

РАЗВИТИЕ ГОСУДАРСТВЕННО-ЧАСТНОГО ПАРТНЕРСТВА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ НА БАЗЕ ТЕХНОЛОГИЙ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ»

Алексей Дмитриевич Хитров

*Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова,
Москва, Российская Федерация*

Аннотация. В условиях четвертой промышленной революции и текущей непростой ситуации в отечественной ИТ-отрасли стимулирование развития «интернета вещей» для достижения прорывного роста России является важной национальной задачей, которая может быть решена с помощью инструмента государственно-частного партнерства. Цель исследования – выявить потенциальные сферы применения и сформировать предложения по совершенствованию государственно-частного партнерства при реализации проектов на базе технологий «интернета вещей». Объектом исследования являются проекты по построению «интернета вещей». В ходе исследования были применены следующие методы: индукция, дедукция, анализ, синтез, абстрагирование. Государственно-частное партнерство используется в различных областях, но, к сожалению, в Российской Федерации данный механизм не нашел широкого применения в сфере «интернета вещей», что свидетельствует о том, что данная модель используется неэффективно. В настоящей работе проанализирована насущная проблема развития сферы «интернета вещей» с помощью механизма государственно-частного партнерства. В рамках данного исследования были сделаны следующие основные выводы: государственно-частное партнерство обладает масштабным потенциалом применения в сфере «интернета вещей», для его эффективного использования в данной области требуются изменения в законодательстве и направлениях развития, а также политическая воля.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, «интернет вещей», информационные технологии, импортозамещение, инструменты стимулирования экономики.

Economics and management of enterprises and industries

DEVELOPMENT OF PUBLIC-PRIVATE PARTNERSHIP IN THE IMPLEMENTATION OF PROJECTS BASED ON INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES

Alexey D. Khitrov

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russian Federation

Abstract. *In the context of the fourth industrial revolution and the current difficult situation in the domestic IT industry, stimulating the development of the “Internet of Things” to achieve breakthrough growth in Russia is an important national task that can be solved using a public-private partnership tool. The purpose of the study is to identify potential areas of application and form proposals for improving public-private partnerships in the implementation of projects based on the Internet of Things technologies. The object of the study are projects to build the “Internet of Things”. During the study, the following methods were applied: induction, deduction, analysis, synthesis, abstraction. Public-private partnerships are used in various areas, but, unfortunately, in the Russian Federation this mechanism has not been widely used in the field of the Internet of Things, which indicates that this model is used inefficiently. This paper analyzes the urgent problem of the development of the Internet of things with the help of the public-private partnership mechanism. As part of this study, the following main conclusions were drawn: public-private partnerships have a large-scale potential for application in the field of the Internet of Things, its effective use in this area requires changes in legislation and development directions, as well as political will.*

Keywords: *public-private partnership, Internet of things, information technology, import substitution, tools to stimulate the economy.*

Введение. «Интернет вещей» представляет собой перспективную технологию, которая уже в настоящее время характеризуется достаточно широким распространением: конечные устройства такие, как камеры, светильники, датчики в домах, автомобилях и системах управления технологическими процессами соединяются с центрами обработки данных, где происходит мониторинг показателей конечных устройств. На основе результатов мониторинга отображается аналитика, осуществляется прогнозирование и управление конечными устройствами в разных информационных системах и приложениях.

Сферы применения «интернета вещей» довольно разнообразны: 1) производство продукции; 2) нефтегазовая промышленность; 3) производство и распределение электроэнергии; 4) сельское хозяйство; 5) экология; 6) здравоохранение; 7) умный дом; 8) умный город (умные здания, транспортная инфраструктура, уличное освещение, умные парковки, умные остановки).

Стоит отметить, что не все устройства, подключенные к Интернету, являются частью «интернета вещей». Последний включает лишь те устройства, которые работают автономно без участия человека, поэтому к нему не относятся

телефоны, планшеты и компьютеры. Так, в 2020 г. устройства «интернета вещей», такие как датчики, умные камеры и светильники превысили количество смартфонов и компьютеров. В 2021 г. объем устройств «интернета вещей» составил > 12 млрд шт., что в 1,5 раза больше численности населения людей, а в денежном выражении мировой корпоративный рынок «интернета вещей» составил 160 млрд долл.¹

Российский рынок устройств «интернета вещей» составил 35,5 млн шт. в 2022 г., что является довольно скромным показателем, так как составляет < 1 % от мирового рынка и темпы роста также ниже среднемировых. В отраслевой структуре российского рынка «интернета вещей» преобладают Энергетика и ЖКХ (37 %), промышленность (16 %) и транспорт (15 %)².

Современные вызовы рынка «интернета вещей» в России в целом соответствуют вызовам отечественного рынка информационных технологий.

Следствием оттока 170 зарубежных ИТ-компаний, стало сжатие отечественного рынка информационных технологий на треть, с 2 до 1,3 трлн руб.³ Приостановили поставки Ericsson и Nokia (половина базовых станций сотовой связи в России), что также негативно сказывается на

¹ Официальный сайт аналитического агентства IoT Analytics. URL: <https://iot-analytics.com/>

² Официальный сайт аналитического агентства TAdviser. URL: <https://www.tadviser.ru/>

³ Изменение структуры ИТ рынка по итогам 2022 года: льготы, развитие, импортозамещение, рынок ИТ-специалистов. Группа «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/izmenenie-struktury-it-rynka-po-itogam-2022-goda-lgoty-razvitiye-importozameshchenie-rynok-it-spetsialistov/>

рынке «интернета вещей», так как эти технологии работают в том числе по мобильным протоколам связи. Лидеры по производству полупроводниковой продукции прекратили официальные поставки чипов в РФ, что осложняет производство аппаратной базы «интернета вещей»: датчики, роутеры, базовые станции, программируемые логистические контроллеры, сервера⁴. На фоне значительного сокращения исключительного предложения, потребность в ИТ-сервисах и продуктах «интернета вещей» растет⁵. Проблемы с поставками оборудования обуславливаются не только санкциями, но и кризисом полупроводниковых материалов⁶.

Отток 6 % ИТ-специалистов от общей численности произошел в 2022 г.⁷ Это также является негативным фактором для рынка «интернета вещей», так как разработка и развертывание облачных платформ, оборудования и программного обеспечения (ПО) в этой сфере требует особых компетенций, знаний и навыков. Восполнение высококвалифицированных специалистов требует времени.

Прекращение лицензирования и обслуживания от иностранных разработчиков, производителей и провайдеров обусловило потребность в ускоренном аппаратном и программном импортозамещении и достижении технологического суверенитета⁸. Запрещено с 31.03.2022 г. приобретение ПО иностранного происхождения для

применения в критической информационной инфраструктуре, а с 1.01.2025 г. воспрещается пользование иностранным ПО на данных объектах⁹.

Особенно остро встает вопрос с аппаратным обеспечением, так как оно обладает более сложным и длинным циклом производства, чем программная разработка. Отечественная сфера информационных технологий сильно зависит от зарубежной компонентной базы, поэтому в данном случае на полный переход потребуется много лет¹⁰.

В России в 2022 г. число кибератак увеличилось в 2 раза¹¹, что создает необходимость разработки более продвинутых отечественных продуктов в области кибербезопасности «интернета вещей».

Решить указанные проблемы можно только через объединение ограниченных ресурсов частного и государственного секторов, поэтому государственно-частное и муниципально-частное партнерства представляются подходящим инструментом для стимулирования развития отечественного рынка «интернета вещей» [7].

Предпосылки развития государственно-частного партнерства в сфере «интернета вещей». Одним из самых результативных механизмов привлечения ресурсов частного бизнеса для разрешения задач государства, в том числе развития ИТ-сферы, является государственно-частное партнерство (ГЧП)¹² [1].

⁴ Подбит, но не сломлен: итоги года в российском ИТ : АО «Тинькофф Банк». URL: <https://journal.tinkoff.ru/news/it-russia-2022/>

⁵ Изменение структуры ИТ рынка по итогам 2022 года: льготы, развитие, импортозамещение, рынок ИТ-специалистов : Группа «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/izmenenie-struktury-it-rynka-po-itogam-2022-goda-lgoty-razvitiie-importozameshchenie-rynok-it-spetsia/>

⁶ Соловьев С. Интенсивные кибератаки и нехватка программистов: ИТ-тренды 2022 года : АО «РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ». URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/625d29e89a79479f7a69eb61>.

⁷ Более 30% ИТ-специалистов уехали из России или планируют релокацию : Forbes.ru. URL: <https://www.forbes.ru/svoi-biznes/477957-bolee-30-it-specialistov-uehali-iz-rossii-ili-planiruut-relokaciu>.

⁸ Изменение структуры ИТ рынка по итогам 2022 года: льготы, развитие, импортозамещение, рынок ИТ-специалистов : Группа «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/izmenenie-struktury-it-rynka-po-itogam-2022-goda-lgoty-razvitiie-importozameshchenie-rynok-it-spetsia/>

⁹ Указ Президента от 30.03.2022 г. № 166 «О мерах по обеспечению технологической независимости и безопасности критической информационной инфраструктуры РФ»; Исследование «Центра стратегических разработок»: «Прогноз развития рынка кибербезопасности в Российской Федерации на 2022–2026 годы». URL: <https://www.csr.ru/upload/iblock/13f/ufleu9rg5zc31du6bsqrt3a89j0mrve5.pdf>.

¹⁰ Изменение структуры ИТ рынка по итогам 2022 года: льготы, развитие, импортозамещение, рынок ИТ-специалистов : Группа «ДЕЛОВОЙ ПРОФИЛЬ». URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/izmenenie-struktury-it-rynka-po-itogam-2022-goda-lgoty-razvitiie-importozameshchenie-rynok-it-spetsia/>

¹¹ В 2022 году количество кибератак на российские компании выросло в два раза : АНО «Радиочастотный спектр». URL: <https://rspectr.com/novosti/v-2022-godu-kolichestvo-kiberatak-na-rossijskie-kompanii-vyroslo-v-dva-raza>.

¹² В соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ ГЧП – основанное на объединении ресурсов и распределении рисков сотрудничество публичного партнера, с одной стороны, и частного партнера, с другой стороны в целях привлечения в экономику частных инвестиций, обеспечения доступности товаров, работ, услуг и повышения их качества.

ГЧП используется для реализации разных инфраструктурных проектов [4]. При этом не вся инфраструктура может принадлежать частной стороне, поэтому главным различием является то, что по концессионному соглашению (закон от 21.07.2005 г. № 115-ФЗ) объект соглашения находится в собственности государства, а по соглашению о ГЧП (закон от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ) – в частной собственности, в связи с этим есть возможность передачи в залог финансовой организации объекта соглашения [5]. Этим определяются расхождения в перечнях объектов соглашений по законам № 115-ФЗ и № 224-ФЗ [8]. В законе № 224-ФЗ отсутствуют критически значимые объекты инфраструктуры, которые по определению не могут находиться в частной собственности.

Федеральным законом от 29.06.2018 г. № 173-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» были внесены изменения в указанные нормативно-правовые акты, которые позволяют создавать ГЧП-проекты в ИТ сфере, в частности в сфере «интернета вещей». Указанный закон расширил перечень возможных объектов соглашений о ГЧП и концессионных соглашений. В соответствии с законами № 224-ФЗ и № 115-ФЗ объектами соглашений по ГЧП-проектам в сфере информационных технологий могут выступать [9]: 1) объекты ИТ: программы для ЭВМ, базы данных, информсистемы (в том числе государственные), сайты [3]; 2) технические средства, связанные с объектами ИТ и центры обработки данных.

Данный гибкий легко-масштабируемый механизм поможет созданию инновационных конкурентоспособных ИТ сервисов, продуктов аппаратного обеспечения для замещения аналогов иностранного происхождения благодаря: 1) минимального гарантированного дохода, масштабных государственных закупок и новых источников коммерциализации при соответствии критериям; 2) трансфера определенных проектных рисков в сторону государства; 3) потенциала использования ресурсов менеджмента частного сектора.

Государственно-частное партнерство будет способствовать повышению эффективности использования государственных средств на раз-

витие «интернета вещей». В отличие от таких инструментов стимулирования, как гранты, госзаказа, в рамках государственно-частного партнерства возможно создать реализовать проект без государственного финансирования или структурировать его так, чтобы частная сторона реализовывала его за собственные и заемные средства, а выплаты из бюджета производились в течение долгих лет после ввода объекта в эксплуатацию, что сводит к минимуму риски увеличения сметы проекта и срыва сроков, улучшает качество создаваемого или модифицируемого продукта, а также дает возможность выйти за рамки краткосрочных ограничений бюджета [6]. В рамках устоявшейся практики ГЧП частная сторона контролируется не только публичной стороной, но и финансирующей организацией, что обуславливает многоуровневый контроль за проектом.

Потенциальные сферы применения ГЧП при реализации проектов на базе технологий «интернета вещей». На рис. 1 представлена схема умного здания. Умные приборы учета, такие как счетчики горячей и холодной воды, электричества и т. д. передают информацию на программируемый логистический контроллер, откуда она поступает в облачную платформу через специальный роутер, который может работать с особыми протоколами связи «интернета вещей».

Там через информсистему или приложение отображается информационная аналитика показателей всего здания, как представлено в правой части рис. 1. В данном случае ГЧП может быть применено для создания: 1) облачной платформы; 2) программно-аппаратных комплексов (оборудования и ПО) роутер «интернета вещей» и программируемого логистического контроллера.

На рис. 2 представлена схема умной системы видеонаблюдения, где IP-видеокамеры передают видеоинформацию через роутер на облачную платформу, где осуществляется аналитика.

В данном случае ГЧП может быть применено для создания для создания: 1) облачной платформы; 2) специализированного программно-аппаратного комплекса роутер.

На рис. 3 представлена схема умного обогрева стрелочных переводов.

В России основными формами ГЧП являются: 1) концессионные соглашения в соответствии с Федеральным законом «О концессионных соглашениях» от 21.07.2005 г. № 115-ФЗ; 2) соглашения государственно-частном партнерстве в соответствии с Федеральным законом от 13.07.2015 г. № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».



Рис. 1. Схема умного здания

Источник: официальный сайт решений на базе операционной системы АО «Лаборатория Касперского» KasperskyOS. URL: <https://os.kaspersky.ru/wp-content/uploads/sites/29/2021/10/oblastnaya-dispatcherskaya-v-umnom-gorode-kisg-1000.pdf>.



Рис. 2. Схема умной системы видеонаблюдения

Источник: официальный сайт решений на базе операционной системы АО «Лаборатория Касперского» KasperskyOS. URL: https://os.kaspersky.ru/wp-content/uploads/sites/24/2021/07/210708_bezopasnoe-videonablyudenie-1.pdf.



Рис. 3. Схема умного обогрева железнодорожных стрелочных переводов

Источник: официальный сайт решений на базе операционной системы АО «Лаборатория Касперского» KasperskyOS. URL: <https://os.kaspersky.ru/wp-content/uploads/sites/29/2022/01/cybersecure-railway-switch-heating-ru-kisg-1000.pdf>.

Стрелочные переводы являются элементом железнодорожной инфраструктуры, которые позволяют менять направление движения поезда. Сезонно в холодное время года они обледеневают, что может стать причиной некорректной работы и риска для жизни пассажиров, поэтому стрелочным переводам требуется система обогрева. На текущий момент данные системы работают в ручном режиме. Умный обогрев стрелочных переводов позволяет выстроить процесс автономно, когда оператор отслеживает показатели датчиков на

рельсах, таких как контроль температуры и электропитания, а также метеорологического модуля, при необходимости дистанционно включает подачу тепла и отслеживает работоспособность системы. В данном случае информация с датчиков также направляется в облачную платформу через роутер, а ГЧП может быть применено для создания: 1) облачной платформы; 2) специализированного роутера «интернета вещей».

На рис. 4 представлена схема работы системы умного уличного освещения.

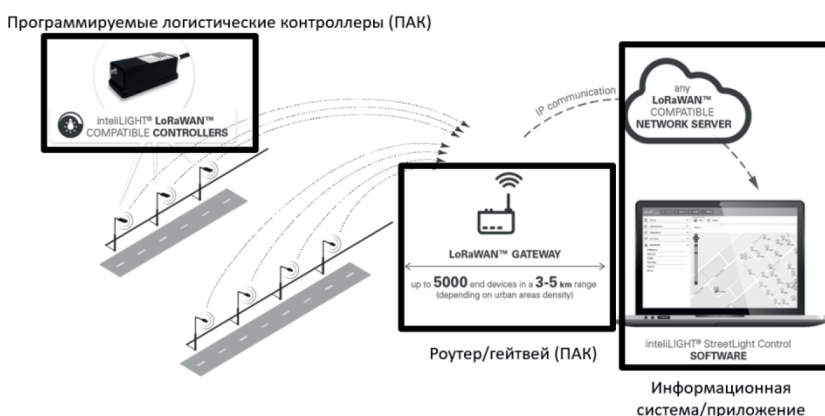


Рис. 4. Схема умной системы уличного освещения

Источник: официальный сайт системы управления уличным освещением IntelliLIGHT FLASHNET SA. URL: <https://intellilight.eu/from-city-roads-to-highways-intellilight-lorawan-compatible-controllers-manages-modernized-segments-of-a1-motorway-in-greece-case-study/>

На светильники устанавливаются программируемые логистические контроллеры, которые соединяются с облачной платформой через роутер, где через информационную систему или приложение осуществляется аналитика и централизованное дистанционное управление работой всеми светильниками на территории. В данном случае ГЧП также может быть применено для создания: 1) облачной платформы; 2) специализированного роутера; 3) программируемый логистический контроллер.

Результаты исследования. Принимая во внимание выявленные современные вызовы отечественного рынка «интернета вещей», преимущества и особенности государственно-частного партнерства, предпосылки развития ГЧП в сфере «интернета вещей», направления развития ГЧП в данной области, а также проведенный анализ законодательства, представленное исследование свидетельствует о том, что государственно-частное партнерство – эффективный инструмент стимулирования экономики, но для успешного исполь-

зования в области «интернета вещей», требуются изменения направлениях развития данного механизма и законодательстве.

Рекомендация. К сожалению, рынок «интернета вещей» в России довольно скромный, а темпы роста ниже среднемировых. С учетом непростого текущего положения российского ИТ-рынка, широкомасштабное применение ГЧП в сфере «интернета вещей» с учетом очевидных плюсов данного инструмента повысит инновационный потенциал Российской Федерации, поспособствует импортозамещению аппаратного и программного обеспечения и обеспечит достижение технологического суверенитета. На сегодняшний день в рамках ГЧП создание самостоятельного аппаратного обеспечения без разработки ПО невозможно по российскому законодательству, что обуславливает необходимость внесения изменений в законы 224-ФЗ и 115-ФЗ. Требуется политическая воля на применение данного механизма для создания конкурентоспособных решений, в том числе в сфере кибербезопасности «интернета вещей».

Вывод. Технологии «интернета вещей» являются перспективными и обладают безграничным потенциалом применения в инфраструктуре. Мировой рынок «интернета вещей» уже довольно крупный и развивается быстрыми темпами. России необходимо технологически обеспечить развитие внутреннего рынка интернета вещей. Кроме этого, представляется весьма целесообразным выйти в качестве поставщика технологий интернета вещей на мировой рынок.

Список источников

1. Алпатов, А. А., Пушкин, А. В., Джапаридзе, Р. М. Государственно-частное партнерство: механизмы реализации. М.: Альпина Паблишер. 2019. 200 с.
2. Гончаренко, Л. П., Филлин, С. А., Кузнецов, Б. Т., Демик, Н. К., Якушев, А. Ж., Женова, Н. А., Бондарь, И. В. Программный продукт «Varoptimalcontrol» решения задач оптимального управления // Навигатор в мире науки и образования. 2017. № 1 (34). С. 19-28.
3. Гончаренко, Л. П., Якушев, А. Ж., Сыбачин С. А., Романова, Ю. Д., Милорадов, К. А., Антоненкова, А. В., Титов, В. А. Автоматизированная порталная гипертекстовая электронная система для проведения научных мероприятий в формате конференций и конкурсов // Хроники объединенного фонда электронных ресурсов Наука и образование. 2014. Т. 1. № 12 (67). С. 140.
4. Ересько, А. В., Новоселова, Н. Н. Предпосылки, факторы и направления развития государственно-частного партнерства в условиях перехода к инновационно-ориентированной экономике. Эссендуки: Эссендукский институт управления, бизнеса и права. 2018. 124 с.
5. Кочеткова, С. А. Государственно-частное и муниципально-частное партнерство. М.: КНОРУС. 2019. 176 с.
6. Лебедев, В. Н., Якушев, А. Ж. Государственно-частное партнерство как важнейший элемент механизма восстановления и сохранения культурно-исторического наследия России // ЭТАП: экономическая теория, анализ, практика. 2010. № 4. С. 138-151.
7. Лебедев, В. Н., Якушев, А. Ж. Использование инструментария муниципально-частного партнерства для развития деятельности в сфере просвещения, культуры и физиче-

ской культуры // Практика муниципального управления. 2011. № 3. С. 24.

8. Родионов, А. В., Луковцева, А. К. Инструменты государственно-частного партнерства и поддержки предпринимательских структур в системе обеспечения регионального инновационного развития // Теоретические и концептуальные исследования в области экономики и бизнеса. Нижний Новгород: Научная общественная организация «Профессиональная наука». 2020. С. 159-173.
9. Толстолесова, Л. А., Воробьева, М. С., Глухих, И. Н., Мазикова, Е. В., Юманова, Н. Н., Николаева, Е. Р., Шмидт, Е. А., Ресенчук, А. А., Арзыкулов, О. А. У. Государственно-частное партнерство в условиях цифровизации экономики. Новосибирск: Общество с ограниченной ответственностью «Сибирская академическая книга». 2020. 216 с.
10. Филлин, С. А., Чайковская, Л. А., Сатымбекова, К. Б. Развитие автоматизации бухгалтерского учета посредством совершенствования программных продуктов и приложений // Экономика и управление: проблемы, решения. 2019. Т. 9(87). № 3. С. 122-131.

References

1. Alpatov, A. A., Pushkin, A.V., Japaridze, R. M. Public-private partnership: mechanisms of implementation. M.: Alpina Publisher. 2019. 200 p.
2. Goncharenko, L. P., Filin, S. A., Kuznetsov, B. T., Demik, N. K., Yakushev, A. Zh., Zhenova, N. A., Bondar, I. V. Software product “Varoptimal-control” solutions of optimal control problems. Navigator in the world of science and education. 2017;1(34):19-28.
3. Goncharenko, L. P., Yakushev, A. Zh., Sybacin, S. A., Romanova, Yu. D., Miloradov, K. A., Antonenkova, A.V., Titov, V. A. Automated portal hypertext electronic system for conducting scientific events in the format of conferences and competitions. Chronicles of the United Fund of Electronic Resources Science and Education. 2014;1(2(67)):140.
4. Yeresko, A.V., Novoselova, N. N. Prerequisites, factors and directions of development of public-private partnership in the transition to an innovation-oriented economy. Essentuki: Essentuki Institute of Management, Business and Law. 2018. 124 p.

5. Kochetkova, S. A. Public-private and municipal-private partnership. Moscow: KNORUS. 2019. 176 p.
6. Lebedev, V. N., Yakushev, A. Zh. Public-private partnership as the most important element of the mechanism of restoration and preservation of the cultural and historical heritage of Russia. STAGE: economic theory, analysis, practice. 2010;(4):138-151.
7. Lebedev, V. N., Yakushev, A. Zh. Using the tools of municipal-private partnership for the development of activities in the field of education, culture and physical culture. Practice of municipal management. 2011;(3):24.
8. Rodionov, A.V., Lukovtseva, A. K. Instruments of public-private partnership and support of entrepreneurial structures in the system of ensuring regional innovative development. Theoretical and conceptual research in the field of economics and business. Nizhny Novgorod: Scientific public organization "Professional Science". 2020. pp. 159-173.
9. Tolstolesova, L. A., Vorobyeva, M. S., Gluhikh, I. N., Mazikova, E. V., Yumanova, N. N., Nikolaeva, E. R., Schmidt, E. A., Resenchuk, A. A., Arzykulov, O. A. U. Public-private partnership in the conditions of digitalization of the economy. Novosibirsk: Limited Liability Company "Siberian Academic Book". 2020. 216 p.
10. Filin, S. A., Tchaikovsky, L. A., Satymbekova, K. B. Development of accounting automation by improving software products and applications. Economics and management: problems, solutions. 2019;9(87(3)):122-131.