

# Встроенная аналитика

Как интегрировать анализ  
в бизнес-процессы

Дональд Фармер  
Джим Хорбери

УДК 519.23  
ББК 22.161  
Ф24

Embedded Analytics: Integrating Analysis with the Business Workflow  
Donald Farmer & Jim Horbury

© 2025 “ASTANA international publishing” Authorized Russian translation of the English edition of Embedded Analytics ISBN 9781098120931 © 2023 TreeHive Strategy and Jim Horbury. This translation is published and sold by permission of O’Reilly Media, Inc., which owns or controls all rights to publish and sell the same.

**Фармер, Дональд.**

Ф24 Встроенная аналитика. Как интегрировать анализ в бизнес-процессы / Дональд Фармер, Джим Хорбери : [перевод с английского В. Федюшина]. — Алматы : Астана иностранная пресса, 2025. — 224 с. — (O’Reilly. Книги по программированию).

ISBN 978-601-12-3551-8

Аналитика перестает быть отдельным инструментом — она становится частью продукта. В условиях роста данных и усиления конкуренции именно встроенные аналитические решения позволяют улучшать цифровые сервисы, принимать обоснованные решения и повышать эффективность процессов.

Эта книга рассказывает, как проектировать программные продукты с учетом аналитики, выбирать архитектурные и технические решения, интегрировать сбор и анализ данных в бизнес-логику, а также масштабировать и управлять аналитическими системами в реальной работе. На практических примерах показано, как превратить аналитику из вспомогательной функции в источник ценности для бизнеса.

УДК 519.23  
ББК 22.161

ISBN 978-601-12-3551-8

© Федюшин В. В., перевод на русский язык, 2025  
© Издание на русском языке, оформление.  
ТОО «Издательство «Астана иностранная пресса», 2025

*Все права защищены. Любое воспроизведение, полное или частичное, в том числе на интернет-ресурсах, а также запись в электронной форме для частного или публичного использования возможны только с разрешения правообладателя.*

# Оглавление

---

<b>Предисловие</b> . . . . .	<b>9</b>
Кому следует прочесть эту книгу . . . . .	10
Навигация по книге . . . . .	11
Условные обозначения, используемые в книге . . . . .	12
Онлайн-обучение O'Reilly . . . . .	13
Как с нами связаться . . . . .	13
Благодарности . . . . .	14
<b>Глава 1. Введение во встроенную аналитику</b> . . . . .	<b>15</b>
Аналитика для бизнес-пользователей и потребителей . . . . .	16
Как выглядит успех . . . . .	18
Измеряемые бизнес-результаты . . . . .	19
Вовлечение и уровень внедрения . . . . .	19
Электронные таблицы и аналитика . . . . .	21
План игры для встроенной аналитики . . . . .	22
Понять, где вы находитесь . . . . .	23
Поставить цель . . . . .	23
Наметить путь к успеху . . . . .	24
<b>Глава 2. Аналитика и принятие решений</b> . . . . .	<b>26</b>
Управленческие и стратегические решения . . . . .	28
Оперативные решения . . . . .	29
Тактические менеджерские решения . . . . .	30
Общая схема аналитического опыта . . . . .	32
Ориентация . . . . .	33
Беглый обзор . . . . .	34
Изучение . . . . .	35
Принятие решения . . . . .	38
Неоднозначность и аналитика . . . . .	40

Резюме . . . . .	44
<b>Глава 3. Архитектуры встроенной аналитики . . . . .</b>	<b>45</b>
Элементы встроенной аналитики . . . . .	45
Связь с данными . . . . .	45
Аналитический механизм . . . . .	46
Брендирование пользовательского опыта . . . . .	47
Ресурсы разработки . . . . .	49
Масштабируемость . . . . .	49
Безопасность . . . . .	51
Инструменты администрирования . . . . .	52
Встраиваемые аналитические платформы . . . . .	53
Библиотеки компонентов . . . . .	53
Платформы корпоративной отчетности . . . . .	56
Приложения бизнес-аналитики . . . . .	59
Специально разработанные встроенные платформы . . . . .	61
Встроенное самообслуживание . . . . .	63
Резюме . . . . .	64
<b>Глава 4. Данные для встроенной аналитики . . . . .</b>	<b>66</b>
CSV и другие текстовые файлы . . . . .	67
Операционные источники данных . . . . .	69
Источники аналитических данных . . . . .	72
Хранилища данных . . . . .	72
In-методу движки . . . . .	73
Озера данных . . . . .	75
Конвейеры интеграции данных . . . . .	75
Обратная запись в источники . . . . .	76
Резюме . . . . .	77
<b>Глава 5. Встраивание объектов аналитики . . . . .</b>	<b>81</b>
Что мы можем внедрить? . . . . .	82
Ключевые показатели эффективности . . . . .	82
Способы визуализации данных . . . . .	83
Табличные данные . . . . .	88
Динамический текст и NLG-контент . . . . .	89
Добавление интерактивности . . . . .	91
Примеры взаимодействия . . . . .	91

Взаимодействие как дополнительная ценность . . . . .	93
Технические соображения . . . . .	94
Встраивание объектов с помощью iframe . . . . .	96
Использование iframes в наших интересах . . . . .	97
Междоменные ограничения . . . . .	98
Современные тенденции в области встраиваемой аналитики . . . . .	99
Использование встроенной аналитики для обмена данными . . . . .	99
Лучшие практики трансформационной визуализации	100
Как встроенные интерфейсы выглядят и ощущаются	101
Собрать все вместе . . . . .	101
Встраивание рабочего потока . . . . .	101
Типичный рабочий процесс автоматизации отчетности . . . . .	102
Использование встроенной аналитики для создания прескриптивной аналитики . . . . .	103
Операционализация (или «обратная запись») данных	105
Интеграция бизнес-кейсов . . . . .	107
Интеграция управления и руководства . . . . .	108
Резюме . . . . .	111
<b>Глава 6. Администрирование встроенной аналитики . . . . .</b>	<b>112</b>
Развертывание встроенной аналитики . . . . .	112
Развертывание на локальной инфраструктуре . . . . .	113
Развертывание в облаке . . . . .	113
ИТ-обслуживание и DevOps для встроенной аналитики	116
Безопасность встраиваемых систем аналитики . . . . .	121
Приоритеты безопасности для встраиваемых аналитических решений . . . . .	121
Открытые и закрытые системы . . . . .	123
Система единого входа . . . . .	125
Резюме методов обеспечения безопасности . . . . .	127
Другие соображения насчет администрирования . . . . .	128
Планирование . . . . .	128
Управление версиями . . . . .	128
Разделение отчетов . . . . .	129
Административная консоль . . . . .	130

Резюме . . . . .	131
<b>Глава 7. Соблюдение нормативных требований и управление ими . . . . .</b>	<b>132</b>
Управление, комплаенс, безопасность и конфиденциальность . . . . .	133
Приватность и безопасность . . . . .	134
Управление и комплаенс . . . . .	135
Политики и практики . . . . .	137
Если комплаенс критически важен, вам нужна комплаенс-команда . . . . .	138
Ищите вторичные преимущества эффективного управления . . . . .	139
Придерживайтесь принципов открытости, информированности и обучения . . . . .	141
Управление вашим управлением . . . . .	142
Межфункциональная группа по безопасности и конфиденциальности . . . . .	143
Управление в облаке . . . . .	144
Непрерывность бизнеса — это вопрос безопасности и приватности . . . . .	145
Разработка стратегии управления . . . . .	146
Измерение успешности управления . . . . .	147
Резюме . . . . .	149
<b>Глава 8. За пределами электронной таблицы . . . . .</b>	<b>151</b>
Определение основ . . . . .	152
Да будут таблицы . . . . .	153
Являются ли электронные таблицы платформами для аналитики? . . . . .	158
Вездесущность Excel . . . . .	159
Чего Excel не может . . . . .	162
Способность поддерживать вычисления на больших объемах данных . . . . .	163
Безопасность и авторизация . . . . .	164
Обмен и встраивание . . . . .	164
Почти ответ . . . . .	165
Помимо Excel . . . . .	166

Простая отчетность и аналитика . . . . .	166
Интеграция и сотрудничество . . . . .	168
Управление проектами и рабочий процесс . . . . .	169
Вычислительные блокноты . . . . .	170
Электронные таблицы в контексте . . . . .	172
Тщательно выбирайте инструмент для работы с электронными таблицами . . . . .	172
Не нарушайте парадигму визуальной аналитики . . . . .	173
По возможности используйте согласованные методы взаимодействия . . . . .	173
Рассмотрите узкоспециализированные случаи использования таблиц . . . . .	174
Резюме . . . . .	175
<b>Глава 9. Наука о данных, машинное обучение и встроенная аналитика . . . . .</b>	<b>.176</b>
DSML на практике . . . . .	177
DSML — это сложно . . . . .	178
Сила сторителлинга . . . . .	179
Когда все идет не по плану . . . . .	179
Колл-центр на основе DSML . . . . .	182
Моделирование склонности . . . . .	183
Обучение модели . . . . .	184
Подготовка данных . . . . .	184
Использование машинного обучения . . . . .	185
Обучение и тестирование модели . . . . .	186
Замыкая круг . . . . .	188
Другие типичные примеры использования . . . . .	191
Появление генеративных языковых служб . . . . .	192
Резюме . . . . .	194
<b>Глава 10. Аналитика как направление бизнеса . . . . .</b>	<b>.196</b>
Данные как актив . . . . .	197
Продукты данных . . . . .	199
Продуктовая аналитика для технологий встроенной аналитики . . . . .	202
Самообслуживание как функция . . . . .	204
Уровни аналитического продукта . . . . .	206

Многоуровневая модель . . . . .	207
Ценообразование для встроенной аналитики . . . . .	210
Поддержка встроенной аналитики . . . . .	211
Запуск вашего продукта . . . . .	212
Резюме . . . . .	215
<b>Об авторах . . . . .</b>	<b>.216</b>
<b>Кто на обложке . . . . .</b>	<b>.218</b>

## ПРЕДИСЛОВИЕ

---

Данные и аналитика — технологии не только быстро развивающиеся, но, похоже, и постоянно попадающие в новости. Но вот загадка: отраслевые аналитики часто говорят, что внедрение таких аналитических технологий, как бизнес-аналитика (BI), колеблется в районе 25–30% адресного рынка, и это при том, что он растет. Почему же процент так низок?

Отчасти это объясняется тем, что аналитика как специальность может быть актуальна лишь для 30% рынка. Но аналитика как способ получать инсайты и улучшать процесс принятия решений имеет гораздо больший потенциал. Тогда встает новый вопрос: как достать до этих не охваченных ею игроков?

Ответ, раскрытый в этой книге, заключается в том, что аналитику можно внедрить в программы, с которыми бизнесы работают каждый день, сделав ее частью их обычного рабочего процесса, а не специализированной практикой.

Мы считаем, что встроенная аналитика — захватывающая сфера, сулящая перемены в том, как мы проектируем, создаем и используем компьютерные программы. Это направление объединяет мир аналитики данных и дизайна программ, позволяя напрямую интегрировать мощные аналитические инструменты в привычные приложения. В результате мы получаем гораздо более интуитивный и эффективный пользовательский опыт, который дает юзерам принимать более точные решения и глубже изучать свои данные. Интегрируя аналитику в процесс разработки программ, мы можем создавать гораздо более умные и эффективные приложения, лучше отвечающие потребностям пользователей.

Цель этой книги — дать вам знания, необходимые для внедрения аналитики в ваши программы и создания более мощного пользовательского опыта.

## **Кому следует прочесть эту книгу**

Мы надеемся, что эта книга пригодится широкому кругу специалистов, которые занимаются проектированием, созданием компьютерных программ со встроенной аналитикой или их управлением. К таким специалистам относятся:

### *Разработчики программного обеспечения*

Если вы отвечаете за проектирование пользовательского опыта какой-либо программы, эта книга поможет вам понять, как интегрировать аналитику в процесс ее разработки. Вы научитесь создавать более умные и эффективные программы, лучше отвечающие потребностям пользователей.

### *Профессионалы-аналитики*

Если вы отвечаете за разработку аналитических решений или их управление, эта книга поможет вам понять, как интегрировать ваши решения в программы. Вы научитесь создавать более эффективные аналитические решения, которые в большей степени соответствуют потребностям пользователей.

### *Разработчики*

Если вы отвечаете за разработку программных приложений, эта книга поможет вам понять, как проектировать и создавать приложения со встроенными функциями аналитики. Вы научитесь создавать приложения более интуитивные и эффективные для конечного пользователя, а также узнаете, как интегрировать аналитику в процесс разработки приложений.

## Архитекторы

Если вы отвечаете за общий дизайн и архитектуру программ, эта книга поможет вам понять, как интегрировать аналитику в общую стратегию проектирования. Вы научитесь создавать более умные и эффективные приложения, лучше отвечающие потребностям пользователей.

Чтобы получить максимальную пользу от этой книги, читатели должны иметь базовое представление об аналитике данных и проектировании программ. Может быть полезным, но не обязательно знакомство с языками программирования и инструментами разработки программ. В целом эта книга призвана дать практические советы и рекомендации, которые помогут специалистам разного профиля создавать более умные и эффективные программные приложения со встроенной аналитикой.

## Навигация по книге

Теперь рассмотрим структуру книги.

В главах 1 и 2 рассказывается об истории встроенной аналитики, а также описывается, как успешный проект должен выглядеть с точек зрения удобства использования и влияния на бизнес. Мы также делаем сильный акцент на аналитике как форме *содействия принятию решений*, поэтому уделяем внимание тому, как определять решения, которые должны быть приняты в оперативном приложении, и как их можно поддержать.

В главах 3 и 4 описаны архитектуры программного обеспечения и данных, которые необходимы для эффективного внедрения аналитики.

В главе 5 мы сосредоточимся на типах объектов, которые могут быть встроены, и на том, как эти объекты могут помогать различным пользовательским сценариям в бизнесе.

Главы 6 и 7 посвящены администрированию и управлению. Эти темы слишком часто упускаются из виду, поэтому мы уделяем время тому, чтобы детально объяснить: чем необходимо управлять и что такое хорошее управление и хорошее руководство.

В главах 8 и 9 подробно рассматриваются некоторые особые варианты использования. Во-первых, самый распространенный инструмент аналитики — таблица! Но также мы затронем машинное обучение, искусственный интеллект и некоторые новые варианты их применения.

Глава 10, пожалуй, представляет наибольший интерес для поставщиков программного обеспечения. В ней мы рассмотрим, как внедрение аналитики в программы может открыть новые возможности для получения прибыли и даже новые направления бизнеса.

## **Условные обозначения, используемые в книге**

В настоящей книге использованы следующие типографские условные обозначения:

### *Курсив*

отмечает новые термины, веб-ссылки, email-адреса, имена файлов и файловые расширения.

### **Моноширинный текст**

используется для цитирования программного кода.



Этот элемент обозначает общие замечания.

## Онлайн-обучение O'Reilly

Более 40 лет O'Reilly Media занимается обучением технологиям и бизнесу, знаниями и опытом, чтобы помогать компаниям добиваться успеха.

Наша уникальная сеть экспертов и инноваторов делится своими знаниями и опытом через книги, статьи и нашу платформу онлайн-обучения. Платформа онлайн-обучения O'Reilly предоставляет доступ по требованию к учебным курсам в прямом эфире, путям углубленного обучения, интерактивным средам кодирования и обширной коллекции текстов и видеоматериалов от O'Reilly и более чем 200 других издательств. Для получения дополнительной информации посетите сайт <https://oreilly.com>.

### Как с нами связаться

Комментарии и вопросы, касающиеся этой книги, просьба направлять издателю по адресу:

O'Reilly Media, Inc.  
1005 Gravenstein Highway North  
Sebastopol, CA 95472  
Тел.: 800-998-9938 (в США или Канаде) 707-829-0515  
(международный или местный) 707-829-0104 (факс)

У этой книги есть своя веб-страница, где мы размещаем исправления, примеры и любую дополнительную информацию. Вы можете получить доступ к ней по адресу <https://oreil.ly/embedded-analytics>.

Напишите на электронную почту [bookquestions@oreilly.com](mailto:bookquestions@oreilly.com), чтобы оставить комментарий или задать технические вопросы по этой книге.

Для получения новостей и информации о наших книгах и курсах посетите сайт <https://oreilly.com>.

## Благодарности

В основании этой книги лежит наша работа в области аналитики и вывод о том, что встраиваемые технологии имеют решающее значение для успеха этой самой приятной из всех сфер технологий.

Дональд хочет поблагодарить тех, с кем он тесно сотрудничал в командах Microsoft и Qlik, которые горячо хотели, чтобы их технологии попали в руки каждого пользователя. Их слишком много, чтобы перечислить всех, но особо стоит упомянуть Юэна Гардена из AppsCo и Microsoft — неутомимого помощника, энтузиаста, наставника и друга на протяжении многих лет. К сожалению, Юэн скончался во время написания этой книги, но долгие беседы с ним нашли отражение во многих ее фрагментах.

Джим хотел бы поблагодарить друзей и коллег из InterWorks за возможность плотно поработать с технологией встроенной аналитики и свободу действий для написания этой книги.

Мы должны поблагодарить всю команду O'Reilly, особенно Джеффа Блейела и Мишель Смит, которые провели эту книгу через опасные воды пандемии COVID-19, карантина и болезней. Их терпение и профессионализм, а особенно их доброта всегда были большой поддержкой и очень меткой помощью.

Наконец, с удовольствием благодарим рецензентов нашей книги: Брайана Мунца, Майкена Сандера и Манку Виторино. Их советы всегда были полезны и точны. Они выявили множество больших и малых неточностей. За все, что осталось, несем полную ответственность мы.

## ГЛАВА 1.

---

# ВВЕДЕНИЕ ВО ВСТРОЕННУЮ АНАЛИТИКУ

Большинство из нас сегодня знакомы с бизнес-аналитикой (BI). Когда-то это была новая и интересная опция, а теперь, благодаря технологиям самообслуживания, облакам и возможностям обработки данных в оперативной памяти, аналитические приложения с широкими возможностями, визуализация данных, отчеты и информационные панели доступны практически любому бизнес-пользователю, который этого хочет.

Однако каждая из этих возможностей, как правило, опирается на отдельные приложения. Чтобы провести бизнес-анализ, необходимо открыть пакет BI. Если вы хотите создать специальную диаграмму, надо использовать приложение для визуализации данных.

Встроенная аналитика использует несколько иной подход. Цель встраивания — интегрировать визуализации, информационные панели, отчеты и даже возможности предиктивной аналитики или искусственного интеллекта в ваши повседневные бизнес-приложения. Таким образом, если вы управляете производственной линией, составляете бюджет или решаете вопросы, связанные с управлением персоналом, вы можете получить аналитические инсайты, которые помогут вам.

Для бизнес-пользователя это означает, что процесс анализа происходит в контексте бизнес-процесса. Опыт, связанный с дан-