТ дополнить методом сопоставления временных показателей, который позволяет учитывать специфику реализации ИКТ на конкретном предприятии. Для этого предложено в непрерывном режиме определять и сопоставлять потребность, обеспеченность и использование ИКТ.

Результаты теоретических исследований позволили выявить и аналитически описать существующие зависимости между потребностью, обеспеченностью и использованием ИКТ и различными временными характеристиками реализации управленческих функций, изменяющимися в результате применения ИКТ для формирования организационно-экономического механизма управления основными средствами предприятия.

Представлена возможная вариация значений, которые могут принимать показатели потребности, обеспеченности и использования ИКТ, а также уровень развития ИКТ, рассчитанный на основе использования метода сопоставления временных показателей. На цифровом примере рассмотрены особенности реализации методики оценки уровня развития ИКТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования позволяют расширить теоретические положения и методические рекомендации, связанные с повышением интенсивности использования и развитием информационно-коммуникационных технологий для оптимизации формирования организационно-экономиче-

ского механизма управления основными средствами предприятия.

Во-первых, в любой момент времени можно оценивать уровень развития ИКТ, реализуемых в управлении основными средствами предприятия, с позиции их состояния в отрасли и экономике страны, а также темпов мирового развития ИКТ. Для этого разработаны методы учета цепочек одно- и разнокачественных элементов структуры ИКТ. Во-вторых, уровень развития ИКТ рекомендовано оценивать исходя из специфических особенностей функционирования предприятия, которые предусматривают определение потребности, обеспеченности и использования ИКТ на основе сопоставления различных временных характеристик реализации управленческих функций. Для этого разработан метод сопоставления временных показателей ИКТ.

Применение разработанных методов оценки уровня развития ИКТ дает возможность сформировать реалистичную картину состояния и перспектив развития ИКТ на предприятии, выявить наличие конкурентных преимуществ или отставание предприятия в области автоматизации и цифровизации управленческих функций. Однако, учитывая потребность, обеспеченность и применение ИКТ на предприятии, представленные методы априори предполагают достижение эффективности управления в результате развития ИКТ. Практика управления предприятием показывает, что

это не всегда так. Уровень развития ИКТ должен согласовываться с общими темпами экономического развития предприятия, стратегическими перспективами роста и тенденциями укрепления конкурентоспособности. При абстрагировании от этих параметров существует риск необоснованного занижения или завышения уровня развития ИКТ на предприятии. Если занижение уровня развития ИКТ не позволит реализовать имеющийся потенциал предприятия и достичь требуемых темпов экономического роста, то его завышение приведет к появлению необоснованно высоких затрат, связанных с приобретением и обслуживанием различных элементов ИКТ, не соответствующих сформированным условиям и перспективным тенденциям развития.

Рассматривая перспективные направления исследований в области развития ИКТ, используемых на предприятии, важно указать на необходимость оценки их влияния на качество управленческой информации. Учитывая существенное влияние ИКТ на такие свойства управленческой информации, как полнота, доступность, оперативность, достоверность, аналитичность, объективность, устойчивость и другие, можно вести речь о необходимости построения интегрального показателя оценки уровня ИКТ на основе определения качества информационного обеспечения предприятия.

ЛИТЕРАТУРА НА РУССКОМ ЯЗЫКЕ

- Афанасьев В.Н., Постников А.И. 2003. *Информационные технологии в управлении предприятием*. М.: МИЭМ. 142 с.
- Барышева В.К., Галанов Ю.И., Ивлев Е.Т., Пахомова Е.Г. 2004. *Теория вероятностей*. Учебное пособие: Томск: Издательство ТПУ.
- Гаврилов М.В., Климов В.А. 2022. *Информатика и информационные технологии*. 4-е изд. М.: Юрайт.
- Евсюков В.В., Хлынин Э.В. 2019. Оценка стоимости компании в парадигме цифровой экономики. *Известия Тульского государственного университета. Науки о земле*. (2): 376–391.
- Коровкина Н.И., Кульпина Е.И., Мелёхина К.В. 2020. Основные этапы реализации механизма финансирования процесса воспроизводства основного капитала промышленного предприятия. *Вестник Алтай-*

- ской академии экономики и права 6–2: 241–246.
- Куприянов Д. В. 2016. *Информационное и технологическое обеспечение профессиональной деятельности*. М.: Юрайт.
- Курский В. А., Грязев М. В., Васин Л. А., Чачина Е. Б., Коровкина Н. И. 2021. Эффективные модели экономического роста результатов деятельности промышленного предприятия: классификация, анализ, выбор. *Экономический анализ: теория и практика*. М.: ООО «Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ» 20 (7): 1194–1213.
- Максимов Н. В., Партыка Т. Л., Попов И. И. 2010. *Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебное пособие*. М.: Форум.
- Синаторов С. В. 2016. *Информационные технологии: Учебное пособие*. М.: Альфа-М, ИНФРА-М.
- Статейнов Р. А. 2014. Информационно-коммуникативные технологии в управлении организацией. *Двигатель* 2: 50–52.
- Трайнев В. А. 2013. *Новые информационные коммуникационные технологии в образовании*. 2-е изд. М.: ИТК «Дашков и К°».
- Хлынин Э. В. 2020. Исследование уровня развития информационно-коммуникационных технологий, используемых в управлении предприятием. *Вектор развития управленческих подходов в цифровой экономике: Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции (5 декабря 2019 г.)*, 262–268. Казань: Издательство «Познание».
- Хлынин Э. В., Коровкина Н. И. 2016. Методологические принципы и подходы взаимодействия стратегического и тактического управления основными средствами промышленного предприятия. *Известия ТулГУ. Экономические и юридические науки* 1 (1): 125–137.

REFERENCES IN LATIN ALPHABET

- Cantoni L., Danowski J. 2015. *Communication and Technology*. De Gruyter Mouton: Berlin.
- Höller J., Tsiatsis V., Mulligan C., Karnouskos S., Avesand S., Boyle D. 2014. *From Machine-to-Machine to the Internet of Things: Introduction to a New Age of Intelligence*. Academic Press: N. Y.
- Shynybekov D., Uskenbayeva R., Serbin V., Duzbayev N., Moldagulova A., Duysebekova K., Satybaldiyeva R., Khasenova G., Urmashhev B. 2017. *Information and Communication Technologies. Textbook. 1st edition*. International Information Technology University: Almaty.
- Slyke C. 2008. *Information Communication Technologies: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications (6 Volumes)*.

Translation of references in Russian into English

- Afanasyev V. N., Postnikov A. I. 2006. *Information Technologies in Enterprise Management*. Moscow: MIEM Publ. (In Russian)
- Barysheva V. K., Galanov Yu. I., Ivlev E. T., Pakhomova E. G. 2004. *Probability theory*. Textbook: Tomsk: TPU Publishing House. (In Russian)
- Gavrilov M. V., Klimov V. A. 2016. *Informat-ics and Information Technologies*. 4th ed., reprint. and additional Moscow: Yurayt Publ.
- Evsyukov V. V., Khlynin E. V. 2019. Company value estimation in the Digital economy paradigm. *Proceedings of Tula State University. Earth sciences* 2: 376–391. (In Russian)
- Korovkina N. I., Kulpina E. I., Melekhina K. V. 2020. The main stages of the implementation of the financing mechanism for the reproduction of the fixed capital of an industrial enterprise. *Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law* 6–2: 241–246. (In Russian)

- Kupriyanov D. V. 2016. *Information and technological support of professional activity*. Moscow: Yurayt Publ. (In Russian)
- Kursky V. A., Gryazev M. V., Vasin L. A., Chachina E. B., Korovkina N. I. 2021. Effective models of economic growth of industrial enterprise performance: classification, analysis, choice. *Economic analysis: theory and practice*. Moscow: LLC "Publishing House FINANCE and CREDIT", **20** (7): 1194–1213. (In Russian)
- Maksimov N. V., Partyka T. L., Popov I. I. 2010. *Information Technologies in Professional Activity: Textbook*. Moscow: Forum Publ. (In Russian)
- Stateynov R. A. 2014. Information and communication technologies in organization management. *Engine* **2**: 50–52. (In Russian)
- Sinatorov S. V. 2009. *Information Technologies: Textbook*. Moscow: Alfa-M, INFRA-M Publ. (In Russian)
- Traynev V. A. 2013. *New information and communication technologies in education*. 2nd ed. Moscow: ITK "Dashkov and Co" Publ. (In Russian)
- Khlynin E. V. 2020. Research of the level of development of information and communication technologies used in enterprise management. *Vector of development of managerial approaches in the digital economy: Collection of articles of the II All-Russian Scientific and Practical Conference (December 5, 2019)*, 262–268. Kazan: Publishing House "Cognition". (In Russian)
- Khlynin E. V., Korovkina N. I. 2016. Methodological principles and approaches of interaction of strategic and tactical management of fixed assets of an industrial enterprise. *News of TulSU. Economic and legal sciences* **1** (1): 125–137. (In Russian)

*Статья поступила в редакцию
10 июня 2022 г.*

*Принята к публикации
6 февраля 2023 г.*

Information and communication technologies in the management of fixed assets of the enterprise

E. V. Khlynin, N. I. Korovkina

Institute of Law and Management, Tula State University, Russia

Goal: substantiation of the demand for external and internal information and communication technologies and the formation of an organizational and economic mechanism for managing the company's fixed assets, which provide more effective interaction in the "man — means of labor" system. **Methodology:** the use of theoretical and methodological apparatus for building an organizational and economic mechanism for managing fixed assets of an enterprise based on the application of integrated and systematic approaches in information and communication technologies. **Findings:** methods of assessing the level of development of information and communication technologies based on the construction of chains of the same and different-quality elements of the structure have been developed; a method of comparing time indicators designed to establish the level of need, security, use and development of information and communication technologies has been proposed. **Originality and contribution of the authors:** the concept of complexity of the created chain of elements of the structure of information and communication technologies is introduced into consideration, the value of which depends on the complexity of each element involved in its formation; methods for assessing the level of development of information and communication technologies are developed; the most preferred values for the need, security and use of information and communication technologies are established.

Keywords: information and communication technologies, level of development, chain of interrelated elements, complexity, need, security, use, fixed assets.

For citation: Khlynin E.V., Korovkina N.I. 2022. Information and communication technologies in the management of fixed assets of the enterprise. *Russian Management Journal* **20** (4): 566–584. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.406> (In Russian)

Для цитирования: Хлынин Э. В., Коровкина Н. И. 2022. Информационно-коммуникационные технологии в управлении основными средствами предприятия. *Российский журнал менеджмента* **20** (4): 566–584. <https://doi.org/10.21638/spbu18.2022.406>

Initial Submission: June 10, 2022

Final Version Accepted: February 6, 2023