

Экономическая эффективность государственной поддержки промышленности (на примере отрасли машиностроения): оптимизационная модель

Наталья Коваленко¹, Андрей Чекунов², Лидия Подлипенская³

¹ Южно-Российский институт управления, РАНХиГС,
г. Ростов-на-Дону, Россия

² Ростовский областной союз потребительских обществ,
г. Ростов-на-Дону, Россия

³ Донбасский государственный технический университет,
г. Алчевск, Луганская Народная Республика

Информация о статье

Поступила в редакцию:

25.02.2022

Принята

к опубликованию:

12.07.2022

УДК 51-77, 338.22

JEL C02+L52

Ключевые слова:

оптимизационная модель, машиностроение, субсидии, инновации, индикаторы, государственная поддержка.

Keywords:

optimization model, mechanical engineering, subsidies, innovations, indicators, state support.

Аннотация

Работа посвящена экономическому анализу эффективности расходования бюджетных средств, направленных на поддержку промышленности, на примере отрасли машиностроения. Институциональная теория исходит из того, что организации и институты формируются обществом, интегрированы во властные отношения, в том числе и в экономической деятельности. Соответственно, эффект от государственных субсидий может быть рассмотрен в 2 аспектах: экономическом (эффективность деятельности предприятия) и институциональном (эффективность для государства и общества). На основе различных критериев оценки влияния бюджетного финансирования на результативность деятельности предприятий отрасли, осуществлено их ранжирование по экономическим и институциональным показателям и построены имитационные модели для решения задачи оптимального распределения государственной поддержки по различным сценариям. Используя в качестве одного из основных критериев получения средств государственной поддержки осуществление предприятиями инновационной деятельности, мы показали, что расходы на НИОКР увеличивают доходность вложений государства в отрасль. Разработанная методика распределения субсидий отрасли позволяет достигать положительных эффектов в деятельности её предприятий в зависимости от выбранного государством направления отраслевого развития.

Economic Efficiency of State support for Industry (by the example of the engineering industry): an Optimization Model

Natalya V. Kovalenko, Andrey S. Chekunov, Lidia E. Podlipenskaya

Abstract

Budget financing can become a growth source for industrial enterprises. At the same time, the efficient use of budget funds is of particular importance. Achieving the efficiency of using budget subsidies is an important task for the state. The state applies various criteria to determine the efficiency of spending budget funds. The search for an optimal solution for the efficient allocation of public funding continues at the present time. This paper discusses the methodology for assessing the effectiveness of state budget funds, which provides for a set of criteria, by which a consistent analysis of the subsidies impact on the enterprises performance in the engineering industry is carried out. The methodology used ranks companies according to economic and institutional indicators, as well as simulation modeling to solve the issue of the state support optimal allocation for different scenarios. The results of the study showed that R&D expenditures increase the profitability of public investments in the industry and this effect is long-term. The proposed model for the subsidies allocation contributes to the achievement of positive effects in the activities of the engineering industry enterprises, depending on the scenario chosen by the state to impact on the industry. Its application will allow to effectively spend budget funds and predict the development of the industry, taking into consideration the priorities of its development chosen by the state. The model of the budget subsidies allocation shows the necessity for active application of innovations by the enterprises of the engineering industry for its sustainable development.

Введение

Машиностроительная отрасль имеет ключевое значение для развития национальной экономики. Её продукция является не только источником экономического роста, но и выступает основой производства товаров повседневного спроса. Машиностроение по доле в ВВП [1] страны (4,3%) опережает сельское хозяйство (3,6%), однако уступает добычи нефти и газа (7,7%), что свидетельствует о недостаточном использовании потенциала отрасли. В условиях роста конкуренции на рынках машин и оборудования и усиления таких проявлений движения капитала, как (экстернализация и снижение возможностей государственного регулирования) в экономике, машиностроительные предприятия испытывают дефицит финансовых средств для развития вследствие необходимости привлечения значительных средств и длительного срока их окупаемости. В данном случае государственная поддержка отрасли может оказать положительное влияние на её развитие, обеспечивая предприятия машиностроения необходимыми ресурсами для производства конкурентоспособной продукции. Так, государственная поддержка машиностроительной отрасли рассматривается как фактор роста экономического потенциала региональной промышленности [2]. Финансирование предприятий машиностроения со стороны государства приводит к увеличению объёмов производства и росту экспортных поставок отрасли [3].

Эффективность расходования бюджетных средств на поддержку предприятий машиностроительной отрасли является актуальной для исследования проблемой. Это обусловлено целью достижения долгосрочного положительного эффекта в развитии отрасли в условиях усиления

внешнего санкционного давления. Необходимость ускоренного импортозамещения требует совершенствования подходов к оказанию государственной поддержки отечественного машиностроения [4]. Одним из наиболее эффективных направлений государственного финансирования предприятий отрасли машиностроения является поддержка инноваций. Стимулирование использования НИОКР в отрасли обеспечивает значительное снижение издержек производства и внедрение новых технологий её предприятиями, повышая спрос на продукцию [5]. Инновационное направление поддержки национального машиностроения является в современных условиях наиболее актуальным и перспективным с точки зрения его долгосрочного развития. Устаревшие технологии и высокая импортозависимость препятствуют машиностроительному комплексу стать драйвером национальной экономики [6].

Задача оптимального распределения бюджетных средств в машиностроительной отрасли в целях повышения эффективности деятельности её предприятий может быть решена при помощи экономико-математической модели. Использование модели позволит проанализировать результативность оказания государственной поддержки отрасли, осуществить прогнозирование эффектов от бюджетного финансирования, выработать решения по корректировке условий государственного стимулирования национального машиностроения в зависимости от выбранного варианта действий. Оптимизационные модели активно используются при решении задач оптимального финансового обеспечения государственного участия в реализации различных направлений развития экономической деятельности [7–10]. В то же время модели, предусматривающие систему многомерных оценок, учитывающие индивидуальные особенности предприятия отрасли и его потенциал к развитию на основе унификации и оптимизации критериев распределения бюджетных средств, в экономической литературе отсутствуют. Разработке оптимизационной модели эффективного распределения средств государственной поддержки машиностроения, учитывающей характер и особенности деятельности её предприятий, а также необходимость решения предусмотренных государством целей и задач развития отрасли, посвящена настоящая работа.

Материалы и методы исследования

Исследование основано на данных финансовой отчётности крупных предприятий отрасли машиностроения Российской Федерации за 2010–2018 гг.¹ Таким образом, итоговая выборка составила 18 российских компаний отрасли “Машиностроение”: 1) ОАК; 2) АО “АВТО-ВАЗ”; 3) АО “Гражданские самолёты Сухого” (ГСС); 4) АО «Калужский завод “Ремпутьмаш”»; 5) АО “ОДК”; 6) ПАО СЗ “Северная верфь”; 7) ПАО “Автодизель” (ЯМЗ); 8) ПАО “ВАСО”; 9) ПАО «РКК “Энергия”»; 10) ПАО «Корпорация “Иркут”»; 11) ПАО “Роствертол”; 12) ПАО “ТАНТК им. Г.М. Бериева”; 13) ПАО “ГАЗ”; 14) ПАО “Казан-

¹ <http://e-disclosure.ru/>.

ский вертолётный завод”; 15) ПАО “КАМАЗ”; 16) ПАО “ОДК-УМПО”; 17) ПАО “Павловский автобус”; 18) ПАО “Уралхиммаш”. Выбор данных компаний обусловлен необходимостью установления эффекта от государственных субсидий для различных предприятий машиностроительной отрасли, а также выявление общих черт и различий в проявлении этих эффектов среди них.

В основе используемого подхода лежит идея распределения субсидий среди предприятий одной отрасли на основе изучения динамики изменения показателей их работы, сгруппированных по экономическому и институциональному направлениям, последующего многомерного ранжирования с выявлением приоритетных групп предприятий для оптимального распределения государственной поддержки отрасли по различным сценариям оптимизации. Методологически задача распределения субсидий среди предприятий отрасли решается как система взаимосвязанных задач, каждая из которых использует результаты предыдущих этапов:

Задача 1. Оценка влияния государственной поддержки отрасли на результативность деятельности её предприятий в целях определения эффекта от использования бюджетных средств.

Цель — разработка эконометрических моделей оценки эффективности государственной поддержки предприятий методом инструментальных переменных.

Результаты: модели регрессий с детерминированными индивидуальными эффектами, описывающие результативность оказания государственной поддержки в целом в машиностроительной отрасли РФ безотносительно к какому-либо её предприятию.

Задача 2. Ранжирование предприятий отрасли по экономическим и институциональным показателям, отражающих взаимосвязь субсидий и результирующих показателей работы предприятий.

Цель — разработка моделей количественной оценки эффективности государственной поддержки предприятий методом многомерной классификации.

Результаты: система многокаскадной многомерной классификации показателей работы предприятий и результаты её применения к конкретным предприятиям отрасли на основании фактических данных.

Задача 3. Моделирование распределения государственной поддержки отрасли по различным сценариям оптимизации.

Цель — разработка моделей распределения государственных субсидий среди предприятий отрасли по критериям экономической и институциональной составляющих эффективности вложений.

Результаты: методика распределения государственной поддержки предприятий отрасли по различным сценариям оптимизации.

Поскольку исходные данные для анализа представляют собой панельные данные, к ним применимы панельные регрессии с фиксированными эффектами (fixed effect model — FE-модель) или случайными эффектами (random effect model — RE-модель).

Модель. Модель регрессии с детерминированным индивидуальным эффектом (fixed effect model): $Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \varepsilon_{it}$, где $i = 1, \dots, N$ — номер предприятия; $t = 1, \dots, T$ — момент времени. X_{it} — набор независимых переменных (регрессоры). При этом регрессоры не содержат константу; Y_{it} — зависимая переменная для экономической единицы i в момент времени t ; ε_{it} — соответствующая ошибка; α_i — выражает индивидуальный эффект объекта i , не зависящий от времени t ; β — коэффициенты регрессии, одинаковые для всех наблюдений.

Источник информации: консолидированная финансовая отчётность по МСФО, бухгалтерская отчётность по РСБУ.

Регрессанты и регрессоры. По этим предприятиям была собрана данные по следующим показателям:

- Выручка (источник: консолидированный отчёт по прибылям и убыткам).
- Валовая прибыль (источник: консолидированный отчёт по прибылям и убыткам).
- Прибыль от операционной деятельности.
- Доход (источник: бухгалтерская отчётность, отчёт о движении денежных средств). Доход рассчитывался как сумма всех поступлений.
- Расходы на исследования и разработки (источник: консолидированный отчёт по прибылям и убыткам).
- Государственные субсидии (включают в себя такие позиции финансовой отчётности: государственные субсидии, относящиеся к доходам; государственная субсидия на компенсацию расходов по процентам; полученная государственная субсидия, связанная с активами; государственные субсидии на исследования и разработку; субсидии на компенсацию процентов по кредитам).

Модель регрессии с фиксированными эффектами была выбрана для тестирования гипотез, поскольку она позволяет учитывать индивидуальную гетерогенность выборки. Полученные FE-модели были протестированы с помощью теста Хаусмана и являются подходящими для данного исследования. В пользу гипотезы о том, что чем больше предприятие тратит на исследования и разработки, тем больше отдача от субсидий, свидетельствуют модели 33, 37, 46 и 48 (табл. 1).

В частности, модель 33 показала, что при росте расходов на исследования и разработки на 1 руб., объём выручки, приходящийся на 1 руб. субсидий, растёт на 0,03 руб. В соответствии с моделью 37 при увеличении расходов на исследования и разработки на 1 руб., объём валовой прибыли, приходящейся на 1 руб. субсидий, растёт на 0,01 руб. Модель 46 говорит о том, что при увеличении расходов на исследования и разработки в предыдущем периоде на 1 руб., объём дохода, приходящийся на 1 руб. субсидий, растёт в текущем периоде на 0,09 руб. Модель 48 показала, что при увеличении расходов на исследования и разработки три года назад на 1 руб., объём дохода, приходящийся на 1 руб. субсидий, растёт в текущем периоде на 0,10 руб.

Таблица 1

Эконометрические модели

Переменная / Модель	Модель 33	Модель 37	Модель 46	Модель 48
	Объём выручки, приходящийся на 1 руб. субсидий	Объём валовой прибыли, приходящийся на 1 руб. субсидий	Объём дохода, приходящийся на 1 руб. субсидий	
Расходы на исследования и разработки	0,033258** (0,015238)	0,010647*** (0,003801)		
Расходы на исследования и разработки (-1)			0,091229** (0,036583)	
Расходы на исследования и разработки (-3)				0,095212* (0,055984)
Константа	255,9483*** (27,42032)	18,6749*** (6,909984)	26,97378 (57,91795)	161,8376 (96,04563)
R ²	0,994386	0,862213	0,335956	0,888318
R ² скорр.	0,992922	0,824634	0,110432	0,834403
F-статистика	679,0073	22,94441	1,489668	16,47619
Наблюдения	88	85	72	44

Примечания. Стандартные ошибки приведены в скобках.

*** Стат. значимость при 1%.

** Стат. значимость при 5%.

* Стат. значимость при 10%.

Источник: составлено авторами.

Результаты исследования показали, что наиболее эффективным использованием бюджетных средств, с точки зрения их инвестиционной направленности, является субсидирование предприятий, осуществляющих инновации. Доходность государственных вложений в этом случае может увеличиваться с течением времени и быть достаточно высокой. Таким образом, имеет место отложенный эффект от мер государственного финансирования, что позволяет рассматривать такого рода вложения как длинные деньги.

Результаты решения задачи 1 используются далее на этапе отбора факторов и показателей последующих моделей, а также в прогнозе целевых показателей при планируемых размерах инвестиций для предприятий, не получавших ранее государственных субсидий. Исходные данные для расчёта, на базе которых строится система многомерных оценок, берутся из документов финансовой отчётности предприятий за разные годы. В табл. 2 приведён список отобранных показателей с их обозначениями, которые используются в моделях задач 2–3.

Временной масштаб используемых показателей — годовой. Построение математической модели многомерной оценки эффективности господдержки предприятий отрасли выполняется поэтапно. На основании фактических (или планируемых) данных определяются индикаторы, характеризующие различные эффекты от реализации предприятия-

ями полученных субсидий. Предлагается использовать три группы индикаторов, которые в первичной форме определяются для каждого i -го предприятия (табл. 3).

Таблица 2

Исходные данные

Наименование показателя	Ед. измерения	Обозначение
1. Государственные субсидии	млн руб.	S
2. Расходы на исследования и разработки	млн руб.	N
3. Балансовая стоимость основных фондов на конец периода	млн руб.	F
4. Коэффициент обновления основных фондов	млн руб.	u
5. Себестоимость	млн руб.	X
6. Выручка	млн руб.	Y
7. Валовая прибыль	млн руб.	Z
8. Численность персонала на конец года	чел.	R
9. Электроэнергия	млн руб.	E
10. Производительность труда	млн руб./чел.	P

Источник: составлено авторами.

Таблица 3

Расчётные показатели (индикаторы)

Наименование показателя	Характеристика показателя	Обозначение	
		Первичный показатель	Унифицированный показатель со шкалой значений [0, 1]
Экономический блок			
1. Показатель вклада предприятия в экономическое благополучие отрасли	Доля прибыли предприятия в совокупной прибыли предприятий отрасли	\mathcal{E}_1	$\mathcal{E}\mathcal{E}_1$
2. Показатель эффективности производства	Величина производительности труда на предприятии	\mathcal{E}_2	$\mathcal{E}\mathcal{E}_2$
3. Показатель влияния бюджетного финансирования на финансовую устойчивость предприятия	Эластичность прибыли предприятия по фактору S, характеризует изменение прибыли предприятия в процентном выражении при увеличении субсидий S на 1%	\mathcal{E}_3	$\mathcal{E}\mathcal{E}_3$
4. Показатель влияния бюджетного финансирования на эффективность производства	Эластичность производительности труда на предприятии по фактору S, характеризует изменение производительности труда на предприятии в процентном выражении при увеличении субсидий S на 1%	\mathcal{E}_4	$\mathcal{E}\mathcal{E}_4$
5. Показатель влияния расходов на	Эластичность прибыли предприятия по фактору N, характе-	\mathcal{E}_5	$\mathcal{E}\mathcal{E}_5$

Наименование показателя	Характеристика показателя	Обозначение	
		Первичный показатель	Унифицированный показатель со шкалой значений [0, 1]
НИОКР на финансовую устойчивость предприятия	ризует изменение прибыли предприятия в процентном выражении при увеличении расходов на исследования и разработки на 1%		
6. Показатель влияния расходов на НИОКР на эффективность производства	Эластичность производительности труда на предприятии по фактору N, характеризует изменение производительности труда на предприятии в процентном выражении при увеличении расходов на НИОКР на 1%	Э ₆	ЭЭ ₆
Обновление фондов			
7. Показатель обновления ОФ во времени	Коэффициент обновления основных фондов, характеризует относительное изменение размеров основных на предприятии по сравнению с предыдущим периодом	Ф ₁	ФФ ₁
8. Показатель влияния бюджетного финансирования на коэффициент обновления	Эластичность коэффициента обновления основных фондов предприятия по фактору S, характеризует изменение коэффициента обновления основных фондов предприятия в процентном выражении при увеличении субсидий S на 1%	Ф ₂	ФФ ₂
9. Показатель влияния расходов на НИОКР на коэффициент обновления	Эластичность коэффициента обновления основных фондов предприятия по фактору N, характеризует изменение коэффициента обновления основных фондов предприятия в процентном выражении при увеличении расходов на исследования и разработки на 1%	Ф ₃	ФФ ₃
Институциональный блок			
10. Показатель вклада предприятия в промышленное производство	Доля объёма, произведённой предприятием продукции, в денежном выражении в общем объёме этого показателя всех предприятий отрасли	И ₁	ИИ ₁
11. Показатель динамики рабочей силы	Относительное изменение рабочих мест на предприятии по сравнению с предыдущим периодом	И ₂	ИИ ₂
12. Показатель влияния бюджетного финансирования на	Эластичность показателя численности персонала предприятия по фактору S, характеризует	И ₃	ИИ ₃

Наименование показателя	Характеристика показателя	Обозначение	
		Первичный показатель	Унифицированный показатель со шкалой значений [0, 1]
численность персонала	изменение численности персонала предприятия в процентном выражении при увеличении субсидий S на 1%		
13. Показатель влияния бюджетного финансирования на выручку предприятия	Эластичность показателя выручки предприятия по фактору S , характеризует изменение выручки предприятия в процентном выражении при увеличении субсидий S на 1%	I_4	III_4

Источник: составлено авторами.

Для последующего анализа в качестве влияющих факторов берутся значения показателей S , N и F в относительной форме ε_S , ε_N , ε_F — долях показателей для i -го предприятия в общей сумме всех предприятий отрасли. Формулы для расчёта показателей первого этапа приведены ниже.

$$\Theta_{1i} = \frac{Z_i}{\sum_{z_i > 0} Z_i}, \quad \Theta_{2i} = \frac{Y_i}{R_i}, \quad \Theta_{3i} = \frac{S_i}{Z_i} \cdot \frac{\Delta Z_i}{\Delta S_i},$$

$$\Theta_{4i} = \frac{S_i}{P_i} \cdot \frac{\Delta P_i}{\Delta S_i}, \quad \Theta_{5i} = \frac{N_i}{Z_i} \cdot \frac{\Delta Z_i}{\Delta N_i}, \quad \Theta_{6i} = \frac{N_i}{P_i} \cdot \frac{\Delta P_i}{\Delta N_i}, \quad (1)$$

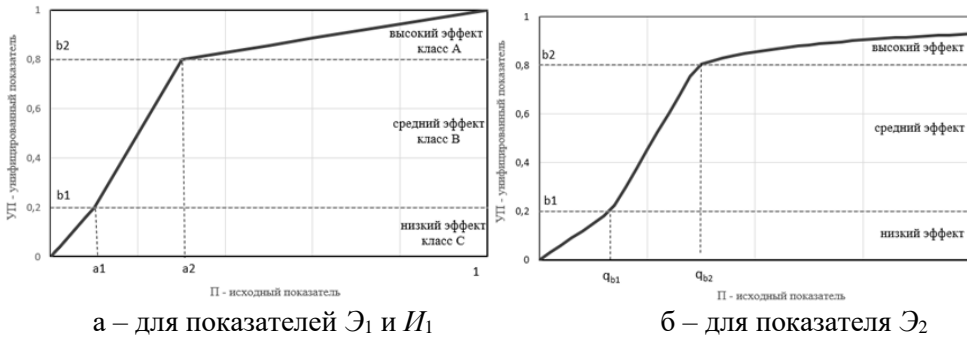
$$\Phi_{1i} = \frac{\Delta F_i}{F_i} = u_i, \quad \Phi_{2i} = \frac{S_i}{u_i} \cdot \frac{\Delta u_i}{\Delta S_i}, \quad \Phi_{3i} = \frac{N_i}{u_i} \cdot \frac{\Delta u_i}{\Delta N_i}, \quad (2)$$

$$I_{1i} = \frac{Y_i}{\sum_{i=1}^n Y_i}, \quad I_{2i} = \frac{\Delta R_i}{R_i}, \quad I_{3i} = \frac{S_i}{R_i} \cdot \frac{\Delta R_i}{\Delta S_i}, \quad I_{4i} = \frac{S_i}{Y_i} \cdot \frac{\Delta Y_i}{\Delta S_i}, \quad (3)$$

$$\varepsilon_{S_i} = \frac{S_i}{\sum_{i=1}^n S_i}, \quad \varepsilon_{F_i} = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}, \quad \varepsilon_{N_i} = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^n N_i}. \quad (4)$$

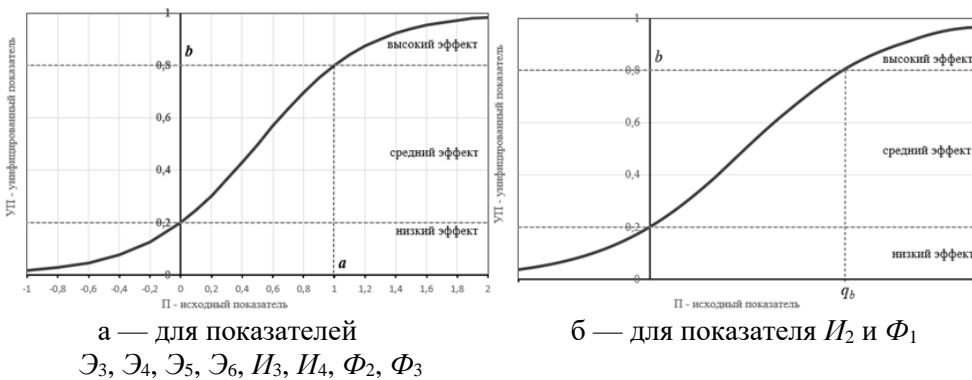
где i — номер предприятия; n — число предприятий отрасли, учитываемых в модели; $\Delta\Pi$ — изменение показателя Π в абсолютном выражении по сравнению с предыдущим периодом.

Индикаторы блоков Θ и I , хотя и выражены в безразмерном виде, но характеризуются разными интервалами значений и между собой несопоставимы. Для выполнения сравнительного анализа предприятий по эффективности вложенных государством субсидий по блокам Θ и I , а также по интегральному критерию необходимо выполнить унификацию рассчитанных показателей. Для этого используются нелинейные функции, графики которых представлены в общем виде на рис. 1–2.



Источник: составлено авторами.

Рис. 1. Графики шкалирующей функции с использованием сплайнов разного вида



Источник: составлено авторами.

Рис. 2. Графики шкалирующей функции с использованием логисты разного вида

Выходной интервал унифицированных значений для всех случаев одинаков и представлен единичной шкалой $[0, 1]$, в которой бóльшим значениям унифицированного показателя соответствует лучшая эффективность от использования предприятием господдержки. Качественно выходная шкала интерпретируется следующим образом (табл. 4).

Интеграция показателей осуществляется с целью дать обобщённую характеристику эффективности государственных субсидий, вложенных в предприятия отрасли. Выполняется на нескольких уровнях. Интеграция показателей I уровня даёт обобщённые характеристики i -му предприятию для отдельных блоков ($\mathcal{E}_{\Sigma i}$ — экономическая составляющая, $I_{\Sigma i}$ — институциональная составляющая) по следующим формулам:

$$\mathcal{E}_{\Sigma i} = \frac{1}{9} \left(\sum_{j=1}^6 \mathcal{E} \mathcal{E}_{ji} + \sum_{j=1}^3 \Phi \Phi_{ji} \right), \quad I_{\Sigma i} = \frac{1}{4} \sum_{j=1}^4 I I_{ji}. \quad (5)$$

Шкала оценок для унифицированных показателей

Интервал унифицированного показателя	Качественная характеристика предприятия по данному показателю	Класс состояния
[0, 0.2]	Низкий уровень (низкий эффект)	С
(0.2, 0.8]	Средний уровень (средний эффект)	В
(0.8, 1]	Высокий уровень (большой эффект)	А

Источник: составлено авторами.

Интеграция показателей II уровня даёт обобщённую экономико-институциональную характеристику i -му предприятию в целом по формуле: $W_i = \alpha \Sigma_i + \beta I \Sigma_i$, где весовые коэффициенты интеграции α и β выбираются пользователем и удовлетворяют условиям: $\alpha + \beta = 1$, $0 \leq \alpha \leq 1$, $0 \leq \beta \leq 1$.

Поскольку исходные показатели для интеграции используются в унифицированном виде, то для маркировки и трактовки результатов интеграции также используется единичная шкала [0, 1], представленная в табл. 4.

Для постановки и решения задачи оптимизации (задача 3) необходимо на основании результатов, полученных выше, подготовить обязательные компоненты следующего содержания:

1. Критерии распределения субсидий, которые должны отражать желаемые результаты предприятий от полученных субсидий с учётом текущих проблем отрасли и институциональных потребностей общества.

На начальном этапе отбора критериев составляется класс K возможных вариантов критериев, из которого в последующем происходит окончательный отбор критериальных ограничений и целевых функций. Ориентировочный список класса критериев $K = \{K_1, K_2, \dots, K_m\}$ приведён в табл. 5.

2. Критерии деления предприятий на группы, для которых оценивается целесообразность выделения субсидий. В данной работе рассматриваются 3 критерия, которые описаны в табл. 6.

3. Параметрические ограничения модели. Это ограничения на параметры показателей предприятий, связанные с их физическими возможностями, также заявки предприятий на желаемые суммы субсидий.

Постановка задачи распределения субсидий среди предприятий отрасли в общем виде. Необходимо распределить государственные субсидии с общим бюджетом S среди n предприятий отрасли таким образом, чтобы удовлетворить параметрическим и критериальным ограничениям, и при этом целевая функция достигала оптимального значения.

Таблица 5

**Критерии оптимизации при распределении субсидий
среди предприятий отрасли**

№ п/п	Обозначение критерия	Показатель, определяющий значение критерия	Расшифровка
1	K_1	\mathcal{E}_{3i}	Прирост валовой прибыли предприятия в зависимости от полученных субсидий
2	K_2	\mathcal{E}_{4i}	Прирост производительности труда в зависимости от полученных субсидий
3	K_3	\mathcal{E}_{5i}	Эффективность расходов предприятия на НИОКР по прибыли предприятия
4	K_4	\mathcal{E}_{6i}	Эффективность расходов предприятия на НИОКР по производительности труда
5	K_5	I_{li}	Эффект импортозамещения: доля объёма произведённой предприятием продукции в денежном выражении в общем объёме этого показателя всех предприятий отрасли
6	K_6	$Z_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n Z_i$	Суммарная валовая прибыль всех предприятий отрасли
7	K_7	Φ_{li}	Рост коэффициента обновления основных фондов
8	K_8	Φ_{2i}	Эффективность государственной поддержки предприятия по коэффициенту обновления фондов
9	K_9	$\mathcal{E}_{\Sigma i}$	Итоговая экономическая оценка предприятия
10	K_{10}	$I_{\Sigma i}$	Итоговая институциональная оценка предприятия
11	K_{11}	W_i	Интегральная оценка предприятия

Источник: составлено авторами.

Алгоритм решения поставленной задачи, следующий:

1. На основании предшествующего анализа принимают решение о целесообразности деления предприятий на группы (из класса Ω). Выделяют приоритетную (приоритетные) группы предприятий.
2. Выдвигают критериальные ограничения (из класса K) для каждой группы из класса Ω .
3. Формулируют параметрические ограничения задачи.
4. Среди многомерных ранжировок показателей и предприятий, полученных в результате решения задачи 2, отбирают наиболее эффективные для решения поставленных целей в пределах каждой группы из класса Ω . Составляют набор планов с различными критериями распределения субсидий.
5. Для каждого рассмотренного выше плана выполняют расчёт распределения субсидий.

6. Формулируют список целевых показателей.
7. Выбирают оптимальный план с учётом всех требований и ограничений.
8. При необходимости для приоритетной группы осуществляют имитационное моделирование, с помощью которого оценивают эффективность планируемых субсидий в группе.
9. Оценивают суммарный ожидаемый эффект от государственных субсидий в количественной или качественной формах.

Таблица 6

Критерии деления предприятий на группы при распределении субсидий среди предприятий отрасли

№ п/п	Обозначение критерия	Показатель, определяющий значение критерия	Расшифровка
1	Ω_1	$\varepsilon_{F_i} = \frac{F_i}{\sum_{i=1}^n F_i}$	Масштабность предприятий по размерам основных фондов
2	Ω_2	$\varepsilon_{N_i} = \frac{N_i}{\sum_{i=1}^n N_i}$	Масштабность предприятий по расходам на НИОКР
3	Ω_3	$\varepsilon_{R_i} = \frac{R_i}{\sum_{i=1}^n R_i}$	Масштабность предприятий по численности персонала

Источник: составлено авторами.

По описанной выше методике, на основании соответствующих данных, для 18 российских компаний отрасли “Машиностроение” были выполнены расчёты индикаторов эффективности использования господдержки предприятий отрасли. Интеграция унифицированных показателей позволила получить оценку эффективности использования средств господдержки каждым предприятием в обобщённом виде, причём процедура обобщения выполнялась в несколько этапов:

— по каждой группе индикаторов в отдельности для оценки экономической (**предприятие**) и институциональной (**государство и общество**) эффективности господдержки;

— обобщённая экономико-институциональная характеристика W .

Результаты интеграции и последующего ранжирования разного уровня агрегирования приведены в табл. 7, 8.

Корреляционный анализ, выполненный в программе MS Excel, показывает сильную корреляционную связь между балансовой стоимостью основных фондов (ОФ) на конец периода (показатель F) и выходными показателями, такими как X — себестоимость, Y — выручка, а также связь между уровнем предоставляемых субсидий S и F . Наблюдается слабая связь на уровне отдельных предприятий между расходами на НИОКР (показатель N) и экономическими результатами работы предприятий, что также зачастую мы связываем с малыми долями некоторых

предприятий по S , N и F . В связи с вышесказанным проведём групповой анализ показателей, разбив предприятия на группы по критериям крупности S , N и F . В табл. 9 приведены показатели S , F и N , представленные для каждого предприятия в относительной форме в виде долей от общей суммы всех рассматриваемых предприятий (ε_S , ε_F , ε_N).

Таблица 7

Результаты интегрирования показателей

Предприятие	Код	Значения показателей		
		ε_S	I_S	W
ОАК	1	0,360	0,404	0,382
АО «АВТОВАЗ»	2	0,672	0,344	0,508
АО «ГСС»	3	0,464	0,423	0,443
АО «Калужский завод «Ремпутьмаш»»	4	0,327	0,295	0,311
АО «ОДК»	5	0,431	0,608	0,520
ПАО СЗ «Северная верфь»	6	0,194	0,181	0,188
ПАО «Автодизель» (ЯМЗ)	7	0,144	0,173	0,158
ПАО «ВАСО»	8	0,255	0,348	0,301
ПАО «РКК «Энергия»»	9	0,260	0,225	0,243
ПАО «Корпорация «Иркут»»	10	0,251	0,218	0,234
ПАО «Роствертол»	11	0,501	0,145	0,323
ПАО «ТАНТК им. Г.М. Бериева»	12	0,283	0,223	0,253
ПАО «ГАЗ»	13	0,354	0,295	0,324
ПАО «Казанский вертолётный завод»	14	0,360	0,277	0,319
ПАО «КАМАЗ»	15	0,374	0,451	0,412
ПАО «ОДК-УМПО»	16	0,336	0,271	0,303
ПАО «Павловский автобус»	17	0,285	0,096	0,190
ПАО «Уралхиммаш»	18	0,216	0,144	0,180

Источник: составлено авторами.

Таблица 8

Результаты ранжирования по интегральным показателям

Предприятие	Код	Значения рангов		
		ε_S	I_S	W
ОАК	1	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
АО «АВТОВАЗ»	2	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
АО «Гражданские самолёты Сухого» («ГСС»)	3	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
АО «Калужский завод «Ремпутьмаш»»	4	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
АО «ОДК»	5	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО СЗ «Северная верфь»	6	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
ПАО «Автодизель» (ЯМЗ)	7	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
ПАО «ВАСО»	8	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО «РКК «Энергия»»	9	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО «Корпорация «Иркут»»	10	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО «Роствертол»	11	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>B</i>

Предприятие	Код	Значения рангов		
		\mathcal{E}_Σ	I_Σ	W
ПАО “ТАНТК им. Г.М. Бериева”	12	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО “ГАЗ”	13	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО “Казанский вертолётный завод”	14	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО “КАМАЗ”	15	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО “ОДК-УМПО”	16	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
ПАО “Павловский автобус”	17	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
ПАО “Уралхиммаш”	18	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>

A — высокий эффект от использования государственных субсидий.

B — средний эффект от использования государственных субсидий.

C — низкий эффект от использования государственных субсидий.

Источник: составлено авторами.

Таблица 9

Показатели *S*, *F* и *N* в относительной форме

Предприятия	Код	Значения показателей		
		ε_S	ε_F	ε_N
ОАК	1	0,15066	0,25331	0,00617
АО “АВТОВАЗ”	2	0,32304	0,21115	0,15583
АО “ГСС”	3	0,00411	0,02175	0,15156
АО «Калужский завод “Ремпутмаш”»	4	0,00005	0,00469	0,00000
АО “ОДК”	5	0,04269	0,09075	0,15388
ПАО СЗ “Северная верфь”	6	0,00089	0,00538	0,00000
ПАО “Автодизель” (ЯМЗ)	7	0,00222	0,02725	0,00000
ПАО “ВАСО”	8	0,00053	0,00692	0,01761
ПАО «РКК “Энергия”»	9	0,00077	0,02372	0,40582
ПАО «Корпорация “Иркут”»	10	0,01833	0,05746	0,00343
ПАО “Роствертол”	11	0,02133	0,01963	0,04505
ПАО “ТАНТК им. Г.М. Бериева”	12	0,03178	0,00399	0,00000
ПАО “ГАЗ”	13	0,17205	0,14135	0,00288
ПАО “Казанский вертолётный завод”	14	0,00376	0,02056	0,01329
ПАО “КАМАЗ”	15	0,22501	0,05828	0,03803
ПАО “ОДК-УМПО”	16	0,00227	0,04571	0,00285
ПАО “Павловский автобус”	17	0,00007	0,00320	0,00360
ПАО “Уралхиммаш”	18	0,00042	0,00490	0,00000

Источник: составлено авторами.

Деление предприятий на группы выполнено по разным вариантам для соответствующих критериев. В табл. 10 приведены интервалы значений, используемых в критериях показателей, и процентное распределение предприятий по различным группам. Как показывают проведённые исследования, наиболее представительным и перспективным на этапе планирования будущих субсидий является критерий распределения предприятий по уровню стоимости основных фондов.

Таблица 10

Критерии разбиения предприятий на группы

Показатель разбиения/процент предприятий, попадающих в данную группу	Критерии отнесения предприятия к группе по данному показателю		
	Крупное	Среднее	Мелкое
Крупность размеров субсидии, ε_S	$\frac{0,1 - 1}{22}$	$\frac{0,01 - 0,1}{22}$	$\frac{0 - 0,01}{56}$
Крупность размеров основных фондов, ε_F	$\frac{0,1 - 1}{17}$	$\frac{0,01 - 0,1}{50}$	$\frac{0 - 0,01}{33}$
Крупность размеров затрат на НИОКР, ε_N	$\frac{0,1 - 1}{22}$	$\frac{0,01 - 0,1}{22}$	$\frac{0 - 0,01}{56}$

Источник: составлено авторами.

Результаты исследования и их обсуждение

В качестве критерия деления предприятий на группы, для которых оценивается целесообразность выделения государственных субсидий, использовался масштаб стоимости основных фондов предприятий (табл. 6, вариант 1). В табл. 11 представлены данные расчёта для распределения субсидий для каждой из трёх групп: крупные, средние и мелкие предприятия.

Таблица 11

Укрупнённые данные расчёта показателей

Показатель P	Группы разбиения предприятий по фактору стоимости ОФ			Обозначение плана, соответствующего показателю, на основании которого производится распределение субсидий
	Крупные Кр	Средние Ср	Мелкие Мл	
	Значения показателя в группе			
ε	0,462	0,347	0,264	План 1
ε_I	0,348	0,310	0,215	План 2
ε_W	0,405	0,328	0,239	План 3
$\varepsilon_{\varepsilon 1}$	0,761	0,447	0,060	План 4
$\varepsilon_{\varepsilon 2}$	0,668	0,480	0,395	План 5
$\varepsilon_{\varepsilon 3}$	0,370	0,346	0,549	План 6
$\varepsilon_{\varepsilon 4}$	0,427	0,229	0,380	План 7
$\varepsilon_{\varepsilon 5}$	0,520	0,202	0,032	План 8
$\varepsilon_{\varepsilon 6}$	0,437	0,274	0,050	План 9
$\varepsilon_{\varepsilon 11}$	0,817	0,428	0,126	План 10
$\varepsilon_{\varepsilon 12}$	0,059	0,358	0,202	План 11
$\varepsilon_{\varepsilon 13}$	0,193	0,215	0,184	План 12
$\varepsilon_{\varepsilon 14}$	0,322	0,240	0,347	План 13
$\varepsilon_{\varepsilon 15}$	0,325	0,380	0,303	План 14
$\varepsilon_{\varepsilon 16}$	0,336	0,527	0,563	План 15
$\varepsilon_{\varepsilon 17}$	0,320	0,407	0,261	План 16
$\varepsilon_{\varepsilon 18}$	0,319	0,206	0,084	План 17

Источник: составлено авторами.

Распределение субсидий может быть произведено по одному из 17 планов табл. 11.

Принцип распределения субсидий среди представленных трёх групп предприятий (крупные, средние и мелкие) заключается в использовании правила пропорциональности субсидий (S_i) для каждой группы и значения (Π_i), отобранного для распределения показателя Π :

$$\frac{S_1}{\Pi_1} = \frac{S_2}{\Pi_2} = \frac{S_3}{\Pi_3}. \quad (6)$$

Отсюда получим следующие формулы для определения долей субсидий для каждой из трёх групп:

$$d_{S_1} = \frac{a_1}{a_1 + a_2 + a_3}, \quad (7)$$

$$d_{S_2} = \frac{a_2}{a_1 + a_2 + a_3}, \quad (8)$$

$$d_{S_3} = \frac{a_3}{a_1 + a_2 + a_3}, \quad (9)$$

где $a_1 = 1$, $a_2 = \frac{\Pi_2}{\Pi_1}$, $a_3 = \frac{\Pi_3}{\Pi_1}$.

Тогда величины субсидий могут быть определены по формулам:

$$S_1 = S \cdot d_{S_1}, S_2 = S \cdot d_{S_2}, S_3 = S \cdot d_{S_3}. \quad (10)$$

где $S = S_1 + S_2 + S_3$ — суммарная величина распределяемых субсидий.

В качестве основного для распределения субсидий на первом этапе между группами “Крупные”, “Средние” и “Мелкие” предприятия (по стоимости основных фондов) выберем план 8. Данный план распределяет субсидии пропорционально значениям унифицированного показателя ЭЭ₅, характеризующего влияние расходов на НИОКР на финансовую устойчивость предприятий. Выбор данного показателя, как критерия распределения субсидий, позволяет выдвинуть на первый план для предприятий необходимость проводить научные исследования, эффективные по валовой прибыли. Возьмём в качестве суммарной распределяемой суммы фактическую величину субсидий, принятую в данном расчёте $S = 119\,570,18$ млн руб. Результаты для плана 8 представлены в табл. 12.

Сравнение фактического распределения и возможного, предлагаемого в данной работе, представлены на диаграмме рис. 3.

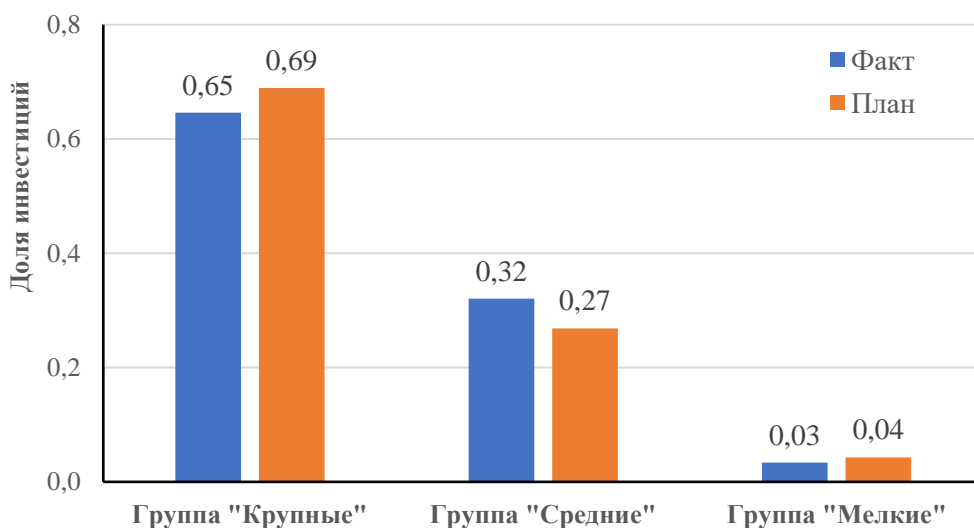
Как видно из рис. 3, разница между существующим распределением и возможным, построенным на показателе эффективности затрат на НИОКР, в представленных группах невелика – в среднем менее 0,03.

Таблица 12

Распределение инвестиций среди групп предприятий

	Факт		План 8	
	доля S_i	S_i , млн руб.	доля S_i	S_i , млн руб.
Общая сумма инвестиций на отрасль	1	119 570,18	1	119 570,18
Группа “Крупные”	0,646	77 213,63	0,689	82 375,87
Группа “Средние”	0,320	38 322,03	0,268	32 088,40
Группа “Мелкие”	0,034	4 034,53	0,043	5 105,91

Источник: составлено авторами.



Источник: составлено авторами.

Рис. 3. Распределение субсидий среди групп предприятий

Данные табл. 12 являются исходными для распределения субсидий среди предприятий каждой группы. Планируемые целевые показатели на новый период определяются исходя из результативности государственных субсидий в определенных аспектах, которые представлены в табл. 13. Минимальные приемлемые значения выбранных индикаторов находились как квантили распределения соответствующих показателей с заданной вероятностью 0,8.

После распределения субсидий среди групп предприятий (“Крупные”, “Средние” и “Мелкие”) было выполнены расчёты по распределению субсидий среди предприятий каждой группы по формулам, аналогичным (1–5) с учётом количества предприятий в группе.

Представим результаты для группы “Крупные”. В качестве основного выбран план 3, в котором определяющим показателем является итоговая оценка W , куда вошли все показатели. Исходная сумма для распределения $S = 82\,375,87$ млн руб. Результаты для плана 3 представлены в табл. 14 и на рис. 4.

Таблица 13

Целевые показатели результативности государственных субсидий

Целевой показатель	Показатель	Минимальное значение показателя			
		Все предприятия	Крупное предприятие	Среднее предприятие	Мелкое предприятие
1. Рост валовой прибыли при росте субсидий на 1%	Э3	1,4	0,9	0,6	2,2
2. Рост производительности труда при росте субсидий на 1%	Э4	0,5	0,8	0,2	0,6
3. Рост валовой прибыли при росте расходов на НИОКР на 1%	Э5	0,4	0,8	0,1	
4. Рост производительности труда при росте расходов на НИОКР на 1%	Э6	0,5	0,5	0,4	
5. Рост коэффициента обновления основных фондов при росте субсидий на 1%	Ф2	0,6	0,5	0,8	0,3
6. Рост рабочих мест при росте субсидий на 1%	И3	0,1	0,1	0,1	0,01
7. Рост выручки при росте субсидий на 1%	И4	0,4	0,4	0,2	0,7
8. Темп роста выручки, %	Прирост/ факт × 100%	5	5	5	5
9. Достижение плановых результатов, %	Факт/план × 100%	100	100	100	100

Источник: составлено авторами.

Новый план отличается от фактического перераспределением некоторой доли субсидий (0,08) от АО “АВТОВАЗ” к предприятию ОАК.

Для определения эффективности данного плана по распределению субсидий и определения целевых показателей результативности государственных субсидий, согласно табл. 13 выполнен прогноз по имитационным моделям для каждого предприятия группы. В качестве начальных итераций берутся фактические данные предшествующего периода. Целью расчётов на этом этапе является прогноз на последний период основных выходных показателей имитационных моделей и целевых по-

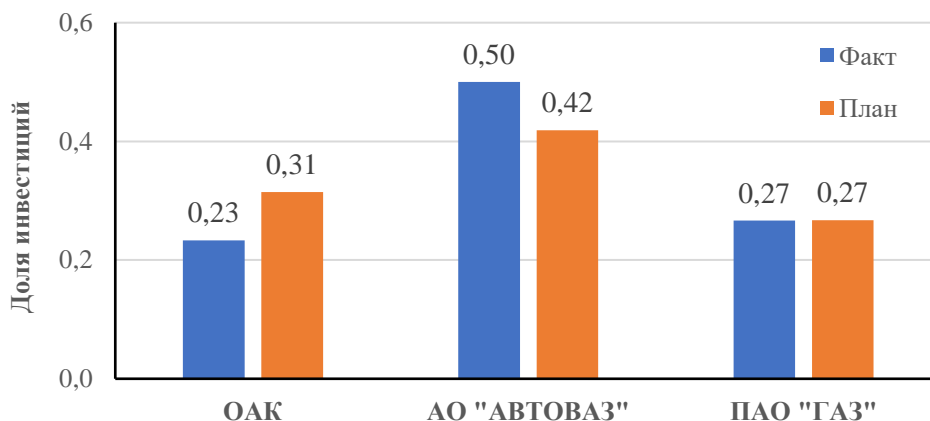
казателей результативности государственных субсидий при новом плане распределения субсидий (табл. 15) оптимально подобранных значений расходов предприятий на НИОКР и обновление основных фондов. Величина расходов на НИОКР в новом плане для каждого предприятия находилась из условия максимума валовой прибыли, а коэффициент обновления основных фондов определялся из условия $\Phi_2 \geq \Phi_2^{\min}$, где величина Φ_2^{\min} выбиралась соответственно табл. 13. Результаты расчётов представлены в табл. 15.

Таблица 14

Распределение инвестиций среди крупных предприятий

	Факт		План 3	
	Доля S_i	S_i , млн руб.	Доля S_i	S_i , млн руб.
Общая сумма инвестиций на группу	1	77 213,63	1	82 375,87
ОАК	0,233	18 015,00	0,315	25 917,32
АО «АВТОВАЗ»	0,500	38 626,00	0,418	34 472,15
ПАО «ГАЗ»	0,266	20 572,63	0,267	21 986,41

Источник: составлено авторами.



Источник: составлено авторами.

Рис. 4. Распределение субсидий среди предприятий группы «Крупные»

Анализ ситуации по характеристикам табл. 15 показывает, что перераспределение субсидий для данных предприятий, изменение сумм расходов на НИОКР, балансовой стоимости основных фондов приводят к увеличению характеристик данной группы предприятий: валовая прибыль увеличилась на 4,38%; субсидии увеличились на 6,69%; расходы на НИОКР увеличились на 41,65%; балансовая стоимость ОФ увеличились на 1,75%. В целом представленный план 3 для крупных предприятий отрасли, имеющий инновационную направленность, является экономически эффективным.

Таблица 15

Сравнение фактических и расчётных показателей по оптимальным планам для предприятий группы “Крупные”, млн руб.

Предприятие	Оптимальный план 3				Факт			
	Валовая прибыль	Субсидии	Расходы на НИОКР	Балансовая стоимость ОФ	Валовая прибыль	Субсидии	Расходы на НИОКР	Балансовая стоимость ОФ
ОАК	131 742,98	25 917,32	2022,67	337 111,48	96 150,00	18 015,00	117,00	329 339,00
АВТОВАЗ	5 918,45	34 472,15	1467,03	276 797,44	30 994,00	38 626,00	2954,00	274 522,00
ГАЗ	25 926,32	21 986,41	937,64	187 528,44	29 585,00	20 572,63	54,51	183 766,00
Сумма	163 587,75	82 375,88	4427,34	801 437,36	156 729,00	77 213,63	3125,51	787 627,00
Разность (план – факт)					6 858,75	5 162,25	1301,82	13 810,36
%					4,38	6,69	41,65	1,75

Выводы

На основе данных о финансово-хозяйственной деятельности предприятий машиностроительной отрасли за 2010–2018 гг. была построена оптимизационная модель распределения государственных субсидий среди её предприятий. В рамках данной модели осуществлялось сопоставление фактического распределения бюджетных средств с прогнозируемым в соответствии с выбранным планом достижения результативности показателей. Разработанная модель обладает рядом важных особенностей, повышающих достоверность полученных при её использовании, результатов. Во-первых, при анализе поведения предприятий отрасли используются показатели экономического и институционального блоков, что позволяет дать комплексную оценку результату их деятельности. Во-вторых, унификация и интеграция показателей даёт качественную характеристику предприятию отрасли, решая тем самым проблему сопоставимости индикаторов и выбора итогового (обобщающего) показателя. В-третьих, объединение предприятий в группы в соответствии с установленными критериями, обеспечивает рациональное распределение бюджетных средств с учётом как индивидуальных характеристик предприятий, так и положением в отрасли.

Полученные по результатам исследования данные показывают, что расходы на НИОКР оказывают существенное влияние на показатели, определяющие эффективность государственной поддержки предприятий отрасли. Рост расходов на НИОКР может стимулировать увеличение выручки и прибыли предприятий машиностроения, а также усиливать эффект импортозамещения в отрасли. Повышение величин интегральных показателей экономической и институциональных составляющих, а также общей экономико-институциональной оценки деятельности предприятий отрасли (совокупный эффект) детерминировано увеличением затрат на инновации.

Список источников

1. НКР 2 июня 2021 года. Российская экономика. Аналитическое исследование. — URL: https://www.ratings.ru/files/research//corps/NCR_Recovery_Jun2021.pdf (дата обращения: 15.02.2022).
2. Шихова О.А., Бутенина Я.М. Государственная поддержка машиностроительной отрасли промышленности как фактор роста экономического потенциала сельхозмашиностроения в Вологодской области // Молочнохозяйственный вестник. 2016. № 4 (24). С. 190–203.
3. Отчёт о результатах экспертно-аналитического мероприятия “Мониторинг реализации мер по государственной поддержке сельскохозяйственного машиностроения, машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности как приоритетных отраслей промышленности в 2017 году”. — URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/89c/89ccbb879d6be2dd2fc03fdb4c03205f.pdf> (дата обращения: 16.02.2022).
4. Рыкова И.Н., Метелькова Е.О. Эффективность мер государственной поддержки в области сельскохозяйственного машиностроения // Финансовый журнал. 2016. № 3 (31). С. 98–104.

5. Ратнер С.В., Иосифов В.В. Стимулирование развития высокотехнологичных отраслей экономики (на примере машиностроения Германии) // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2012. № 4. С. 46–58.
6. Морева Е.Л., Бекулова С.Р. Современные вызовы управлению отраслевыми драйверами (на примере российского машиностроения) // Управленческие науки. 2020. Т. 10. № 4. С. 6–22.
7. Климова Н.И., Бухарбаева Л.Я., Франц М.В., Шмакова М.В. Экономико-математическая модель финансового обеспечения стратегий регионального развития // Фундаментальные исследования. 2015. № 10–2. С. 378–383.
8. Османов И.Х. Математическая модель распределения финансовых средств в капитальное строительство // Ceteris paribus. 2016. № 4. С. 46–49.
9. Яковенко И.В. Комплекс экономико-математических моделей регулирования межбюджетных отношений на базе согласования региональных и муниципальных интересов // Научные ведомости БелГУ. Серия Экономика. Информатика. 2017. № 23 (272). С. 83–91.
10. Шаныгин С.И. Экономико-математические методы и модели поддержки принятия решений в интегрированных организационных структурах: дисс. ...д-ра экон. наук. — СПб.: СПбГЭУ, 2020. — 426 с.

Сведения об авторах / About authors

Коваленко Наталья Валерьевна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры менеджмента Южно-Российского института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (РАНХиГС). 344002 Россия, Ростов-на-Дону, улица Пушкинская, 70/54. E-mail: sonatak96@gmail.com.

Natalya V. Kovalenko, Dr. of economics, professor, professor of the “Management” Department of South-Russian Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Administration under the President of the Russian Federation (RANEPA). Bld. 70/54, Pushkinskaya street, Rostov-on-Don 344002, Russia. E-mail: sonatak96@gmail.com.

Чекунов Андрей Сергеевич, кандидат экономических наук, главный специалист-эксперт по развитию потребительских обществ. 344002, Россия, Ростов-на-Дону, проспект Буденновский, 19а/55. E-mail: chekunovandrey61@mail.ru.

Andrey S. Chekunov, PhD in economics, chief specialist-expert on development of cooperation of Rostov regional union of consumer societies., Bld. 19a/55, Budennovsky Ave, Rostov-on-Don, 344002, Russia. E-mail: chekunovandrey61@mail.ru.

Подлипенская Лидия Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности Донбасского государственного технического университета. 94204, Луганская Народная Республика, г. Алчевск, пр. Ленина, 16. E-mail: lida.podlipensky@gmail.com.

Lidia E. Podlipenskaya, PhD in Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Ecology and Life Safety, Donbass State Technical University, Bld. 16, Lenin Ave, Alchevsk, 94204, Lugansk People’s Republic E-mail: lida.podlipensky@gmail.com.

© Коваленко Н.В., Чекунов А.С., Подлипенская Л.Е.
© Kovalenko N.V., Chekunov A.S., Podlipenskaya L.E.

Адрес сайта в сети интернет: <http://jem.dvfu.ru>