

## Проектирование информационной системы оптимизации работы автостоянки

*А.А.Панкратов, Г.Б. Анисимова*

*Донской государственный технический университет*

**Аннотация:** В статье были проведены анализ и моделирование бизнес-процессов автостоянки в рамках структурного подхода. Представлены диаграммы модели IDEF0, DFD и ERD, созданные с помощью программных продуктов AllFusion Process Modeler и ERWin Data Modeler.

**Ключевые слова:** автостоянка, процесс, моделирование, анализ, бизнес-процессы, CASE-средства, IDEF0, DFD, ERD, программный продукт, бизнес-процесс, диаграмма.

За последние годы темп роста автомобильной техники существенно возрос, о чем говорят данные множества статистических организаций, специализирующихся в данной отрасли [1, 2].

Исходя из этого, можно быть уверенным, что спрос на услуги автостоянок также вырос. Соответственно возросла нужда в таком программном продукте, который мог бы помочь сотруднику автостоянки, быстро и качественно обслужить клиентов, вести контроль заездов и выездов посетителей автостоянки и накапливать поступающую информацию в базе данных для дальнейшего формирования сводных документов и анализа деятельности предприятия. Также, одной из полезных возможностей для сотрудника будет возможность за счет графической визуализации географических данных путем использования геоинформационной системы, просматривать карту распределения автомобилей на парковочных местах.

На сегодняшний день из готовых решений узкоспециализированных программ в данной среде крайне мало и при этом у всех имеются существенные недоработки и очень ограничен функционал, поэтому имеются все основания для создания программного продукта, специализирующегося в сфере автоматизации работы администратора автостоянок.

Было проведено имитационное моделирование работы автостоянки [3], где было доказано, что для успешного функционирования автостоянки одним из методов будет улучшение и модернизация используемых способов обслуживания. Таким способом будет реализация автоматизированной информационной системы автостоянки, которая поможет увеличить доход данного предприятия, а также не потерять клиентуру и снизить очереди на автостоянку.

Приложение создается с целью автоматизировать все рабочие процессы, протекающие на автостоянке, тем самым облегчив труд работника и повысив качество обслуживания, сведя к минимуму возможность возникновения ошибок.

Одной из задач разработки приложения является необходимость создать информационную систему, которая была бы удобна в использовании и не требовала наличия специального образования у служащего. Что будет реализовано за счет располагающего к работе интерфейса и создания интуитивно понятных функций.

К дополнительным задачам разработки программы можно отнести реализацию ведения статистических данных за счет автоматизации процесса сбора и хранения информации, необходимой для формирования статистических показателей. К тому же, немаловажным будет создание такого приложения, которое не потребляло бы много ресурсов компьютера, для того, чтобы программа могла уверенно работать, даже на компьютерах с невысокой вычислительной мощностью.

Прежде чем приступать к непосредственной разработке, необходимо проанализировать все аспекты и процессы деятельности автостоянки, которые нуждаются в автоматизации, чтобы разобраться, как работает данное предприятие в целом, как оно взаимодействует с клиентами и понять,

как организованна деятельность на рабочем месте [4]. Этой теме и посвящена данная статья.

Перед тем, как приступить к этапам анализа и проектирования нужно определиться с выбором подхода проектирования информационной системы.

В настоящее время используется большое количество подходов, позволяющих создавать модели бизнес-процессов предприятий. Их использование гарантирует стандартизованный подход к описанию и обеспечивает одинаковое понимание созданных моделей и заказчиком, и разработчиком.

В данной работе выбор был сделан в пользу структурного подхода, который позволит провести глубокий анализ бизнес-процессов и выявлять узкие места, обеспечив логическую целостность и полноту описания, необходимую для достижения непротиворечивых результатов [5, 6]. К тому же, данный подход проверен временем и широко распространен среди аналитиков и разработчиков.

Поэтому для правильного, точного и полного определения требований к разрабатываемой информационной системе на начальных этапах жизненного цикла применение структурного подхода будет наилучшим выбором, так как этот подход обладает достаточно сильными средствами проведения анализа, что позволит провести глубокий анализ всех процессов, происходящих на автостоянке.

Анализ информационной системы будет произведен с помощью CASE-средств: BPWin и ERWin. BPWin позволит максимально систематизировать бизнес процессы, наглядно представить деятельность работы автостоянки и описать потоки данных. ERWin позволит представить концептуальный, логический и физический уровни модели данных и автоматизировать процесс создания базы данных [7]. Эти CASE-средства позволят оптимизировать работу организации и исключить ненужные операции,

---

повысив эффективность. А также автоматизировать переход от этапа проектирования к этапу разработки программного обеспечения [8, 9].

Рассмотрим деятельность предприятия в целом, представленную на рисунке 1.

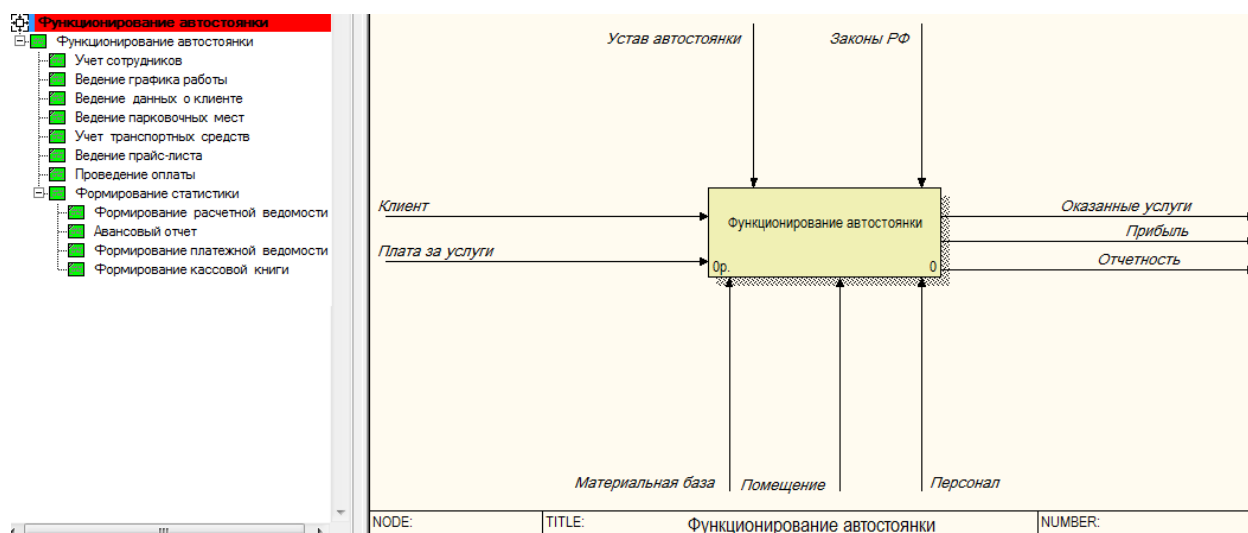


Рис. 1 – IDEF0. Контекстная диаграмма деятельности автостоянки

Функционирование автостоянки начинается в тот момент, когда поступает запрос на парковку автомобиля от клиента. Все действия производится с помощью необходимых для работы автостоянки ресурсов, которыми являются материальная база, помещение и персонал. Управление процессом функционирования автостоянки, как предприятием со своими внутренними правилами, осуществляется согласно законам РФ и внутренним уставом автостоянки. На выходе, который является конечным результатом деятельности автостоянки, получаем прибыль за оказанные услуги, в случае с автостоянкой этими услугами является предоставление свободного места для парковки и дальнейшая охрана автомобиля клиента.

После того, как была описана контекстная диаграмма, проводится декомпозиция, где система разбивается на подсистемы и процессы для детализации описания. Так формируется диаграмма декомпозиции [10].

Рассмотрим процесс функционирования детально с помощью этой диаграммы, которая наглядно описывает логику и взаимодействие процессов, происходящих на автостоянке (рис. 2).

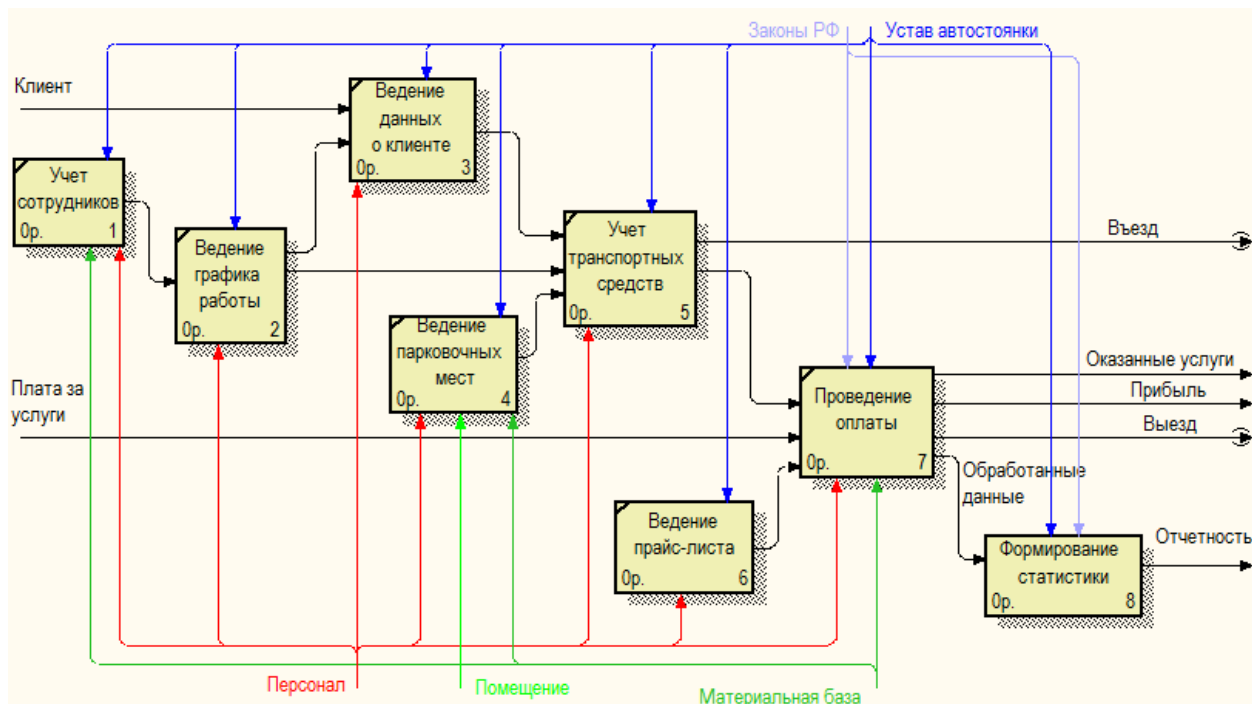


Рис. 2 – IDEF0. Диаграмма декомпозиции

Из рисунка 2 видно, что процесс работы автостоянки начинается в тот момент, когда от клиента поступает запрос. Сотрудник, за регистрацию в базе которого отвечает процесс «Учет сотрудника», в соответствии с графиком рабочего дня, формирующимся процессом «Ведение графика работы», обрабатывает поступивший запрос и вносит данные о клиенте в соответствующие таблицы, формирующиеся с помощью процесса «Ведение данных о клиенте». Сотрудник, также, регистрирует дату парковки и номер парковочного места, за это отвечает процесс «Учет транспортных средств». После чего, если это был запрос на въезд, клиент паркует свой автомобиль в соответствие с выданным ему местом. Если же был запрос на выезд, то осуществляется оплата за предоставленную услугу в соответствии с

длительностью парковки и тарифом, который формируется процессом «Ведение прайс-листа». Потом посетитель покидает территорию автостоянки, а по полученным данным формируются статистические показатели, декомпозиция данного процесса представлена на рисунке 3.

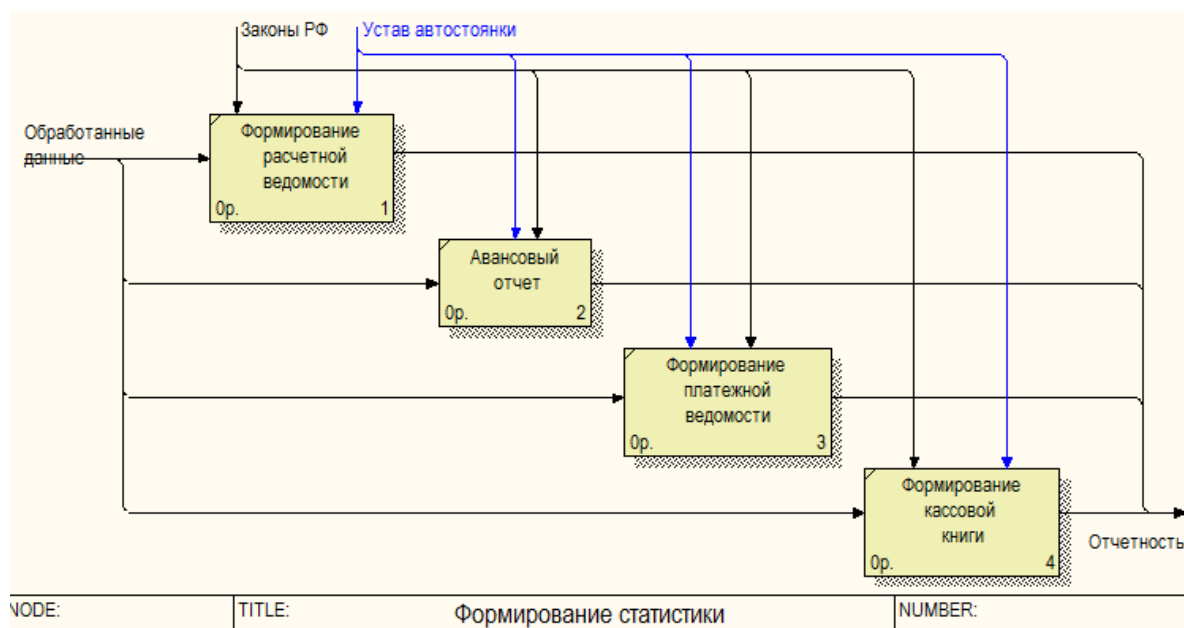


Рис. 3 – IDEF0. Формирование статистики

На рисунке 4 представлена диаграмма дерева узлов.

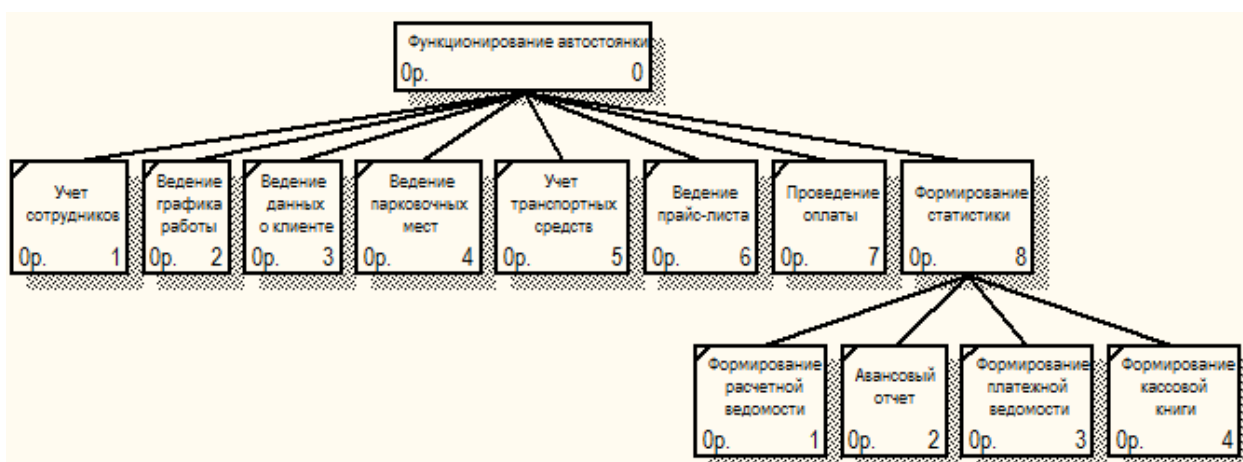


Рис. 4 – Диаграмма дерева узлов

На сформированном отчете наглядно видно все уровни детализации построенной функциональной модели. Таким образом, с помощью диаграммы дерева узлов представлен прототип интерфейса пользователя будущей информационной системы.

Для отображения потоков данных, обработки поступающей информации процессами и взаимодействия процессов с накопителями данных рассмотрим диаграмму DFD, изображенную на рис. 5.

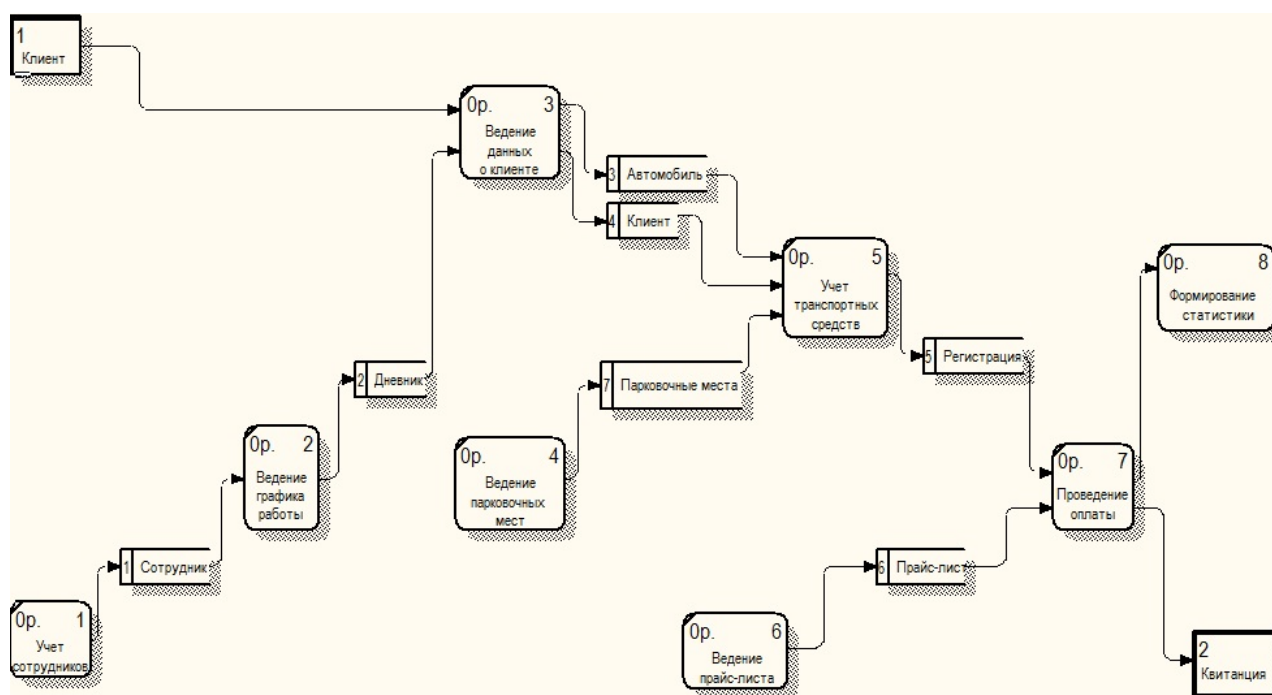


Рис. 5 – DFD. Диаграмма потока данных

Из рисунка 5, можно увидеть процессы обработки информации, потоки данных, накопители данных и внешние сущности, которые являются источником или приемником данных за границами системы. Таким образом, видно, как процессы формируют накопители данных, например, процесс «Учет сотрудника» формирует накопитель данных «Сотрудник». Если поступает запрос на въезд, то происходит внесение за счет процесса «Ведение данных о клиенте» необходимых данных в накопители

«Автомобиль» и «Клиент», после чего осуществляется въезд на территорию автостоянки. Иначе, если поступает запрос на выезд, сотрудник внесенные данные извлекает и проводит расчет оплаты, после чего на выходе формируется квитанция об оплате.

Следующий шаг диаграмм сущность-связь – создание логической и физической модели данных автостоянки в среде ERWin. ER-диаграмма представлена на рисунке 6.

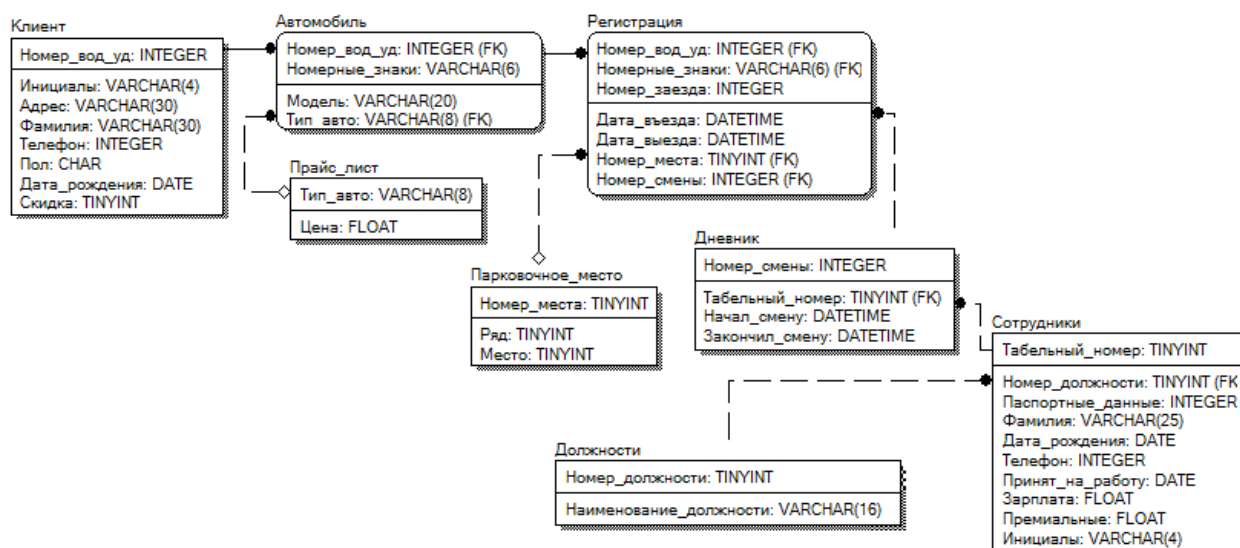


Рис. 6 – IDEF1X. ER-диаграмма

Исходя из ER-диаграммы, можно определить, что база будет состоять из восьми сущностей, связанных между собой, в которых будут храниться все необходимые для функционирования автостоянки данные.

После того, как были описаны все протекающие бизнес-процессы на автостоянке, создана диаграмма потоков данных, описана логическая и физическая модель данных, то есть, проанализировав всю систему с целью выявления необходимых для автоматизации функции и снизив вероятность возникновения ошибок на последующих стадиях разработки, можно переходить на следующие этапы проектирования.



## Литература

1. Количество автомобилей в мире. URL: [total-rating.ru/689-kolichestvo\\_avtomobilej\\_v\\_mire/](http://total-rating.ru/689-kolichestvo_avtomobilej_v_mire/).
  2. Данные аналитического агентства «Автостат» URL: [autostat.ru/infographics/27459/](http://autostat.ru/infographics/27459/).
  3. Панкратов А.А. Имитационное моделирование работы автостоянки // Актуальные вопросы и основы сферы международного сотрудничества в сфере высоких технологий: Сборник статей по итогам Международной научно-практической конференции (Стерлитамак, 19 декабря 2017). Стерлитамак: АМИ, 2017. с. 119-121. URL: [ami.im/sbornik/MNPK-TT-21.pdf](http://ami.im/sbornik/MNPK-TT-21.pdf).
  4. Бутенко Д.В., Ананьев А.С., Попов К.В. Интеллектуальные технологии проектирования информационных систем. Методика проектирования программных продуктов в условиях наличия прототипа // Инженерный вестник Дона, 2012, №2 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/815](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/815).
  5. Анисимова Г. Б., Романенко М. В. Выбор методологии проектирования информационных систем. I. Критерии. // Научное обозрение. 2014. № 12-2. с. 539-542.
  6. Анисимова Г. Б., Романенко М. В. Выбор методологии проектирования информационных систем. II. Стандарты. // Научное обозрение. 2014. № 12-2. с. 543-547.
  7. Анисимова Г. Б., Романенко М. В. Выбор методологии проектирования информационных систем. III. Структурный подход. // Научное обозрение. 2017. № 22. с. 74-79.
  8. Анисимова Г.Б., Романенко М.В. Информационные сервисы оптимизации работы кафедры физкультуры. 1. Анализ предметной области. // Инженерный вестник Дона, 2016, №4 URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3795](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3795).
-

9. Bruce Silver. BPMN Method and Style: A levels-based methodology for BPM process modeling and improvement using BPMN 2.0 / Cody-Cassidy. - 2009. –236 p.

10. Stephen A. White, Derek Miers. BPMN Modeling and Reference Guide / Future Strategies Inc., 2008. – 226 p.

### References

1. Kolichestvo avtomobilej v mire. [Number of cars in the world] URL: [total-rating.ru/689-kolichestvo\\_avtomobilej\\_v\\_mire](http://total-rating.ru/689-kolichestvo_avtomobilej_v_mire).

2. Dannye analiticheskogo agentstva «Avtostat» [Data of the analytical Agency «AUTOSTAT»] URL: [autostat.ru/infographics/27459/](http://autostat.ru/infographics/27459/).

3. Pankratov A.A. Aktualnye voprosy i osnovy sfery mezhdunarodnogo sotrudnichestva v sfere vysokih tehnologij: Sbornik statej po itogam Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Sterlitamak, 19 dekabrya 2017). Sterlitamak: AMI, 2017. pp. 119-121. URL: [ami.im/sbornik/MNPK-TT-21.pdf](http://ami.im/sbornik/MNPK-TT-21.pdf).

4. Butenko D.V., Anan'ev A.S., Popov K.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2012, №2. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/815](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n2y2012/815).

5. Anisimova G. B., Romanenko M. V. Nauchnoe obozrenie. 2014. No 12 2. pp. 539-542.

6. Anisimova G. B., Romanenko M. V. Nauchnoe obozrenie. 2014. No 12-2. pp. 543-547.

7. Anisimova G. B., Romanenko M. V. Nauchnoe obozrenie. 2017. No 22. pp. 74-79.

8. Anisimova G.B., Romanenko M.V. Inženernyj vestnik Dona (Rus), 2016, №4. URL: [ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3795](http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2016/3795).

9. Bruce Silver. BPMN Method and Style: A levels-based methodology for BPM process modeling and improvement using BPMN 2.0. Cody-Cassidy. 2009. 236 p.

---



10. Stephen A. White, Derek Miers. BPMN Modeling and Reference Guide. Future Strategies Inc., 2008. 226 p.