БИЗНЕС-ИНФОРМАТИКА

BUSINESS INFORMATICS

Вестник НГУЭУ. 2023. № 2. С. 166–181
Vestnik NSUEM. 2023. No. 2. P. 166–181

Научная статья
УДК 351
DOI: 10.34020/2073-6495-2023-2-166-181

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДОЛОГИИ DevOps В РАМКАХ РОССИЙСКОГО БИЗНЕСА

Ермаков Антон Сергеевич

ООО «Инсейлс Рус»
Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

ermakov4work@gmail.com

Аннотация. Методология DevOps достаточно нова для российского бизнеса, что несет в себе ряд проблем по имплементированнию данной методологии, а также по интерпретации некоторых ее аспектов. В данной статье будут рассмотрены основные проблемы, с которыми могут столкнуться специалисты, планирующие произвести переход от старых методик к новым. Данные проблемы будут рассмотрены не только со стороны международных практик и опыта, но в основном со стороны природы российского бизнеса и его восприятия новых веяний IT области.

Ключевые слова: DevOps, SRE, Agile, Lean, CI/CD

Для цитирования: Ермаков А.С. Проблемы применения методологии DevOps в рамках российского бизнеса // Вестник НГУЭУ. 2023. № 2. С. 166–181. DOI: 10.34020/2073-6495-2023-2-166-181.

Original article

PROBLEMS OF USING DevOps METHODOLOGY IN THE FRAMEWORK OF RUSSIAN BUSINESS

Ermakov Anton S.

Insales Rus LLC
Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration

ermakov4work@gmail.com

Abstract. DevOps methodology is fairly new to Russian business, which brings with it a number of challenges in implementing the methodology as well as interpreting some of its aspects. In this paper we will discuss the main challenges that may be faced by specialists

© Ермаков А.С., 2023

who are planning to make a transition from old to new methodologies. These problems will be considered not only from international practices and experience, but mainly from the nature of Russian business and its perception of new developments in the IT field.

Keywords: DevOps, SRE, Agile, Lean, CI/CD

For citation: Ermakov A.S. Problems of using DevOps methodology in the framework of Russian business. *Vestnik NSUEM.* 2023; (2): 166–181. (In Russ.). DOI: 10.34020/2073-6495-2023-2-166-181.

Введение

Методология DevOps – это технология активного взаимодействия специалистов по разработке со специалистами по информационно-технологическому обслуживанию и взаимной интеграции их рабочих процессов для обеспечения качества продукта[1]. Она возникла в 2009 г. как возможное решение проблем коммуникации между разработчиками, которые пишут программный код, и системными администраторами, которые впоследствии его поддерживают. Основная цель разработчиков – добавление нового функционала и расширение возможностей приложения. Основная же цель администраторов – улучшение стабильности приложения, что, в свою очередь, замедляет добавление нового функционала. По мнению основоположников данной методологии, налаживание коммуникации между этими двумя группами людей, преследующих разные цели, должно было пойти на пользу конечному продукту, повысив его бизнес-ценность[2].

В том же году была организована конференция «DevOps-days», рассчитанная на привлечение большого количества разных специалистов, что, в свою очередь, помогло бы развитию зарождающейся методологии. По итогам данной конференции Д. Хамбл пишет «DevOps Manifesto», который лежит в основе всей методологии, и в простых, кратких и емких формах описывает суть DevOps как методологии[3].

С методологией DevOps связаны следующие ключевые понятия и термины:

SRE (Site Reliability Engineering) – дисциплина, которая включает аспекты разработки программного обеспечения и применяет их к проблемам инфраструктуры и эксплуатации[4].

Agile – обобщающий термин для целого ряда подходов и практик, основанных на ценностях Манифеста гибкой разработки программного обеспечения и 12 принципах, лежащих в его основе[5].

---

[1] DevOps [Электронный ресурс] URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/DevOps

[2] The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations/Gene Kim, Patrick Debois, John Willis, Jez Humble, John Allspaw. Изд-во IT Revolution Press, 2016. 480 с. ISBN-10: 1942788002.

[3] DevOps Manifesto. [Электронный ресурс]. URL: https://sites.google.com/a/jezhumble.net/devops-manifesto/

[4] SRE. [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Site_reliability_engineering

[5] Agile. [Электронный ресурс]. URL: https://www.agilealliance.org/agile101/

Lean (бережливое производство) – концепция управления предприятием, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь. Бережливое производство предполагает вовлечение в процесс оптимизации каждого сотрудника и максимальную ориентацию на потребителя[6].

Пайплайн – это процесс разработки (подготовки, производства), программный конвейер[7].

Непрерывная интеграция (Continuous Integration, CI)[8].

Непрерывная доставка (Continuous delivery)[9].

Developer Advocate – человек, обладающий высокой квалификацией в той или иной области, который выступает на конференциях и митапах, занимается продвижением передовых теорий и практик в выбранной области[10].

Бизнес-ценность – совокупность разных показателей, состоящая из пользовательских ценностей, стоимости разработки/производства, стоимостивладения, обновления и т.д[11].

Можно выделить следующие основные положения, которые дадут общее представление о DevOps:

– DevOps – это философия, которая должна помочь наладить контакт между разными группами специалистов;

– DevOps не является должностью, ролью, званием или иным другим обозначением, которое можно закрепить за одним человеком или группой лиц (отделом);

– DevOps является сборником различных рекомендаций, которые можно выполнять слово в слово или модифицируя их под свои нужды для достижения наибольшего эффекта.

Также можно выделить основные цели DevOps:

– сокращение времени для выхода на рынок программного обеспечения;

– снижение частоты отказов новых релизов;

– сокращение времени выполнения исправлений;

– уменьшение количества времени на восстановление систем (в случае сбоя новой версии или иного отключения текущей системы).

В тот же промежуток времени внутри компании Google развивается собственное решение проблемы коммуникации между отделами. Появляется направление SRE, где вся инфраструктура строится по принципу

---

[6] ГОСТ Р 56020–2014. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_56020%E2%80%942014

[7] Pipeline. [Электронный ресурсы]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Pipeline_(computing)

[8] Непрерывная интеграция (CI). [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F

[9] Непрерывная доставка (CD). [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0

[10] Advocate. [Электронный ресурс]. URL: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/advocate

[11] The Business Value of Software/Michael D.S. Harris. Изд-во Auerbach Publications, 2017. 239 с. ISBN 9781498782869

«Everything as Code[12]». В дальнейшем, когда Google откроет SRE миру, возникнет определенная сложность в идентификации DevOps и SRE, так как SRE является одновременно и методологией, и ролью.

На текущий момент существует три мнения относительно возникшего конфликта понятий:

1) DevOps и SRE являются разными, противоречащими друг другу практиками, которые не рекомендуется совмещать при построении бизнес-процессов;

2) DevOps является философией, а SRE ее реализацией;

3) DevOps и SRE являются синонимическими названиями.

Однако стоит отметить, что несмотря на уже прошедшее десятилетие с момента появления DevOps ее проникновение в рамках российского бизнеса до сих пор остается на достаточно низком уровне по сравнению с западным. На это указывает небольшое количество активных респондентов из Восточной Европы (рис. 1).

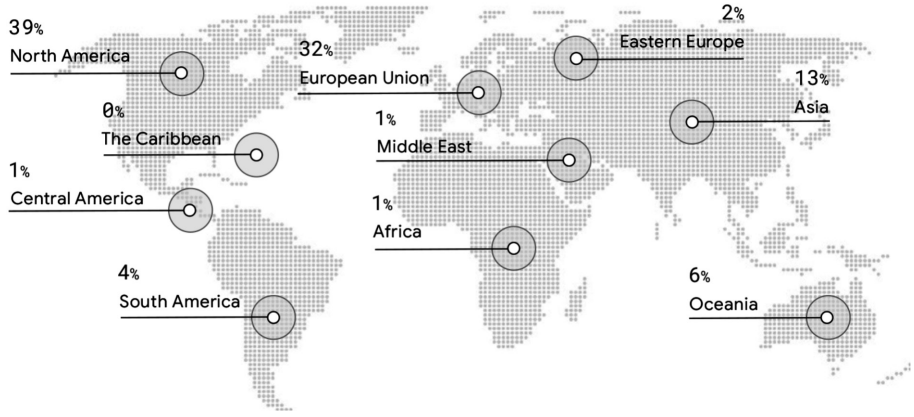

Рис. 1. Процентное соотношение респондентов, участвующих в опросе State of DevOps 2021 г.[13]

Percentage of respondents to the State of DevOps 2021 survey

Проблематика и научная новизна исследования

Корневая проблема внедрения DevOps заключается в непонимании бизнесом возможных преимуществ, которые дает им данная методология после успешного внедрения. В соответствии с «Accelerate: State of DevOps 2021[14]» компании, которые полностью перешли на данную методологию и достигли уровня «Elite», в 973 раза быстрее публикуют новые версии приложений, тратят в 6570 раз меньше времени от публикации кода во внутреннем репозитории компании до его выкладки на продуктовом сервере.

[12] The beginning of ‘Everything as Code’. [Электронный ресурс]. URL: https://medium.com/swlh/the-beginning-of-everything-as-code-a25c4e9a75e9

[13] Accelerate: State of DevOps 2021. [Электронный ресурс]: https://services.google.com/fh/files/misc/state-of-devops-2021.pdf. С. 38.

[14] Accelerate: State of DevOps 2021. [Электронный ресурс]: https://services.google.com/fh/files/misc/state-of-devops-2021.pdf

Так, компании, внедрившие DevOps, в 6570 раз меньше тратят времени на восстановление после инцидентов, нежели компании, которые этого не сделали, и в 3 раза реже сталкиваются с инцидентами. Также стоит отметить, что недавно выпущенный «State of DevOps Russia 2021[15]» от компании «Express 42» показывает, что компании уровня «Elite» восстанавливаются после сбоя в течение часа, когда компаниям уровня «Low» требуется на это от двух недель. Стоит обратить внимание на существенную разницу во времени, необходимом для публикации кода между двумя этими категориями, где наименьшим значением является «меньше дня», а наивысшим «от 1 до 3 месяцев». Сравнивая эти два отчета о проникновении DevOps методологии в бизнес в разных странах, можно отметить, что проникновение DevOps в рамках российского бизнеса менее распространено, чем в западных компаниях. Основными предпосылками, препятствующими внедрению DevOps на российском рынке, являются:

– нехватка полноценной информации на русском языке;

– низкая научная публицистическая активность в данном направлении;

– отсутствие сертифицированных доверенных источников получения информации.

Научная новизна исследования состоит в проведении корреляции интенсивности научных публикаций по тематике «DevOps» и проникновении данной методологии в бизнес-процессы компаний стран запада и России. В рамках данного исследования будут выявлены основные проблемы, с которыми сталкивались отечественные компании при переходе на новую для них методологию разработки программного продукта.

Результаты исследования

Одна из проблем при реализации DevOps в рамках российского бизнеса – отсутствие достаточного количества материалов на русском языке, которые бы ответили на все возможные вопросы как со стороны бизнеса, так и со стороны технических специалистов.

Данный вывод строится на анализе баз следующих книжных издательских домов: Питер; Эксмо, а также крупных книжных магазинов: Библио-Глобус; Торговый дом книги «Москва».

Поиск по запросу «DevOps» в базе публикуемых книг издательством «Питер» (рис. 2) выдает условно «базовый» набор книг для специалистов, задействованных в разработке программного обеспечения, а именно:

Специалист сопровождения Kubernetes;

Специалист по информационной безопасности;

Python-разработчик.

Поиск же по запросу «SRE» выдал всего две книги – «Site Reliability Workbook: практическое применение» и «Site Reliability Engineering»[16], при наличии трех книг по данной тематики от компании Google[17].

[15] State of DevOps. [Электронный ресурс]: https://express42.com/upload/reports/State-of-DevOps-Russia-2021.pdf

[16] Издательство «Питер». [Электронный ресурс]: https://www.piter.com/collection/all?q=SRE&r46_search_query=SRE&r46_input_query=SRE

[17] SRE Books. [Электронный ресурс]: https://sre.google/books/

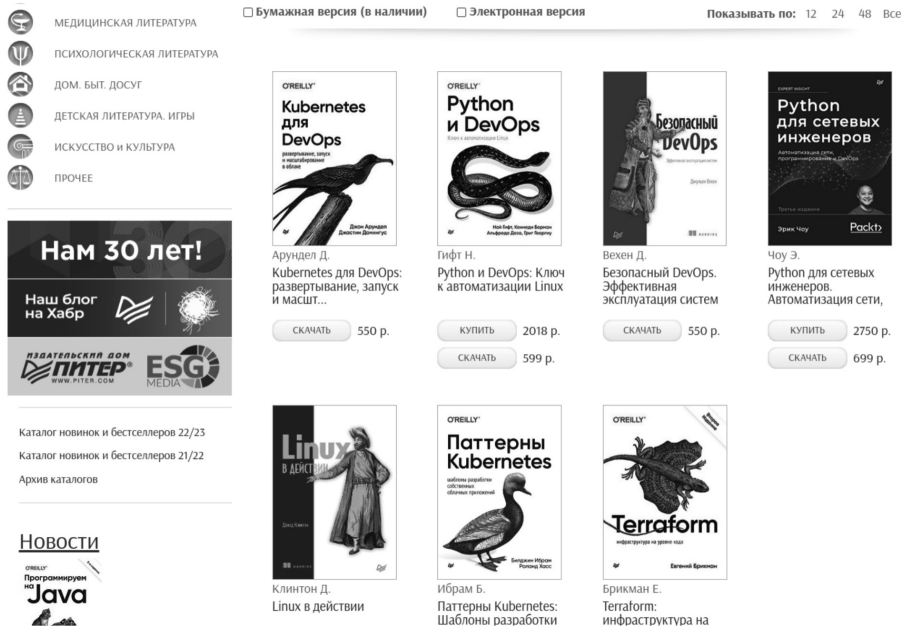

Рис. 2. Скриншот результата поискового запроса «DevOps» в электронной базе издательства «Питер»[18]

Screenshot of the result of the search query “DevOps” in the electronic database of the publisher “Peter”

Поиск публикуемых книг по базе данных издательства «Эксмо» по запросу «DevOps» выдает только «Проект “Феникс”» издательства «Бомбара»[19] (рис. 3).

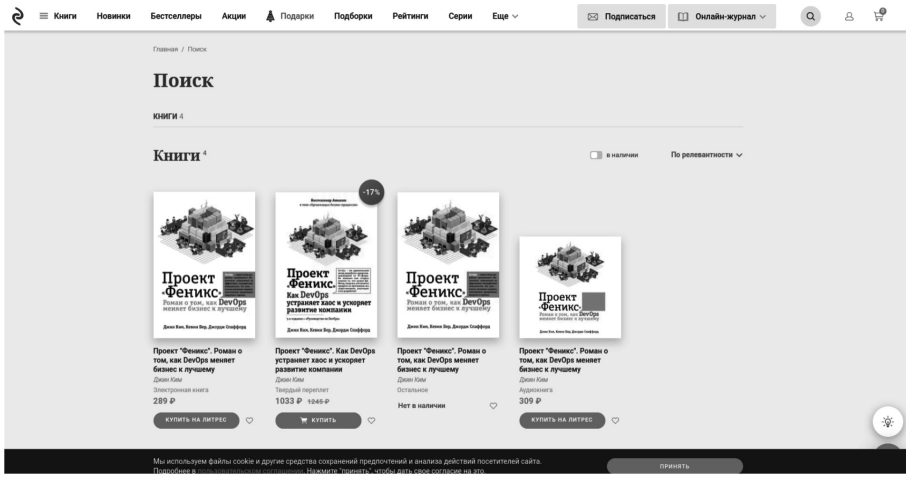

Рис. 3. Скриншот результата поискового запроса «DevOps» в электронной базе издательства «Эксмо»

Screenshot of the result of the search query “DevOps” in the electronic database of “Eksmo” Publishers

[18] Издательство «Питер». [Электронный ресурс]: https://www.piter.com/collection/all?q=DevOps&r46_search_query=DevOps&r46_input_query=DevOps

[19] Издательство «Эксмо». [Электронный ресурс]: https://eksmo.ru/search/?q=DevOps

Поиск же по запросу «SRE» вообще не дал никаких результатов[20].

При анализе ассортимента книг, продаваемых в магазине «Библио-Глобус», можно отметить, что повторяются публикуемые книги от издательств «Питер» и «Эксмо». Помимо книг от данных издательств добавляется позиция под заказ от издательства «ДМК Пресс» «DevOps для современного предприятия»[21]. Книги же по «SRE» вообще не представлены в данном магазине[22].

Анализ ассортимента книг магазина Торговый дом книги «Москва» показал наличие книг от вышеперечисленных российских издательств, и от иностранных на английском языке[23].

Добавляется книга «DevOps for Developers», что указывает на то, что данная книга нацелена на разработчиков в целом, вне зависимости от языка программирования, на котором они пишут. Появляется «Accelerated DevOps with AI, ML & RPA: Non-Programmer's Guide to AIOPS & MLOPS», нацеленная на перспективные области IT сектора, такие как машинное обучение (прим. ML) и искусственный интеллект (прим. AI).

Помимо расширения охвата в области применения практики «DevOps» добавляются книги для «бизнес-специалистов». Например:

«Achieving DevOps: A Novel About Delivering the Best of Agile, DevOps, and Microservices» и «Continuous Delivery Handbook: Non-Programmer's Guide To DevOps, Microservices And Kubernetes» для менеджеров проектов;

«AWS for Solutions Architects: Design your cloud infrastructure by implementing DevOps, containers, and Amazon Web Services» для отраслевых архитекторов, в чьи обязанности входит разработка архитектурных решений под нужды целых компаний или отдельных проектов.

Стоит отметить, что большинство книг на английском языке, представленных в базе Торгового дома книги «Москва», печатаются только на заказ, т.е. недоступны в выставочном зале или для быстрого заказа через интернет-магазин.

Аналогичная ситуация и с большинством других переведенных изданий в различных магазинах или в базах издательств, а именно на момент публикации статьи недоступны для покупки ни в каком формате или доступны только для электронной покупки с обязательным просмотром через проприетарное программное обеспечение. Например, «Непрерывное развертывание ПО: автоматизация процессов сборки, тестирования и внедрения новых версий программ» доступно для электронного ознакомления только через проприетарное приложение на площадке «Литрес», без возможности скачивания файла самой книги (прим. независимо от формата PDF/DOC/RTF/EPUB/MOBI/и т.д).

[20] Издательство «Эксмо». [Электронный ресурс]: https://eksmo.ru/search/?q=SRE

[21] Торговый дом «Библио-Глобус». [Электронный ресурс]: https://www.biblio-globus.ru/search?q=DevOps-

[22] Торговый дом «Библио-Глобус». [Электронный ресурс]: https://www.biblio-globus.ru/search?q=SRE

[23] Торговый дом книги «Москва». [Электронный ресурс]: https://www.moscowbooks.ru/search/?r46_search_query=devops&r46_input_query=devops

Список публикаций по DevOps и SRE-тематике на английском языке не ограничивается приведенными в статье примерами и даже без учета узко профильных направлений в виде MLOps, AIOps, DevSecOps, DataOps и иных достаточно обширен. Однако большинство из них не переведены на русский язык.

При этом большинство статей на русском языке ссылаются только на три книги, что приводит к определенному искажению восприятия в области доступного материала для самостоятельного углубленного изучения данной методологии:

– The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations – справочник, описывающий историю появления и развития методологии и заложенные в нее основные идеи и принципы;

– The Phoenix Project: A Novel about IT, DevOps, and Helping Your Business Win – описание опыта автора по внедрению DevOps в его компании. Однако в соответствии с манифестом DevOps является гибкой методологией и последовательность ее внедрения может быть не применима к тем или иным организациям;

– Site Reliability Engineering – описание практики внедрения SRE-методологии в бизнес-процессы организации.

Три вышеуказанные книги в совокупности дают только общее понимание методологии DevOps и не учитывают опыт использования таких его ответвлений, как, например, SecOps, FinOps, ModelOps, NoOps и иных.

Также стоит обратить внимание на низкую активность российского научного сообщества в данном направлении с учетом конъюнктуры российского рынка и используемых практик управления компаниями и проектами. Это, в свою очередь, приводит к недостаточности теоретических моделей по реализации и внедрению данной методологии в российские компании и, как следствие, отсутствию качественной аналитики, охватывающей все отрасли и регионы РФ.

Существующий на данный момент «State of DevOps», несмотря на глобальный охват, дает наибольший обзор и более качественную аналитику в западных странах ввиду тесной связи между научным сообществом и компаниями, занимающимися практическим внедрением и развитием методологии. Следствием этого является быстрый обмен информацией между компаниями и ученым сообществом, что позволяет оперативно реагировать на возникающие проблемы внедрения и бизнес-трансформации и корректировать теоретические модели.

Так, при попытке найти статьи русскоязычных авторов в базе Scopus[24], по всей выборке включающую в себя: статьи; раздаточный материал с конференций; лекционные заметки; книги; заметки и пр., за период с 2011 по 2019 г. найдено только две публикации, страной издания которых была указана РФ (рис. 4).

[24] Scopus или «Ско́пус» – единая библиографическая и реферативная база данных рецензируемой научной литературы, созданная в 2004 г. академическим издательством Elsevier (рус. Эльзеви́р).

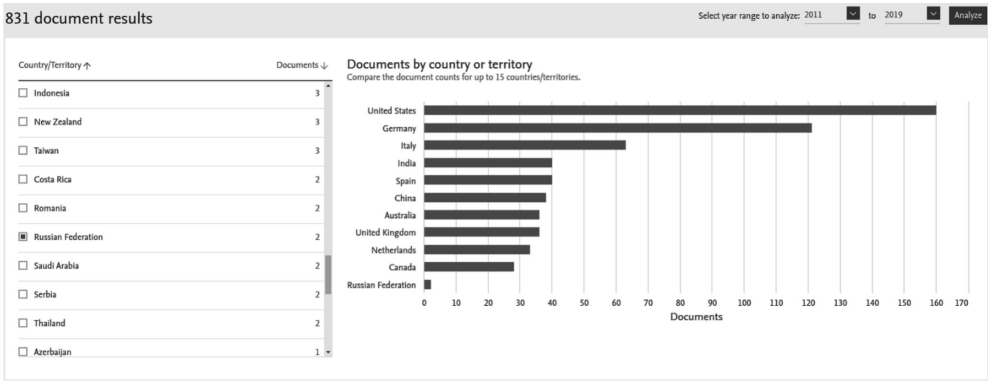

Рис. 4. Статистика статей на тему DevOps по странам на 2019 г.
Statistics on DevOps articles by country for 2019

Эти две публикации датированы 2019 г. Оба материала относятся к разделу «Лекционные заметки» и в большей степени отражают практическое применение методологии DevOps, нежели теоретические изыскания, предназначенные для первичного ознакомления с данной методологией.

Так, одна из «заметок» описывает четырехдневный курс внедрения DevOps, разделенный на два этапа, каждый по два дня. Во время первого этапа проводились практико-теоретические задания по освоению непрерывной интеграции (CD), а во время второго, согласно материалам, проводилось знакомство с методологией Agile.

Вторая же заметка относится к лекционному курсу, на котором слушателей знакомили с методологией DevOps в контексте методологии Lean и бережливого производства.

Таким образом, оба опубликованных материала рассматривали DevOps не как самостоятельную методологию, а как дополнение к другой.

Отдельно отметим, что количество научных статей характеризует ситуацию, наблюдавшуюся в Европейском научном сообществе в 2011–2015 гг. в странах, которые только начинали знакомиться с данной методологией (рис. 5).

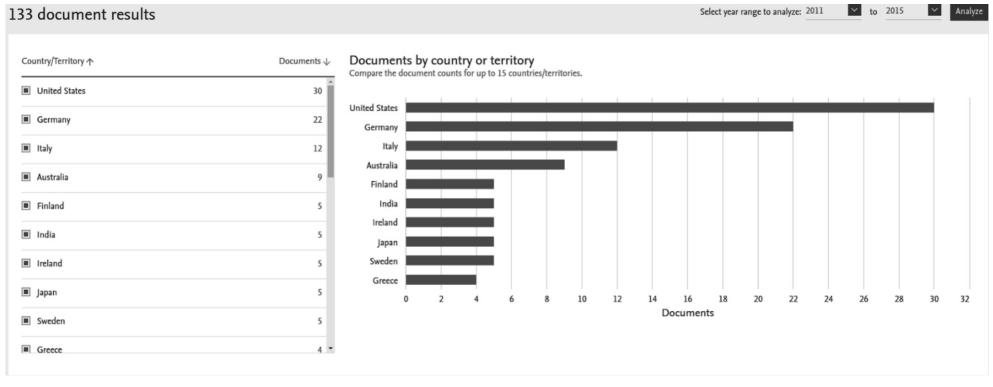

Рис. 5. Статистика статей на тему DevOps по странам за 2011–2015 гг.
Statistics on DevOps articles by country for 2011–2015

Для большей объективности необходимо изучить базу данных «РИНЦ». Согласно поисковому запросу, в разделе «Поиск по ключевым словам» «DevOps», с ограничением поиска «ядро РИНЦ» получаем всего 72 публикации (рис. 6).

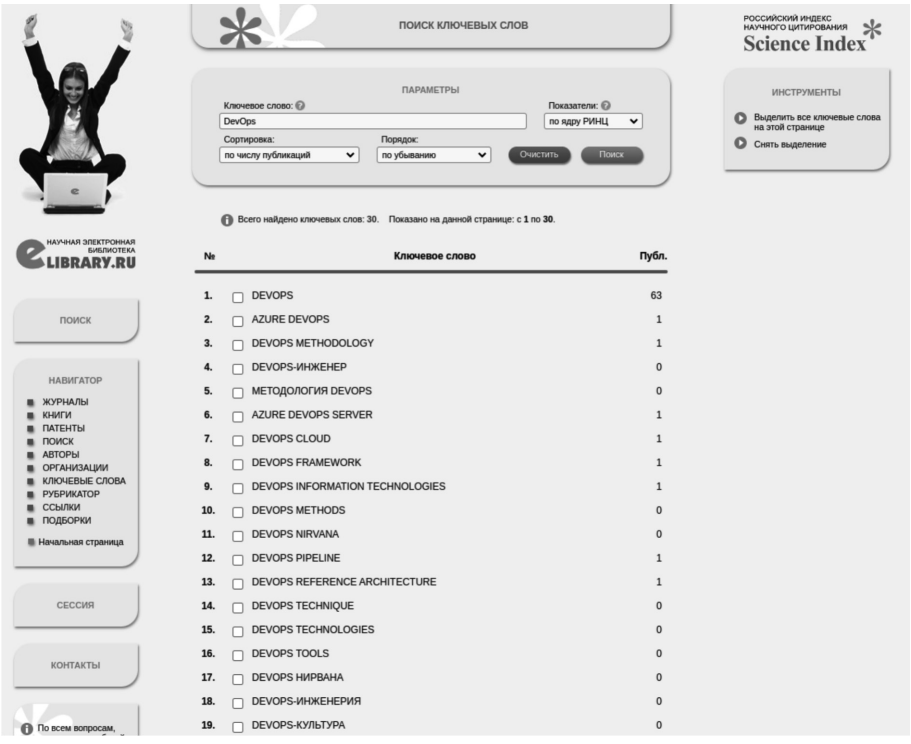

Рис. 6. Количество публикаций с ключевым словом DevOps за все время в БД «ядро РИНЦ»

Number of publications with the keyword DevOps for all time in the RSCI Core database

Поиск по БД «РИНЦ» даст результат в 203 публикации (рис. 7), по БД «elibrary.ru» – в 235 публикаций (рис. 8).

При внедрении DevOps методологии перед компанией может возникнуть проблема выбора инструментария, отвечающего ее бизнес-задачам и целям, а также наличию навыков и знаний у кадрового состава.

На текущий момент Cloud Native Computing Foundation (CNCF)[25] в документе CNCF Landscape[26] выделяет 1182 инструмента, которые чаще всего используют при построении инфраструктуры и процессов CI/CD при внедрении методологии DevOps (рис. 9). При этом стоит отметить, что опубликованный CNCF Landscape является не полным списком всех

[25] Cloud Native Computing Foundation – проект Linux Foundation, основанный в 2015 г. для содействия развитию технологии контейнеров и согласования технологической отрасли с ее развитием.

[26] CNCF Landscape – проект, который пытается скомпилировать, классифицировать и организовать все проекты с открытым исходным кодом и проприетарные продукты, которые могут принести пользу облачным приложениям.

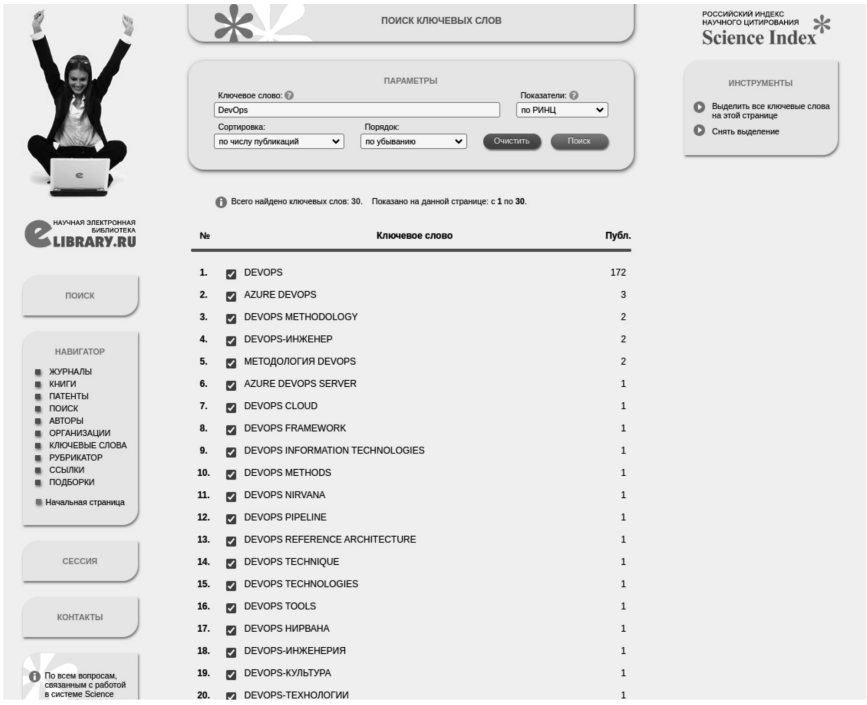

Рис. 7. Количество публикаций с ключевым словом DevOps за все время в БД «РИНЦ»

Number of publications with the keyword DevOps for all time in the RSCI database

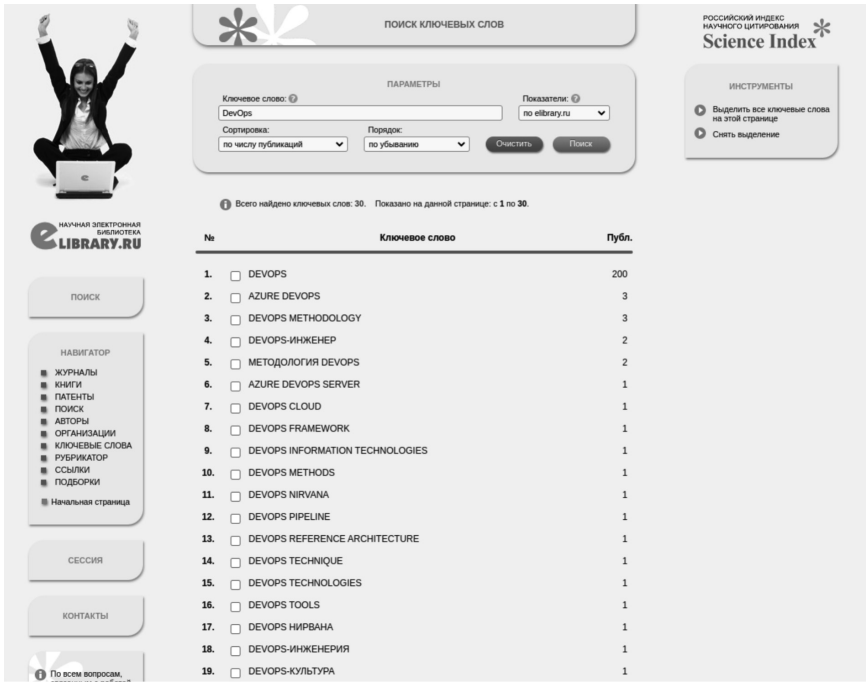

Рис. 8. Количество публикаций с ключевым словом DevOps за все время в БД «elibrary.ru»

The number of publications with the keyword DevOps for all time in the database “elibrary.ru”

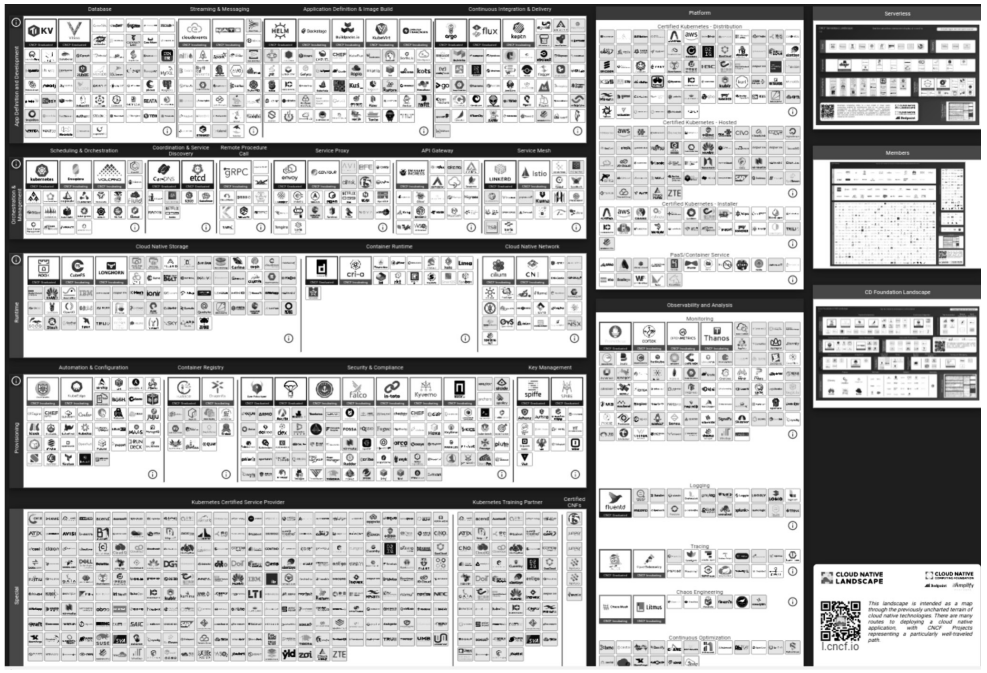

Рис. 9. Обзорный вид на ландшафт доступных технологий
Overview view of the available technology landscape

доступных инструментов, а только прошедших через утверждение «Technical Oversight Committee»[27].

Компания, которая начнет самостоятельно выбирать инструментарий, столкнется с десятками тысяч разнообразных инструментов. В случае же если она ограничится только предложенным списком, даже в рамках одной категории, выбор может доходить до нескольких сотен инструментов.

Для решения данной проблемы можно использовать следующий алгоритм:

1) анализ рынка соискателей на должность DevOps и SRE не ниже уровня старшего специалиста или технического руководителя на предмет самого распространенного технологического стека[28] среди высококвалифицированных специалистов;

2) аналогичный анализ из п. 1 из резюме соискателей уровня специалист среднего звена;

3) из полученных данных составляем матрицу и находим пересечения.

Таким образом получим список технологий, навыками и знаниями о которых обладают высококвалифицированные специалисты, способные произвести внедрение и миграцию текущих систем на новые и помочь в изменении бизнес-процессов; также навыками и знаниями о которых обладают специалисты среднего звена, в дальнейшем поддерживающие и развивающие их в рамках собственных компетенций.

[27] Technical Oversight Committee (TOC) – орган, обеспечивающий техническое лидерство в облачном сообществе.

[28] Стек технологий – набор технологий, на основе которых разрабатывается сайт или приложение.

Свою теоретическую модель можно подкрепить данными из CNCF Landscape. Например:

– является ли инструмент уже состоявшимся продуктом или еще находится на стадии разработки;

– является ли инструмент поддерживаемым CNCF;

– тип его лицензии, что позволит определить, является ли продукт проприетарным или распространяется как СПО[29].

В случае инструментария с открытым исходным кодом будет не лишним изучить статистику коммитов[30] нового кода в хранилище исходного кода, а также размер сообщества через показатели числа разработчиков, делающих самое большое количество коммитов (прим. контрибьюторов[31]), и оценки сообществом данного хранилища исходного кода.

В результате получим пронумерованный список технологий, который можем использовать как первичную модель для внедрения DevOps в рамках организации.

Выводы

При суммировании вышеперечисленной информации можно выделить основные проблемы при внедрении практики DevOps в реалиях отечественного бизнеса:

1. Недостаточность переводов профильных произведений связанных с DevOps методологией (от разработчиков до начальников продуктовых направлений).

2. Низкая научная публицистическая активность на российском рынке.

3. Сложность при выборе инфраструктурного инструментария.

Для устранения первой проблемы организации необходимо обучать перспективный персонал английскому языку и приобретать специализированную литературу, а также организовывать процесс обмена информацией между специалистами. Таким образом, человек, изучивший определенный материал, будет передавать полученные знания дальше, тем самым способствуя проникновению знаний в бизнес-процессы компании, что в итоге приведет к полноценному внедрению методологии.

В случае же со второй проблемой необходима определенная синергия между научным сообществом и бизнесом, дабы были выстроены нужные процессы для оперативного обмена информацией между теоретиками и практиками. Тогда корректировка теоретических моделей будет происходить быстрее, что приведет к увеличению научных трудов, которые поспособствуют ускорению проникновения методологии во все отрасли российской экономики в целом.

---

[29] Свободное программное обеспечение, свободный софт – программное обеспечение, пользователи которого имеют права на его неограниченную установку, запуск, свободное использование, изучение, распространение и изменение, а также распространение копий и результатов изменения.

[30] Коммит – операция, в системах контроля версий фиксация, которая отправляет последние изменения исходного кода в репозиторий, делая эти изменения частью главной ревизии репозитория.

[31] Контрибьютор – участник проекта с открытым исходным кодом, помогающий его развитию исправлением ошибок, написанием кода и документации.

Для решения третьей проблемы можно использовать предложенный алгоритм или полностью опираться только на CNCF Landscape, а именно выбрать в каждой категории инструмент по собственной методике и уже впоследствии искать необходимых специалистов и консалтинговые компании или полностью положиться на консалтинговые компании, производящие внедрение методологии «под ключ», с анализом текущей инфраструктуры, бизнес-процессов и созданием плана по всем необходимым изменениям, с последующим применением данного плана, обучением и поиском персонала.

Предложенный же изначально метод является наиболее простым в случае, если компания уже имеет определенную инфраструктуру и готова выделить собственных сотрудников для проведения необходимых исследований.

Список источников

1. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations / Gene Kim, Patrick Debois, John Willis, Jez Humble, John Allspaw, IT Revolution Press, 2016. 480 p.
2. The Business Value of Software / Michael D.S. Harris. Auerbach Publications, 2017. 239 p.
3. The Phoenix Project: A Novel about IT, DevOps, and Helping Your Business Win / Gene Kim, Kevin Behr, George Spafford. IT Revolution Press; 3 ed., 2018. 432 p.
4. Site Reliability Engineering / Betsy Beyer, Chris Jones, Jennifer Petoff, Niall Richard Murphy. O'Reilly Media, Incorporated, 2016. 592 p.
5. Site Reliability Engineering. Надежность и безотказность как в Google / Бейер Бетси, Джоунс Крис, Петофф Дженнифер, Мерфи Нейл Ричард. СПб.: Изд-во «Питер», 2019. 592 с. Серия бестселлеры O'Reilly.
6. ГОСТ Р 56020–2014. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_56020%E2%80%942014 (дата обращения: 30.01.2023).
7. Непрерывная интеграция (CI). [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F (дата обращения: 30.01.2023).
8. Непрерывная доставка (CD). [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0 (дата обращения: 30.01.2023).
9. Agile. [Электронный ресурс]. URL: https://www.agilealliance.org/agile101/ (дата обращения: 30.01.2023).
10. Accelerate: State of DevOps 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://services.google.com/fh/files/misc/state-of-devops-2021.pdf стр.38 (дата обращения: 30.01.2023).
11. Advocate. [Электронный ресурс]. URL: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/advocate (дата обращения: 30.01.2023).
12. DevOps. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/DevOps (дата обращения: 30.01.2023).
13. DevOps Manifesto. [Электронный ресурс]. URL: https://sites.google.com/a/jezhumble.net/devops-manifesto/ (дата обращения: 30.01.2023).
14. Pipeline. [Электронный ресурсы]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Pipeline_(computing) (дата обращения: 30.01.2023).

15. SRE. [Электронный ресурс]. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Site_reliability_engineering (дата обращения: 30.01.2023).
16. SRE Books. [Электронный ресурс]. URL: https://sre.google/books/ (дата обращения: 30.01.2023).
17. State of DevOps. [Электронный ресурс]. URL: https://express42.com/upload/reports/State-of-DevOps-Russia-2021.pdf (дата обращения: 30.01.2023).
18. The beginning of 'Everything as Code'. [Электронный ресурс]. URL: https://medium.com/swlh/the-beginning-of-everything-as-code-a25c4e9a75e9 (дата обращения: 30.01.2023).

References

1. The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, and Security in Technology Organizations / Gene Kim, Patrick Debois, John Willis, Jez Humble, John Allspaw, IT Revolution Press, 2016. 480 p.
2. The Business Value of Software / Michael D.S. Harris. Auerbach Publications, 2017. 239 p.
3. The Phoenix Project: A Novel about IT, DevOps, and Helping Your Business Win / Gene Kim, Kevin Behr, George Spafford. IT Revolution Press; 3 ed., 2018. 432 p.
4. Site Reliability Engineering / Betsy Beyer, Chris Jones, Jennifer Petoff, Niall Richard Murphy. O'Reilly Media, Incorporated, 2016. 592 p.
5. Site Reliability Engineering. Nadezhnost' i bezotkaznost' kak v Google [Site Reliability Engineering. Reliability and uptime as in Google]. Bejer Betsi, Dzhouns Kris, Petoff Dzhennifer, Merfi Nejl Richard. St. Petersburg: Izd-vo «Piter», 2019. 592 p. Serija best-sellery O'Reilly,
6. GOST R 56020–2014. [Electronic resource]. Available at: https://ru.wikisource.org/wiki/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2_%D0%A0_56020%E2%80%942014 (accessed: 30.01.2023).
7. Nepreryvnaja integracija (SI). [Electronic resource]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F (accessed: 30.01.2023).
8. Nepreryvnaja dostavka (CD). [Electronic resource]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2%D0%BA%D0%B0 (accessed: 30.01.2023).
9. Agile. [Electronic resource]. Available at: https://www.agilealliance.org/agile101/ (accessed: 30.01.2023).
10. Accelerate: State of DevOps 2021. [Electronic resource]. Available at: https://services.google.com/fh/files/misc/state-of-devops-2021.pdf p. 38. (accessed: 30.01.2023).
11. Advocate. [Electronic resource]. Available at: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/advocate (accessed: 30.01.2023).
12. DevOps. [Electronic resource]. Available at: https://ru.wikipedia.org/wiki/DevOps (accessed: 30.01.2023).
13. DevOps Manifesto. [Electronic resource]. Available at: https://sites.google.com/a/jezhumble.net/devops-manifesto/ (accessed: 30.01.2023).
14. Pipeline. [Electronic resource]. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Pipeline_(computing) (accessed: 30.01.2023).
15. SRE. [Electronic resource]. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Site_reliability_engineering (accessed: 30.01.2023).
16. SRE Books. [Electronic resource]. Available at: https://sre.google/books/ (accessed: 30.01.2023).

17. State of DevOps. [Electronic resource]. Available at: https://express42.com/upload/reports/State-of-DevOps-Russia-2021.pdf (accessed: 30.01.2023).
18. The beginning of 'Everything as Code'. [Electronic resource]. Available at: https://medium.com/swlh/the-beginning-of-everything-as-code-a25c4e9a75e9 (accessed: 30.01.2023).

Сведения об авторе:

А.С. Ермаков – аспирант, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, ООО «Инсейлс Рус», Москва, Российская Федерация.

Information about the author:

A.S. Ermakov – Graduate student, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Insales Rus LLC, Moscow, Russian Federation.

Статья поступила в редакцию	*06.02.2023*	*The article was submitted*	*06.02.2023*
Одобрена после рецензирования	*08.05.2023*	*Approved after reviewing*	*08.05.2023*
Принята к публикации	*10.05.2023*	*Accepted for publication*	*10.05.2023*