

МОЩЬ ОРГАНИЗАЦИИ: КРИТЕРИЙ РЕЙТИНГА

Дранко О. И.¹, Резчиков А. Ф.², Степановская И. А.³

(Институт проблем управления

им. В.А. Трапезникова РАН, Москва)

Богомолов А. С.⁴, Кушников В. А.⁵

(Саратовский научный центр РАН, Саратов)

В современных условиях развития цифровой экономики одним из основных инструментов оценки роста и развития организаций становится рейтинговое. Его основу составляет анализ совокупности финансовых и нефинансовых показателей их деятельности в интересах прогнозирования потенциальных трендов их развития в будущем. Примерами могут служить рейтинг конкурентоспособности, ведения бизнеса, инновационный рейтинг, кредитный рейтинг, рейтинг инвестиционной привлекательности. Высокие позиции предприятий по указанным рейтингам в основном свидетельствуют об их успешном развитии. В то же время все большую роль играет рейтинговое, ориентированное на непосредственную поддержку принятия управляющих экономических решений. Актуальную проблему совершенствования методов рейтингового составляет поиск критериев оценки способности предприятий мобилизовать свои ресурсы для получения эффекта окупаемости инвестиций в их развитие. Данное исследование посвящено разработке теоретико-методологического подхода к рейтингованию организаций как важнейших субъектов экономической деятельности, формирующих ВВП страны. Рассматривается задача определения точек инвестирования. Вводится индикатор «мощь» организации как некоторый обобщающий экономический показатель. Предложена методика расчета индикатора. На фактических данных показывается связь индикатора «мощь» с величиной индикаторов инвестиций (инвестированного капитала) и доходов. Показано, что для крупнейших организаций страны компонента активов играет определяющую роль. Рассмотрена подзадача влияния рассматриваемого индикатора на инвестиционные ресурсы. Предложенная методика проиллюстрирована расчетами по открытым данным российских организаций Федеральной налоговой службы России.

¹ Олег Иванович Дранко, д.т.н., доцент (drankooi@ipu.ru).

² Александр Федорович Резчиков, д.т.н., профессор, чл.-корр. РАН (rw4cy@mail.ru).

³ Ираида Александровна Степановская, к.т.н., с.н.с. (irstepan@ipu.ru).

⁴ Алексей Сергеевич Богомолов, д.т.н., доцент (bogomolov@iptmuran.ru).

⁵ Вадим Алексеевич Кушников, д.т.н., профессор (kushnikoff@yandex.ru).

Ключевые слова: математическая модель, управление, критерии, принятие решений, оптимизация, прогнозирование, индикатор, рейтинг, идентификация параметров, комплексная модель, крупномасштабные системы, анализ данных, обработка данных, big data.

1. Введение

В общем виде управление предприятиями является сложным многофакторным многокритериальным процессом [22].

Развитие экономики будет определяться «точками роста» на уровне отраслей и предприятий [6]. Для формирования точек роста нужны ресурсы: финансовые инвестиции, квалифицированные кадры, энергоресурсы и т.п. Каким образом поставить и решать оптимизационную задачу распределения ресурсов? В крупномасштабной системе на уровне экономики один из подходов – выделить главные составляющие, по сути – использовать «20 × 80».

Одним из факторов является размер компании. А как измерить размер организации? По занимаемой площади? По объему продаж? По количеству работников?

Единственного правильного ответа наверняка нет, и ответ сильно зависит от контекста задачи управления. Наш вариант ответа: при капитализме приоритет должен отдаваться критерию капитала. А вы заметили, что в предыдущем абзаце капитал не упоминался и при чтении не возникло вопросов про отсутствие этого критерия?

Капитал организации может быть выражен в нескольких измеримых индикаторах. Рабочие варианты: активы как суммарный капитал, собственный капитал, капитализация как стоимость бизнеса. Ниже обсуждаются эти варианты.

2. Обзор

В качестве моделей комплексирования сложных и разнообразных объектов различной природы выделим 2 типовые модели:

1. Модель взвешенной суммы (взвешенной линейной комбинацией, Weighted Sum Model)

$$(1) K_{BC} = \sum_i w_i K_i,$$

где K_{BC} – сводный показатель по различным критериям, K_i – значение отдельного критерия, w_i – вес критерия, i – индекс критерия.

2. Модель матричной свертки. При оценке состояния сложных объектов и систем, измеряемых набором разнородных показателей, часто достаточно на начальном этапе получить своевременное представление лишь о том, к какой категории относится состояние объекта. Значение каждого показателя описывается в порядковых шкалах, например, «плохо», «средне», «хорошо». Для получения итогового значения используются «матричные свертки» [3–5]. Описание модели матричной свертки применительно к развитию регионов приведено в [21]. Пример матричной свертки по двух критериев размерностью 3 приведен на рис. 1, для такой размерности подходит термин «светофор».

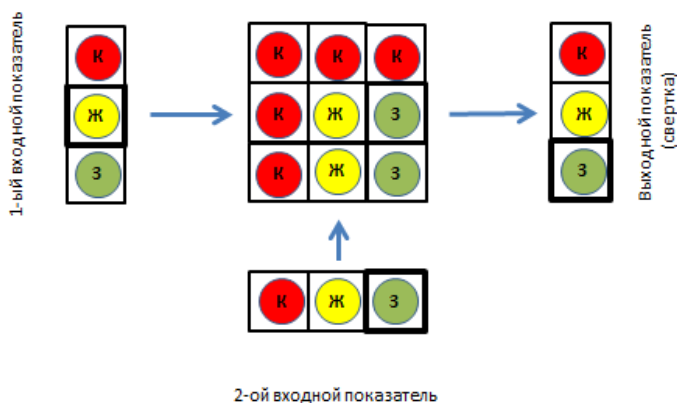


Рис. 1. Пример матричной свертки по типу «светофор»

Примером такой модели может быть матрица критичности рисков. При формировании матрицы рисков используют двумерную свертку «ущерб» – «вероятность». На рис. 2 приведен

урезанный пример матрицы критичности рисков. Детальнее см. «Матрица критичности» в работе [10]

У Щ Е Р Б	Существенный (3 балла)			
	Средний (2 балла)			
	Незначительный (1 балл)			
	Оценка (баллы)	Низкая (1 балл)	Средняя (2 балла)	Высокая (3 балла)
		ВЕРОЯТНОСТЬ		

Рис. 2. Матрица критичности рисков

Модели формирования целевых критериев, основанные на когнитивных картах [16, 35, 36, 42], позволяют определить связи между индикаторами, но на текущий момент служат дополняющим методом для количественных расчетов.

Обзор Киберленинки [18] по размеру и критериям рейтинга организаций показал, что есть много работ по применению рейтингов и их формирующих индикаторов, но задача содержательного выбора индикаторов не является массовой.

Обзор работ Google Академии [41] по размеру и критериям рейтинга организаций показывает отдельные работы. В работе [19] делается обзор некоторых публикаций, рассматриваются законодательные нормы отнесения к крупным предприятиям, выделяются роль и признаки бюджето- и градообразующих предприятий. Указывается перечень параметров, характеризующих размер предпринимательства в зарубежных исследованиях: численность, годовой оборот (выручка), валюта баланса (сумма активов), добавленная стоимость.

Критерии отнесения к малому и среднему предприятию в 2023–2024 годах регламентированы федеральным законом № 209-ФЗ от 24.07.2007 «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации». Закон учитывает следующие критерии: структура собственности, среднесписоч-

ная численность работников, доход хозяйственных обществ. Параметры по доходу для микропредприятий, малых и средних предприятий конкретизируются Постановлением Правительства Российской Федерации от 4 апреля 2016 г. N 265 «О предельных значениях дохода, полученного от осуществления предпринимательской деятельности, для каждой категории субъектов малого и среднего предпринимательства».

Критерий крупнейших налогоплательщиков установлен по критерию доходов Приказом Федеральной налоговой службы от 16.05.2007 г. № ММ-3-06/308.

Наименование критерия «мощь» созвучно со словом «мощность». Под мощностью предприятия обычно понимают максимально возможный выпуск продукции. В данном контексте под «мощь» понимается «сила» – возможность концентрирования всех ресурсов предприятия. В английском языке могут использоваться термины «power» или «potency» – потенциал. Некоторая ассоциация есть с экономической «мощью» предприятия, в которой сочетаются как ресурсы (активы), так и возможности по получению дохода.

Авторы будут признательны за развитие и, может, более удачное название этого понятия.

В частности, в Национальном исследовательском институте мировой экономики и международных отношений имени Е.М. Примакова Российской академии наук» (ИМЭМО РАН) выпускается ежегодник по «Морской мощи» [25]. Среди критериев: морские ресурсы (ИМР), морские силы и средства (ИМС), морская деятельность (ИМД) (рис. 3).

Приведем примеры некоторых рейтингов крупнейших организаций. Данные рейтинги можно использовать для анализа отдельных крупнейших организаций, и на этой основе определения некоторых параметров развития страны (тренды, производительность труда и т.п.). Основным недостатком является то, что указаны данные только 50–100–600 организаций.

По каким показателям упорядочивают (рейтинуют) организации?

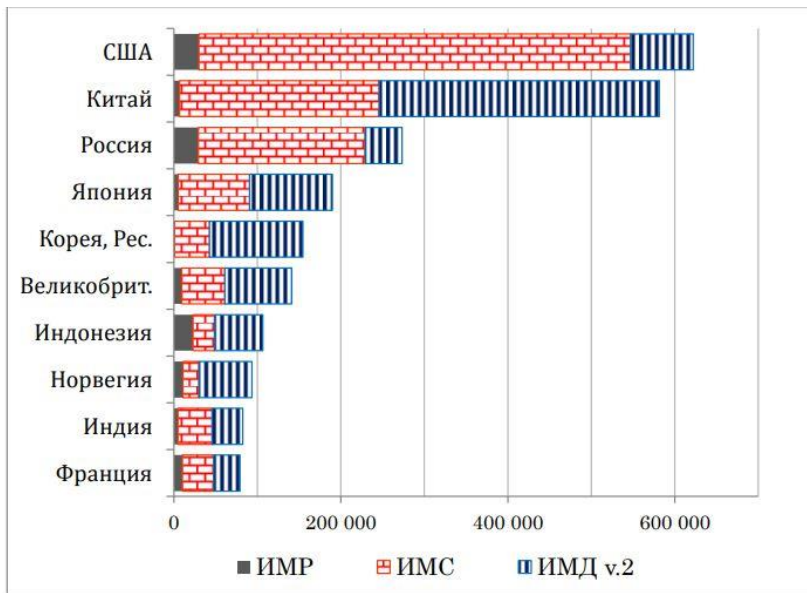


Рис. 3. Ведущие морские державы в 2021 г., компоненты индекса морской мощи-21 [7]

1. По выручке.

Пример: Рейтинговая группа RAEX [28] выделяет 600 крупнейших российских компаний (в ряде случаев – по международным стандартам финансовой отчетности) по выручке (объему реализации продукции), приводя информацию по чистой прибыли. Рейтинг формируется с задержкой на 2 года. Рейтинг невозможно использовать для анализа организаций вне крупнейших 600 компаний.

РБК-Рейтинг [27] при составлении рейтингов учитывает выручку, чистую прибыль, ранее использовался индикатор активов. Приводятся данные по 500 крупнейшим организациям, включая банки. Последний рейтинг в открытом доступе сформирован с задержкой на 3 года.

Пример рейтинга по отдельному региону и отдельной отрасли [44] позволяет проработать меры региональной поддержки. Для такого анализа федеральные и мировые рейтинги не

обеспечивают необходимую информацию: слишком крупные компании, слишком малый перечень организаций.

2. По активам.

Пример: Список крупнейших компаний России по версии Forbes [43] на основе рейтинга Forbes Global 2000. Рассматриваются показатели: выручка, прибыль, активы, рыночная стоимость. В рейтинг за 2021 г. входит 24 российские компании.

3. По чистой прибыли.

Пример: Информацию о 100 крупнейших компаний России по чистой прибыли приводит Форбс [1]. Информация доступна с задержкой 1 год.

4. По капитализации (рыночной стоимости).

Пример: выше упоминался рейтинг крупнейших компаний 2000 Форбс, одним из показателей которого является рыночная стоимость.

Московская биржа (МОЕХ) предоставляет информацию о рыночной стоимости организаций, которые котируются на этой бирже [30] При небольшом количестве (240 на 31.12.2023) организаций расчет рейтинга выглядит простой задачей.

5. По численности.

Пример: 50 крупнейших работодателей России – 2023. Рейтинг Forbes [2].

Отметим, что открытые данные по среднесписочной численности ФНС России не предоставляют информацию о крупнейших работодателях России.

Обработка рейтингов по численности и выручке по сопоставимому перечню организаций позволяет определить производительность труда этих организаций. Производительность труда крупнейших организаций может выступать «бенчмарком» (benchmark) – ориентиром, целевым показателем для других организаций. В работе [39] показана очень сильная зависимость производительности труда от выручки на выборке 148 тыс. малых и микропредприятий России. Аппроксимация в виде степенной функции оказалась наиболее удачной по критерию максимизации коэффициента детерминации $R^2 = 0,9787$:

$$(2) \quad l_p = 33,6 S^{0,3976},$$

где l_p – производительность труда, S – выручка.

Обработка данных по выручке и активам позволяет определить типовые параметры для оценки необходимых инвестиций, см. анализ по различным отраслям в работе [12].

3. Постановка задачи

Формально задачу можно поставить в следующем виде. Рассматривается максимизация экономического результата страны за рассматриваемый период, измеряемого индикатором ВВП (валовой внутренний продукт), что можно записать как

$$(3) \quad G \rightarrow \max,$$

где G – ВВП (валовой внутренний продукт, Gross Domestic Product). При этом ВВП страны складывается из валовых добавленных стоимостей (ВДС) отдельных отраслей:

$$(4) \quad G = \sum_i GVA_i,$$

где GVA_i – валовая добавленная стоимость (Gross Value Added) i -той отрасли, а НДС каждой отрасли в свою очередь складывается из НДС отдельных предприятий:

$$(5) \quad GVA_i = \sum_{j \in L} VA_{ij},$$

где VA_{ij} – добавленная стоимость предприятия j отрасли i , L – множество индексов предприятий отрасли.

Обозначим множество всех организаций страны R . У множества R выделяется множество $Q \in R$ организаций с доступной информацией. В данной работе рассматривается информация о финансово-экономическом положении (финансовая отчетность).

Требуется выделить массив (подмножество) $N \in Q$, обработка которого максимизирует полноту обрабатываемых данных. Обработка информации по каждой организации сопровождается собственными затратами c .

Пусть для примера в качестве критерия обрабатываемой информации будем рассматривать выручку S организаций. Этот показатель является определяющим для формирования (а при управлении – и роста) валового внутреннего продукта GDP.

Задача 1. Выделить подмножество заданной размерности N^* множества организаций Q , определяющее основной состав и структуру экономики страны:

$$(6) \sum_{n \in N} S(n) \rightarrow \max,$$
$$\text{Dim } N \leq N^* ;$$

где $S(n)$ – выручка (Sales) n -й организации; n – индекс организаций, Dim – размерность множества, N^* – предельное количество обрабатываемых организаций.

Критерий минимальной размерности выглядит интуитивно понятным: обрабатывать небольшое, но достаточное количество данных проще. Ниже в таблице 3 будет показано распределение организаций по размеру. Правило «20 × 80» [20] проявляется в этом распределении в гипертрофированном виде. В данном варианте 1,7% организаций формируют 75,9% суммарной выручки. По данным Единой межведомственной информационно-статистической системы (ЕМИСС), выручка полного круга организаций России в 2021 г. составила 301 308 млрд руб [8]. По данным ФНС, представлена отчетность 2 355 тыс. организаций за 2021 г. [9]. Величина рабочего массива (выборка-1000) организаций составляет примерно 40 тыс. организаций с выручкой 228 762 млрд руб. (таблица 2).

Очевидно, что минимизация количества приводит к решению поиска более крупных организаций, поэтому задача 1 сводится к задаче 2 и 3.

Задача 2. Выделить подмножество организаций с размером более порогового: найти $j \in N$, такие что $S(j) \geq S^*$.

Решение задачи 2 требует определить формальный критерий размера, и это проблема выбора крупных организаций.

Собственно, поиск и обработка выборок организаций для анализа развития социально-экономического развития и формирования темы данной публикации.

Задача 3. Определить степень достаточности выборки для анализа.

Хорошо известны решения задачи 3, применимые для социологических исследований: определяется размер выборки при

контролируемой точности. Но решения таких задач осуществляются в предположении нормальности распределения выборок примерно одного размера. Для выборок экономических агентов размер различается на несколько порядков. Решение задачи 3 предполагается осветить в следующих публикациях, в данной работе – рассмотреть задачу 2.

4. Модель основного критерия выбора

В начальном варианте решения задачи 2 были отобраны организации с критерием выручка K_B (строка 2110 отчета о финансовых результатах). Среди этих организаций ПАО «Газпром» и т.п.

$$(7) \quad K_B = K_{2110}.$$

В выборку-1000 попали многие крупнейшие организации, но... Некоторые крупнейшие холдинговые организации не попали в выборку, потому что в качестве основного источника у них не выручка (от продажи товаров и услуг), а получаемые дивиденды. Например, у ПАО «Полюс» (ИНН 7703389295) нулевая выручка за 2019–2021 гг., но «доходы от участия в других организациях» составляют 36-84 млрд руб. Таким образом, необходим дополнительный критерий $K_{\text{Прд}}$ – сумма доходов не от выручки. В российской отчетности выделяются строки «Доходы от участия в других организациях», «Проценты к получению», «Прочие доходы» (строки 2310, 2320, 2340 отчета о финансовых результатах):

$$(8) \quad K_{\text{Прд}} = K_{2310} + K_{2320} + K_{2340},$$

где K_{2310} – сумма «Доходов от участия в других организациях», K_{2320} – сумма «Процентов к получению», K_{2340} – сумма «Прочих доходов».

Сумма критериев выручки K_B и доходов не от выручки $K_{\text{Прд}}$ формирует критерий полных доходов:

$$(9) \quad K_D = K_B + K_{\text{Прд}}.$$

Но некоторые организации являются «держателями активов» и формируют доходы на минимальном уровне, достаточном для обслуживания обязательств. Например, ООО «Газпром Переработка Благовещенск» (ИНН 7706413348) в 2021 г. при

выручке от продаж 3,2 млрд руб. и прочих доходах 77,7 млрд руб. владела активами более 1 трлн руб. (точнее, 1 024,0 млрд руб.) Активы организации резко увеличивались в 2018–2021 гг., организация являлась «центром инвестиций» и явной «точкой роста». Для выявления и анализа таких организаций необходим критерий K_A – активы. В активах и пассивах можно выделять оборотные и внеоборотные активы, собственный и заемный капитал, но, на наш взгляд, это компоненты второго уровня детализации.

Критерий чистой прибыли K_{2400} (строки 2400 отчета о финансовых результатах) является «вложенным» для критерия полных доходов K_D , поэтому отдельно этот критерий не выделяем.

Критерий капитализации (рыночной стоимости) является очень интересным критерием [11, 17, 32]. Но подтвержденные данные по капитализации на фондовой бирже есть всего для 240 организаций. Общая сумма капитализации российских организаций на Московской бирже составляла 57 трлн руб. на конец 4 кв. 2023 г. Из этих компаний 20 крупнейших организаций обеспечили капитализацию 43 трлн руб. или 76% от итога [31]. На текущий момент капитализация является критерием анализа достаточно небольшого числа отдельных организаций, котирующихся на организованном рынке (бирже). В работах [13–15, 38] предложены модели и алгоритмы экспресс-оценки стоимости, которые могут быть применены для оценки и анализа стоимости по массовой выборке организаций.

В данной работе используется упрощенная модификация матричной свертки. Рассмотрим критерий с рабочим названием «мощь» (power) K_M , объединяющий критерии доходов K_D и активов K_A :

$$(10) K_M = \max \{K_D, K_A\}.$$

Предварительно рассматривался вариант взвешенной суммы с весами критериев $w_D = 0,5$ и $w_A = 0,5$, но в процессе работы (анализов) от него отказались

$$(11) K_B = w_D K_D + w_A K_A.$$

Критерий взвешенной суммы K_B оказался не таким удобным для массовых анализов, так как в критерии мощи K_M легче

проследить доминирующую компоненту. Значения K_m больше K_v , что немаловажно при построении рейтингов.

5. Источники информации

Для формирования рейтингов ключевую роль играют источники информации. При наличии общедоступных источников формирования данных проведение расчетов опирается на проверяемые данные.

Концепция «открытых данных» постепенно распространяется по миру. В частности, Global Open Data Index формирует рейтинг стран по открытости данных [40] по следующим критериям: Government Budget, National Statistics, Procurement, National Laws, Administrative Boundaries, Draft Legislation, Air Quality, National Maps, Weather Forecast, Company Register, Election Results, Locations, Water Quality, Government Spending, Land Ownership.

Для нашего исследования важен критерий «Company Register» (реестр компаний). Открытые данные из реестров компаний могут использоваться для многих целей. Например, партнеры могут увидеть финансовое положение, численность, адреса, судебные дела и другую информацию. Среди лидеров по открытости данных по «Company Register» такие страны как Аргентина, Австралия, Франция, Великобритания, Япония, Северная Ирландия, Норвегия, Россия, Сингапур, Таиланд, Канада (см. рис. 4).

В России концепция открытых данных стала активно развиваться после принятия «Концепции формирования в Российской Федерации электронного правительства до 2010 года» (Распоряжение Правительства РФ от 06.05.2008 N 632-р). В частности, указано: «оперативный доступ к открытой информации, содержащейся в ведомственных информационных системах», «повышение открытости информации о деятельности органов государственной власти и расширение возможности доступа к ней и непосредственного участия организаций, граждан и институтов гражданского общества в процедурах формирова-

ния и экспертизы решений, принимаемых на всех уровнях государственного управления».

Rank	Place	Breakdown	Score
1	Argentina		100%
1	Australia		100%
1	France		100%
1	Great Britain		100%
1	Japan		100%
1	Northern Ireland		100%
1	Norway		100%
1	Russia		100%
1	Singapore		100%

Рис. 4. Company Register [37]

Можно выделить следующие группы агентов – хозяйственных субъектов:

- А_к: Коммерческие организации всех видов собственности.
- А_б: Бюджетные организации. План счетов – бюджетных организаций, ориентирован на финансирование от государства. Например, крупнейшее образовательное учреждение ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова имеет активов на 185 млрд руб. на конец 2022 г.[33]

- А_ф: Финансово-кредитные организации (например, Сбербанк и т.п. На 01.01.2024 г. величина активов-нетто Сбербанка составила 50 695,7 млрд руб.[29]). План счетов финансово-кредитных организаций (банков) «зеркальный» по сравнению с организациями (в организациях – «кредит полученный» в пассивах, в банке – «кредит выданный» в активах), и прямое «сведение» отчетности невозможно.

- А_и: Индивидуальные предприниматели и самозанятые.
- А_н: Население. Будем считать, что отдельные агенты из этой категории имеют достаточно небольшой размер, и опера-

ции агентов этой категории учитываются в категориях агенты A_K и A_Φ .

В текущей работе не учтены агенты $A_{И}$, $A_{Б}$, $A_{Ф}$ и $A_{Н}$. Основная причина – несовместимость исходных данных A_K и A_Φ , отсутствие открытых данных для $A_{Б}$, $A_{И}$ и $A_{Н}$.

Федеральная служба государственной статистики Российской Федерации (Росстат) с 2012 по 2018 гг. публиковала массивы открытых данных по финансовой отчетности [24]. Массивы данных Росстата включали информацию о финансовой отчетности примерно 2,2 млн российских организаций.

С 2019 г. функция ведения открытых данных по финансовой отчетности перешла к Федеральной налоговой службе Российской Федерации (ФНС). Сервис бухгалтерской (финансовой) информации (БФО) ФНС [9] в открытом доступе позволяет получить доступ к данным отдельных организаций, а благодаря API доступу – повторить эту процедуру по каждой интересующей организации (всего около 3,2 млн организаций, но за отдельные 2019–2022 годы – от 2,3 до 2,5 млн организаций).

Следует отметить, что в условиях санкций многие организации не обязаны представлять годовую бухгалтерскую (финансовую) отчетность в целях формирования государственного информационного ресурса бухгалтерской (финансовой) отчетности (ГИР БО).

Для оперативной обработки используется выборка крупных и средних организаций с помощью приемов обработки больших массивов данных. Текущий порог – значение критерия выборки более 1 млрд руб. (далее – «выборка-1000»)

(12) $K \geq 1\,000$ млн руб.

Достаточно сложный вопрос – чистка «неадекватных» данных. Например, ООО «ЛИМ»[23] (ИНН 7816405117) в 2019 г. показало выручку 1 841 млрд руб., а в 2020–2022 гг. выручка изменялась в диапазоне 1,6-1,8 млрд руб. Разница в 1000 раз. Величина активов изменялась в диапазоне 0,19-0,28 млрд руб. Авторы не могут проверить исходные данные, но предполагают, что это техническая ошибка бухгалтера (перепутали рубли и тыс. руб. в один год). Для обработки авторы исключали «неадекватные» организации вручную и с помощью некоторых

расчетных приемов. Процедура достаточно трудоемкая, мы смогли ее применить для очень крупных организаций.

6. Расчеты

В данном разделе приведены иллюстрирующие расчеты по распределению организаций при формировании критерия K_M по данным за 2021 г. Выбор года обусловлен сроком активизации санкций.

В выборке-1000 за 2021 г. определена 40 347 организация (см. таблицу 1). В целом по выборке-1000 активы превышают доходы: 296 003 млрд руб. против 259 006 млрд руб. (рис. 5).

Таблица 1. Распределение организаций по категориям, 2021 г.

Категория	Итого	$K_A > K_D$		$K_A < K_D$			
		по всем	Всего	$K_B > K_{Прд}$	$K_B < K_{Прд}$	Всего	$K_B > K_{Прд}$
К-во организаций, ед.	40 347	12 255	9 889	2 366	28 092	27 517	575
Сумма активов, млрд руб.	296 003	221 583	176 173	45 410	74 420	72 936	1 484
Сумма доходов, млрд руб.	259 006	82 939	70 401	12 538	176 067	170 448	5 619
Сумма выручки, млрд руб.	228 762	66 011	62 216	3 795	162 751	161 365	1 386
Сумма прочих доходов, млрд руб.	30 244	16 928	8 185	8 743	13 316	9 083	4 233

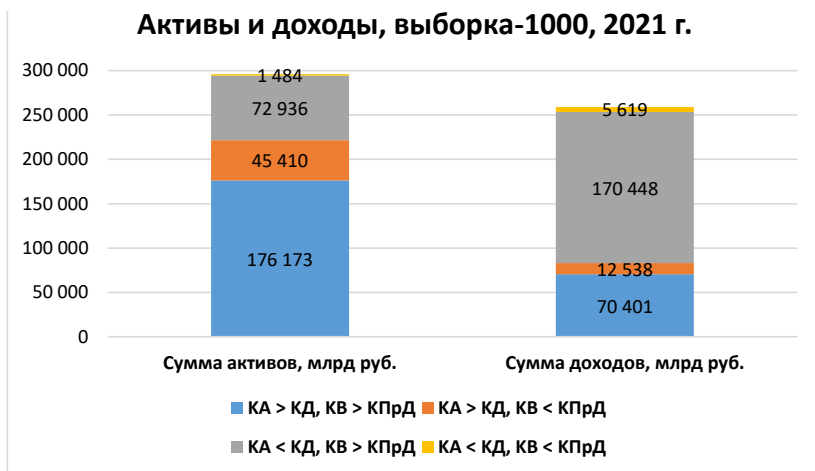


Рис. 5. Активы и доходы выборки-1000 за 2021 г. по категориям

Больше организаций, в которых доходы превышают активы (28 тыс. против 12 тыс. организаций). НО! Большая часть активов сосредоточена именно в этих организациях: 221 583 млрд руб. против 74 420 млрд руб. Выявлена 31 организация-триллионик ($K_M > 1\,000$ млрд руб.) с суммарными активами 88 497 млрд руб. и доходами 44 504 млрд руб., из них в 23 организациях активы превышают доходы (суммарные активы 78 688 млрд руб., суммарные доходы – 30 821 млрд руб.).

Выделим также организации с $K_A > K_D$, в которых $K_B < K_{ГрД}$. То есть это организации – «держатели активов», получающие доходы от вложения в активы в форме дивидендов или процентов. К этой категории относится 2 тыс. организаций, на них приходится 15% активов и 5% доходов.

Таким образом, для супер-крупного бизнеса (триллионники) критерий активов более существенен, чем критерий доходов.

У подавляющего большинства организаций выборки-1000 выручка превышает прочие доходы: 37 тыс. против 3 тыс. организаций.

Пример данных по некоторым крупнейшим организациям приведен в таблице 2.

Таблица 2. Пример данных по крупнейшим организациям, 2021 г., млрд руб.

Наименование	K_A , Активы	K_D , Доходы	K_B , Выручка	K_M , Мощь
ПАО «ГАЗПРОМ»	20 337	8 850	6 389	20 337
ОАО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»	7 437	2 053	1 964	7 437
ГК «АГЕНТСТВО ПО СТРАХОВАНИЮ ВКЛАДОВ»	3 460	109	75	3 460
ГУП «МОСКОВСКИЙ МЕТРОПОЛИТЕН»	3 443	165	157	3 443
ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»	2 509	2 995	2 675	2 995
ПАО «НЕФТЯНАЯ КОМПАНИЯ «ЛУКОЙЛ»	2 101	2 428	2 389	2 428
ООО «ГАЗПРОМ КАПИТАЛ»	2 010	644	487	2 010
ОАО «ЯМАЛ СПГ»	1 808	880	562	1 808
АО «ТАНДЕР»	666	1 814	1 755	1 814
ООО «АГРОТОРГ»	418	1 717	1 680	1 717

Таблица 2 (продолжение).

ПАО «РОССЕТИ»	1 644	266	248	1 644
МК ПАО «ОБЪЕДИНЁННАЯ КОМПАНИЯ «РУСАЛ»	1 413	176	163	1 413
ПАО «НОВАТЭК»	1 411	1 061	730	1 411
ПАО «ТАТНЕФТЬ» ИМЕНИ В.Д. ШАШИНА	975	1 145	1 069	1 145
ООО «АРКТИК СПГ 2»	1 097	108	4	1 097
ООО «ГАЗПРОМ ЭКСПОРТ»	1 079	54	22	1 079
ООО «ЛУКОЙЛ-ЗАПАДНАЯ СИБИРЬ»	919	1 074	1 054	1 074
АО «ГАЗСТРОЙПРОМ»	1 070	604	579	1 070
ООО «ГАЗПРОМ ПЕРЕРАБОТКА БЛАГОВЕЩЕНСК»	1 024	84	3	1 024

На рис. 6 показано расположение крупнейших организаций на карте в качестве средства визуального анализа данных [28]. Высота столбцов соответствует индикатору K_M . Обе столицы доминируют, первая – по совокупности организаций, вторая – прежде всего благодаря ПАО «Газпром» (ИНН 7736050003). Отметим, что привязка по карте проведена по юридическому адресу, что не всегда совпадает с расположением активов и точек генерации доходов.



Рис. 6. Расположение крупнейших организаций по адресам

На рис. 7 показано распределение организаций выборки-1000 по критериям K_A и K_D . Версия графика при $K_A > 1$ млрд

руб. и $K_D > 1$ млрд руб. не является «прозрачной» из-за наложения многих точек. Версия графика при $K_A > 10$ млрд руб. и $K_D > 10$ млрд руб. выглядит более наглядной и передает вид «облака» распределения.

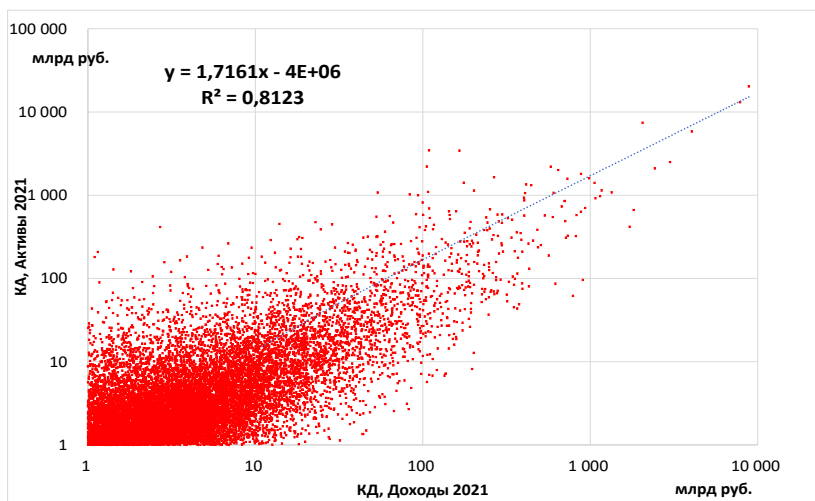


Рис. 7. Распределение критериев K_A и K_D выборки-1000 за 2021 г. по организациям

Регрессионная зависимость K_A от K_D , показанная на рис. 7, имеет идентифицированные параметры

$$(13) K_A = a_A K_D + b_A + \varepsilon_A,$$

где a_A – переменный коэффициент линейной регрессии; b_A – постоянный член линейной регрессии; ε – ошибка.

Для нашей выборки-1000 переменный коэффициент линейной регрессии $a_A = 1,7161$ значительно выше 1, т.е. активы значительно больше доходов. В целом следует ожидать, что при выбранной форме критерия K_M в виде (4) активы будут определяющим компонентом.

В таблице 3 и на рис. 8 показано распределение суммарных результатов с группировкой по размеру организаций. В качестве размера организации рассматривается десятичный логарифм по индикатору K_M , выраженному в тыс. руб.

$$(14) S = \text{Log}_{10}(K_M).$$

Таблица 3. Распределение организаций по размеру, 2021 г.

Лог K_M	Количество организаций	K_M , Мощность, млрд руб.	K_A , Активы, млрд руб.	K_D , Доходы, млрд руб.
10,0	2	33 476	33 476	16 704
9,5	4	20 180	20 180	6 370
9,0	25	38 714	34 841	21 430
8,5	95	48 522	36 519	31 444
8,0	348	59 875	42 693	38 920
7,5	1 036	55 633	38 763	38 141
7,0	3 092	52 196	36 085	36 106
6,5	9 177	49 485	32 499	36 342
6,0	19 234	35 166	19 619	29 517
5,5 и менее	7 334	4 403	1 328	4 031
Общий итог	40 347	397 650	296 003	259 006

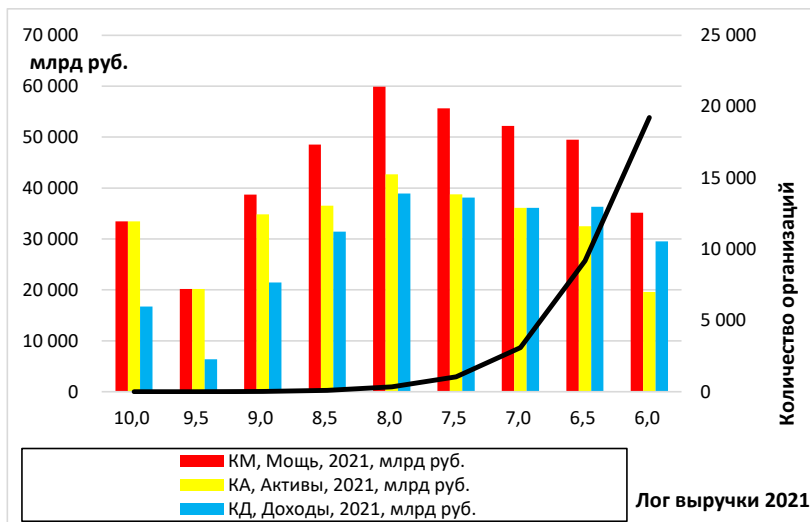


Рис. 8. Распределение критериев K_M , K_A , K_D выборки-1000 за 2021 г. по размеру организаций

Для большей наглядности шаг по размеру выбран 0,5. Количество организаций резко нарастает с уменьшением размера (черная линия на рис. 8). Суммарные валовые показатели K_M , K_A , K_D находятся на примерно одном уровне.

Для супер-крупных организаций ($S = 9 \div 10$) значение K_M определяется K_A , для средних ($S \leq 6$) значение K_M определяется K_A , в промежутке роль K_A и K_A сопоставима.

7. Влияние критерия на ресурсы (инвестиции)

В данном разделе рассмотрим, каким образом выбор критерия или его компонент зависит (или влияет) на ресурс развития – инвестиции.

В качестве чистых суммарных инвестиций, накопленных за все время функционирования организации, будем использовать инвестированный капитал IC :

$$(15) IC_t = E_t + D_t,$$

где IC – инвестированный капитал (Invested Capital); E – собственный капитал (Equity); D – долг (Debt); t – индекс времени.

Прирост значения IC за период соответствует чистым инвестициям I_t этого периода (приросту основного и оборотного капитала). Под чистыми инвестициями I_t здесь будем понимать

$$(16) I_t = IC_t - IC_{t-1}$$

для $t > 0$. Обратно, накопленный инвестированный капитал есть сумма инвестиций:

$$(17) IC_t = \sum_{j=0}^t I_j.$$

Инвестированный капитал отличается от капитала всего на величину кредиторской задолженности (и некоторых обычно небольших статей краткосрочных пассивов). Кредиторская задолженность формируется в операционном процессе и может рассматриваться как «естественный» источник финансирования, связанный с затратами и доходами.

Интерпретация результатов расчетов на графиках рис. 9–11 следующая. Инвестированный капитал IC описывается регрессионной зависимостью IC от K_d :

$$(18) IC = a_{IC,d} K_d + b_{IC,d} + \varepsilon_{IC,d},$$

$$IC = a_{IC,A} K_A + b_{IC,A} + \varepsilon_{IC,A},$$

где $a_{IC,D}$, $b_{IC,D}$ – переменный и постоянный коэффициент линейной регрессии от доходов K_D ; $a_{IC,A}$ и $b_{IC,A}$ – переменный и постоянный член линейной регрессии от доходов K_A ; ε – ошибка регрессии.

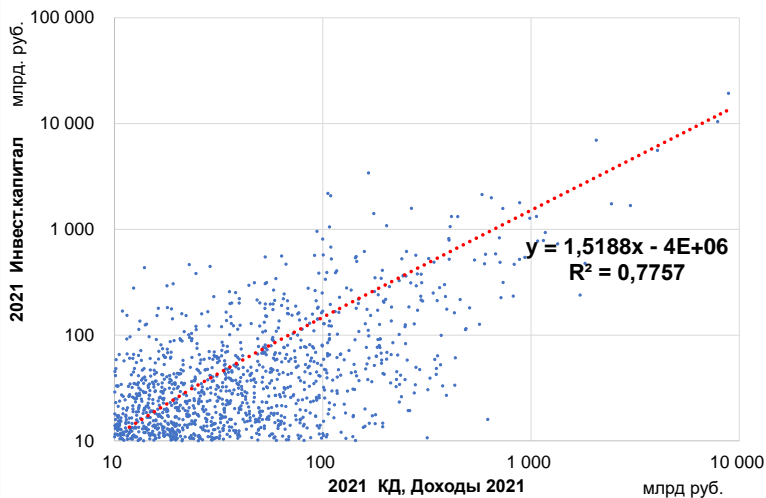


Рис. 9. Зависимость инвестированного капитала IC выборки-1000 от доходов K_D за 2021 г.

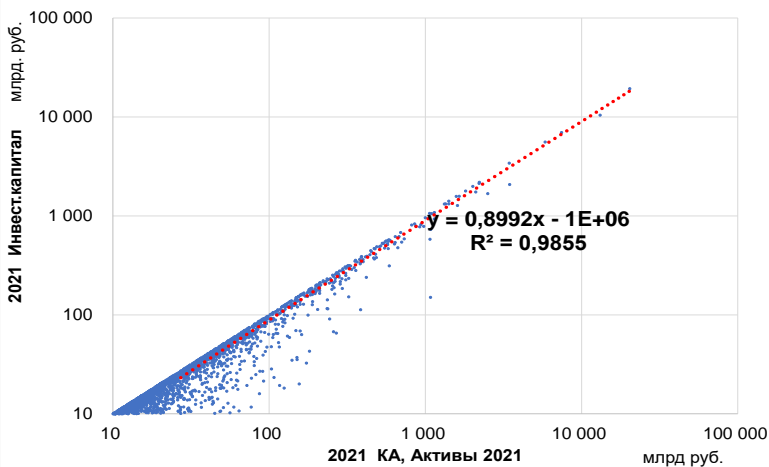


Рис. 10. Зависимость инвестированного капитала IC выборки-1000 от активов K_A за 2021 г.

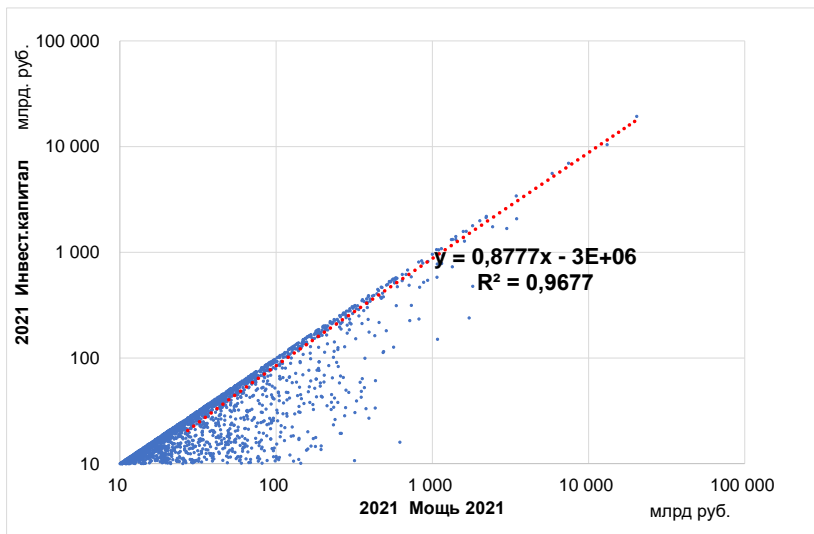


Рис. 11. Зависимость инвестированного капитала IC выборки-1000 от мощности K_M за 2021 г.

Для выборки-1000 переменный коэффициент линейной регрессии $a_{IC,D} = 1,5188 > 1$, т.е. с увеличением размера организаций инвестированный капитал IC увеличивается быстрее доходов K_D .

Для выборки-1000 переменный коэффициент линейной регрессии $a_{IC,A} = 0,8992 < 1$ при $R^2 = 0,9855$, т.е. с увеличением размера организаций инвестированный капитал IC увеличивается медленнее активов K_A . Эта зависимость легко объясняется тем, что инвестированный капитал IC является частью пассивов, которые равны активам.

Таким образом, инвестированный капитал IC определяется активами K_A , а активы K_A являются более весомым фактором при формировании сводного критерия K_M . При определении инвестиционных ресурсов есть некоторая «закольцовка»: инвестированный капитал IC определяется критерием «мощи» K_M , критерием «мощь» K_M определяется индикатором активов K_A (особенно для крупных организаций), инвестированный капитал IC является частью активов K_A .

Вывод: приведенные данные и расчеты на их основании показывают, что при анализе инвестиционных ресурсов сводный критерий K_M является более предпочтительным, чем анализ зависимостей от доходов K_D .

8. Программная реализация модели

Реализованный программный комплекс по формированию и обработке данных организаций ориентирован на использование интеллектуальных технологий Business Intelligence. Общую схему работы можно представить следующей последовательностью (рис. 12):

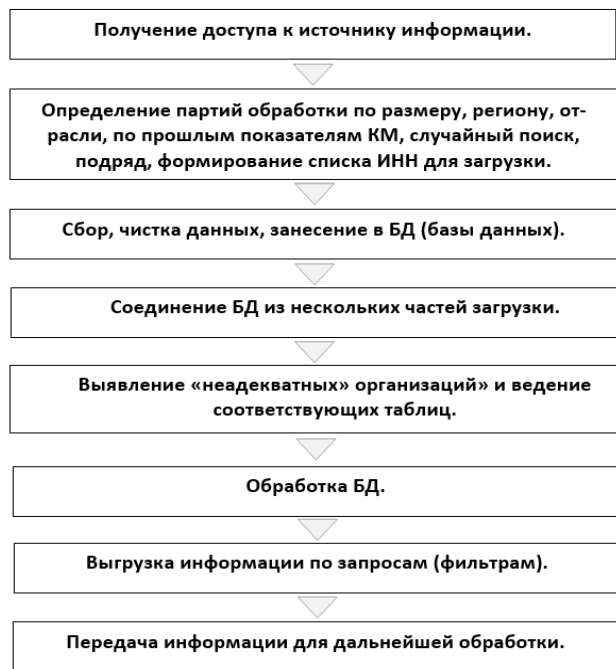


Рис. 12. Информационно-логическая схема решения задачи оперативного управления процессом

- Получение доступа к источнику информации.
- Определение партий обработки по размеру, региону, отрасли, по прошлым показателям K_M , случайный поиск, подряд, формирование списка ИНН (индивидуальный номер налогоплательщика) для загрузки.
 - Сбор, чистка данных, занесение в БД (базу данных).
 - Соединение БД из нескольких частей загрузки.
 - Выявление «неадекватных» организаций» и ведение соответствующих таблиц.
 - Обработка БД.
 - Выгрузка информации по запросам (фильтрам).
 - Передача информации для дальнейшей обработки.

Платформа-интегратор ежегодных данных обо всех предприятиях России, формируемых потоками больших из открытых источников, позволяет обрабатывать информацию с помощью приемов технологии Big Data. К числу последних относятся финансовая отчетность организаций, данные по экспорту и импорту (Федеральная таможенная служба), данные Федеральной налоговой службы, данные Росстата о индексах промышленного производства и инфляции.

Платформа-интегратор рассчитана на реализацию востребованного в настоящее время дата-центричного подхода Data Science [34], ориентированного на разработку развивающегося набора методик и сервисов для реализации сложного трудоемкого процесса подготовки к сбору данных, их обработки и презентации информации для анализа динамики развития производственной структуры России на разных уровнях, включая локальный (уровень одного предприятия), групповой (кластерный, отраслевой, региональный, межотраслевой) и национальный с присущими ему транснациональными связями. На сегодняшний день сервисы платформы-интегратора обеспечивают сопровождение потоков больших данных, используя методы имитационного моделирования и статистики.

Оценка предприятий по комплексному критерию K_M «мощь» относится к разряду технологий Business Intelligence,

интерпретирующих данные в формате поддержки сетевых решений.

Комплекс программ реализован в сочетании нескольких сред, каждая из которых реализует свой перечень функций (Питон, Access, Excel).

На момент написания статьи обработана информация 2,5 млн российских организаций. Рабочее подмножество организаций с показателями для выборки-1000 составляет 48 тыс. организаций.

Объем БД составляет около 15 Гб на начало 2024 г.

9. Заключение

Предложен новый комплексный критерий сортировки организаций с рабочим названием «мощь». Критерий учитывает величину активов, выручки, прочих доходов организации.

Показано, что этот критерий позволяет лучше выделить крупные организации и легко определяется на основе финансовой отчетности.

Критерий может использоваться при формировании рейтингов компаний, а также их выборке при ограниченном ресурсе по обработке больших массивов информации.

Подтверждающие расчеты проиллюстрированы на данных крупнейших организаций России за 2021 г.

Выборка больших массивов, открытых данных стала возможной на основе концепции электронного правительства и методов обработки big data.

Предложенный критерий «мощь» более предпочтителен для определения необходимых инвестиционных ресурсов, чем выделение финансируемых организаций по критерию доходов.

Критерий «мощь» может использоваться для управления агентами крупномасштабных систем, при идентификации и определении необходимых ресурсов, в задачах распределения ресурсов по крупным агентам и построении причинно-следственных комплексов [26] для анализа взаимовлияния предприятий в различных отраслях.

Литература

1. *100 крупнейших компаний России по чистой прибыли – 2023. Рейтинг Forbes.* – URL: <https://www.forbes.ru/biznes/497814-100-krupnejsih-kompanij-rossii-po-cistoj-pribyli-2023-rejting-forbes> (дата обращения: 12.03.2024).
2. *50 крупнейших работодателей России – 2023. Рейтинг Forbes.* – URL: <https://www.forbes.ru/biznes/503310-50-krupnejsih-rabotodatelej-rossii-2023-rejting-forbes> (дата обращения: 15.03.2024).
3. БУРКОВ В.Н., БУРКОВА И.В., ЩЕПКИН А.В. *Метод синтеза системы комплексного оценивания* // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. – 2020. – Т. 20, №4. – С. 63–73.
4. БУРКОВ В.Н., НОВИКОВ Д.А., ЩЕПКИН А.В. *Механизмы управления эколого-экономическими системами* / Под ред. академика С.Н. Васильева. – М.: Изд-во физ.-мат. лит-ры, 2008. – 244 с.
5. БУРКОВ В.Н., СЕРГЕЕВ В.А., КОРГИН Н.А. *Идентификация механизмов комплексного оценивания на основе унитарного кода* // Управление большими системами. – 2020. – Вып. 87. – С. 67–85.
6. ВАРНАВСКИЙ В.Г. *Применение мировых моделей «затраты – выпуск» для анализа структурных сдвигов и оценки участия отраслей промышленности России в глобальных производственных цепочках* // Проблемы управления. – 2024. – №2. – С. 51–59. (принята к печати)
7. *Ведущие морские державы в 2021 г., компоненты индекса морской мощи-21.* – URL: <https://www.imemo.ru/files/File/ru/publ/2021/SPR.pdf>.
8. *Выручка (нетто) от продажи товаров, продукции, работ, услуг (за минусом налога на добавленную стоимость, акцизов и иных аналогичных обязательных платежей) по данным бухгалтерской отчетности с 2017 г.* – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58235> (дата обращения: 23.03.2024).

9. *Государственный информационный ресурс бухгалтерской (финансовой) отчетности* [Электронный ресурс]. – URL: <https://bo.nalog.ru/> (дата обращения: 20.02.2024).
10. *ГОСТ Р 27.303-2021 (МЭК 60812:2018). Национальный стандарт Российской Федерации. Надежность в технике. Анализ видов и последствий отказов (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 21.09.2021 N 987-ст*
11. ГРЯЗНОВА А.Г., ФЕДОТОВА М.А., ЭСКИНДАРОВ М.А. и др. *Оценка стоимости предприятия (бизнеса)*. – М.: Интерреклама, 2003. – 544 с.
12. ДРАНКО О.И. *Капиталоемкость видов деятельности российской экономики // Аудит и финансовый анализ*. – 2015. – №3. – С. 67–70.
13. ДРАНКО О.И. *Шестой технологический уклад: некоторые экономические сценарии для предприятий // Вестник ЮУрГУ: Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника»*. – 2018. – Т. 18, №2. – С. 131–141.
14. ДРАНКО О.И. *Экспресс-модель оценки стоимости бизнеса // Проблемы управления*. – 2012. – №4. – С. 32–37.
15. ДРАНКО О.И., Филимонов В.С. *Исследование параметров управления в аналитической модели стоимости компании: рост сильных, падение слабых // Проблемы управления*. – 2014. – №6. – С. 52–58.
16. ЗАХАРОВА А.А., ПОДВЕСОВСКИЙ А.Г., ИСАЕВ Р.А. *Нечеткие когнитивные модели в управлении слабоструктурированными социально-экономическими системами // Информационные и математические технологии в науке и управлении*. – 2020. – №4(20). – С. 5–23.
17. КАЗАКОВА Н.А. *Экономический анализ в оценке бизнеса и управлении инвестиционной привлекательностью компании*. – М.: Финансы и статистика, 2013. – 240 с.
18. *Киберленинка*. – URL: <https://cyberleninka.ru/>
19. КОГОТОВ В.В. *Критерии идентификации крупных предприятий в национальной экономике // Экономический журнал*. – 2011. – №23. – С. 90–102.
20. КОХ Р. *Революция 80/20* – М.: ООО «Попурри», 2004. – 336 с.

21. ЛЕВИНТАЛЬ А.Б., ЕФРЕМЕНКО В.Ф., ГУСЕВ В.Б. и др. *Комплексное оценивание и планирование развития региона*. – М.: ИПУ РАН, 2006. – 52 с.
22. НОВИКОВ Д.А. *Теория управления организационными системами*. – М.: Физматлит, 2021. – 636 с.
23. ООО «ЛИМ». *Бухгалтерская отчетность*. – URL: <https://www.rusprofile.ru/accounting?ogrn=1079847018943> (дата обращения: 14.03.2024).
24. *Открытые данные. Федеральная служба государственной статистики* [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/opendata/> (дата обращения: 20.02.2024).
25. ПОЛИВАЧ А.П., ГУДЕВ П.А. *Морские державы 2021: индекс ИМЭМО РАН*. – М.: ИМЭМО РАН, 2021. – 178 с.
26. РЕЗЧИКОВ А.Ф., ТВЕРДОХЛЕБОВ В.А. *Причинно-следственные комплексы взаимодействий в производственных процессах // Проблемы управления*. – 2010. – №3. – С. 51–59.
27. *РБК 500*. – URL: <https://pro.rbc.ru/rbc500> (дата обращения: 15.03.2024).
28. *Рейтинг крупнейших компаний России по объему реализации продукции – RAEX-600* – URL: https://raex-rr.com/largest/RAEX-600/biggest_companies/2022/ (дата обращения: 15.03.2024).
29. *Рейтинги банков*. – URL: <https://www.banki.ru/banks/ratings/> (дата обращения: 27.03.2024).
30. *Рыночная капитализация*. – URL: <https://www.moex.com/s26/> (дата обращения: 11.03.2024).
31. *Рыночная капитализация ценных бумаг по итогам торгов на фондовом рынке ПАО Московская Биржа на конец IV квартала 2023 года*. – URL: <https://www.moex.com/a8670> (дата обращения: 11.03.2024).
32. СПИРИДОНОВА Е.А. *Оценка стоимости бизнеса: Учебник и практикум*. – М.: Изд-во Юрайт, 2016. – 299 с.
33. *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова». Балланс государственного (муниципального) учреждения*

- (ф.0503730) за 2022 год. – URL: <https://bus.gov.ru/agency/149215/annual-balances-F0503730/7304850> (дата обращения: 27.03.2024).
34. *Что такое Data Science и зачем она нужна бизнесу.* – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/cmrm/60740ae09a7947fd64bbed56> (дата обращения: 30.03.2024).
 35. AVDEEVA Z.K., GREBENYUK E.A., KOVRIGA S.V. *Forecasting of Key Indicators of the Manufacturing System in Changing External Environment* // IFAC-PapersOnLine. – 2020. – Vol. 53 (2). – P. 10720–10725.
 36. AVDEEVA Z.K., KOVRIGA S.V. *The goal-setting of knowledge-intensive industries: decision support based on cognitive maps* // IFAC-PapersOnLine. Denmark: Elsevier Science Publishing Company, Inc. – 2019. – Vol. 52, Iss. 25. – P. 281–286.
 37. *Company Register.* – URL: <http://index.okfn.org/dataset/companies> (дата обращения: 10.03.2024).
 38. DRANKO O.I. *The Aggregate Model of Business Valuation by Three Methods* // Proc. of the 13th Int. Conf. "Management of Large-Scale System Development" (MLSD). – M.: IPU RAN (IEEE). – 2020. – DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9247842>.
 39. DRANKO O.I., STEPANOVSKAYA I.A., BOGOMOLOV A.S. *Labor Productivity Variations: Big Data Analysis* // Proc. of 7th Int. Conf. on Information, Control, and Communication Technologies (ICCT 2023). Astrakhan, IEEE. – 2023. – DOI: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10347131>.
 40. *Global Open Data Index. Place overview.* – URL: <http://index.okfn.org/place.html>. (дата обращения: 10.03.2024).
 41. *Google Академия.* – URL <https://scholar.google.com>
 42. PODVESOVSKII A.G., ZAKHAROVA A.A., KOROSTELYOV D.A. et al. *DecisionMaster: A multi-criteria decision support system with ability to combine different decision rules* // SoftwareX. – 2021. – Vol. 16. – P. 100814.
 43. *The Global 2000.* – URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000> (дата обращения: 25.03.2024).

44. TYAPKINA M.F. et al. *Rating of agricultural enterprises of Irkutsk region based on multivariate analysis* // European Proc. of Social and Behavioural Sciences. – 2018. – Vol. 50. – P. 1285–1294.
45. ZAKHAROVA A., SHKLYAR A., VEKHTER E. *Visual Data Models in Scientific Search for Interpretation of Multiparametric Signals* // Communications in Computer and Information Science. Cham: Springer. – 2023. CCIS 1909. – P. 117–130.

POWER OF THE ORGANIZATION: RATING CRITERION

Oleg Dranko, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Doctor of Science, assistant professor (olegdranko@gmail.com).

Aleksandr Rezhikov, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Doctor of Science, Corresponding Member Russian Academy of Sciences (rw4cy@mail.ru).

Iraida Stepanovskaya, V.A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of RAS, Moscow, Cand.Sc., Senior Researcher (irstepan@ipu.ru).

Alexej Bogomolov, Federal Research Center «Saratov Research Center of the RAS», Saratov, Doctor of Science, assistant professor (alexbogomolov@yandex.ru).

Vadim Kushnikov, Federal Research Center «Saratov Research Center of the RAS», Saratov, Doctor of Science, professor (kushnikoff@yandex.ru).

Abstract: In today's digital economy development, rating is becoming one of the main tools for assessing the growth and development of organizations. It is based on the analysis of a set of financial and non-financial indicators of their activities in the interests of forecasting potential trends in their development in the future. Examples include competitiveness, doing business, innovation rating, credit rating, investment attractiveness rating. High positions of enterprises according to these ratings mainly indicate their successful development. At the same time, rating is playing an increasingly important role, focused on direct support for managerial economic decision-making. An urgent problem of improving rating methods is the search for criteria for assessing the ability of enterprises to mobilize their resources to obtain the effect of return on investment in their development. This study aimed at developing a theoretical and methodological approach to rating organizations as the most important subjects of economic activity that form the country's GDP. The

article considers the problem of determining investment points. The authors introduce a generalizing economic indicator called the "power" of the organization, and the methodology for calculating it. Actual data demonstrate the relationship between the "power" indicator and the value of the indicators of investment (invested capital) and income. The authors show that for the largest organizations in the country, the component of assets plays a decisive role. The subproblem of the influence of the indicator under consideration on investment resources is considered. Calculations carried out on the basis of open data of Russian organizations of the Federal Tax Service of Russia illustrate the proposed methodology.

Keywords: mathematical model, management, criteria, decision-making, optimization, forecasting, indicator, rating, parameter identification, complex model, large-scale systems, data analysis, data processing, big data.

УДК 004.942

ББК 22.18

DOI: 10.25728/ubs.2024.110.9

*Статья представлена к публикации
членом редакционной коллегии Ф.Т. Алескеровым.*

*Поступила в редакцию 05.04.2024.
Опубликована 31.07.2024.*