

DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-24-33

SAP ANALYTICS CLOUD: ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ СЕРВИС ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ

Д. М. Назаров¹, Д. Б. Ковтун¹ ✉¹ Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

✉ kovtun.d.b@gmail.com

Аннотация

В условиях цифровых изменений, происходящих в мире, возникает необходимость использования сквозного компетентностного подхода при реализации Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО 3++). Использование эффективных инструментальных средств интеллектуального анализа данных как инструмента понимания процессов цифровой трансформации становится особенно актуальным. Процесс цифровой трансформации образования служит одним из важнейших компонентов цифровизации экономики, что является причиной необходимости изучения основ интеллектуального анализа данных, как важнейшего элемента образовательной парадигмы современного этапа в образовании. Актуальна методика обучения технологии «интеллектуального поиска» в SAP Analytics Cloud, которая разделена на несколько этапов, каждый из которых направлен на формирование конкретных профессиональных компетенций и их закрепление. В статье предложена ситуационная задача, которая позволяет сформировать необходимые компетенции в рамках направления «Бизнес-информатика». Также предложены два кейса для закрепления полученных компетенций через самостоятельную работу. Формат описания методики представлен в виде традиционной технологии «КеубуКеу» (клавиша за клавишей), широко применяемой в получении профессиональных компетенций в сфере информационных технологий.

Ключевые слова: образовательный стандарт, профессиональный стандарт, образовательная программа, открытые данные, машинное обучение.

Для цитирования:

Назаров Д. М., Ковтун Д. Б. SAP Analytics Cloud: интеллектуальный сервис цифровой трансформации. *Информатика и образование*. 2022;37(2):24–33. DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-24-33

SAP ANALYTICS CLOUD: INTELLECTUAL SERVICE OF DIGITAL TRANSFORMATION

D. M. Nazarov¹, D. B. Kovtun¹ ✉¹ Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia

✉ kovtun.d.b@gmail.com

Abstract

In the context of digital changes taking place in the world, there is a need to use an end-to-end competency-based approach in the implementation of the Federal State Educational Standards of Higher Education. The use of effective data mining tools as a tool for understanding digital transformation processes is becoming especially relevant. The process of digital transformation of education is one of the most important components of the digitalization of the economy, which is the reason for the need to study the basics of data mining as an essential element of the educational paradigm of the current stage in education. The methodology for teaching the technology of “intelligent search” in SAP Analytics Cloud is relevant. This methodology is divided into several stages, each of which is aimed at the formation of specific professional competencies and their consolidation. The situational task that allows you to form the necessary competencies within the framework of the “Business Informatics” direction is described in the article. Also, two cases are proposed to consolidate the acquired competencies through independent work. Format of the methodology description is presented in the form of the traditional key-by-key technology, which is widely used in obtaining professional competencies in IT sphere.

Keywords: educational standard, professional standard, educational program, open data, machine learning.

For citation:

Nazarov D. M., Kovtun D. B. SAP Analytics Cloud: Intellectual service of digital transformation. *Informatics and Education*. 2022;37(2):24–33. (In Russian.) DOI: 10.32517/0234-0453-2022-37-2-24-33

1. Введение

В условиях цифровой трансформации для каждого субъекта экономической деятельности становится актуальным вопрос о повышении компетенций в области обработки и анализа данных. Это происходит, потому что цифровая трансформация резко отличается по концептуальным признакам от информатизации бизнес-процессов [1, 2]. Информатизация подразумевает совершенствование бизнес-процессов на основе использования компьютерных и информационных технологий. Цифровая трансформация подразумевает построение цифровых двойников бизнес-процессов и их совершенствование на основе анализа данных, который включает в себя и интеллектуальную составляющую. Система образования в этой связи выступает одновременно в двух ролях, с одной стороны, она сама должна находиться в процессе цифровой трансформации, а с другой — обеспечить массовое повышение компетенций специалистов во всех сферах деятельности в области применения технологий обработки и интеллектуального анализа данных [3].

Исторически сложилось так, что основным средством анализа данных бизнес-процессов долгое время являлась электронная таблица (SuperCalc, Quattro Pro, Excel и др.). В результате конкурентной борьбы на этом сегменте рынка полную победу одержал продукт компании Microsoft — табличный процессор Excel. Он стал самым востребованным благодаря постоянному расширению функционала и простоте использования при анализе данных. Опытные пользователи могли «добраться» до сути при анализе любых наборов данных, используя деловую графику, методы оптимизации, сводные таблицы, формулы и язык VBA [4, 5]. В условиях цифровой трансформации типичные возможности табличного процессора Excel стали недостаточными для обработки данных, в связи с ограниченным размером рабочей книги, вычислительной мощностью и объемными характеристиками обрабатываемой информации. Потребовались новые подходы и новые программные продукты в реализации процесса анализа данных, которые бы включали в себя полный функционал баз данных и языки обработки данных. На сегодняшний момент времени таких инструментальных средств на рынке представлено достаточно много: Power BI, Tableau, Qlik View, SAS, SAP HANA и т. д. Они позволяют реализовать полный цикл обработки и моделирования данных с последующей их визуализацией. Однако далеко не все из перечисленных выше систем обладают достаточно простыми и понятными для массового пользователя модулями, реализующими интеллектуальный анализ данных [6, 7].

Это означает, что показать эффективность и полезность инструментальных средств интеллектуального анализа данных для массового пользователя не представляется возможным. А ведь именно такой функционал необходим для понимания процессов цифровой трансформации [8]. Действительно, имен-

но интеллектуальная составляющая помогает на любом управленческом уровне от оперативного до стратегического принимать обоснованные управленческие решения в режиме реального времени.

Поэтому важной научно-методической задачей в условиях цифровой трансформации образования любого уровня является разработка кейсов, связанных с реальным применением средств интеллектуального анализа данных для решения практических задач [9].

Целью нашей статьи является разработка методики обучения интеллектуальному анализу данных с помощью облачного сервиса SAP Analytic Cloud [10].

2. Цифровая трансформация и возможности SAP Analytics Cloud в интеллектуальном анализе данных

В конце XX и в начале XXI века информационные технологии стали не только инструментом информатизации общества, но и новым элементом научно-технического прогресса, позволившим задать контуры процесса цифровой трансформации, первый этап которой ассоциируется с так называемой технологией Data mining. Ключевую идею этой технологии сформулировал Григорий Пятацкий-Шапиро, и она заключалась в том, что Data mining — это технология, которая позволяет «сырые данные» последовательно превратить в полезную информацию и знания, а затем их интерпретировать с практической точки зрения [11, 12]. С этого момента одним из стимулирующих факторов развития экономики становится относительно новый вид ресурсов — данные. С увеличением объема циркулирующих данных в экономическом пространстве с учетом тенденций глобализации можно с уверенностью сказать, что правопреемником этой технологии на современном этапе становятся технология обработки больших данных и интеллектуальный анализ данных, которые в каком-то смысле идентичны [13].

Термин «цифровая трансформация» (digital transformation) является своеобразной производной от термина «цифровая экономика». На современном этапе цифровая трансформация подразумевает изменение всех экономических и производственных процессов на основе интеллектуального анализа данных этих процессов и выявления «скрытых» закономерностей их функционирования [14, 15]. Стремительная цифровая трансформация всего общества показывает, насколько такое исследование всех процессов является эффективным, а рост количества цифровых инструментов интеллектуальной обработки данных демонстрирует востребованность такого подхода во всех сферах деятельности [16]. Цифровая трансформация образования является одним из важнейших компонентов цифровизации экономики, и поэтому изучение основ интеллектуального анализа данных — важнейший элемент образовательной

парадигмы современного этапа, позволяющий сформировать цифровые компетенции специалистов [17].

SAP Analytics Cloud — облачное решение компании SAP, объединяющее процессы анализа данных, планирования и прогнозирования. SAP Analytics Cloud позволяет реализовать весь комплекс алгоритмов интеллектуального анализа данных, получить информативные выводы по результатам анализа. Платформа SAP Analytics Cloud предоставляет свои ресурсы на основе оформленной годовой подписки, а также любой пользователь может воспользоваться trial-версией на 90 дней, пройдя процесс регистрации в системе. Цифровой облачный сервис SAP Analytics Cloud для интеллектуальной обработки данных использует алгоритмы машинного обучения. Хотелось бы обратить внимание на то, что этот сервис доступен массовому пользователю для обучения, поскольку сама платформа позволяет подготовить данные для реализации машинного обучения без участия пользователя. Пользователю достаточно нажать кнопку «Создать модель». По этой модели сама система проведет «интеллектуальное обнаружение» и выдаст результат в виде графиков и диаграмм, типы которых подберет, исходя из специфики анализируемых данных. При этом сервис к ряду диаграмм и графиков сформирует выводы на русском языке, если будет обнаружена какая-то зависимость [18].

3. Методика формирования профессиональных компетенций в рамках направления «Бизнес-информатика»

Методика формирования профессиональных компетенций содержит пять этапов, каждый из которых направлен на формирование конкретных профессиональных компетенций и их закрепление:

1. Загрузка данных в SAP Analytics Cloud (10 минут).

Целью данного этапа выступает обучение способам загрузки массивов данных в среду обработки данных SAP Analytics Cloud.

2. Обработка моделей в SAP Analytics Cloud (20 минут).

Конечная цель этого этапа — научить обучающихся предварительно очищать массивы данных и подготавливать их для дальнейшего анализа.

3. Создание журнала отчета (10 минут).

Этот этап формирует у обучающегося компетенции в систематизации данных, с целью их дальнейшего использования в качестве модели обучения для интеллектуального анализа.

4. Использование интеллектуального обнаружения SAP Analytics Cloud и анализ результатов (30 минут).

На этом этапе происходит формирование профессиональных компетенций с целью использования соответствующего математического аппарата и инструментальных средств для анализа и систематизации информации по теме исследования.

5. Кейсы для самостоятельного решения с целью закрепления полученных навыков и компетенций.

Для описания методики формирования компетенций был выбран набор данных из открытого источника Kaggle.com «World Happiness Report» (<https://www.kaggle.com/unsdsn/world-happiness?select=2019.csv>). Всемирный доклад о счастье — это обзор состояния глобального счастья. Первый отчет был опубликован в 2012 году, а отчет за 2017 год, который оценивал 155 стран по уровню счастья, был опубликован в Организации Объединенных Наций на мероприятии, посвященном Международному дню счастья 20 марта. Отчет продолжает получать глобальное признание, поскольку правительства, организации и гражданское общество все чаще используют индикаторы счастья для информирования своих политических решений. Ведущие эксперты в различных областях: экономике, психологии, социологии, статистике, здравоохранении, государственной политике и др. описывают, как измерения благосостояния могут быть эффективно использованы для оценки прогресса наций. В отчетах рассматривается состояние счастья в современном мире и показано, как новая наука о счастье объясняет личные и национальные различия в счастье.

3.1. Загрузка данных в SAP Analytics Cloud

Для работы и анализа данных необходимо создать модель. Для этого нажмите на кнопку  на Домашнем экране и выберите «Разработчик моделей» (рис. 1).

При загрузке данных в систему SAP Analytics Cloud вам будет предложено несколько вариантов импорта данных из системы компьютера, как показано на рисунке 2, также существует возможность загруз-

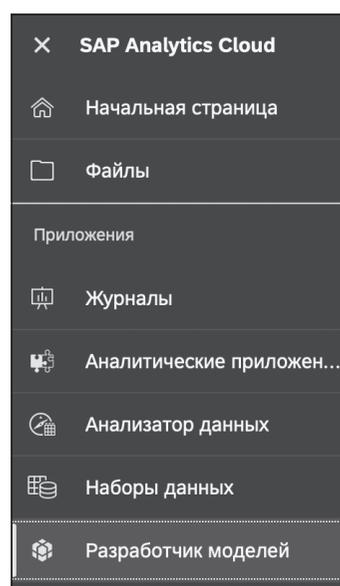


Рис. 1. Боковое меню в интерфейсе SAP Analytics Cloud
Fig. 1. Side menu in the SAP Analytics Cloud interface

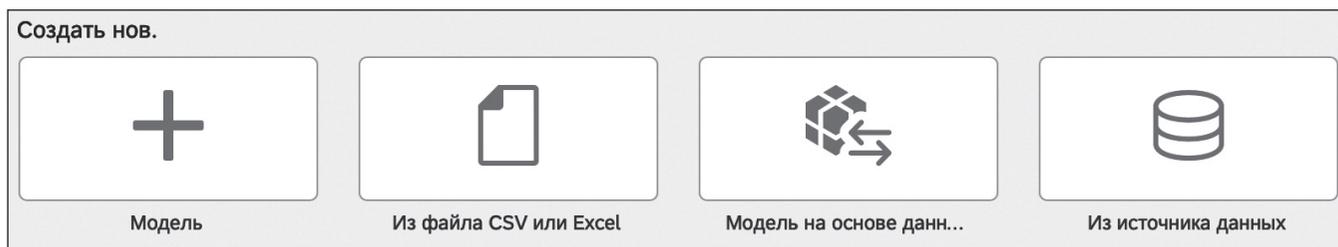


Рис. 2. Выбор источника данных

Fig. 2. Data source selection

ки датасетов из облачных сервисов, например Google Drive. В нашем случае были использованы локальные файлы в пункте меню «Из файла CSV или Excel».

3.2. Обработка моделей в SAP Analytics Cloud

Моделирование данных в SAP Analytics Cloud — это способ улучшить ваши данные и подготовить их к анализу. Вы можете массово редактировать свои данные, определять категории и устанавливать иерархические отношения, а также создавать собственные формулы.

С правой стороны в интерфейсе моделирования (рис. 3) вы обнаружите панель со сведениями о данных, например, при нажатии на заголовок колонки «Perceptions of corruption» появятся сведения о типе данных, который присутствует в выбранной колонке, также качество этих данных, о чем мы поговорим

позже, и распространение. Распространение представлено в виде столбчатой гистограммы, которая позволяет мгновенно оценить количественные и качественные показатели в выбранной колонке.

Для лучшего понимания сущности рейтинга счастья, то есть его составляющих, необходимо сделать перевод данных с английского языка на русский. Для этого дважды нажмите на заголовок столбца, после чего он станет доступным для редактирования, и введите новое значение, подтверждая введенные данные клавишей Enter. Ниже приведен перевод переменных, которым вы можете воспользоваться:

1. Overall rank — Ранг.
2. Country or region — Страна или регион.
3. Score — Рейтинг.
4. GDP per capita — ВВП на душу населения.

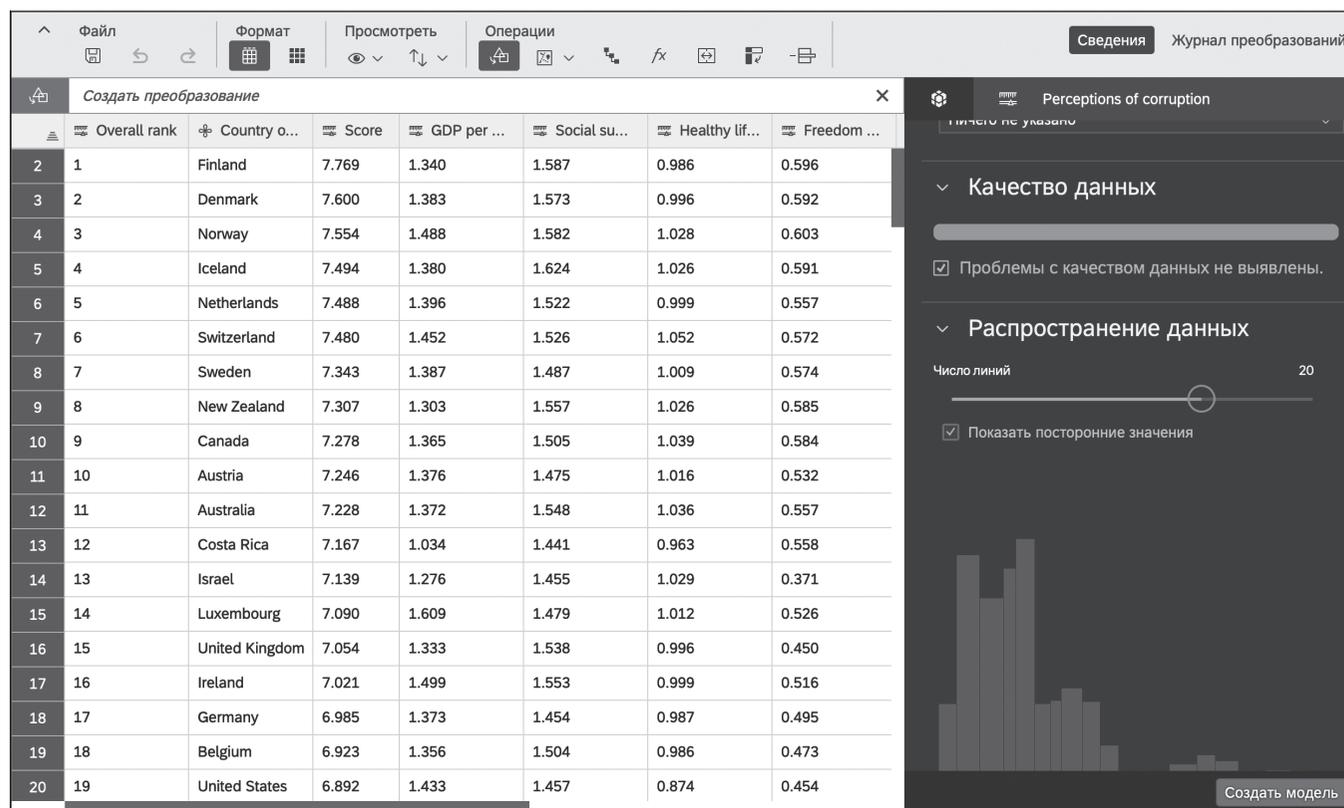


Рис. 3. Моделирование данных

Fig. 3. Data modeling

5. Social support — Социальная поддержка. «Если бы у вас была проблема, могли бы вы рассчитывать на помощь родственников или друзей в случае необходимости?»
6. Healthy life expectancy — Ожидаемая продолжительность жизни.
7. Freedom to make life choices — Свобода принятия жизненных решений. «Вы удовлетворены или не удовлетворены свободой выбора того, что вы делаете со своей жизнью?»
8. Generosity — Щедрость. «Тратили ли вы на благотворительность деньги в прошлом месяце?»
9. Perceptions of corruption — Индекс восприятия коррупции. «Распространена ли коррупция в правительстве или нет?»

На этом этапе подготовку данных можно закончить и перейти к созданию модели. Стоит обратить внимание на то, что редактирование модели будет невозможным после ее создания, так как алгоритмы SAP Analytics Cloud специальным образом конвертируют данные для дальнейшего применения машинного обучения.

Задайте произвольное имя для вашей новой модели и подтвердите действие клавишей «ОК» (рис. 4).

Рис. 4. Присвоение имени для модели

Fig. 4. Naming a model

3.3. Создание журнала отчета

Журнал — это то место, где ваши данные ожидают благодаря мощной визуализации данных. Диаграммы, графики, таблицы и другие визуальные элементы организованы так, чтобы рассказывать историю вашего бизнеса или организации и помогать вам обнаруживать идеи, скрытые в ваших данных.

Чтобы создать журнал с подготовленной моделью, вернитесь на главный экран SAC и выберите «Журналы» (рис. 5).

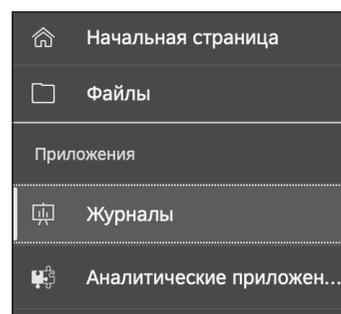


Рис. 5. Инструмент «Журналы» в боковом меню

Fig. 5. The Logs tool in the side menu

Из предложенных вариантов выберите «Из интеллектуального обнаружения» (рис. 6).

В меню проводника выберите ранее созданную модель, после чего SAC предложит настроить параметры интеллектуального обнаружения, такие как «Цель» — это данные, которые вы хотите изучить с помощью алгоритмов SAC, «Сущность» — параметры, которые необходимо изучить применительно к цели, «Фильтры» — настройки для ограничения области интеллектуального обнаружения и «Расширенные настройки» для включения и исключения столбцов в подборку параметров для анализа (рис. 7).

Для добавления параметров нажмите на знак «+» и из выпадающего списка выберите данные, интересующие вас.

В данном кейсе нас интересует, каким образом и насколько сильно показатели влияют на общий рейтинг счастья в странах, поэтому целью был выбран «Рейтинг», для сущности выбраны данные «Страны и регионы», а расширенные настройки изменены так, чтобы из показателей убрать «Ранг», так как это значение является следствием, а не причиной рейтинга счастья. После проверки введенных данных нажмите клавишу «Выполнить».

3.4. Использование интеллектуального обнаружения SAP Analytics Cloud и анализ результатов

Интеллектуальное обнаружение — функция машинного обучения в SAP Analytics Cloud. Благодаря мощности машинного обучения она помогает пользователям воспользоваться преимуществами передовых методов внесения вкладов, классификации и регрессии [19]. Эта функция помогает любому

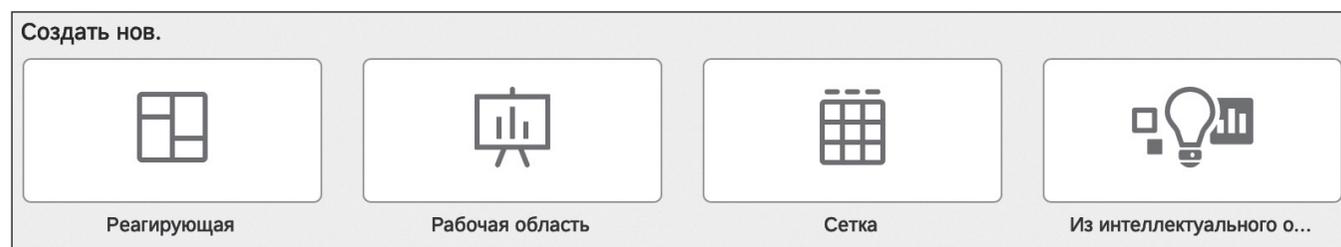


Рис. 6. Выбор интеллектуального обнаружения

Fig. 6. Selection of intelligent detection

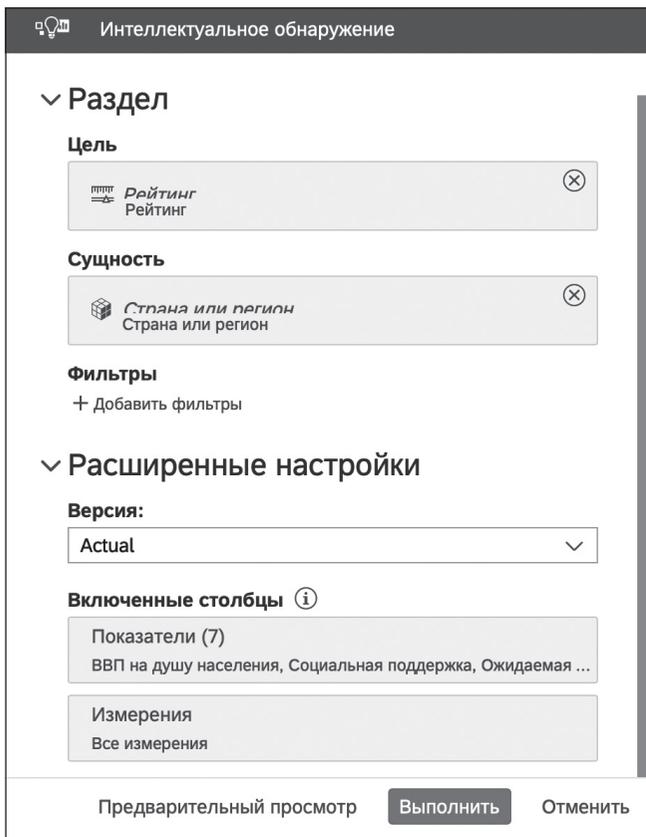


Рис. 7. Настройка параметров интеллектуального обнаружения

Fig. 7. Setting the parameters of intelligent detection

пользователю обнаруживать скрытые закономерности и сложные взаимосвязи в своей информации, даже без каких-либо знаний или опыта в области науки о данных. Это мощные возможности машинного обучения, которые помогают бизнесу быстро принимать решения с помощью SAP Analytics Cloud.

Интеллектуальное обнаружение — это очень мощная функция SAP Analytics Cloud, которая использует машинное обучение для анализа и изучения ваших данных и получения ценной информации. Функция интеллектуального обнаружения данных SAP Analytics Cloud помогает экономить время за счет запуска автоматизированных алгоритмов машинного обучения в бэкенде для определения корреляции между элементами набора данных и целевой метрикой, например, между такими ключевыми показателями эффективности, как доход, время заполнения дней, продажи и т. д. [20]. Сделав несколько щелчков мышью, можно не только получить все ключевые факторы влияния для нашей цели, но также можно увидеть влияние других переменных, просмотреть аномалии данных и запустить сценарии «что, если», проанализировать закономерности в данных и использовать исторические данные для прогнозирования будущих результатов.

Когда пользователь выбирает «Выполнить», интеллектуальное обнаружение начинает создавать и тестировать несколько тестовых моделей с использованием технологий автоматизированного машинного обучения. Затем интеллектуальное обнаружение выберет лучшую модель на основе

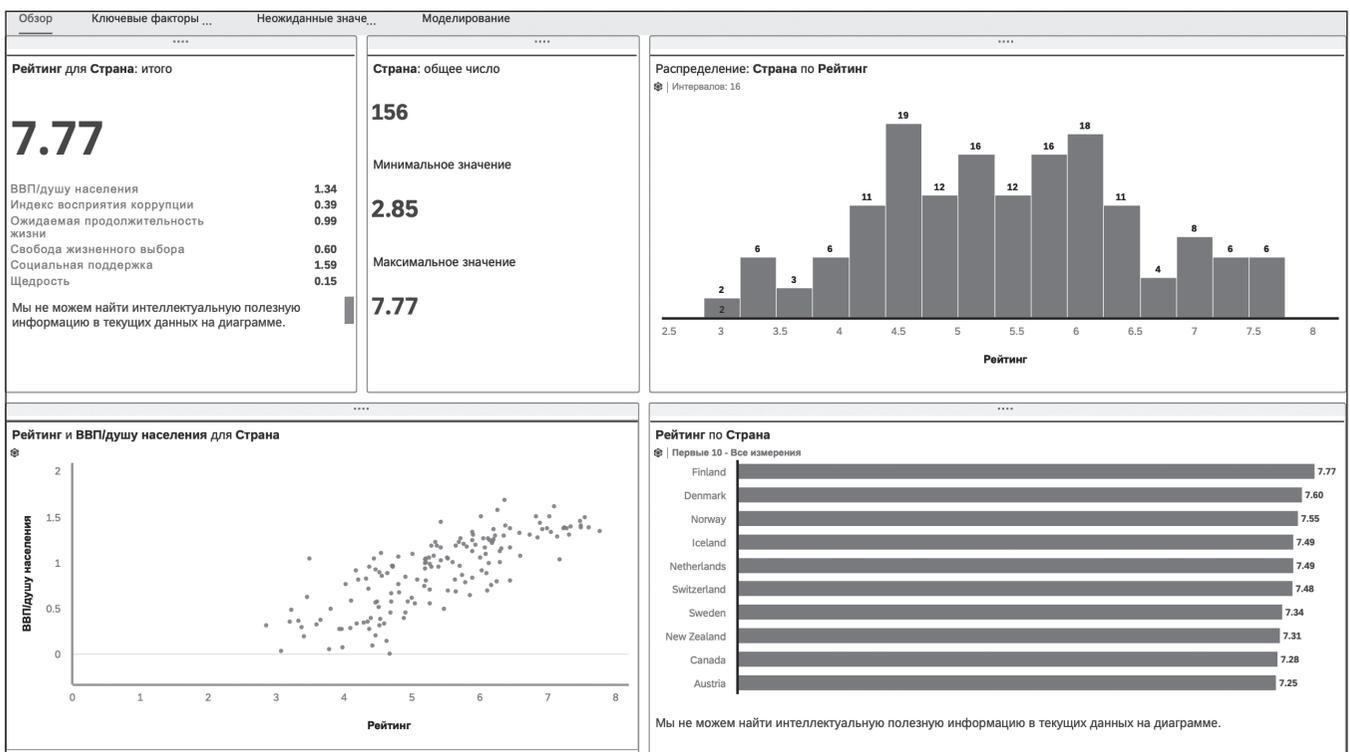


Рис. 8. Страница обзора

Fig. 8. The overview page

точности, надежности и простоты. Эта модель будет использоваться для создания четырех страниц журнала — страницы обзора, страницы ключевых факторов влияния, страницы неожиданных значений и страницы моделирования.

Страница обзора — на этой странице представлены визуализации для обобщения результатов для целевого измерения или меры. В описываемом кейсе были построены несколько графиков распределения рейтинга по странам для быстрого визуального анализа информации, а также несколько карточек с показателями минимального и максимального рейтинга счастья по странам (рис. 8).

Страница ключевых факторов влияния. Ключевые факторы влияния — это меры и параметры, которые влияют на результаты или исходы. Они распознаются на основе информации в выбранной вами модели с использованием методов классификации и регрессии. Методы классификации используются для определения параметров, которые разделяют результаты на разные группы. Методы регрессии определяют отношения между точками данных, чтобы предсказать будущие результаты.

Страница «Ключевые факторы влияния» показывает взаимосвязанные переменные, которые имеют наибольшее влияние на цель (рис. 9). На этой странице перечислены (в порядке убывания от высшего к низшему) почти до десяти параметров и показателей, которые существенно влияют на цель обнаружения.

На странице с неожиданными значениями отображается информация о выбросах. Эта страница отображается только в случае непредвиденных значений. В таблице показаны записи, фактическая сумма которых сильно отличается от ожидаемой в прогнозной модели (ожидаемые значения). В полученном анализе только Ботсвана попала в неожиданные значения. При реальном рейтинге счастья 3.49 SAC прогнозирует, что рейтинг должен быть выше на 31 % (рис. 10).

Страница моделирования позволяет проверять гипотетические сценарии. На странице используются ключевые факторы влияния в интерактивном моделировании «что, если...». На уже обученной модели в режиме реального времени можно моделировать любые показатели для проверки влияния их на цель исследования. Справа от страницы отображаются список ключевых факторов влияния и их соответствующие значения (рис. 11).

Выберите значение и используйте либо отображаемый ползунок, либо переключатели на странице, чтобы указать новое значение. Каждый раз, когда значение изменяется, число мигает, чтобы показать процентное изменение по сравнению с предыдущим набором значений. На диаграмме отображается вклад каждого из ключевых факторов влияния на основе выбранных значений.

Чтобы продемонстрировать возможности моделирования, представим страну, где рейтинг счастья имеет следующие значения (рис. 12).

Интеллектуальный анализ подсказывает, что положительное влияние на рейтинг оказывается со стороны показателей «Социальная поддержка» и «ВВП на душу населения», поэтому попробуем изменить эти параметры и посмотреть, насколько снизится исследуемая величина.

Из полученных результатов, представленных на рисунке 13, можем заметить, что рейтинг снизился на 15 %, что является значительной величиной, то есть можно утверждать, что финансовое благосостояние граждан, а также социальная поддержка являются одними из важнейших показателей для высокого уровня счастья граждан моделируемой страны.

Следующим этапом предлагаем проверить, как сильно восприятие коррупции сказывается на рейтинге. Изменим этот параметр на максимальное из возможных значений (0 — «самый высокий уровень восприятия коррупции», 100 — «самый низкий»). Результаты представлены на рисунке 14.

Обзор
Ключевые факторы ...
Неожиданные значе...
Моделирование

Ключевые факторы влияния Рейтинг для Страна

Информация об этом интеллектуальном обнаружении

Это интеллектуальное обнаружение проанализировало **Рейтинг для Страна** из 2019. Оно определило столбцы (6) в качестве ключевых факторов влияния. Эти ключевые факторы влияния основаны на мгновенном снимке ваших данных из дек. 15, 2021.

Мы исключили **Ранг** перед выполнением анализа.

Мы агрегируем все релевантные показатели и измерения до уровня сущности.

Базовая модель машинного обучения указывает на хорошее качество анализа.

Интерпретация диаграмм

Указанные ниже диаграммы основаны на ваших данных Live. На первой диаграмме выберите ключевой фактор влияния, чтобы проанализировать, как он влияет на **Рейтинг для Страна**.

На второй диаграмме выберите дополнительный ключевой фактор влияния, чтобы понять связь между двумя этими факторами и их влияние на **Рейтинг для Страна**.

	Влияние	Столбец	Корреляции
●	СЛАБОЕ	ВВП/душу населения	Ожидаемая продолжительность жизни, Социальная поддержка
●	СЛАБОЕ	Социальная поддержка	ВВП/душу населения, Ожидаемая продолжительность жизни
●	СЛАБОЕ	Ожидаемая продолжительность жизни	ВВП/душу населения, Социальная поддержка
●	СЛАБОЕ	Свобода жизненного выбора	Индекс восприятия коррупции
●	СЛАБОЕ	Щедрость	-
●	СЛАБОЕ	Индекс восприятия коррупции	Свобода жизненного выбора

Рис. 9. Страница ключевых факторов влияния

Fig. 9. The page of key influence factors

Неожиданные значения в Рейтинг для Страна или регион

Обнаружены неожиданные 1 (Страна или регион).
дек. 14, 2021 22:11 |

	Факт: Рейтинг	Ожидается: Рейтинг	Разница: Рейтинг	Разница: Рейтинг %	ВВП на душу населен...
1	3.49	5.08	-1.59	-31 %	1.04

Рис. 10. Страница неожиданных значений
Fig. 10. The page of unexpected values

Как мои факторы влияния воздействуют на Рейтинг для Страна или регион

Ожидаемое значение Рейтинг для Страна или регион
дек. 14, 2021 22:11 |

4.47

Для Страна или регион ожидаемое значение Рейтинг равно 4.47 с отрицательным влиянием в основном со стороны Социальная поддержка [0.83] + Ожидаемая продолжительность жизни [0.57].

Измените значения факторов влияния ниже и нажмите 'Смоделировать'

Факторы влияния	Влияние
ВВП на душу населения <input type="text" value="0.85"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Социальная поддержка <input type="text" value="0.83"/>	<input checked="" type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> Отрицательное
Ожидаемая продолжитель... <input type="text" value="0.57"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Свобода принятия решений <input type="text" value="0.32"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Щедрость <input type="text" value="0.28"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Индекс восприятия корруп... <input type="text" value="0.23"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное

Рис. 11. Страница моделирования
Fig. 11. The modeling page

Ожидаемое значение Рейтинг для Страна

дек. 15, 2021 11:26 |

5.75

-9%

Для Страна ожидаемое значение Рейтинг равно 5.75 с положительным влиянием в основном со стороны Социальная поддержка [1.45] + ВВП/душу населения [1.18].

Измените значения факторов влияния ниже и нажмите 'Смоделировать'

Факторы влияния	Влияние
ВВП/душу населения <input type="text" value="1.18"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое положительное
Социальная поддержка <input type="text" value="1.45"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое положительное
Ожидаемая продолжитель... <input type="text" value="0.73"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Свобода жизненного выбо... <input type="text" value="0.32"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Щедрость <input type="text" value="0.08"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Индекс восприятия корруп... <input type="text" value="0.03"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное

Рис. 12. Моделирование уровня счастья
Fig. 12. Modeling the level of happiness

Ожидаемое значение Рейтинг для Страна

дек. 15, 2021 11:26 |

4.92

-15%

Для Страна ожидаемое значение Рейтинг равно 4.92 с отрицательным влиянием в основном со стороны Социальная поддержка [0.96] + Свобода жизненного выбора [0.32].

Измените значения факторов влияния ниже и нажмите 'Смоделировать'

Факторы влияния	Влияние
ВВП/душу населения <input type="text" value="0.87"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Социальная поддержка <input type="text" value="0.96"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Ожидаемая продолжитель... <input type="text" value="0.73"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Свобода жизненного выбо... <input type="text" value="0.32"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Щедрость <input type="text" value="0.08"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Индекс восприятия корруп... <input type="text" value="0.03"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное

Рис. 13. Влияние ВВП на душу населения и социальной поддержки на уровень счастья
Fig. 13. The impact of GDP per capita and of social support on the level of happiness

Ожидаемое значение Рейтинг для Страна

дек. 15, 2021 11:26 |

4.91

-1%

Для Страна ожидаемое значение Рейтинг равно 4.91 с отрицательным влиянием в основном со стороны Социальная поддержка [0.96] + Свобода жизненного выбора [0.32].

Измените значения факторов влияния ниже и нажмите 'Смоделировать'

Факторы влияния	Влияние
ВВП/душу населения <input type="text" value="0.87"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Социальная поддержка <input type="text" value="0.96"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Ожидаемая продолжитель... <input type="text" value="0.73"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Свобода жизненного выбо... <input type="text" value="0.32"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Слабое отрицательное
Щедрость <input type="text" value="0.08"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное
Индекс восприятия корруп... <input type="text" value="0.00"/>	<input checked="" type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/> Нейтральное

Рис. 14. Влияние максимального восприятия коррупции на уровень счастья
Fig. 14. The influence of maximum perception of corruption on the level of happiness

4. Заключение

Из полученных результатов можно сделать следующие выводы: даже при самом высоком восприятии коррупции рейтинг счастья изменился незначительно. Этот результат кажется иррациональным, так как самые крупные гражданские волнения и скандалы чаще всего связаны именно с коррупцией в политике и бизнесе, но, опираясь на смоделированную ситуацию, можно сделать вывод, что коррупция не так сильно отражается на счастье граждан, нежели их материальное благосостояние. Также среди неожиданных результатов можно отметить, что уровень счастья граждан Ботсваны был оценен интеллектуальным поиском как заниженный и в действительности должен составлять 5,08 единиц рейтинга вместо 3,49 единиц реального рейтинга. Таким образом, Ботсвана должна переместиться на несколько десятков позиций вверх по таблице рейтинга.

Ниже приведены кейсы, которые позволят формировать компетенции с помощью сквозного подхода, делая упор на обработку данных и применение средств машинного обучения в виде интеллектуального поиска в SAP Analytics Cloud.

Кейс 1. Вы бизнес-аналитик в IT-компании, которая, в качестве подрядчика, анализирует данные о работниках других фирм с целью выявления перспективных сотрудников, неожиданно высоких или низких зарплат, склонности сотрудника к увольнению. Вам предоставили набор данных (<https://www.kaggle.com/saurabhshahane/data-science-jobs-salaries>), чтобы вы провели анализ по трем компаниям — S (меньше 50 сотрудников), M (50–200 сотрудников) и L (больше 250 сотрудников) с целью выявления наиболее оплачиваемых должностей и поиска зависимостей размера зарплаты от размера компании и от ее местонахождения.

Кейс 2. Вы бизнес-аналитик в футбольном клубе. В ваши обязанности входит анализ показателей игроков, оценка их стоимости и принятие решения о покупке или продаже футболистов в своем клубе. В вашем распоряжении находится набор данных с 499 футболистами, который содержит информацию о возрасте, позиции на поле, стране, клубе, количестве сыгранных матчей, количестве результативных передач и забитых голах (<https://www.kaggle.com/sanjeetsinghnaik/most-expensive-footballers-2021>). С помощью интеллектуального обнаружения необходимо выявить 11 лучших футболистов для комплектования состава футбольного клуба.

Список источников / References

1. Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Шурупов А. А. Предметно-ориентированные экономические информационные системы. М.: Дашков и К^о; 2016. 388 с.
[Vdovin V. M., Surkova L. E., Shurupov A. A. Subject-oriented economic information systems. Moscow, Dashkov and Co.; 2016. 388 p. (In Russian.)]
2. Акперов И. Г. Информационные технологии в менеджменте: учебник для студентов вузов, обучающихся по

направлению «Менеджмент» и по специальности «Менеджмент организации». М.: ИНФРА-М; 2014. 400 с.

[Akperov I. G. Information technologies in management: textbook for university students studying in the direction of “Management” and in the specialty “Organization Management”. Moscow, INFRA-M; 2014. 400 p. (In Russian.)]

3. Бородулин А. Н. Современные тенденции развития информационных технологий в области бизнес-аналитики. *ИнноЦентр*. 2018;(4(21)):286–292. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36972776&>

[Borodulin A. N. Modern trends of information technology development in business analytics. *InnoCenter*. 2018;(4(21)):286–292. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36972776&>]

4. Дюдюкина А. М. Развитие технологий бизнес-аналитики на основе BI-систем. *Аудит*. 2021;1:17–19.

[Dyudyukina A. M. Business intelligence technology development based on BI-systems. *Audit*. 2021;1:17–19. (In Russian.)]

5. Кравченко Т. Информационная бизнес-аналитика — новое направление в бизнес-образовании. *Проблемы теории и практики управления*. 2010;8:31–38.

[Kravchenko T. Informational business analytics — a new line in business education. *Problems of Management Theory and Practice*. 2010;8:31–38. (In Russian.)]

6. Арсеньев Ю. Н., Шелобаев С. И., Давыдова Т. Ю. Информационные системы и технологии. Экономика. Управление. Бизнес. М.: ЮНИТИ; 2006. 447 с.

[Arsenyev Yu. N., Shelobaev S. I., Davydova T. Yu. Information systems and technologies. Economy. Management. Business. Moscow, UNITY; 2006. 447 p. (In Russian.)]

7. Трофимов В. В. Информационные технологии в экономике и управлении: учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт; 2016. 482 с.

[Trofimov V. V. Information technologies in economics and management: textbook for academic bachelor’s degree. Moscow, Yurayt; 2016. 482 p. (In Russian.)]

8. Назаров Д. М., Рыжкина Д. А. Интеллектуальные средства бизнес-аналитики. М.: Кнорус; 2021. 242 с.

[Nazarov D. M., Ryzhkina D. A. Intellectual means of business analytics. Moscow, Knorus; 2021. 242 p. (In Russian.)]

9. Соколова И. С., Гальдин А. А. Практическое применение искусственного интеллекта в условиях цифровой экономики. *Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе*. 2018;(2(26)):71–79. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36491947&>

[Sokolova I. S., Galdin A. A. Practical application of artificial intelligence in the digital economy. *Models, Systems, Networks in Economics, Technology, Nature and Society*. 2018;(2(26)):71–79. (In Russian.) Available at: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36491947&>]

10. Поварова В. М. Сравнение аналогов SAP на российском рынке. *Актуальные теоретические и прикладные вопросы управления социально-экономическими системами: Материалы Международной научно-практической конференции*. М.: Институт развития дополнительного профессионального образования. 2019:131–132.

[Povarova V. M. Comparison of sap analogues in the russian market. *Actual theoretical and applied issues of management of socio-economic systems: Materials of the International Scientific and Practical Conference*. Moscow, Institute for the Development of Additional Professional Education. 2019:131–132.]

11. Marshall A., Mueck S., Shockley R. How leading organizations use big data and analytics to innovate. *Strategy Leadership*. 2015;43(5):32–39. DOI:10.1108/SL-06-2015-0054

12. Nesterov S. A., Smolina E.M. The assessment of the results of a massive open online course using Data Mining methods. *Computing, Telecommunications and Control*. 2020;13(1):65–78. DOI: 10.18721/JCSTCS.13106.

13. Велигура А. В., Мусаева Э. К. Анализ существующих методологий интеллектуального анализа данных для производственных систем. *Вестник Луганского национального университета имени Владимира Даля*. 2020;(5(35)):45–50.

[Veligura A. V., Musayeva E. K. Application of intellectual analysis methods in industrial production. *Bulletin of Lugansk National University named after Vladimir Dal*. 2020;(5(35)):45–50. (In Russian.)]

14. Пухович С. В. Методы интеллектуального анализа больших массивов данных. *Теория и практика современной науки: материалы XVI Международной научно-практической конференции*. М.: Научно-информационный издательский центр «Институт стратегических исследований»; 2014:105–109.

[Pukhovich S. V. Methods of intellectual analysis of large data arrays. *Theory and practice of modern science: materials of the XVI International Scientific and Practical Conference*. Moscow, Scientific and Information Publishing Center “Institute for Strategic Studies”; 2014:105–109. (In Russian.)]

15. Балдин К. В., Уткин В. Б. Информационные системы в экономике. М.: Дашков и К; 2019. 394 с.

[Baldin K. V., Utkin V. B. Information systems in economics. Moscow, Dashkov and Co; 2019. 394 p. (In Russian.)]

16. Wu X., Zhu X., Wu G. Q., Ding W. Data mining with big data. *IEEE transactions on knowledge and data engineering*. 2014;26(1):97–107. DOI: 10.1109/TKDE.2013.109.

17. Титоренко Г. А. Информационные системы в экономике. М.: ЮНИТИ-ДАНА; 2017. 463 с.

[Titorenko G. A. Information systems in economics. Moscow, UNITY-DANA; 2017. 463 p. (In Russian.)]

18. Nazarov D. M., Nazarov A. D., Kovtun D. B. Building technology and predictive analytics models in the SAP analytic cloud digital service. *2020 IEEE 22nd Conference on Business Informatics (CBI)*. 2020:106–110. DOI: 10.1109/CBI49978.2020.10067.

19. Воищева О. С., Гончарова А. А. Решение SAP Bi (SAP business intelligence). *Экономическое прогнозирование: модели и методы. Материалы XII международной*

научно-практической конференции. Воронеж: Воронежский Центральный научно-технический институт; 2016:320–323.

[Voishcheva O. S., Goncharova A. A. SAP Bi (SAP business intelligence) solution. *Economic forecasting: models and methods. Materials of the XII International Scientific and Practical Conference*. Voronezh: Voronezh Central Scientific and Technical Institute; 2016:320–323. (In Russian.)]

20. Kovtun D. B., Nazarov D. M., Reichert T. N. SAP Analytics Cloud: Intellectual analysis of small and medium-sized business activities in Russia in the context of COVID-19. *2020 IEEE 14th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT)*. 2020:1–6. DOI: 10.1109/AICT50176.2020.9368635.

Информация об авторах

Назаров Дмитрий Михайлович, доктор экон. наук, доцент, зав. кафедрой бизнес-информатики, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9718>; *e-mail*: slup2005@mail.ru

Ковтун Денис Борисович, ассистент кафедры бизнес-информатики, Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3570-4601>; *e-mail*: kovtun.d.b@gmail.com

Information about the authors

Dmitry M. Nazarov, Doctor of Sciences (Economics), Docent, Head of the Department of Business Informatics, Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-5847-9718>; *e-mail*: slup2005@mail.ru

Denis B. Kovtun, Assistant at the Department of Business Informatics, Ural State Economic University, Ekaterinburg, Russia; *ORCID*: <https://orcid.org/0000-0002-3570-4601>; *e-mail*: kovtun.d.b@gmail.com

Поступила в редакцию / Received: 25.12.2021.

Поступила после рецензирования / Revised: 21.01.2022.

Принята к печати / Accepted: 25.01.2022.