

ТЕХНОЛОГИЯ ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА БОЛЬШИХ МАССИВОВ ДАННЫХ ПО ОБОРОТНЫМ АКТИВАМ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

О.И. Дранко¹, О.В. Логиновский²

¹ Московский физико-технический институт, г. Москва, Россия,

² Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск, Россия

Валовые показатели промышленных организаций России значительно увеличивались за 2003–2017 гг. (с некоторым спадом в период финансового кризиса 2009 г.). Благодаря этому экономика России по размеру смогла занять достойное место в мире. Для дальнейшего продвижения необходимы не только экстенсивный рост, но и повышение эффективности российских предприятий, которая, к сожалению, системно не улучшается за последние годы. Наиболее существенные показатели экономической деятельности – рентабельность (и связанные с ней удельные затраты) и сроки оборачиваемости – изменяются в относительно небольшом диапазоне, причем по сроку оборачиваемости наблюдается тенденция к ухудшению.

Управление параметрами операционной эффективности является ключевым фактором для дальнейшего роста.

В работе показан пример использования OLAP технологии анализа больших данных (BigData) для повышения эффективности финансово-экономического управления предприятием, в частности – по оборотным активам. Использование именно этого подхода позволяет провести анализ в экспресс-режиме, за период в 5–10 раз меньше, чем при традиционных методах анализа.

На выборке около 10 предприятий реального сектора по результатам углубленных анализов в процессе консультационных проектов показано, что доля неэффективных запасов (неликвидов и сверхнормативов) составляет 35–40 % от их общей величины.

Аналитическая модель стоимости как инструмент экспресс-анализа позволяет оценить последствия управления оборотными активами по влиянию на фундаментальную стоимость компании. Модельные расчеты показывают, что однократное сокращение срока оборачиваемости оборотных активов на 20 % обеспечивает прирост фундаментальной стоимости на 35 %.

Если данный результат тиражировать на все промышленные предприятия страны, эффект по дополнительному денежному потоку составит 5,8 трлн руб., по увеличению стоимости – около 3 трлн руб.

Ключевые слова: шестой технологический уклад, анализ больших данных, принятие решений, программа развития, экспресс-режим, моделирование, стоимость бизнеса, финансовое прогнозирование, OLAP, BI.

Введение

Рост экономики страны возможен по сочетанию как экстенсивных, так и интенсивных факторов роста. Для России экстенсивные факторы, в значительной мере обусловленные эффектом низкой базы и падением в 90-е годы, практически перестали действовать. Режим санкций резко сократил возможности экспорта.

Мировая экономика вступает (или уже вступила) в новый 6-й технологический уклад. В России его часто характеризуют как «цифровая экономика». Одним из важнейших направлений цифровой экономики является цифровая обработка информации.

Как в любое время перемен, нарастают факторы неопределенности и структурных изменений на рынках. Это требует гораздо более быстрых, оперативных методов и инструментов (экспресс-методов) для принятия решений.

Поэтому возрастает роль анализа и применения инструментов интенсивного развития [1]. В данной работе рассматриваются технологии повышения эффективности управления производственными предприятиями на основе использования инструментов анализа больших массивов данных по запасам предприятия с помощью гиперкубов (технологии OLAP).

В данной статье термины BI, OLAP и гиперкубы используются в качестве синонимов для улучшения стилистики текста.

1. Актуальность – анализ некоторых экономических показателей промышленности России

Россия занимает достойное шестое место среди экономик мира по показателю валовой внутренней продукт (ВВП) по паритету покупательной способности (ППС)¹, уже с небольшим отставанием от Германии.

Укрупненные показатели России в сопоставлении с ведущей развитой страной – США – приведены в табл. 1. По относительной производительности на одного человека по показателю ВВП по ППС на одного человека Россия примерно в два раза отстает от США. Если судить по показателю ВВП по ППС, Россия развивается успешно. Причем динамика роста показателя ВВП по ППС на одного человека в России хорошая, что может быть обусловлено как эффектом «низкой базы», так и реальным развитием экономики, хотя и с перекосом в добывающие отрасли.

Отметим, что по показателю ВВП (по официальному обменному курсу) Россия занимает 11–12-е место (The World Factbook ЦРУ², Мировой банк³).

Таблица 1

Сопоставление показателей России и США

№	Показатель	Россия	США	Отношение США/Россия
1	ВВП по ППС, 2017 г., трлн долл.	4,00	19,36	4,8
2	Население, июль 2017 г., млн чел.	142,3	326,6	2,3
3	ВВП по ППС на одного человека, 2017 г., тыс. долл.	27,9	59,5	2,1
4	Рыночная капитализация крупнейших компаний, 2017 г., трлн долл.	0,6	25,1	42
5	Количество крупнейших компаний в анализе капитализации, 2017 г., шт.	300	2369	7,9

Ряд экономических показателей предприятий России значительно выросли за последнее время: выручка, активы и пассивы. Но фундаментальная стоимость компаний (как комплексная оценка) и удельные характеристики эффективности практически не улучшаются. В данном разделе приведен анализ некоторых экономических показателей промышленности России для обоснования актуальности повышения эффективности предприятий.

График выручки полного круга промышленных организаций за 2003–2017 гг. по данным Росстата [6] приведен на рис. 1. Среднегодовой рост выручки (по экспоненциальному тренду) в текущих ценах составляет 14,9 %.

Из рис. 1 виден существенный и последовательный рост выручки и активов промышленных организаций за последние 15 лет (кроме кризиса 2009 г.).

Источники информации Росстата:

а) выручка, активы и пассивы полного круга организаций согласно бухгалтерской отчетности по РСБУ до 2015 г.;

б) оборот организаций по видам экономической деятельности (по организациям без субъектов малого предпринимательства, то есть крупных и средних) за 2005–2017 гг.;

в) пересчет выручки крупных и средних организаций на полный круг.

¹GDP (Purchasing Power Parity). URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2001rank.html> (дата обращения: 06.09.2018).

²GDP (official exchange rate). URL: <https://www.cia.gov/librarY/publications/the-world-factbook/fields/2195.html> (дата обращения: 06.09.2018).

³Gross domestic product 2017. URL: <https://databank.worldbank.org/data/download/GDP.pdf> (дата обращения: 06.09.2018).

Трлн.руб. **Динамика выручки и активов промышленности России**

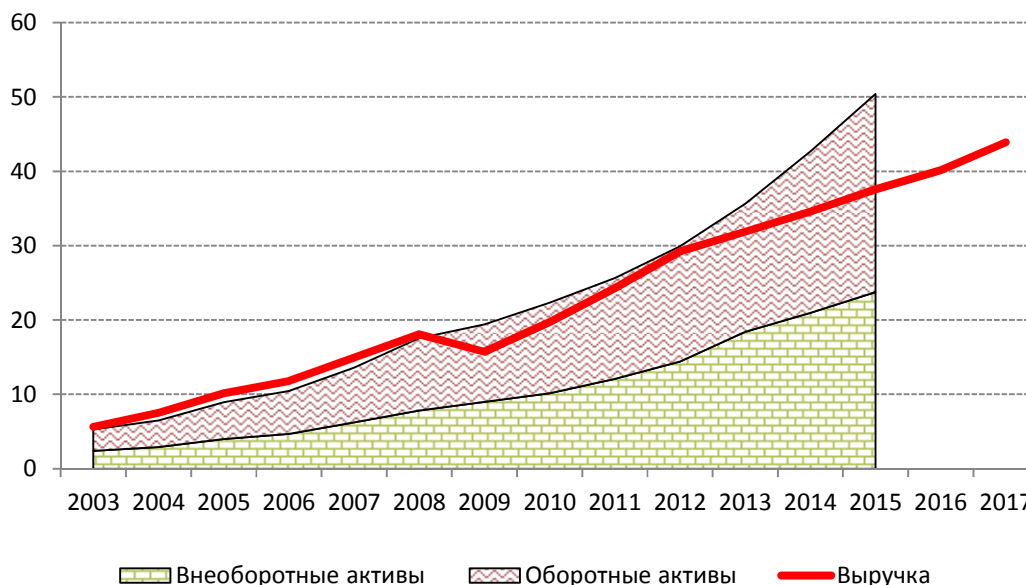


Рис. 1. Динамика выручки и активов промышленных организаций РФ

Далее под среднероссийским предприятием будем понимать «усредненное» предприятие с отчетностью согласно «полному кругу» российских организаций (по всем размерам, видам деятельности, формам собственности, территориям), представленной в Центральной базе статистических данных Федеральной службы государственной статистики (Росстат).

Под «промышленностью» (промышленными предприятиями) будем понимать организации, относящиеся к группе «Раздел D. Обрабатывающие производства» Росстата. Под «торговлей» будем понимать организации, относящиеся к группе «Раздел G. Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования», причем доля ремонта автотранспортных средств и мотоциклов пренебрежимо мала. Добывающие предприятия («Раздел С. Добыча полезных ископаемых») и организации энергетики («Раздел E. Производство и распределение электроэнергии, газа и воды») не рассматриваются в данной статье.

Наряду с позитивными трендами роста наблюдаются некоторые негативные факторы развития.

Отметим, что темпы роста выручки в текущих ценах стали замедляться, в том числе из-за уменьшения инфляции. Это видно на рис. 1. В табл. 2, 3 приведены темпы роста выручки промышленности и торговли.

Темпы роста выручки промышленности, %

Таблица 2

Показатель	2003–2008 гг.	2009 г.	2010–2012 гг.	2013–2017 гг.
Экспоненциальный тренд	25,73	-12,99	21,69	8,21
Средний коэффициент роста по годам	26,39	-12,99	22,94	8,48
Среднегодовой темп роста	26,19	-12,99	21,69	8,33

Темпы роста выручки торговли, %

Таблица 3

Показатель	2003–2008 гг.	2009 г.	2010–2016 гг.	2016–2017 гг.
Экспоненциальный тренд	22,42	-13,54	17,33	-3,60
Средний коэффициент роста по годам	30,20	-13,54	16,93	-3,55
Среднегодовой темп роста	25,73	-13,54	17,02	-3,60

Расчет показателей проводится по следующим алгоритмам:

- экспоненциальный тренд – по методу наименьших квадратов;
- средний коэффициент роста по годам – усреднение темпов роста по отдельным годам;
- среднегодовой темп роста – по начальной и конечной точке.

Рост активов обеспечивается опережающим финансированием за счет заемного капитала, прирост собственного капитала практически остановился в 2012–2015 гг. (рис. 2). По косвенным признакам (авторы не знают регулярного источника сводной информации по активам/пассивам в стране) эта тенденция сохранилась в 2016–2017 гг. Ухудшаются показатели рисков, такие как финансовый рычаг.

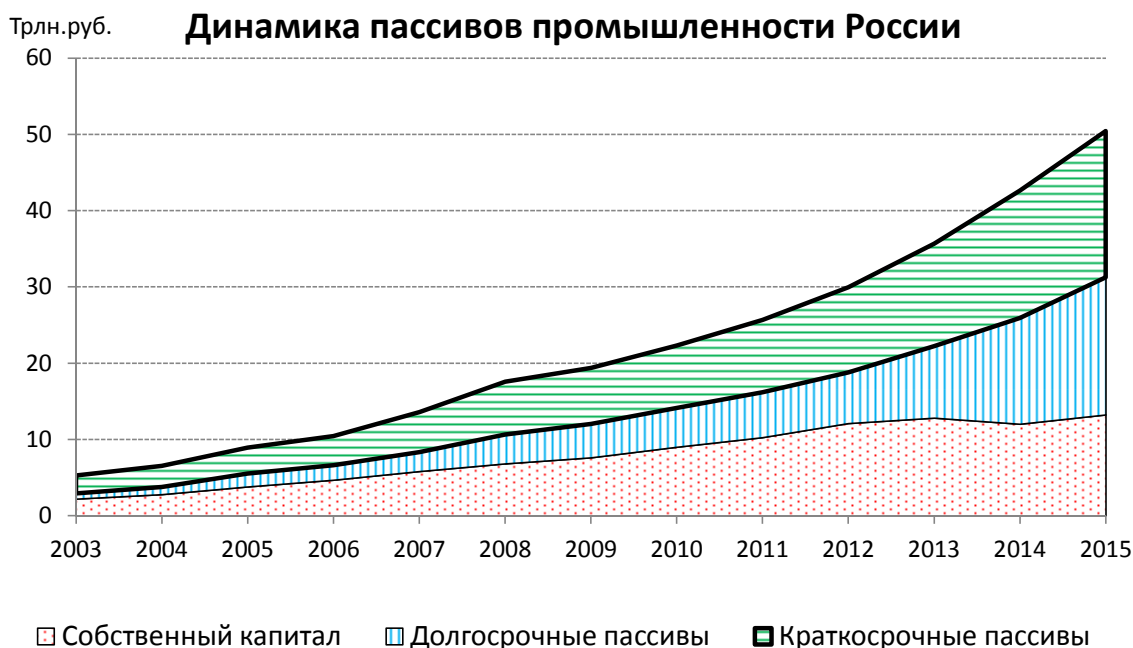


Рис. 2. Динамика пассивов промышленных организаций РФ

Зависимость видов активов (внеоборотных и оборотных) от выручки для полного круга обрабатывающей промышленности России показана на рис. 3. Из графика виден практически линейный рост оборотных и внеоборотных активов при увеличении выручки. Коэффициент увеличения составляет 0,6553 для внеоборотных активов и 0,666 для оборотных, а также 0,3187 для кредиторской задолженности (на графике не показано). Таким образом, коэффициент капиталоемкости обрабатывающей промышленности России составляет 1,003. Близость коэффициентов для оборотных и внеоборотных активов – типична для промышленных предприятий, для организаций других видов деятельности пропорции могут быть иными.

На рис. 4 показан анализ динамики сроков оборачиваемости оборотных активов, а также их основных компонент: запасов, затрат и дебиторской задолженности. Из графика видна общая тенденция увеличения срока оборачиваемости оборотных активов (среднегодовой темп роста составляет 11 % за 2012–2015 гг.).

Доля полных расходов по полному кругу организаций составляет 97 % от выручки⁴ (расчеты автора по данным Росстата [6], также см. [7]). На рис. 5 показана зависимость полных затрат от выручки полного круга организаций. Можно сделать вывод о сильной инерционности расходов российских компаний (показатель R^2 равен 0,9989).

⁴ По оси X отложена выручка за соответствующий год, по оси Y – величина полных затрат. Методом наименьших квадратов проводится линия тренда, которая наилучшим образом показывает линейную зависимость точек Y от точек X .

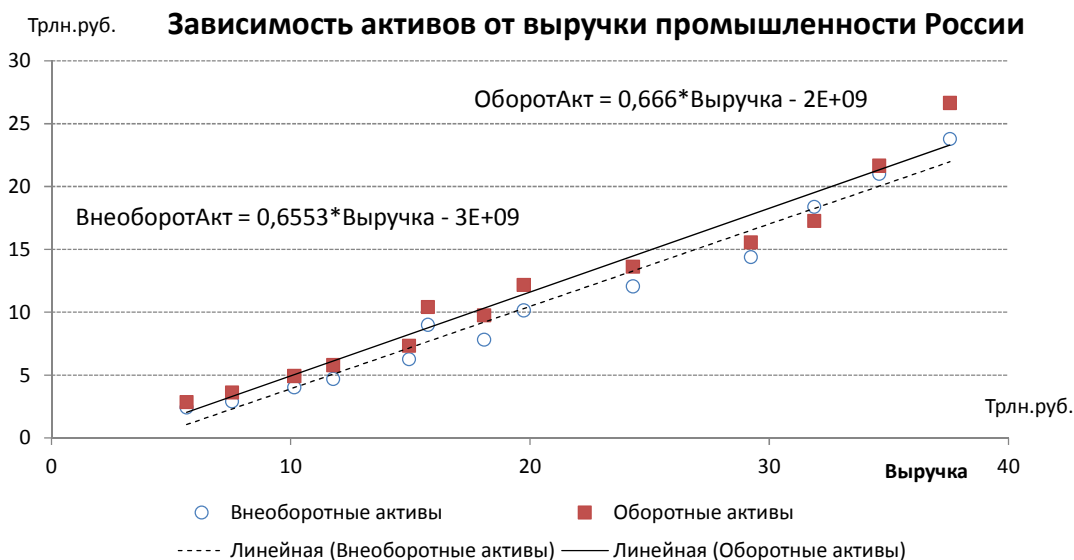


Рис. 3. Зависимость видов активов от выручки промышленных организаций РФ

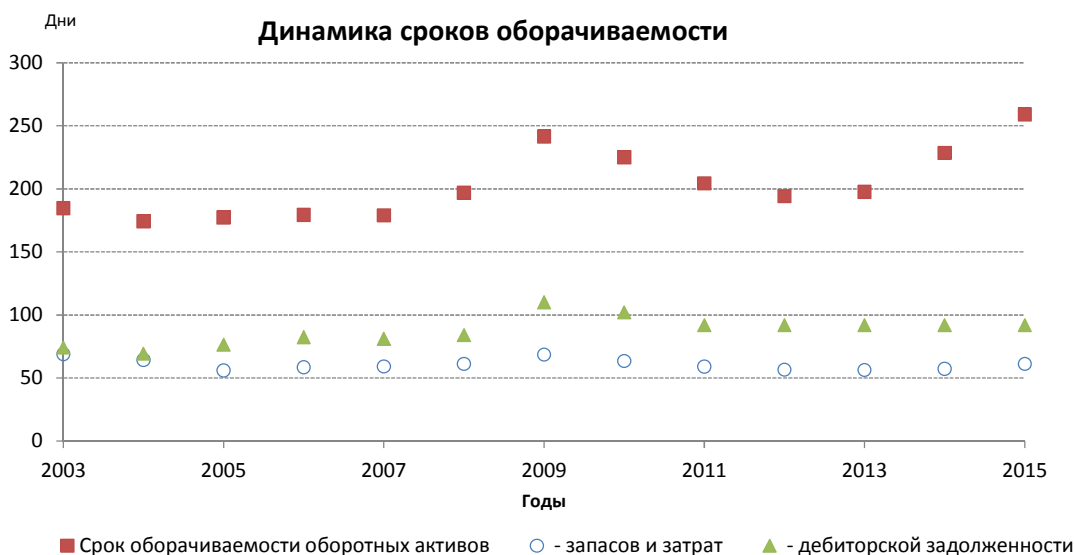


Рис. 4. Динамика сроков оборачиваемости промышленных организаций РФ

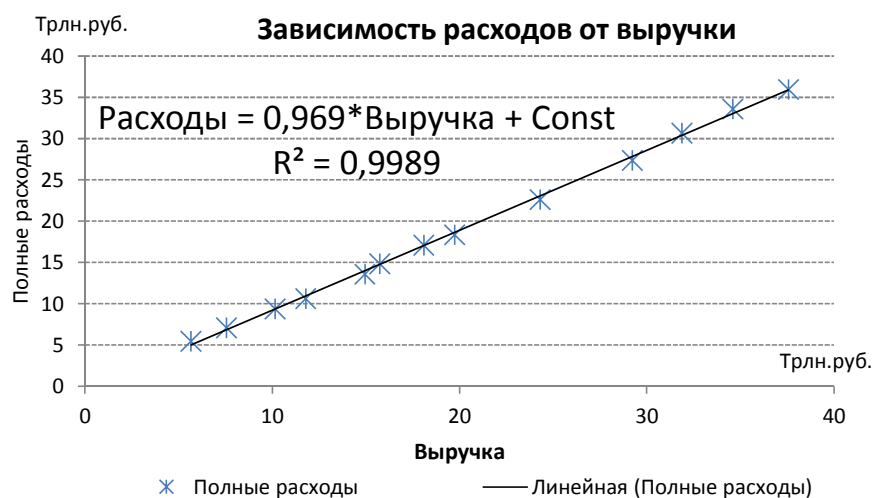


Рис. 5. Зависимость полных расходов от выручки полного круга промышленных организаций России, 2003–2015 гг.

Одной из основных целей развития предприятий рассматривается увеличение капитализации (стоимости бизнеса). Отметим, что кроме капитализации некоторые авторы рассматривают богатство акционеров. Однозначных способов расчета стоимости бизнеса нет, наиболее распространенные способы требуют знания внутренней информации о возможностях развития предприятия (что внешним инвесторам редко доступно). Прогнозирование движения денежных средств для оценки стоимости доходным методом – достаточно объемная задача, требует больших и кропотливых расчетов. Экспресс-метод прогнозирования денежных потоков на базе финансовой отчетности, рассматриваемый в данной статье, позволяет упростить и главное – ускорить формирование прогноза движения денежных средств.

Рыночная капитализация⁵ крупнейших 300 компаний России на Московской бирже составила 35,9 трлн руб. (0,6 трлн долл.) на 31 декабря 2017 года⁶. Следует отметить очень большую неравномерность распределения компаний по стоимости. Самые крупные 10 компаний стоили 21,6 трлн руб. (или 60 %), а крупнейшие 40 компаний стоили 32,1 трлн руб. (90 %, правило Парето «20 на 80» заметно перевыполняется).

По показателю капитализации компаний на бирже Россия (623 млрд.долл., 2017 г.) в 40 раз отстает от США (\$25,07 триллионов)⁷.

Стоимость компаний (по индексу ММВБ или по суммарной стоимости на ММВБ) упала с 2007 г. и незначительно изменяется с 2010 г. (рис. 6).



Рис. 6. Динамика стоимости биржевых компаний России

Вывод: наблюдаются негативные тенденции по уменьшению темпов роста выручки, в реальном изменении – даже падение в отдельные годы. Оборотные активы растут, срок оборачиваемости растет.

Необходимо принятие управленческих решений по улучшению финансово-экономического состояния организаций.

2. Формирование программы инновационных работ

Одним из инструментов по повышению эффективности предприятия является формирование и реализация программы инновационных работ (ПИР).

⁵ Терминологическая добавка. Под стоимостью компании в работе будем понимать оценку фундаментальной стоимости полного капитала, включающего как собственный, так и заемный капитал. Под капитализацией будем понимать оценку стоимости собственного капитала.

⁶ Расчеты автора по данным Московской биржи.

⁷ URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2200.html>. Данные 2015 г.

Экспресс-модель оценки стоимости позволяет руководству предприятия выделить наиболее существенные параметры влияния на оценку бизнеса и в оперативном режиме (в течение 1–2 дней) выработать мероприятия по развитию, максимально увеличивающие целевой критерий. Отметим, что руководство многих предприятий ориентируется на показатели выручки и прибыли, так как стоимость бизнеса – гораздо более сложный комплексный показатель и учитывает значительно более широкий перечень факторов развития.

Модельные исследования позволяют выделить основные направления желательных изменений. Анализ чувствительности целевых показателей к изменению параметров, а также экспертные оценки в экспресс-режиме позволяют выработать оценку возможного улучшения финансово-экономического состояния предприятия, а также выработать приоритеты направлений реализации мероприятий повышения операционной эффективности. Основные группы факторов следующие:

- увеличение продаж – темп роста выручки;
- сокращение затрат – уменьшение удельных затрат;
- оптимизация инвестиционной программы – сокращение удельных капиталовложений во внеоборотные активы, сроков окупаемости инвестиционных проектов;
- сокращение срока оборачиваемости оборотного капитала;
- формирование системы управления и мотивации, позволяющих повысить активность руководства и оперативно реагировать на вызовы времени;
- выработка мероприятий по устранению рисков – уменьшение ставки дисконтирования будущих доходов;
- другие параметры.

Но вопрос практической реализуемости зачастую остается открытым. В российской литературе не очень много материалов по повышению внутренней эффективности предприятий. Примеры конкретного вида перечня мероприятий приведены в книгах и статьях, описывающих опыт развития успешных российских предприятий [9]. Простым и эффективным методом отбора мероприятий служит метод «затраты – эффективность» [12].

3. Краткая характеристика BI (OLAP) систем – теория

В качестве программной платформы для информационно-аналитической системы управления промышленных предприятий целесообразно использовать решение класса Business Intelligence (BI-систем).

Понятие Business Intelligence⁸ используют для обозначения компьютерных методов и инструментов для перевода деловой информации в форме отдельных операций (транзакций) в форму, пригодную для бизнес-анализа, а также средства для массовой работы с такой обработанной информацией. Цель BI – интерпретировать большое количество данных, заостряя внимание лишь на ключевых факторах эффективности, моделируя исход различных вариантов действий, отслеживая результаты принятия решений.

Business Intelligence⁹ в широком смысле определяют как:

- процесс превращения данных в информацию и знания о бизнесе для поддержки принятия улучшенных и неформальных решений;
- информационные технологии (методы и средства) сбора данных, консолидации информации и обеспечения доступа бизнес-пользователей к знаниям;
- знания о бизнесе, добытые в результате углубленного анализа детальных данных и консолидированной информации.

Основной целью BI-платформы является интерпретация значительного объема неструктурированных либо слабо упорядоченных данных, выполняя выборку с прицелом на ключевые факторы эффективности, обеспечивая моделирование последствий различных вариантов управленческих действий и синтез информации с целью последующего принятия решений.

⁸ URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Business_Intelligence (дата обращения: 09.09.2018).

⁹ Валерий Артемьев. Открытые системы #04/2003 г. URL: <http://citforum.ru/consulting/BI/whatis/> (дата обращения: 02.09.2018).

Основу BI-систем составляют компоненты OLAP.

OLAP (Online Analytical Processing) – это технология обработки данных, заключающаяся в структуризации данных по многомерному принципу (гиперкубы информации) и подготовке суммарной (агрегированной) информации на основе больших массивов данных.

Причина использования OLAP для обработки запросов – скорость.

Отметим, что описания технологии OLAP (OnLine Analytical Processing) в литературе ориентированы на «программистский», а не «пользовательский» подход. Приводятся объяснения и формулировки по особенностям формирования многомерных или реляционных гиперкубов, а не как использовать новые возможности по анализу информации, которые не были доступны ранее.

Среди важнейших пользовательских свойств OLAP-приложений можно выделить следующие:

– перестроение форм отчетности по различным иерархическим аналитическим признакам (Slicing and Dicing). Такими аналитическими признаками могут быть: «наименование» (группа / подгруппа / наименование), «период» (год / квартал / месяц / декада / день), «регион» (страна / область / город), «организация», «план / факт» и другие. В терминах гиперкубов это соответствует выбору гиперплоскостей информации по другим аналитическим признакам. Существенно, что порядок (сценарии) перестроения отчетов могут быть любыми и время перестроения составляет секунды. В традиционных системах отчетности это эквивалентно подготовке и хранению форм отчетов (1 раз) и переходу к новым отчетам (минуты);

– детализация информации (DrillDown) – «проваливание» на следующий уровень расшифровки информации по аналитическим признакам. В OLAP-системах это происходит за 1 «клик» мышкой (секунды), в традиционных подходах – переход к другим отчетам и/или выбор других аналитических признаков (единицы или десятки минут);

– операции над гиперплоскостями. Проиллюстрируем примером: выручка по товару определяется произведением цены на количество. Для OLAP-приложений это может быть реализовано как «гиперплоскость выручки» = «гиперплоскость цены» × «гиперплоскость количества». При любых перестроениях гиперкуба вычисления производятся по данным сразу всей гиперплоскости (плохо читается). Если расчеты в отдельных ячейках Excel можно рассматривать как точечные формулы (которые легко копируются), то операции над гиперплоскостями аналогичны векторным вычислениям (другой уровень). Время расчетов составляет доли секунды (на приложениях, с которыми сталкивались авторы).

4. Технология использования BI-инструментов для выявления неликвидных оборотных активов – практика

Технология использования BI-инструментов (OLAP-гиперкубов) для выявления неликвидных оборотных активов позволяет обработать информацию по неликвидным и сверхнормативным запасам практически в режиме реального времени.

Алгоритм анализа запасов и дебиторской / кредиторской задолженностей:

- выгрузка данных из учетной системы;
- дополнение недостающей аналитикой (аналитическими признаками);
- построение гиперкубов;
- анализ запасов и дебиторской задолженности по группам оборачиваемости;
- выделение групп оборачиваемости с большой долей запасов;
- детализация групп оборачиваемости (неликвидов, сверхнормативов, запасов с ранней закупкой) по номенклатуре изделий и контрагентов (Drilldown);
- содержательный анализ по номенклатуре;
- определение ответственных специалистов за содержательный анализ оборотных активов по позициям;
- принятие управленческих решений по номенклатуре запасов с большим сроком оборачиваемости (неликвиды, сверхнормативы);
- формирование «предотвращающих» мер по сокращению оборотных средств.

В табл. 4 показаны варианты времени на проведение анализа и выработку мероприятий в традиционной технологии (при наличии автоматизированных учетных типа IC или складского учета) или при анализе с помощью гиперкубов. Отметим, реализация адресных мероприятий по повышению эффективности использования оборотных активов составляет несколько месяцев,

Управление в социально-экономических системах

но в проведение OLAP-анализа позволяет инициировать и провести такую работу практически в любой момент, в то время как традиционные средства анализа позволяют проводить такую работу, но в условиях дефицита специалистов на предприятиях это не проводится совсем.

Таблица 4

Варианты обработки данных

№	Показатель	OLAP-анализ	Анализ традиционными средствами
1	Выгрузка данных, подготовка аналитических признаков	15 мин	0 – в учетной системе (1С)
2	Содержательный анализ	60 мин	1 день до 1 тыс. позиций, 2–3 дня для 10 тыс. позиций, 5–14 дней для 20–100 тыс. позиций
3	Декомпозиция списка по ответственным	10 мин	1 час для 100 основных позиций по обороту или не проводится совсем
4	Выработка адресных мероприятий по повышению эффективности	1–2 дня	5 дней для 10–20 основных позиций по обороту или не проводится совсем

Пример результатов анализа приведен ниже. После анализа адресно ставится задача реализации неликвидов и сверхнормативов с высвобождением «замороженных» оборотных активов.

Как правило, в качестве аналитических признаков (dimensions в терминах OLAP) используются:

- счет и субсчет бухгалтерского учета;
- признак количественного или стоимостного учета. Далее примеры анализа приведены для стоимостного учета;
- наименование;
- группа товаров;
- информация по остаткам на начало и конец периода, а также о приходе/расходе (дебите/кредите);
- местоположение запасов (склад);
- ответственный за хранение (подразделение, менеджер);
- период анализа;
- другие признаки.

Срок оборачиваемости запасов по каждой позиции номенклатуры рассчитывается по формуле

$$\text{Срок оборачиваемости} = (\text{Запас} / \text{Отгрузка}) \times \text{Длительность периода.}$$

Под запасами рассматриваются запасы сырья, материалов или готовой продукции. Срок оборачиваемости характеризует период, за который будет израсходован имеющийся запас.

Товары группируются по следующим группам срока оборачиваемости (табл. 5).

Таблица 5

Группы запасов по оборачиваемости

Группа	Характеристика
Приход без расхода	Есть приход, нет расхода. Возможно, был приход в последние дни перед закрытием периода
< 30 дней	Менее 30 дней
> 30 дней	От 30 до 90 дней
> 90 дней	От 90 до 180 дней
> 180 дней	От 180 до 360 дней
> 1 года	Более 1 года (сверхнормативы)
> 3 лет	Более 3 лет (сверхнормативы)
> 10 лет	Более 10 лет (сверхнормативы)
Без расхода	Нет ни прихода, ни расхода (неликвиды)

Ниже приведен пример анализа оборачиваемости запасов предприятия машиностроения. В расчете использовалась информация по расшифровкам бухгалтерской отчетности за 9 мес. 2016 г. В этом случае длительность периода принята 273 дня.

Выводы по анализу оборачиваемости машиностроительного завода:

- потенциально – неликвидов и сверхнормативов на 69 млн руб., или около 50 % (!) запасов;
- заказано продукции, которая не была использована в течение 2 месяцев, на сумму 38 млн руб. (28 % величины запасов);
- суммарно около 3/4 (77 %) запасов имеют признаки избыточности.

По состоянию на дату анализа структура запасов представлена в табл. 6.

Таблица 6

Структура запасов

Статья баланса	Остаток входящий	Дт	Кт	Остаток исходящий
Сырье и материалы	67 712 680	300 374 660	273 083 053	95 004 286
Затраты в незавершенном производстве	6 524 450	1 508 827 860	1 503 858 066	11 494 243
Готовая продукция	41 397 727	505 599 400	501 723 943	45 273 184
Всего	115 634 856	2 314 801 919	2 278 665 062	151 771 714

Основные запасы сосредоточены в статьях «Сырье и материалы» и «Готовая продукция и товары для перепродажи», поэтому далее анализируется данная статья по номенклатуре.

Свод всех групп оборачиваемости сырья и готовой продукции представлен в табл. 7.

Таблица 7

Свод всех групп оборачиваемости сырья и готовой продукции

Группа ухода, дни	Начало	Приход	Расход	Конец	Доля, %
Приход без расхода	21 543	48 649 581	0	48 671 124	35
< 30	14 185 370	712 001 746	725 973 457	213 659	0
> 30	9 719 841	7 586 083	14 003 607	3 302 316	2
> 90	11 308 586	8 453 863	13 229 898	6 532 550	5
> 180	14 696 504	9 987 222	12 297 593	12 386 133	9
> 1 год	12 494 911	11 233 577	7 907 845	15 820 643	11
> 3 года	393 340	8 061 646	1 325 091	7 129 894	5
> 10 лет	1 428 175	342	69 503	1 359 014	1
Без расхода	44 862 138	0	0	44 862 138	32
Общий итог	109 110 407	805 974 060	774 806 996	140 277 471	100

Анализ группы «Неликвиды» по номенклатуре

В группу «Неликвиды» включены группы оборачиваемости «без расхода».

Всего позиций: 387 шт. Всего сумма запасов на конец: 44 862 138 руб. Анализ группы по номенклатуре представлен в табл. 8.

Таблица 8

Анализ группы «Неликвиды»

Наименование	Начало	Приход	Расход	Конец
Товар А1	13 161 201	0	0	13 161 201
Товар А2	10 300 852	0	0	10 300 852
Товар А3	4 345 000	0	0	4 345 000
...	...	0	0	...

Управление в социально-экономических системах

Анализ группы «сверхнормативы» по номенклатуре

В группу «сверхнормативы» включены группы оборачиваемости «> 1 года», «> 3 лет», «> 10 лет».

Всего позиций: 75 шт. Всего сумма на конец: 24 309 551 руб.

Анализ группы по номенклатуре представлен в табл. 9.

Таблица 9

Анализ группы «сверхнормативы»

Наименование	Начало	Приход	Расход	Конец
Товар Б1	1 628 071	5 264 216	1 628 071	5 264 216
Товар Б2	0	4 275 553	752 306	3 523 247
Товар Б3	0	3 192 742	376 153	2 816 589
...

Анализ группы «Ранняя поставка»

В группу «Ранняя поставка» включена группа «приход без расхода», без операций за 2 последних месяца.

Всего позиций: 68 шт. Всего сумма прихода: 38 672 154 руб.

Анализ группы по номенклатуре представлен в табл. 10.

Таблица 10

Анализ группы «Ранняя поставка»

Наименование	Начало	Приход	Расход	Конец
Товар П1	0	7 701 011	0	7 701 011
Товар П2	0	3 916 300	0	3 916 300
Товар П3	0	3 888 314	0	3 888 314
...

5. Примеры анализа оборачиваемости по ряду предприятий

Ниже приведена информация по ряду организаций промышленности, в которых был проведен анализ сверхнормативов и неликвидов в процессе формирования программ повышения операционной эффективности. Аналогичная работа проводилась для анализа других компонент оборотного капитала: дебиторской и кредиторской задолженности, а также ряда других (как правило, более мелких статей).

На многих предприятиях количество позиций номенклатуры (табл. 11) составляет несколько тысяч позиций, нередки случаи десятков тысяч позиций. Традиционными методами формирования отчетов обработка таких массивов информации не реализуется при выполнении и других функций управления предприятиями (то есть нужны специализированные аналитики).

Дальнейшая проработка показывает, что по выявленным неэффективным оборотным активам около 50 % «можно вернуть в оборот», то есть сократить величину оборотных активов на 20 %.

Доля неэффективных запасов составляет около 40 % для многих предприятий.

Сокращение неэффективных запасов наполовину высвобождает 20 % от величины запасов.

Применение данного метода к другим статьям позволяет оценить общее сокращение потребности в оборотных средствах в 20 % от их величины.

Таблица 11

Характеристика организаций анализа запасов

№	Регион	Отрасль	Количество позиций, тыс. ед.	Доля неликвидов, %	Доля сверхнормативов, %	Доля неэффективных запасов (5+6), %	Год анализа
1	Центральная часть России	Машиностроение	5	32	17	49	2017
2	Юг	Пищевая промышленность	8	28	16	44	2017
3	Подмосковье	Пищевая промышленность	0,3	0	5	5	2016
4	Северо-Запад	Пищевая промышленность	4	26	15	41	2015
5	Восточная Сибирь	Добывающая промышленность	6	10	25	35	2014
6	Западная Сибирь	Стройиндустрия	6	20	25	45	2013
7	Юг	Торговля с/х техникой	21	16	20	36	2013
8	Центральная часть России	Химическая промышленность	15	29	14	43	2011
9	Восточная Сибирь	Стройиндустрия	2,5	19	19	38	2010
10	Зарубежье	Добывающая промышленность	19	46	31	78	2007
11	Ближнее зарубежье	Тяжелое машиностроение	55	42	50	92	2008

6. Модель основного целевого критерия – стоимость бизнеса

В качестве основного целевого критерия анализа используем стоимость бизнеса [8].

Следует отметить, что в данной работе проводится оценка расчетной, фундаментальной стоимости (intrinsic value), а на бирже известна рыночная, торгуемая на бирже стоимость акций. На рыночную стоимость гораздо сильнее влияют финансовые кризисы (в разы), новости (на десятки процентов), интерес со стороны отдельных акционеров (единицы – десятки процентов), то есть рыночная стоимость подвержена значительно более сильным изменениям («волатильности»), чем оценки фундаментальной стоимости. Но сопоставление рыночной и фундаментальной стоимости – не цель данной статьи.

Аналитическая модель оценки стоимости компании доходным способом с изменяющимися параметрами затрат и капиталоемкости может применяться для экспресс-расчетов влияния мероприятий по повышению эффективности на целевой критерий.

Оценка стоимости бизнеса доходным способом по дисконтированным денежным потокам определяется по формуле [2]

$$EV = \sum_{t=0}^{\infty} \frac{FCF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=0}^N \frac{FCF_t}{(1+r)^t} + \sum_{t=N+1}^{\infty} \frac{FCF_t}{(1+r)^t} = EV_1 + EV_2, \quad (1)$$

где EV – стоимость бизнеса; FCF – свободный денежный поток в соответствующий период; r – ставка дисконтирования; EV_1 и EV_2 – стоимость бизнеса в прогнозный и постпрогнозный периоды соответственно; N – длительность прогнозного периода; t – индекс времени.

Основная предпосылка аналитической модели стоимости – формирование прогноза движения денежных средств (ДДС) компании на основании ее финансовой отчетности прошлых периодов.

Прогноз ДДС сценарным подходом формируется для каждого периода по данным роста объема продаж и изменением эндогенных экономико-технологических параметров (удельные затраты, длительность бизнес-процессов). Эндогенные параметры прогнозируются на перспективу, и рассматривается возможность их изменения (управления) целевым образом для достижения предпочтительных результатов.

Экспресс-метод прогнозирования денежных потоков на базе финансовой отчетности позволяет упростить формирование оценки стоимости компании [3], а также сориентировать на методы повышения стоимости.

Основываясь на финансовой отчетности компании, можно построить прогноз движения свободных денежных средств [4] для целей оценки стоимости

$$FCF_t = S_t(1 - c_t) - I_t, \quad (2)$$

где FCF – свободный денежный поток; S – выручка; c – удельные затраты; I – инвестиции.

Формула для инвестиций с учетом коэффициента капиталоемкости имеет вид

$$I_t = \Delta A_t = a_t \Delta S_t = a_t (S_t - S_{t-1}) = a_t s_t S_{t-1} = a_t s_t / (1 + s_t) S_t, \quad (3)$$

где A – активы; a – капиталоемкость; s – темп роста выручки.

После преобразований получаем

$$FCF_t = S_t(1 - c_t) - S_t a_t s_t / (1 + s_t) = S_t (1 - c_t - a_t s_t / (1 + s_t)). \quad (4)$$

Подставляя выражение денежного потока (4) в формулу для EV_t (1), получим

$$EV_1 = \sum_{t=1}^N \frac{FCF_t}{(1+r)^t} = \sum_{t=1}^N \frac{S_t(1 - c_t - a_t s_t / (1 + s_t))}{(1+r)^t}.$$

Пусть удельные параметры системы (удельные затраты c и капиталоемкость a) изменяются с постоянным темпом Δc и Δa в год соответственно, то есть

$$c_t = c_0(1 + \Delta c)^t;$$

$$a_t = a_0(1 + \Delta a)^t.$$

Тогда при постоянном темпе роста выручки s формула EV_t имеет вид

$$EV_1 = \sum_{t=1}^N \frac{S_0(1+s)^t (1 - c_0(1 + \Delta c)^t - a_0(1 + \Delta a)^t s / (1 + s))}{(1+r)^t}. \quad (5)$$

После преобразований суммирования

$$EV_1 = S_0 \left\{ \frac{\left(\frac{1+s}{1+r}\right)^N - 1}{1 - \left(\frac{1+s}{1+r}\right)^{-1}} - c_0 \frac{\left(\frac{(1+s)(1+\Delta c)}{1+r}\right)^N - 1}{1 - \left(\frac{(1+s)(1+\Delta c)}{1+r}\right)^{-1}} - a_0 s / (1+s) \frac{\left(\frac{(1+s)(1+\Delta a)}{1+r}\right)^N - 1}{1 - \left(\frac{(1+s)(1+\Delta a)}{1+r}\right)^{-1}} \right\}. \quad (6)$$

Обозначим для компактности $\alpha = 1 + s/1 + r$, $\beta = \alpha(1 + \Delta c)$, $\gamma = \alpha(1 + \Delta a)$. Тогда

$$EV_1 = S_0 \left\{ \frac{\alpha^N - 1}{1 - \alpha^{-1}} - c_0 \frac{\beta^N - 1}{1 - \beta^{-1}} - a_0 s / (1+s) \frac{\gamma^N - 1}{1 - \gamma^{-1}} \right\}. \quad (7)$$

Стоимость бизнеса в постпрогнозный период EV_2 при изменении параметров удельных затрат и капиталоемкости будет иметь вид

$$EV_2 = \sum_{j=1}^{\infty} \frac{FCF_N(1+g)^j}{(1+r)^N(1+r)^j} = \frac{S_0(1+s)^N (1 - c_0(1 + \Delta c)^N - a_0(1 + \Delta a)^N g / (1 + g))}{(1+r)^N} \frac{1+g}{r-g}. \quad (8)$$

Экспресс-модель оценки полной стоимости, включающую стоимость в прогнозный и постпрогнозный период, имеет вид

$$EV = S_0 \left\{ \frac{\alpha^N - 1}{1 - \alpha^{-1}} - c_0 \frac{\beta^N - 1}{1 - \beta^{-1}} - a_0 s / (1+s) \frac{\gamma^N - 1}{1 - \gamma^{-1}} + \alpha^N (1 - c_0(1 + \Delta c)^N - a_0(1 + \Delta a)^N g / (1 + g)) \frac{1+g}{r-g} \right\}. \quad (9)$$

7. Эффект по влиянию на конечные показатели

Приведем расчеты по оценке влияния изменения оборотных активов на целевой показатель стоимости бизнеса, а также на величину высвобождаемого денежного потока.

В качестве примера рассмотрим предприятие с выручкой 1 000 млн руб. (численность около 300 чел.), а удельные показатели используем как для усредненного предприятия страны. Расчеты по трем сценариям приведены в табл. 12:

- развитие без изменений;
- однократное сокращение срока оборачиваемости оборотных активов на 20 %. Прирост стоимости составляет 35 %;
- постепенное сокращение срока оборачиваемости оборотных активов на 20 % в течение прогнозного периода. Прирост стоимости составляет 22 %.

В расчете приняты следующие параметры: темп роста выручки в прогнозный период $s = 7,2\%$, удельные затраты $c = 0,945$, ставка дисконтирования $r = 10,6\%$, длительность прогнозного периода $N = 5$ лет, темп роста в постпрогнозный период $g = 3\%$. Некоторые параметры основаны на прогнозе долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года [5].

Оценка дополнительного денежного потока за счет сокращения оборотных активов составляет 133 млн руб.

Таблица 12

Оценка фундаментальной стоимости

Наименование	Развитие отсутствует	Оптимизация оборотных активов однократная	Оптимизация оборотных активов постепенная
Темп роста выручки в прогнозный период, %	7,2	7,2	7,2
Прибыльность (NOPLAT/Sales), начальная, %	5,5	5,5	5,5
Капиталоемкость начального периода	1,0026	0,8694	1,0026
Изменение капиталоемкости в год, %	0,0	0,0	-2,7
Результаты расчетов			
Стоимость компании на 1 рубль выручки	0,24	0,33	0,30
Стоимость компании за прогнозный период	-0,06	-0,02	-0,05
Стоимость компании за постпрогнозный период	0,30	0,34	0,34
Выручка базового года	1 000	1 000	1 000
Стоимость расчетная	243	328	296
Прирост стоимости, %		35	22

Если данный результат тиражировать на все промышленные предприятия страны, эффект по дополнительному денежному потоку составит 5,8 трлн руб., по увеличению стоимости – около 3 трлн руб. Отметим, что капитализация Газпрома на 09.09.2018 составляла 3,5 трлн руб. [10].

Здесь уместно привести слова академика РАН А.Е. Шейндлина [11]: «Вообще мое личное мнение: любые прогнозы никакой ценности не имеют. То есть то, что мы сейчас оцениваем, к 2030 году не будет реализовано. Ни один прогноз, а я держал в своих руках все прогнозы развития энергетики за последние семьдесят лет, не реализовался. Но прогноз нужен для понимания цели, куда надо направить сегодня удар».

Заключение

Рассмотрены инструменты работы больших массивов данных (BigData) для анализа оборотных средств.

Рассмотрено несколько сценариев возможного развития предприятий с различным сокращением срока оборачиваемости оборотных активов.

Проанализированы фактические значения удельных показателей эффективности, такие как удельные затраты и срок оборачиваемости.

Использование аналитической модели стоимости доходным способом позволяет оценить влияние изменения срока оборачиваемости на фундаментальную стоимость компании. Для рассматриваемых примеров увеличение стоимости составляет около 30 %, а увеличение денежного потока – около 13 % от годовой выручки.

Литература

1. Управление промышленными предприятиями: стратегии, механизмы, системы: моногр. / О.В. Логиновский, В.Н. Бурков, И.В. Буркова и др.; под ред. О.В. Логиновского. – М.: ИНФРА-М, 2018 – 410 с. DOI: 10.12737/monography_59ea1d572ffc98.50192866
2. Коупленд, Т. Стоимость компаний: оценка и управление / Т. Коупленд, Т. Коллер, Д. Муррин. – М.: Олимп-Бизнес, 2005. – 554 с.
3. Дранко, О.И. Формирование программы инновационного развития: управление стоимостью / О.И. Дранко, З.А. Отарашвили, Д.В. Сушков // Проблемы управления. – 2012. – № 6. – С. 26–31.
4. Дранко, О.И. Модель финансового прогнозирования и сценарии внутренних инвестиций / О.И. Дранко // Проблемы управления. – 2007. – № 1. – С. 37–40.
5. Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года. – <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325> 06.
6. Центральная база статистических данных Федеральной службы государственной статистики. – <http://cbsd.gks.ru/> (дата обращения: 09.09.2018).
7. Дранко, О.И. Капиталоемкость видов деятельности / О.И. Дранко // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – № 3. – С. 67–70.
8. Степанов, Д.В. Value-Based Management и показатели стоимости / Д.В. Степанов. – http://www.cfin.ru/management/finance/value-based_management.shtml (дата обращения: 06.02.2018).
9. Балашов, В.Г. Рост и прорыв в лидеры: практикум по преодолению кризиса / В.Г. Балашов, В.А. Ириков, С.И. Иванова. – М.: Дело, 2009. – 335 с.
10. <https://www.finam.ru/profile/moex-akcii/gazprom> (дата обращения: 09.09.2018).
11. Имамутдинов, И. В погоне за циклом Карно / И. Имамутдинов, Д. Медовников // Эксперт. – 5 марта 2007. – № 9 (550) – <http://expert.ru/expert/2007/09/sheydlin/> (дата обращения: 09.09.2018).
12. Бурков, В.Н. Механизмы управления: Управление организацией: планирование, организация, стимулирование, контроль: учеб. пособие / В.Н. Бурков, И.В. Буркова, М.В. Губко; под ред. Д.А. Новикова. – М.: Ленанд, 2013. – 216 с.

Дранко Олег Иванович, канд. физ.-мат. наук, заместитель заведующего кафедрой инновационного менеджмента, Московский физико-технический институт, г. Москва, olegdranko@gmail.com.

Логиновский Олег Витальевич, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой информационно-аналитического обеспечения управления в социальных и экономических системах, Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск; loginovskiy@mail.ru.

Поступила в редакцию 28 февраля 2019 г.

TECHNOLOGY EXPRESS ANALYSIS OF LARGE MASSIVES OF DATA ON REVERSIBLE ASSETS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

O.I. Dranko¹, olegdranko@gmail.com,
O.V. Loginovskiy², loginovskiyo@mail.ru

¹ Moscow Institute of Physics and Technology, Moscow, Russian Federation,

² South Ural State University, Chelyabinsk, Russian Federation

Gross indicators of industrial organizations in Russia increased significantly in 2003–2017. (with some decline in the financial crisis of 2009). Due to this, the Russian economy in size was able to take a worthy place in the world. For further advancement, not only extensive growth is necessary, but also an increase in the efficiency of Russian enterprises, which, unfortunately, has not improved systemically in recent years. The most significant indicators of economic activity: profitability (and the unit costs associated with it) and turnover periods vary in a relatively small range, with a tendency towards deterioration in the turnover period.

Managing operational efficiency is key to growth.

The paper shows an example of using OLAP technology of big data analysis (BigData) to increase the efficiency of financial and economic management of an enterprise, in particular, on current assets. The use of this approach allows the analysis in the express mode, for a period of 5–10 times less than with traditional methods of analysis.

On a sample of about 10 enterprises of the real sector, according to the results of in-depth analyzes in the process of consulting projects, it was shown that the share of inefficient stocks (illiquid assets and excess standards) is 35–40 % of their total value.

The analytical model of value as a tool for express analysis makes it possible to assess the consequences of managing current assets by influencing the company's fundamental value. Model calculations show that a one-time reduction in the turnover of current assets by 20 % provides for a 35 % increase in the fundamental value.

If this result is replicated to all industrial enterprises of the country, the effect on additional cash flow will amount to 5.8 trillion rubles, to increase in value – about 3 trillion rubles.

Keywords: sixth technological order, big data analysis, decision making, development program, express mode, modeling, business value, financial forecasting, OLAP, BI.

References

1. Loginovskiy O.V., Burkov V.N., Burkova I.V., Gel'rud Ya.D., Korennaya K.A., Maksimov A.A. *Upravleniye promyshlennymi predpriyatiyami: strategii, mekhanizmy, sistemy: monografiya* [Management of Industrial Enterprises: Strategies, Mechanisms, Systems: Monograph]. Moscow, INFRA-M Publ., 2018. 410 p. DOI: 10.12737/monography_59eald572ffc98.50192866
2. Copeland T., Koller T., Murrin J. *Measuring & Managing the Value of Companies*. John Wiley & Sons, Inc., 2000. 508 p.
3. Dranko O.I., Otarashvili Z.A., Sushkov D.V. [Formation of the Program of Innovative Development: Cost Management]. *Management Problems*, 2012, no. 6, pp. 26–31. (in Russ.)
4. Dranko O.I. [Financial Forecasting Model and Domestic Investment Scenarios]. *Management Problems*, 2007, no. 1, pp. 37–40. (in Russ.)
5. *Prognoz dolgosrochnogo sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda*. [Forecast of the Long-Term Socio-Economic Development of the Russian Federation for the Period up to 2030]. Available at: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/macro/prognoz/doc20130325_06.
6. *Tsentral'naya baza statisticheskikh dannykh Federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. Elektronnyy resurs* [The Central Statistical Database of the Federal State Statistics Service]. Available at: <http://cbsd.gks.ru/> (accessed 09.09.2018).
7. Dranko O.I. [Capital Intensity of Activities]. *Audit and Financial Analysis*, 2015, no. 3, pp. 67–70. (in Russ.)

8. Stepanov D.V. *Value-Based Management i pokazateli stoimosti. Elektronnyy resurs* [Value-Based Management and Value Indicators]. Available at: http://www.cfin.ru/management/finance/value-based_management.shtml. (accessed 06.02.2018).

9. Balashov V.G., Irikov V.A., Ivanova S.I. *Rost i proryv v lidery: praktikum po preodoleniyu krizisa* [Growth and a Breakthrough in Leaders: a Workshop on Overcoming the Crisis]. Moscow, Delo Publ., 2009. 335 p.

10. <https://www.finam.ru/profile/moex-akcii/gazprom> (accessed 09.09.2018).

11. Imamutdinov I., Medovnikov D. [In Pursuit of the Carnot Cycle]. *Expert*, March 5, 2007, no. 9 (550). Available at: <http://expert.ru/expert/2007/09/sheydlin/> (accessed 09.09.2018) (in Russ.)

12. Burkov V.N., Burkova I.V., Gubko M.V., Novikov D.A. *Mekhanizmy upravleniya: Upravleniye organizatsiyey: planirovaniye, organizatsiya, stimulirovaniye, kontrol'* [Mechanisms of Management: Organization Management: Planning, Organization, Incentives, Control]. Moscow, Lenand Publ., 2013. 216 p.

Received 28 February 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Дранко, О.И. Технология экспресс-анализа больших массивов данных по оборотным активам промышленных предприятий / О.И. Дранко, О.В. Логиновский // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 86–102. DOI: 10.14529/ctcr190208

FOR CITATION

Dranko O.I., Loginovskiy O.V. Technology Express Analysis of Large Massives of Data on Reversible Assets of Industrial Enterprises. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Computer Technologies, Automatic Control, Radio Electronics*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 86–102. (in Russ.) DOI: 10.14529/ctcr190208