

АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ САМОЗАНЯТОСТИ И МАЛОГО БИЗНЕСА

Аждер Т.Б¹, Файзуллин Р.В¹, Юсова М.В¹

¹МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия

Цифровая платформа для развития самозанятости и малого бизнеса – это комплексное решение, созданное для поддержки предпринимательства на уровне индивидуальных предпринимателей и малых бизнесов. Архитектура данной платформы предусматривает использование современных технологий и инструментов, таких как блокчейн, искусственный интеллект, машинное обучение, big data и других. Основная цель данной платформы заключается в том, чтобы предоставить пользователям все необходимые инструменты для успешного ведения бизнеса, начиная от процесса регистрации, подбора решений для оптимизации бизнеса и заканчивая возможностью общения с другими предпринимателями и специалистами в своей области. Платформа также предлагает услуги, связанные с обучением, поддержкой и менторингом, чтобы помочь пользователям улучшить свои навыки и укрепить свои бизнес-компетенции. Разработка архитектуры цифровой платформы для развития самозанятости и малого бизнеса является важным шагом в направлении содействия экономическому росту и развитию малых предприятий в различных секторах экономики.

Распространение самозанятости и малого бизнеса становится все более актуальным как в России, так и во многих других странах. Это связано с переходом к экономике, основанной на знаниях и информационных технологиях, что дает больше возможностей для индивидуальной предпринимательской деятельности. Однако, самозанятые и малые бизнесы сталкиваются с различными проблемами, такими как нехватка информации, сложность оформления и ведения документов, отсутствие возможностей для популяризации своих товаров и услуг и так далее. В связи с этим, создание цифровой платформы для развития самозанятости и малого бизнеса является необходимой задачей. Такая платформа должна сочетать в себе функции каталога товаров и услуг, маркетплейса, системы управления документами, финансовых инструментов и т.д.

Архитектура цифровой платформы должна быть спроектирована с учетом потребностей пользователей и основных принципов технологии блокчейн, чтобы лучше защитить данные, гарантировать прозрачность и удобство использования. Таким образом, создание архитектуры цифровой платформы для развития самозанятости и малого бизнеса является актуальной и важной задачей, которая может помочь содействовать развитию и улучшению условий функционирования малого бизнеса.

Архитектура информационной платформы – это высокоуровневое описание системы, которое определяет ее структуру, компоненты, связи между ними и принципы работы. Она включает в себя описание аппаратной и программной составляющих системы, принципы ее организации, взаимодействие между ее компонентами, особенности обработки и передачи данных и другие важные характеристики [1].

Архитектура информационной платформы обычно разрабатывается на начальном этапе создания системы и служит основой для разработки подробного проекта, а также для понимания общей концепции системы. Она также может быть использована для управления жизненным циклом системы, для планирования и реализации изменений и модернизации. Существуют следующие виды архитектур: локальная, файл-серверная, клиент-серверная и трехуровневая [2]. Платформа для развития самозанятости и малого бизнеса должна иметь наиболее совершенную трехуровневую архитектуру, включающую в себя систему управления базами данных (СУБД), пользовательский интерфейс и промежуточный сервер приложений (рис.1).

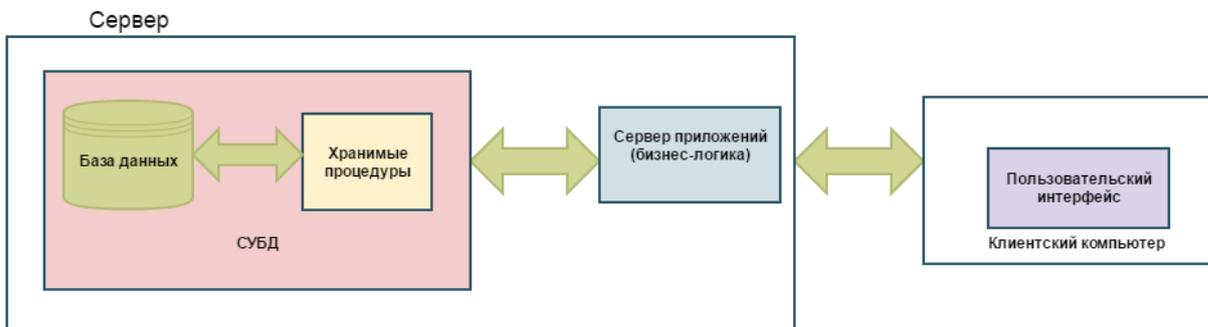


Рисунок 1 – Трехуровневая архитектура информационной платформы [3]

Основной целью архитектуры информационной платформы является обеспечение максимальной эффективности, надежности и безопасности системы при минимальных затратах на ее создание и поддержку. Для достижения этой цели архитектура информационной платформы должна учитывать

требования к системе и бизнес-процессам, которые она должна поддерживать, а также современные технологии и стандарты [4].

Информационная платформа для развития самозанятости и малого бизнеса строится на основе актуальных промышленных технологий и языка программирования Java в соответствии с концепцией и принципами MVC. MVC – это паттерн проектирования программного обеспечения, который позволяет разделить приложение на три основных компонента: модель (Model), представление (View) и контроллер (Controller) (рис.2).

Model-View-Controller

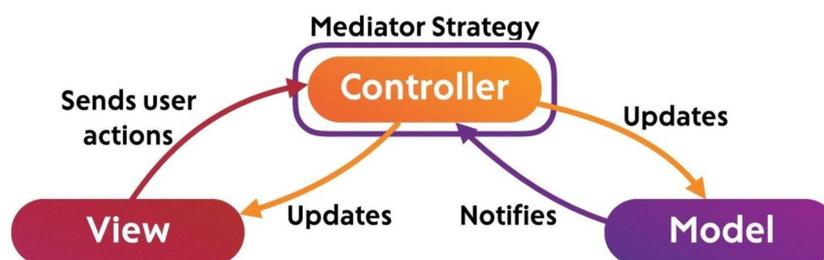


Рисунок 2 – Model-View-Controller [5]

Модель (Model) представляет данные и бизнес-логику приложения. Это может быть база данных, файловая система или любой другой источник данных, которые используются приложением. Представление (View) отвечает за отображение данных пользователю. Оно может быть реализовано в виде HTML-страниц, изображений, текстовых документов и т.д. Контроллер (Controller) управляет взаимодействием между моделью и представлением, а также обрабатывает пользовательский ввод. Контроллер получает запросы от пользователя, извлекает данные из модели и передает их в представление для отображения пользователю.

Информационная платформа, построенная на базе концепции MVC, обеспечивает более гибкую, модульную и масштабируемую архитектуру, что упрощает сопровождение и разработку приложения. Кроме того, MVC позволяет лучше разделить бизнес-логику приложения от визуального отображения данных пользователю, что повышает читаемость и понимание кода.

Прикладная программная платформа должна поддерживать вертикальное и горизонтальное масштабирование без необходимости доработки кода. Масштабирование – это способность системы или платформы продолжать работать эффективно и эффективно обрабатывать растущую нагрузку при увеличении размеров системы [6]. Вертикальное масштабирование подразумевает увеличение мощности аппаратного обеспечения (например, установка дополнительных процессоров на сервер или увеличение объема оперативной памяти), а горизонтальное масштабирование – увеличение количества узлов или серверов в сети.

Для поддержки масштабирования платформа должна иметь хорошо спроектированную архитектуру, которая позволяет эффективно управлять ресурсами и распределять нагрузку между узлами [7]. Она также должна обладать возможностью автоматического масштабирования, чтобы реагировать на изменения нагрузки и динамически масштабировать систему в соответствии с этими изменениями. Кроме того, платформа должна иметь возможность мониторинга производительности [8], чтобы оперативно выявлять проблемы и принимать меры для устранения узких мест в системе. В целом, платформа, поддерживающая масштабирование, обеспечивает надежность и производительность системы даже при значительных изменениях объема обрабатываемых данных или нагрузки на систему.

Для обеспечения быстрого масштабирования системы инфраструктура должна предоставляться в нескольких центрах обработки данных по модели IaaS на базе архитектуры x86 с соблюдением требований безопасности. При этом должна быть обеспечена доступность каждой площадки не менее 99,95%. Схема развертывания системы представлена на рис.4.

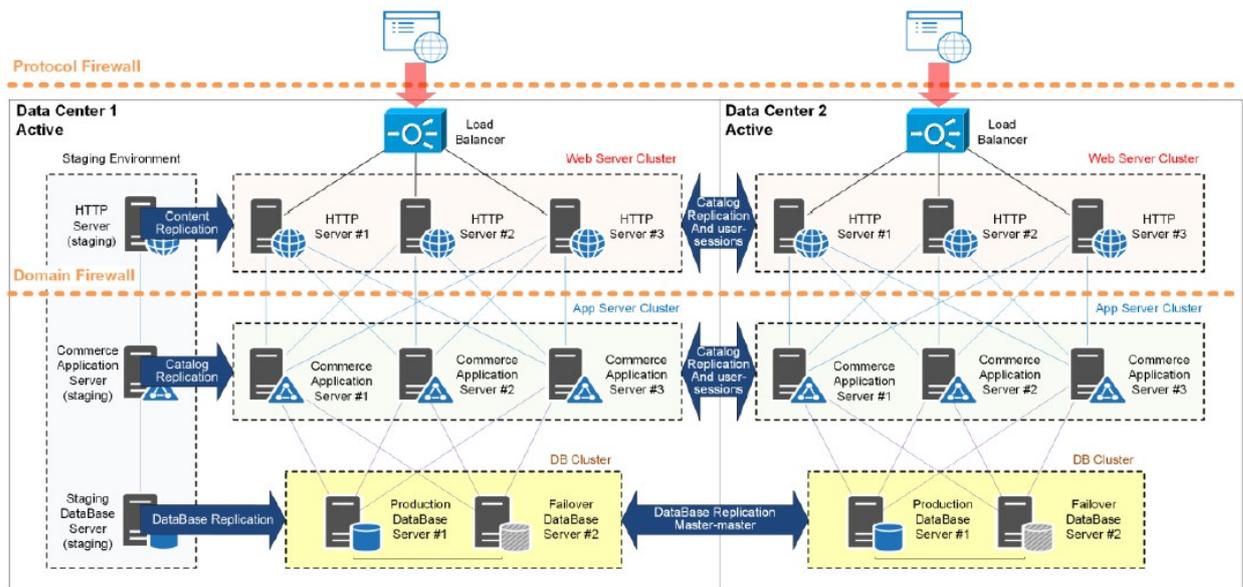


Рисунок 4 – Схема развертывания системы для обеспечения масштабирования информационной платформы

В случае увеличения количества пользователей и роста их активности (включая интенсивный поиск задач и размещение запросов на подбор деловых партнеров), распределение нагрузки в прикладной платформе необходимо обеспечивать, в первую очередь, с помощью горизонтального масштабирования, распределяя запросы пользователей и компонентов системы между программными нодами платформы, за счет пропорционального увеличения их количества.

Программные ноды представляют собой неотъемлемые компоненты цифровой платформы, выполняющие программную логику и предоставляющие определенные сервисы для пользователей. Они могут включать в себя серверы приложений, базы данных, кэширующие серверы, поисковые движки и другие компоненты, которые работают в рамках цифровой платформы. Программные ноды обычно запускаются на физических или виртуальных серверах и могут быть масштабированы для обеспечения нужной производительности и доступности (рис.5).

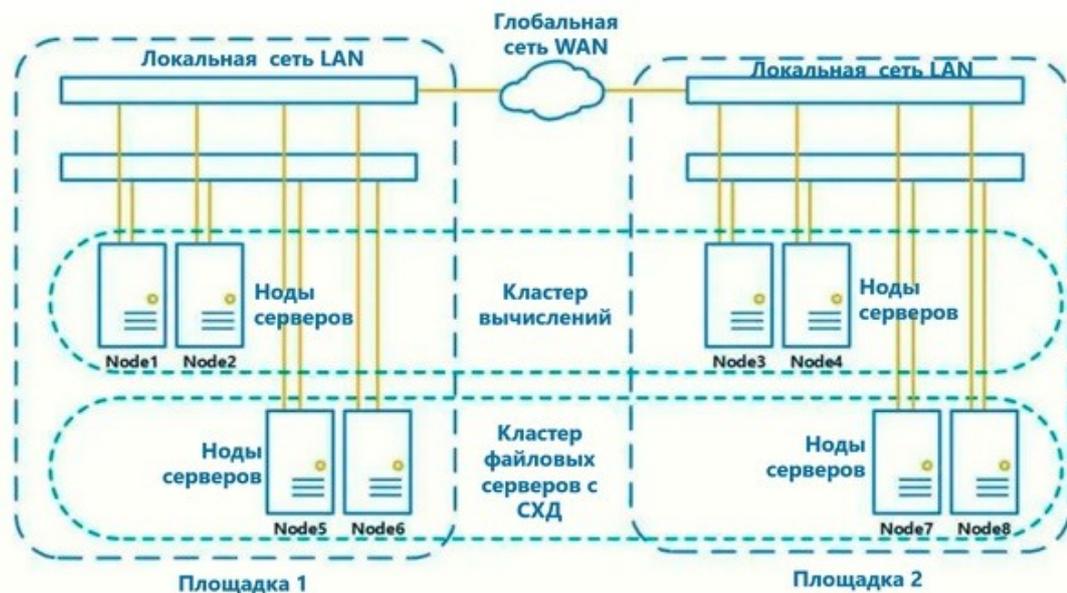


Рисунок 5 – Пример кластеров с нодами серверов

Программные ноды обычно работают в совокупности с другими компонентами платформы, включая инфраструктуру, средства управления и инструменты разработки, чтобы предоставить полный набор функций и сервисов для пользователей.

Развертывание и работа всех компонентов платформы должны обеспечиваться в следующих системах виртуализации:

— VMWare ESXi – является типом 1 гипервизора (работает непосредственно на аппаратном обеспечении хоста без подлежащей операционной системы), имеет небольшой размер, поддерживает широкий спектр операционных систем, включая Windows, Linux и многие другие;

— Microsoft Hyper-V – является типом 1 гипервизора, поддерживает виртуализацию на уровне ядра, имеет широкий набор инструментов для управления и мониторинга, что облегчает управление виртуальными машинами;

— OpenStack/KVM – является типом 2 гипервизора, работающим поверх операционной системы хоста: KVM обеспечивает полную виртуализацию, а OpenStack является инфраструктурой управления облаками, которая может использовать KVM в качестве гипервизора.

Прикладная программная платформа должна обеспечивать потенциальную возможность использования облачных функций scale up/down виртуальных машин при высокой нагрузке, разворачивания в среде Docker'ов и использования микросервисов в PaaS платформе. Это означает, что платформа должна поддерживать автоматическое масштабирование вверх (scale up) и вниз (scale down) виртуальных машин для обеспечения оптимальной производительности и использования ресурсов в зависимости от уровня текущей нагрузки. Платформа должна обеспечивать возможность разворачивания и управления контейнерами Docker для разработки и запуска приложений, что позволяет упаковывать приложения и зависимости в контейнеры, обеспечивая их переносимость и упрощение процесса развертывания.

Платформа для развития самозанятости и малого бизнеса должна поддерживать архитектуру микросервисов, позволяющую разбить приложение на множество небольших сервисов, каждый из которых может быть развернут и масштабирован отдельно. Это позволяет создавать более гибкие и масштабируемые приложения. Для упрощения процесса развертывания и управления приложениями используются PaaS-сервисы. Адаптивность пользовательского интерфейса обеспечивается с помощью технологий, которые позволяют адаптировать интерфейс к различным устройствам и разрешениям экрана. Так, технология Responsive design автоматически адаптирует пользовательский интерфейс к размеру экрана устройства за счет использования гибких сеток, изменения размеров изображений и текста, а также перестройки элементов интерфейса.

Информационная платформа для развития самозанятости и малого бизнеса состоит из множества компонентов, таких как серверы баз данных, LDAP-серверы, серверы приложений, веб-серверы, балансировщики нагрузки, межсетевые экраны в виде виртуальных сетевых функций (VNF), а также коммутационное оборудование. Кроме того, платформа должна предоставлять набор сред для разработки и тестирования приложений и интеграционных интерфейсов, предпроизводственную и производственную.

Среда разработки и тестирования используется для создания приложений и миграции результатов на пред-производственную среду. В ней также можно проводить исследование экспериментальных функций, испытания обновлений и нагрузочное тестирование. Предпроизводственная среда (Staging) позволяет администраторам и пользователям платформы для малого бизнеса и самозанятых обновлять данные и проверять изменения перед их внедрением в производственную среду. Такая среда необходима для проверки новых бизнес-процессов и тестирования обновлений. Производственная среда (Production) предоставляет возможность непосредственного взаимодействия между пользователями с целью поиска партнеров, осуществления коммерческой деятельности и генерации дохода.

Схема размещения указанных компонентов в архитектуре информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса представлена на рис.6.

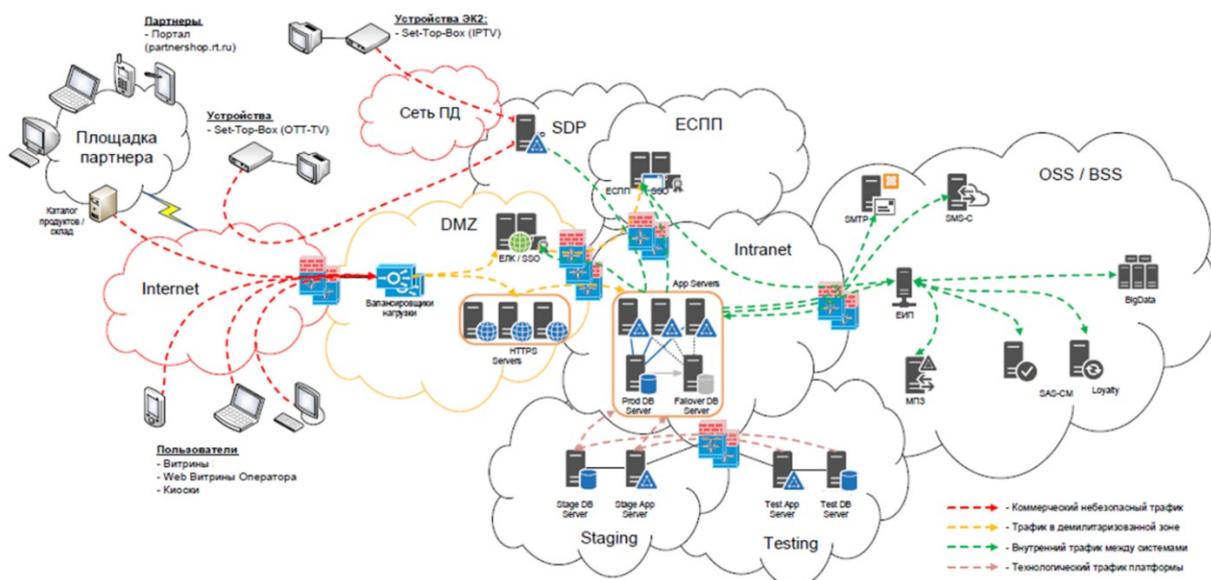


Рисунок 6 – Схема связи компонентов в архитектуре информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса

Рассмотрим функциональные области архитектуры разрабатываемой информационной платформы подробнее. Функциональная область «Анализ и проектирование процессов, моделирование, имитационное моделирование» отвечает за моделирование отдельных процессов (создание новых пользователей, размещение проектов, поиск деловых партнеров и т.п.), хранение процессов, предоставление доступа к ним и

имитационное моделирование. Структурными компонентами в данной области являются репозиторий процессов, средства процессного и имитационного моделирования и процессный портал.

Функциональная область «Автоматизация процессов» отвечает за выполнение процессов с участием людей. Ее основными функциями выступают моделирование технических процессов, дизайн пользовательского интерфейса и доступ к приложениям. Структурными компонентами в данной области являются WEB-портал, процессный движок, конструктор пользовательских интерфейсов и средства моделирования технических процессов. Функциональная область «Автоматизация сервисов» отвечает за выполнение процессов без участия людей и реализуется посредством подключения прикладных компонентов, координации действий, хранения и использования метаданных. Инструментарий – сервисная шина ESB, движок оркестровки и репозиторий сервисов [9 4].

Функциональная область «Обработка правил» отвечает за проектирование, имитационное моделирование и управление версиями правил. В состав инструментария для исполнения данных функций входят репозиторий, движки и система управления бизнес-правилами. Функциональная область «Обработка событий» отвечает за идентификацию и публикацию событий, инструментарий – репозиторий, движки и система управления событиями.

Стандартизированное предоставление бизнес-функций в виде сервисов и связь между приложениями обеспечивается функциональной областью «Интеграция», в структуру которой входят сервисная шина ESB, различные приложения для малого бизнеса, адаптер и система обмена сообщениями. Мониторинг и контроль процессов осуществляется за счет движка процессного регулирования. Деятельность репозитория обеспечивается за счет систем управления документами (DMS), управления корпоративным контентом (ECM) и управления выдачей.

Ключевые компоненты прикладной архитектуры предлагаемой информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса представлены на рис.7.

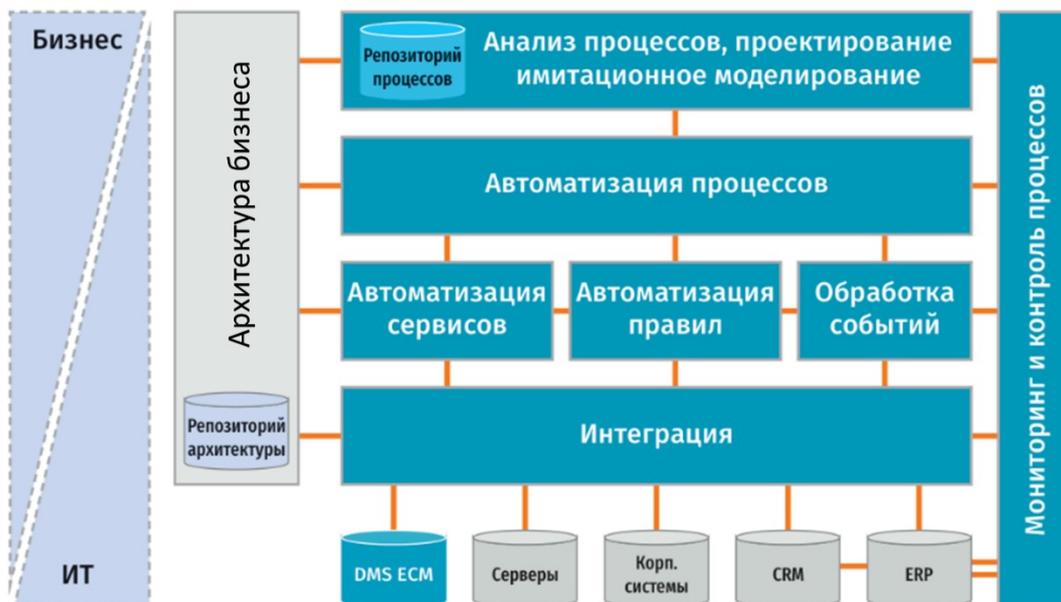
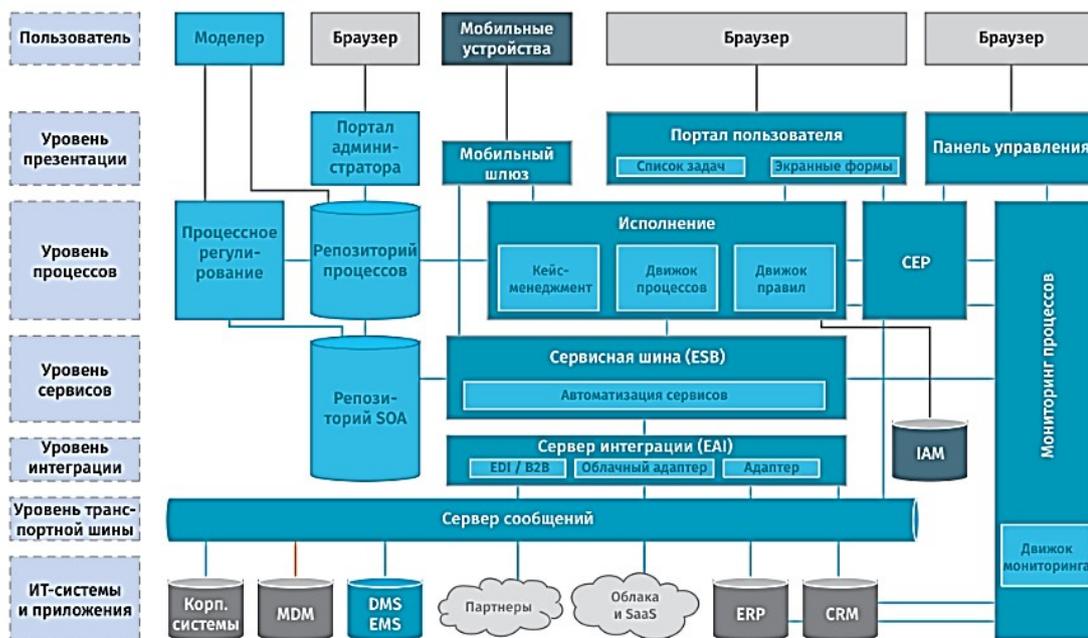


Рисунок 7 – Прикладная архитектура информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса

Техническая архитектура информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса содержит три основных слоя – пользовательский интерфейс, представления и процессы (рис.8).



СЕР — обработка сложных событий
CRM — управление взаимоотношениями с клиентами
DMS — управление документами
ЕСМ — управление контентом
EAI — интеграция корпоративных приложений
EDI — электронный обмен данными
ERP — управление ресурсами предприятия
IAM — управление идентификацией и доступом
MDM — управление нормативно-справочной информацией
SaaS — программное обеспечение как услуга
SOA — сервис-ориентированная архитектура

Рисунок 8 – Техническая архитектура информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса

Основными этапами проектирования информационной платформы для развития самозанятости и малого бизнеса являются разработка бизнес-процессов взаимодействия пользователей платформы со своими партнерами и клиентами, разработка проектной документации, проектирование и настройка платформы в тестовой и продуктивной инфраструктуре, настройка и конфигурация интеграций с внешними системами, настройка систем для автоматического резервирования и мониторинга ресурсов решения, разработка методики системного тестирования, прогнозирование и проведение приемочных испытаний платформы, а также ее последующее внедрение в деятельности малого бизнеса и самозанятых субъектов.

Цифровые платформы позволяют воздействовать на активизацию предпринимательской деятельности, в том числе способствуя развитию самозанятости и малого бизнеса. Однако для получения значительного эффекта, способного благоприятно повлиять на экономический рост и развитие малых предприятий в различных секторах экономики, следует выработать действенные системы анализа информационных потоков в окружающем пространстве. Именно интеграция информационных потоков в цифровые системы становится необходимым условием для формирования и воспроизводства информационного капитала, являющегося проводником образования информационной инфраструктуры. Нематериальный компонент повышает свою значимость в достижении стратегической эффективности, следовательно, дальнейшее развитие цифровых систем должно быть увязано с формированием информационной инфраструктуры на различных уровнях хозяйственного функционирования в составе инновационных программ как на уровне государства, так и со стороны хозяйствующих субъектов [10, 11].

Таким образом, цифровая платформа для развития самозанятости и малого бизнеса может быть одним из инструментов повышения деловой активности в стране, но и дополнительным элементом инфраструктуры цифровизации общества.

Список литературы

1. Ketova K.V., Kasatkina E.V., Vavilova D.D. Development of an effective adaptive forecasting system based on the combination of neural network and genetic algorithm // Journal of Physics: Conference Series. II International Scientific Conference on Metrological Support of Innovative Technologies (ICMSIT II-2021). Krasnoyarsk, 2021. Article 32029.
2. Совершенствование архитектуры предприятия: Учебное пособие / Аревшад А. Вартамян, Р. В. Файзуллин, Артур А. Вартамян; под ред. А. А. Вартамяна. – Москва: МИРЭА – Российский технологический университет, 2022. – 408 с. ISBN 978-5-7339-1662-0
3. Заботина, Н.Н. Проектирование информационных систем: учебное пособие. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – С.54.
4. Джесс Чедвик и др. ASP.NET MVC 4: разработка реальных веб-приложений с помощью ASP.NET MVC = Programming ASP.NET MVC 4: Developing Real-World Web Applications with ASP.NET MVC. – Москва: «Вильямс», 2013. – С.145.
5. Коваленко, В. В. Проектирование информационных систем: учебное пособие / В.В. Коваленко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – С.154.
6. Нефедов Д.Г., Русяк И.Г., Вавилова Д.Д. Объектно-ориентированное программирование. Ижевск, 2020. – С. 116.
7. Lysenko Y.V., Lysenko M.V., Kamdina L.V., Simchenko O.L., Chazov E.L. Digital architecture of project management-improving the performance // Proceeding of the International Science and Technology Conference «FarEastCon 2021». Сер. "Smart Innovation, Systems and Technologies". – 2022. – С. 753-766.
8. Симченко О.Л., Чазов Е.Л., Сунцов А.С., Губкина А.Д. Мониторинг системы типового проектирования компании // Вестник Челябинского государственного университета. – 2020. – № 6 (440). – С. 127-133.
9. Свод знаний по управлению бизнес-процессами: BPM СВОК 4.0: практическое руководство / Т. Бенедикт, М. Кирхмер, М. Шарсиг [и др.]; под. ред. А. А. Белайчука. – Москва: Альпина Паблшер, 2022. – С.242.
10. Дмитриев Н.Д., Зайцев А.А. Информационный капитал в составе интеллектуального капитала предприятия // Экономические науки. – 2021. – № 205. – С. 34-38.
11. Дмитриев Н.Д. Формирование информационной инфраструктуры цифровой экономики // Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты: материалы конференции. – 2019. – С. 240-243.

Аждер Т.Б.,
Файзуллин Р.В.,
Юсова М.В.

МИРЭА – Российский технологический университет, Москва, Россия

Ключевые слова:

Цифровая платформа, платформа для малого бизнеса, платформа для самозанятых, самозанятость, МСП, цифровизация.

Architecture of the digital platform for the development of self-employment and small business

Keywords:

digital platform, small business platform, self-employed platform, self-employment, SMEs, digitalization.

DOI:

JEL

Abstract:

The Digital Platform for Self-Employment and Small Business Development is a comprehensive solution designed to support entrepreneurship at the level of individual entrepreneurs and small businesses. The architecture of this platform provides for the use of modern technologies and tools, such as blockchain, artificial intelligence, machine learning, big data and others. The main goal of this platform is to provide users with all the necessary tools for a successful business, from the registration process, the selection of solutions for business optimization and ending with the opportunity to communicate with other entrepreneurs and experts in their field. The platform also offers training, support and mentoring services to help users improve their skills and strengthen their business competencies. The development of a digital platform architecture for the development of self-employment and small business is an important step towards promoting economic growth and the development of small enterprises in various sectors of the economy.