

УДК 336.717

<sup>1</sup>А.Д. Батрасова, <sup>2</sup>Т.В. Коновалова, <sup>3</sup>П.И. Комаров

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Смоленск,  
email: batrasova@yandex.ru

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Государственный технический университет МИРЭА», г. Москва,  
email: tausha.konovalova@yandex.ru

<sup>3</sup> ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Смоленск,  
email: PIKomarov@fa.ru

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА

**Ключевые слова:** субъект малого и среднего предпринимательства, эффективность поддержки, кластеризация, искусственная нейронная сеть, метод DEA.

Малое и среднее предпринимательство, обладая значительной гибкостью и мобильностью, высоким инновационным потенциалом, способно решить многие социально-экономические задачи, стоящие перед обществом. Государство и субъекты Федерации оказывают различного рода поддержку таким компаниям: финансовую, информационную, консалтинговую. Роль такой поддержки значительно возрастает в условиях пандемии и санкционного давления. В таких условиях важно оценить эффективность такой поддержки. Исследование проводилось на данных о поддержке субъектов малого и среднего предпринимательства в федеральных округах и субъектах федерации. В статье выполнена кластеризация субъектов федерации по уровню поддержки, проведено ранжирование показателей поддержки, методом DEA рассчитаны оценки эффективности для федеральных округов и субъектов федерации и определены нормативные значения показателей для неэффективных регионов.

<sup>1</sup>A.D. Batrasova, <sup>2</sup>T.V. Konovalova, <sup>3</sup>P.I. Komarov

<sup>1</sup>FGOBU «Finance University under the Government of the Russian Federation», Smolensk,  
email: batrasova@yandex.ru

<sup>2</sup>FGOBU «MIREA – Russian Technological University», Moscow,  
email: tausha.konovalova@yandex.ru

<sup>3</sup>FGOBU «Finance University under the Government of the Russian Federation»,  
Smolensk, email: PIKomarov@fa.ru

## ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF STATE SUPPORT FOR SMALL AND MEDIUM-SIZED BUSINESSES

**Keywords:** small and medium-sized business entity, support efficiency, clustering, artificial neural network, DEA method.

Small and medium-sized enterprises, having considerable flexibility and mobility, high innovative potential, are able to solve many socio-economic problems facing society. The state and the subjects of the Federation provide various kinds of support to such companies: financial, informational, consulting. The role of such support increases significantly in the context of a pandemic and sanctions pressure. In such circumstances, it is important to assess the effectiveness of such support. The study was conducted on data on the support of small and medium-sized businesses in federal districts and subjects of the federation. In the work, clustering of the subjects of the federation by the level of support was carried out, ranking of support indicators was carried out, efficiency estimates for federal districts and subjects of the federation were calculated using the DEA method, and normative values of indicators for inefficient regions were determined.

Малое и среднее предпринимательство (МСП), обладая такими свойствами как маневренность и мобильность, высокий инновационный потенциал, способность соединить в нужном месте и в нужное время человеческие и финансовые ресурсы, может оказывать значи-

тельное влияние на экономический рост любой страны, способствовать решению многих социально-экономических задач, стоящих перед государством. Поэтому развитие и поддержка МСП – не может не быть частью социально-экономической политики государства.

В РФ государственная политика в области МСП определена в следующих документах:

- стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года [1];

- национальный проект «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы», включающий пять следующих направлений: улучшение условий ведения бизнеса, обеспечение доступа к льготному финансированию, поддержка фермеров и сельхозкооперативов, популяризация предпринимательства, акселерация субъектов МСП. [2].

В указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7.05.2018 №204 поставлена задача увеличения численности занятых в сфере МСП до 25 млн. человек, улучшения условий ведения предпринимательской деятельности, упрощение доступа к льготному финансированию, создание структуры и сервисов поддержки [3].

По состоянию на 10.03.22 в Российской Федерации число предприятий сферы МСП составляет 5,96 млн., на которых занято 25,2 млн. человек. Оборот МСП за 2021 год составил 1881 млрд. рублей или 35 % от общего по РФ. Таким образом, можно констатировать, что, по крайней мере, значение одного показателя достигло уровня, установленного в указе Президента. В тоже время структура сферы МСП далека от желаемой. Во-первых, в структуре сферы МСП 18 тысяч средних предприятий, 211,8 тысячи – малых и 5,73 – млн. микро, т. о. доля микро-предприятий оставляет 96,14%. Очень мала (0,3%) доля средних предприятий, что является негативным фактором, потому что существуют задачи, стоящие перед экономикой, которые микро- и малые предприятия решить не в состоянии. Во-вторых, лидером как по обороту (67,5%), так и по численности занятых (26,19%) является торговля. И как показывают исследования, структура сферы МСП по видам

экономической деятельности на протяжении последних нескольких лет практически не меняется. В-третьих, географическая структура МСП носит также неоднородный характер. Если в Центральном федеральном округе на 1000 человек населения приходится 47,34 предприятия сферы МСП и число занятых в сфере МСП составляет 122,19 на 1000 человек населения, то в Северо-Кавказском федеральном округе значения этих показателей соответственно равны 20,57 и 35,39. [4].

Сфера МСП, обладая значительной гибкостью, могут быстро реагировать на изменения экономической и политической конъюнктуры. Но эта гибкость – причина их высокой уязвимости при негативном изменении экономической конъюнктуры. Эта уязвимость особенно проявилась в период пандемии Covid-19. Многоплановое негативное воздействие выразилось:

- в снижении рыночного предложения, вызванного снижением объемов производства;

- в сокращении спроса на услуги и продукцию, следствием чего стало сокращение выручки и финансовых ресурсов компаний.

Следует отметить, что в отраслях экономики, на которые воздействие пандемии оказалось наиболее серьезным (оптовая и розничная торговля, общественное питание, потребительские услуги, гостиничный бизнес), велика доля МСП. Как показывают результаты опросов экспертов, основной причиной уязвимости МСП в условиях Covid-19 является низкая финансовая устойчивость компаний. При этом, доля банковского кредитования увеличилась незначительно, поэтому компании вынуждены использовать другие источники финансирования: лизинг, краудфандинг. Еще большие трудности с финансированием испытывают инновационные компании и стартапы.

В Российской Федерации, экономика которой все еще находится в состоянии преодоления последствий пандемии, сфера МСП с марта текущего года испытывает проблемы, вызванные санкциями США, ЕС, Великобритании и других стран, введенных в связи

со спецоперацией вооруженных сил РФ в Украине. Среди санкционных мер укажем:

- запрет на поставки в РФ ряда товаров (электронных чипов, продуктов химической промышленности, комплектов для машино-, станко- и автомобилестроения и т.д.);
- ограничения на финансовые заимствования на рынках США и Европы для российских компаний;
- ограничение или полное отключение российских компаний от международных платежных систем;
- отказ от поставок российских энергоносителей;
- и множество других.

Российская Федерация оказалась под беспрецедентным санкционным давлением. В этих условиях актуальным становится парирование негативных воздействий санкций на экономику страны, выбор оптимальных мер поддержки МСП со стороны государства и оценки эффективности этих мер.

Для поддержки сферы МСП в РФ были созданы АО «Корпорация МСП» и банк МСП. Статья 15 «Инфраструктура поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства» Федерального закона «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации» определяет понятие и регламентирует требования к инфраструктуре поддержки субъектов МСП [6]. По данным АО «Корпорация МСП» в настоящее время в единый реестр организаций, образующих инфраструктуру поддержки субъектов малого и среднего предпринимательства внесено 781 организация.

### **Цель и задачи исследования**

Таким образом, целью исследования является оценка эффективности механизмов поддержки МСП в современных условиях.

Задачи исследования:

- провести кластеризацию субъектов федерации по состоянию и поддержке МСП;
- на основе искусственной нейронной сети разработать модель и оценить факторы, наиболее влияющие на развитие МСП в субъектах федерации;

- по методу DEA провести оценку субъектов федерации по эффективности мер поддержки сферы МСП.

Обработка данных осуществлялась с использованием пакета IBM SPSS Statistics (версия 26) и R Studio (свободная среда разработки программного обеспечения с открытым исходным кодом для языка программирования R, предназначенного для статистической обработки данных и работы с графикой) [9].

### **Материалы исследования**

По данным Единого ресурса субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки субъекты МСП могут получать следующие виды поддержки:

- финансовая;
- информационная;
- образовательная;
- консультационная;
- имущественная;
- инновационная.

В исследование были включены данные о финансовой поддержке бизнеса следующих форм:

- финансирование возвратной основе;
- финансовая аренда, лизинг;
- предоставление гарантий, поручительств;
- предоставление субвенций и грантов.

Для исследования были выбраны данные только по финансовой поддержке, которые были сгруппированы в две таблицы:

- по федеральным округам (приложение 1, таблица 1);
- по субъектам федерации (приложение 1, таблица 2).

Некоторые из используемых продуктов обработки данных не принимают наименования переменных на кириллице, потому для дальнейшего использования столбцы ряда таблиц были переименованы. Соответствия между именами столбцов приведено в таблице 1. Там же содержатся пояснения к содержательному смыслу столбцов.

В некоторых случаях Оборот МСП будет пересчитывать в миллиарды рублей, чтобы большой разброс между значениями двух столбцов (например, Оборот МСП и Финансовая аренда, лизинг) не искажал получаемые результаты.

**Таблица 1**

Соответствие между имена столбцов на кириллице и латинице

Имя столбца на кириллице	Имя столбца на латинице	Пояснения
Субъектов МСП	Subject	Количество субъектов МСП (микро, малые, средние; ИП и юридические лица) в федеральном округе или субъекте федерации по состоянию на 10.02.2022
Работников (чел.)	Personal	Число работников, занятых в сфере МСП по состоянию на 10.02.2022
Оборот МСП (млрд. руб.)	Product	Оборот МСП за период 24.02.2022 – 24.03.2022
Фактов поддержки	Support_Fact	Фактов поддержки всего по состоянию на 10.02.2022
Получателей поддержки	Support_Subject	Получателей поддержки всего по состоянию на 10.02.2022
Размер оказанной финансовой поддержки (руб.)	Volume	Размер оказанной помощи (в рублях) по состоянию на 10.02.2022
Представления финансирования на возвратной основе (%)	Fin_retur	Предоставлено финансирования на возвратной основе в процентах от общей суммы предоставленной помощи по состоянию на 10.02.2022
Финансовая аренда, лизинг	Lising	Предоставлено финансирования в виде финансовой аренды, лизинга в процентах от общей суммы предоставленной помощи по состоянию на 10.02.2022
Предоставление гарантий, поручительств	Garant	Предоставлено гарантий, поручительств в процентах от общей суммы предоставленной помощи по состоянию на 10.02.2022
Предоставление субвенций и грантов	Grant	Предоставлено субвенций и грантов в процентах от общей суммы предоставленной помощи по состоянию на 10.02.2022

### Кластеризация субъектов МСП

Цель кластеризации – провести группировку субъектов федерации по схожести состоянию субъектов МСП. Отличие кластеризации от классификации заключается в том, что заранее неизвестно число подмножеств, на которое разбивается исходное множество [10, 11].

Для оценки наличия корреляции между парами исследуемых показателей были построены диаграммы рассеивания. На всех полученных диаграммах можно было выделить (рис. 1):

- область достаточно плотной группировки точек;
- одну или более областей с небольшим количеством точек.

Такое распределение говорит о неоднородности субъектов федерации с точки зрения получения поддержки.

При кластеризации по методу K-средних важно определить число кластеров, на которое разбивается исходно множество. Часто оптимальное число кластеров оценивается методом точки перегиба. Сущность метода со-

стоит в том, что строится зависимость суммы квадратов внутрикластерных расстояний от числа кластеров. Для построения указанной зависимости (рис. 2) была разработана программа в R Studio. Как видно рисунка при числе кластеров больше 13 суммы квадратов внутрикластерных расстояний убывают незначительно, и, следовательно, дальнейшее увеличение числа кластеров не даст дополнительной информации. Отметим, что как правило, в исследованиях точка перегиба имеет место при числе кластеров равном 5-7. Характер кривой, приведенной на рисунке 2, говорит о значительной дифференциации исследуемых объектов.

Используя пакет IBM SPSS, проведем разбиение исследуемых объектов на 13 кластеров. Конечные центры кластеров и количество субъектов федерации, отнесенных к каждому кластеру, представлены в таблице 2. Для удобства анализа данные таблицы были упорядочены по возрастанию зависимой переменной Product.

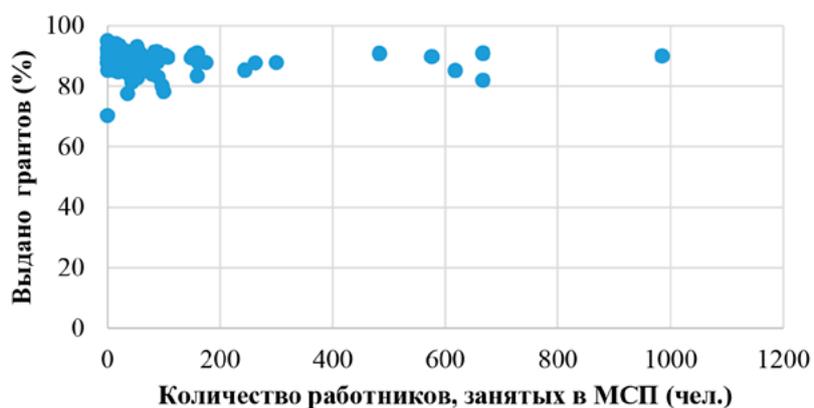


Рис. 1. Диаграмма рассеивания между количеством выданных грантов и количеством работников, занятых в МСП

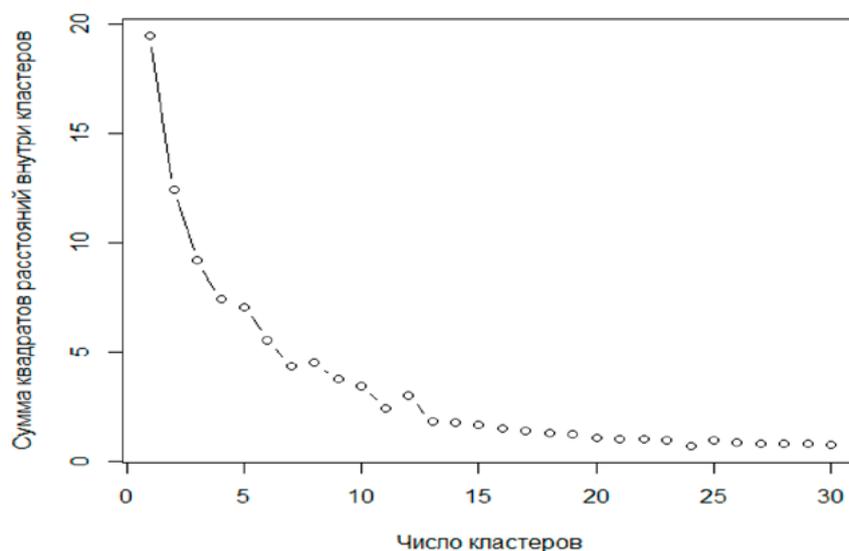


Рис. 2. Зависимость суммы квадратов внутрикластерных расстояний от числа кластеров

**Таблица 2**

Конечные центры кластеров и количество субъектов Федерации в кластерах

Кластер	Субъектов Федерации в кластере или субъект	Субъектов МСП	Всего занятых в сфере МСП (чел.)	Оборот МСП (млрд. руб.)	Фактов поддержки	Субъектов МСП, получающих поддержку	Объем поддержки (млрд. Руб.)	Fin_retur	Lising	Garant	Grant
12	16	12791	17224	4,65	9017	3536	2,97	10,124	0,03	2,20	87,64
8	22	26358	60483	9,50	21934	8925	5,57	10,466	0,07	1,21	88,26
9	19	45552	118469	13,69	36338	14147	8,89	11,007	0,05	1,04	87,90
1	10	68671	172645	18,19	54113	21226	13,77	10,339	0,03	1,20	88,44

продолжение табл. 2

окончание табл. 2

Кластер	Субъектов Федерации в кластере или субъект	Субъектов МСП	Всего занятых в сфере МСП (чел.)	Оборот МСП (млрд. руб.)	Фактов поддержки	Субъектов МСП, получивших поддержку	Объем поддержки (млрд. Руб.)	Fin_retur	Lising	Garant	Grant
3	6	92579	225076	27,85	67907	26646	19,74	10,860	0,03	1,20	87,91
7	3	132030	370322	34,53	84807	32368	31,45	10,313	0,02	1,95	87,72
4	Республика Башкортостан; Челябинская область	130613	317672	37,15	85893	34204	21,70	9,075	0,06	0,76	90,11
11	Ростовская область; республика Татарстан	165343	398824	44,55	121430	48530	34,14	8,855	0,07	1,17	89,96
2	Свердловская область	196731	507731	56,30	127997	52600	32,81	11,070	0,02	1,20	87,71
13	Краснодарский край	273629	533497	94,80	203656	84605	33,05	8,480	0,01	0,75	90,76
5	Санкт-Петербург	354201	1011611	114,00	137773	58142	73,65	11,640	0,01	3,14	85,21
10	Московская область	389450	838905	122,00	178112	79414	46,99	8,110	0,02	0,96	90,91
6	Москва	778490	2126076	332,00	253121	110622	142,22	16,050	0,03	1,85	82,07

Как видно из таблицы все субъекты Федерации распределились по кластерам, которые можно сгруппировать следующим образом.

1. Кластеры 12, 8, 9, 1 в которые входят 67 субъектов Федерации, и которые характеризуются низкими значениями всех показателей.

2. Кластеры 3, 7, 4, 11, в которые входят 13 субъектов Федерации, и которые характеризуются средними значениями показателей.

3. Кластеры 2, 13, 5, 10, 6, в которые входят 5 субъектов Федерации, и которые могут быть отнесены к лидерам, потому что имеют высокие значения всех показателей и, в первую очередь, по обороту.

Но абсолютные значения показателей не всегда дают истинную картину явления. Поэтому из таблицы 2 получим таблицу 3, в которой рассмотрим значения показателей на один субъект МСП.

Таким образом, можно констатировать, что средние значения показателей по кластерам не столь сильно различаются как абсолютные. Субъекты Федерации, попавшие в кластеры 12 и 8 по обороту на один субъект МСП могут быть отнесены к лидерам. При том, что объем поддержки и численность персонала на один субъект МСП и для кластера 12 имеют не самое высокое значение.

Обращает на себя внимание и низкое значение объема поддержки на один субъект МСП для Санкт-Петербурга, Москвы и Московской области. Этот факт нуждается в дальнейшем исследовании и может быть объяснен тем, что эти субъекты Федерации значительные средства на поддержку МСП получают от региональных и муниципальных властей. В данном исследовании рассматривается только поддержка Федеральной власти.

**Таблица 3**

**Показатели кластеров на один субъект МСП**

Кластер	Субъектов Федерации в кластере или субъект	Субъектов МСП	Среднее число работников на субъект МСП (чел.)	Средний оборот субъекта МСП (млн. руб.)	Фактов поддержки на один субъект МСП	Объем поддержки на один субъект МСП (млн. руб.)
12	16	12791	1,3465765	0,36	0,704909	0,276426
8	22	26358	2,294703	0,36	0,832145	0,338604
9	19	45552	2,6007309	0,30	0,797717	0,310578
1	10	68671	2,5140845	0,26	0,788005	0,309096
3	6	92579	2,4311872	0,30	0,733509	0,287824
7	3	132030	2,8048322	0,26	0,642331	0,245156
4	Республика Башкортостан; Челябинская область	130613	2,4321715	0,28	0,657617	0,26187
11	Ростовская область; республика Татарстан	165343	2,4120979	0,27	0,73441	0,293511
2	Свердловская область	196731	2,5808388	0,29	0,650619	0,26737
13	Краснодарский край	273629	1,9497093	0,35	0,744278	0,309196
5	Санкт-Петербург	354201	2,8560365	0,32	0,388968	0,16415
10	Московская область	389450	2,1540763	0,31	0,457342	0,203913
6	Москва	778490	2,7310254	0,43	0,325144	0,142098

Основной вывод, который можно сделать из полученных результатов заключается в том, что государство должно стимулировать развитие предпринимательства в субъектах Федерации отнесенных к кластерам 12 и 8.

**Исследование влияния факторов поддержки МСП**

Исследование влияния факторов на эффективность поддержки проведем с использованием искусственной нейронной сети (ИНС). Решение задачи с использованием аппарата ИНС может быть представлено следующим образом.

Пусть имеется статистическая выборка вида:

$$\langle d, f1, f2, \dots, fn \rangle,$$

где  $d$  – значение выходного параметра модели;

$f1, f2, \dots, fn$  – значения факторов, определяющие значение выходного параметра.

Поскольку искусственные нейронные сети могут оперировать только числовыми данными, качественные факторы кодируют числовыми значениями. Таким образом, значение выходного параметра можно рассматривать как некоторую функцию от значений факторов:

$$d = F(f1, f2, \dots, fn),$$

где  $F$  – функция, которую нужно оценить.

Тогда задача прогнозирования значения выходного параметра сводится к построению нейросетевой модели, позволяющей оценить неизвестную функцию  $F$ . Для оценки достоверности прогноза используют выражение:

$$\varepsilon = R(d_i, d^p_i),$$

где  $d_i$  – значение выходного параметра на наборе  $i$ ;

$d^p_i$  – значение выходного параметра, предсказанное ИНС;

$R$  – мера расстояния между значениями, установленная в модели

Разработка нейросетевой модели включает в себя следующие этапы:

- выбор архитектуры ИНС (многослойный персептрон, радиально-базисная функция);
- выбор параметров ИНС (выбор функции активации, число нейронов в скрытом слое).

Чаще всего реализация этих этапов проводится опытным путем по критерию обеспечения минимальной погрешности (обеспечения наибольшей точности предсказания на тестирующей выборке).

Исходная статистическая выборка разбивалась на обучающую и тестирующую в соотношении: 74% – обучающая выборка, 26% – тестирующая. Распределение данных между обучающей и тестирующей выборками осуществлялось случайным образом и менялось при проведении испытаний.

Как показали предварительные исследования, наиболее целесообразно выбрать многослойный персептрон прямого распространения для разработки модели в рассматриваемом случае. Выбор конкретного числа скрытых слоев и числа нейронов в скрытых слоях осуществлялся моделированием ИНС и оценкой получаемой точности предсказания (рис. 3). Как видно из приведенного графика минимальная погрешность имеет место при числе нейронов в скрытом слое равном 4.

Таким образом, для дальнейших исследований выбран однослойный персептрон с 4-мя нейронами в скрытом слое (рис. 4). Функция активации входного и скрытого слоев – сигмоида.

Для исследования важности входных переменных смоделируем ИНС в среде IBM SPSS Statistics. В результате моделирования были получены важность и нормализованная важность независимых переменных модели (табл. 4, рис. 5). Как и следовало ожидать, наибольшую значимость для объема оборота имеют количество субъектов МСП и занятый на них персонал. С точки зрения поддержки наиболее значимым фактором является количество фактов поддержки, что может быть объяснено следующим образом: часто важен не столько объем поддерж-

ки, сколько сам факт. Далее по степени важности следуют объем поддержки и количество субъектов МСП, получивших поддержку.

Из форм поддержки наиболее важной является поддержка в виде субвенций и грантов, что подтверждается рядом источников. Наименьшую важность имеет финансирование на возвратной основе. Сфера МСП мало использовала эту форму поддержки, потому что полученные средства нужно возвращать.

### Оценка эффективности поддержки методом DEA

При определении понятия «эффективность» следует различать:

- результативность (effectiveness) – степень достижения установленных целей;
- экономичность (efficiency) – отношение полученных результатов с затратами ресурсов на достижение полученных результатов, т.е. насколько экономично функционирует изучаемая бизнес-единица.

Другой подход к оценке эффективности бизнес-единиц заключается в оценивании их деятельности на основе имеющихся у них технологических возможностей [13, 14]. Наибольшее распространение получила модель Фарелла, которая эффективность организации определяет относительно имеющихся у организации производственных возможностей [11]. Базовым элементом в модели является граница производственных возможностей организации. Технология деятельности организации описывается отображением затрат или отображением выпуска.

В данной работе используется модель Data Envelopment Analysis (DEA), предложенная Чарнсом (CHARNES), Купером (COOPER) и Родесом (RHODES) [12], которая получила название ССР-модель.

Существует несколько программных продуктов, реализующих ССР-модель. Среди них назовем продукт MAXDea, разработанный компанией Beijing Realworld Software Company Ltd. Продукт функционирует в среде Access, данные могут импортироваться из Excel. После обработки данные могут быть экспортированы обратно в Excel [15].

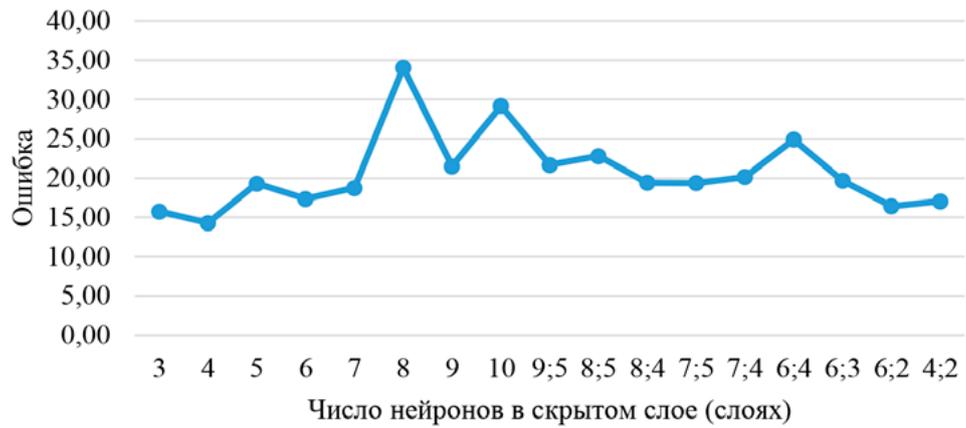


Рис. 3. Зависимость ошибки предсказания от числа нейронов в скрытом слое (слоях)

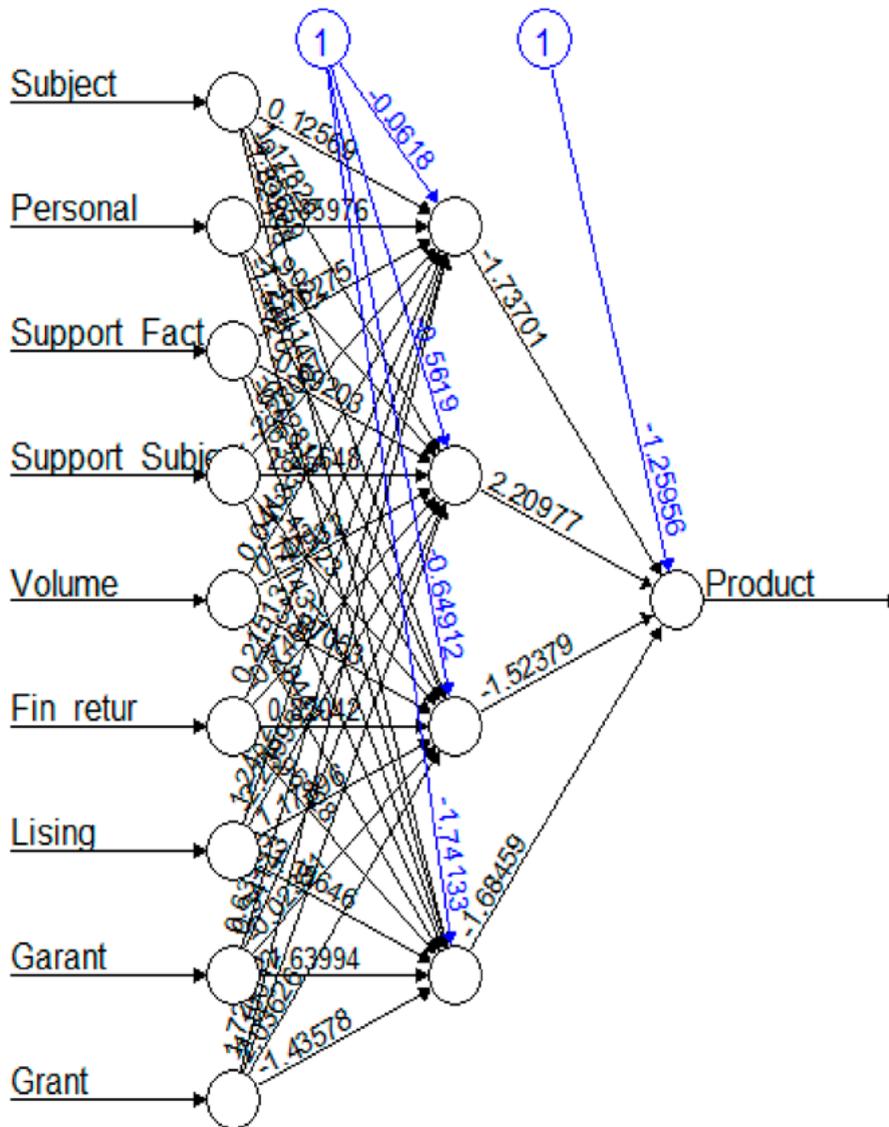


Рис. 4. Структура ИНС с весовыми коэффициентами связей (синим выделены веса смещений)

**Таблица 4**

**Важность и нормализованная важность независимых переменных**

Переменная	Важность	Нормализованная важность
Subject	0,245	100,0%
Personal	0,172	70,2%
Support_Fact	0,160	65,5%
Volume	0,136	55,5%
Support_Subject	0,130	53,1%
Grant	0,100	40,9%
Lising	0,029	11,9%
Garant	0,014	5,7%
Fin_retur	0,013	5,5%

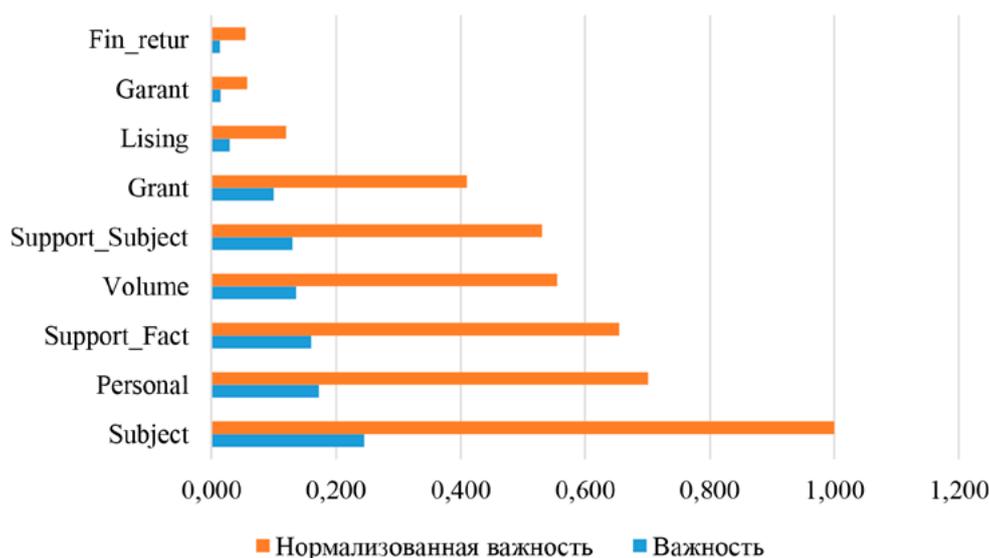


Рис. 5. Важность и нормализованная важность независимых переменных

**Таблица 5**

**Исходные данные для анализа по федеральным округам**

ФО	Subject	Personal	Product	Support_Fact	Support_Subject	Volume	Fin_retur	Lising	Garant	Grant
Центральный ФО (без Москвы и Московской области)	690014	1831064	200,60	557511	217734	126,79	10,96	0,03	1,14	87,86
Северо-Западный ФО (без Санкт-Петербурга)	324609	766967	108,33	239082,00	94091,00	52,74	11,51	0,01	1,75	86,72
Южный ФО	678129	1409666	185,10	540356	220796	103,42	8,32	0,01	0,9	90,77
Северокавказский ФО	205050	352750	56,03	130613	57129	34,00	7,81	0,16	1,26	90,75

продолжение табл. 5

окончание табл. 5										
FO	Subject	Personal	Product	Support_Fact	Support_Subject	Volume	Fin_retur	Lising	Garant	Grant
Приволжский ФО	1035009	2824775	283,90	793069	302417	230,74	11,01	0,03	1,29	87,66
Уральский ФО	494768	1256463	146,50	364161	143412	91,05	10,05	0,02	1,14	88,78
Сибирский ФО	610050	1532465	167,20	432000	166127	139,60	10,43	0,01	1,43	88,12
Дальневосточный ФО	306933	701455	162,94	229261	89116	87,90	12,46	0,02	1,87	85,64
Москва	778490	2126076	332,00	253121,00	110622,00	142,22	16,05	0,03	1,85	82,07
Московская область	389450	838905	122,00	178112,00	79414,00	47,00	8,11	0,02	0,96	90,91
Санкт-Петербург	354201	1011611	114,00	137773,00	58142,00	73,65	11,64	0,01	3,14	85,21

Источник: получено авторами [4, 7, 8]

Универсальность модели DEA заключается в возможности построения количественной оценки эффективности поддержки субъектов МСП всей системой в целом, а затем отдельными ее элементами: сначала сравним федеральные округа по эффективности поддержки, затем сравним субъекты Федерации в каждом из федеральных округов. В разделе 1 было показано, что такие субъекты Федерации как Москва, Московская область, Санкт-Петербург каждый попадают в отдельный кластер, что можно объяснить их «уникальными» характеристиками, поэтому, чтобы не исказить реальную ситуацию Москва, Московская область, Санкт-Петербург были выведены из федеральных округов, к которым они относятся, и оцениваются наравне с федеральными округами. Т.о., исходные данные для анализа имеют вид, представленный в таблице 5.

Результаты оценки приведены в таблице 6, полученный из таблицы, экспортированная из MaxDEA. Поясним смысл обозначений:

- DMU (Decision Making Units) – единица, принимающая решения;
- Score – оценка эффективности;
- Projection () – значение, рекомендуемое для переменной, указанной в скобках, для достижения единичной эффективности DMU.

Из анализа таблицы 6 следует, что к эффективным с точки зрения поддерж-

ки субъектов МСП относятся Дальневосточный ФО, Москва, Московская область, Приволжский ФО, Сибирский ФО, Южный ФО. В таблице 7, полученной из исходных данных и результатов расчетов, приведены значения выходного параметра Product (оборот субъектов МСП), если бы федеральные округа вышли на уровень единичной эффективности, в сравнении со реальными значениями.

Как видно из таблицы 6 в целом по РФ неэффективность поддержки субъектов МСП ряде Федеральных округов приводит к недополучению 103,03 млрд. руб. товарооборота.

Если результат по Северокавказскому ФО (0,8103) ожидаем, то неожиданным оказался результат оценки эффективности поддержки субъектов МСП в Центральном ФО (без Москвы и Московской области) Score = 0,8960 и в Уральском ФО Score = 0,7392. Чтобы понять причину такого положения был проведен анализ по Федеральным округам.

Из таблицы 2 приложения 6 следует, что из 14 субъектов Федерации в ЦФО, по которым проводился анализ, эффективность равную единице имеют шесть субъектов Федерации (Белгородская, Воронежская, Костромская, Орловская, Тамбовская и Тверская области). И если Брянская область имеет показатель эффективности равный 0,96, то Смоленская имеет показатель эффективности равный 0,41, Ивановская – 0,37, остальные в диапазоне от 0,56 до 0,78.

**Таблица 6**

Результаты оценки

DMU	Score	Sum Lambda	Projection (Subject)	Projection (Personal)	Projection (Support Fact)	Projection (Support Subject)	Projection (Volume)	Projection (Fin retur)	Projection (Lising)	Projection (Garant)	Projection (Grant)	Projection (Product)
Дальневосточный ФО	1	1	306933	701455	229261	89116	87,9	12,46	0,02	1,87	85,64	162,94
Москва	1	1	778490	2126076	253121	110622	142,22	16,05	0,03	1,85	82,07	332
Московская область	1	1	389450	838905	178112	79414	47	8,11	0,02	0,96	90,91	122
Приволжский ФО	1	1	1035009	2824775	793069	302417	230,74	11,01	0,03	1,29	87,66	283,9
Санкт-Петербург	0,95	0,42	309298	797930	137773	58142	55,19	5,77	0,01	0,66	35,09	119,38
Северо-Западный ФО	0,92	0,4	297212	766967	129395	54911	52,74	5,66	0,01	0,65	33,92	117,09
Северо-Кавказский ФО	0,81	0,47	158279	352750	98429	40047	34	5,07	0,01	0,72	41,05	69,15
Сибирский ФО	1	1	610050	1532465	432000	166127	139,6	10,43	0,01	1,43	88,12	167,2
Уральский ФО	0,73	0,62	461927	1256463	154991	67326	85,57	9,75	0,02	1,14	50,67	198,18
Центральный ФО	0,89	0,87	690014	1719242	435128	175580	126,79	10,04	0,02	1,14	75,62	223,88
Южный ФО	1	1	678129	1409666	540356	220796	103,42	8,32	0,01	0,9	90,77	185,1

**Таблица 7**

Реальное и потенциальное значение выходного параметра

ФО	Score	Product	Projection (Product)	Projection (Product) – Product
Центральный ФО	0,8960	200,60	223,88	23,28
Северо-Западный ФО	0,9251	108,33	117,90	9,57
Южный ФО	1,0000	185,10	185,10	0,00
Северокавказский ФО	0,8103	56,03	69,15	13,12
Приволжский ФО	1,0000	283,90	283,90	0,00
Уральский ФО	0,7392	146,50	198,18	51,68
Сибирский ФО	1,0000	167,20	167,20	0,00
Дальневосточный ФО	1,0000	162,94	162,94	0,00
Москва	1,0000	332,00	332,00	0,00
Московская область	1,0000	122,00	122,00	0,00
Санкт-Петербург	0,9549	114,00	119,38	5,38
Итого		1878,60	1981,63	103,03

В Северо-Западном ФО (без Санкт-Петербурга) из 10-ти субъектов Федерации неэффективных только три: Архангельская (0,97), Новгородская (0,78) и Псковская (0,68) области. Т.о., в Северо-Западном ФО и число эффективных регионов больше, и у неэффективных регионов среднее значение коэффициента выше, нежели чем, например, в ЦФО.

В северокавказском Федеральном округе из семи субъектов Федерации эффективных только три: Кабардино-Балкарская республика, республика Дагестан и Ставропольский край, республика Северная Осетия–Алания имеет эффективность близкую к максимальной – 0,98. Но три субъекта: Карачаево-Черкесская республика и Республика Ингушетия имеют эффективность равную 0,45. Этот разрыв между лидерами и отстающими можно объяснить, если сравнить Карачаево-Черкесскую и Кабардино-Балкарскую республики по двум показателям. Первая при объеме поддержки 3 212 335 185 руб. имеет объем товарооборота 2,3 млрд. руб., вторая при объеме поддержки 2 655 680 351 руб. имеет объем товарооборота 10,10 млрд. руб.

Неожиданно низкую эффективность поддержки МСП в Уральском ФО можно объяснить низкой эффективностью Курганской области и Ямало-Ненецкого автономного округа.

### Выводы

Изучение механизмов и средств поддержки МСП проводилось на основе данных, полученных из реестра субъектов МСП и цифровой платформы МСП. Исследование проводилось только по финансовой форме поддержки в следующих ее видах: предоставление субсидий и грантов, предоставление гарантий и поручительств, предоставление финансирования на возвратно основе, финансовая аренда (лизинг).

В результате проведенных исследований была проведена кластеризация субъектов Федерации по методу К-средних. Все субъекты Федерации были разбиты на 13 кластеров, в каждый из которых попали регионы, схожие по уровню поддержки МСП. Кластеризация, с одной стороны, показала, что уровень под-

держки МСП очень дифференцирован, что является следствием географического положения региона, состояния рынка труда, уровень развития человеческого капитала, политика региона и уровень развития предпринимательства. С другой стороны, позволит изучать и вырабатывать программы поддержки с учетом специфики региона.

На втором этапе исследования была разработана программная модель поддержки МСП на основе искусственной нейронной сети. Была выбрана архитектура многослойного персептрона прямого распространения с сигмоидной функцией активации. Моделирование ИНС при разном числе скрытых слоев и разном числе нейронов в скрытых слоях показало, минимальная ошибка предсказания имеет место при одном скрытом слое, в котором четыре нейрона. Разработанная модель может быть использована для предсказания оборота МСП субъекта Федерации в зависимости от количества субъектов МСП в регионе и количества занятых в этой сфере работников, а также от уровня финансовой поддержки. Кроме того, исследование модели позволило установить важность независимых переменных. Если исключить такие факторы внешней среды как количество субъектов МСП в регионе и число занятых на них работников, то наибольшую важность имеет количество фактов поддержки, а не объем средств, потраченных на поддержку.

На третьем этапе исследования была проведена оценка эффективности поддержки МСП методом DEA. Было проведено ранжирование Федеральных округов по уровню эффективности поддержки. Для каждого из округов, где оценка эффективности меньше единицы, были рассчитаны значения показателей, «выводящие» округ на единичный уровень. Далее для каждого из Федеральных округов была рассчитана оценка эффективности поддержки для каждого из субъектов Федерации, входящих в округ. Результаты расчетов могут быть использованы при разработке региональных программ повышения эффективности поддержки МСП.

К направлениям дальнейшего развития исследований можно отнести

сравнительный анализ эффективности поддержки МСП в регионах, входящих в один кластер и установление факторов, вызывающих различие в результатах эффективности.

*Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финуниверситета на 2022 год.*

*Библиографический список*

1. Стратегия развития малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 02.06.2016 № 1083-р. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/jFDd9wbAbApxgEiHNaXHvetytq7hfPO96.pdf>. (дата обращения: 19.03.2022).
2. Паспорт национального проекта «Малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы». Утвержден президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16). [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/qH8voRLuhAVWSJhIS8XYbZBsAvcs8A5t.pdf>. (дата обращения: 19.03.2022).
3. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года. Указ Президента Российской Федерации №204 от 7 мая 2018 года. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.kremlin.ru/media/acts/files/0001201805070038.pdf>. (дата обращения: 19.03.2022).
4. Цифровая платформа МСП. [Электронный ресурс]. URL: <https://msp.rf/> (дата обращения: 28.03.2022).
5. Поддержка МСП в контексте COVID-19. Счетная палата РФ. [Электронный ресурс]. URL: <https://ach.gov.ru/upload/pdf/Covid-19-SME.pdf> (дата обращения: 20.03.2022).
6. Федеральный закон «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации от 24.07.2007 № 209-ФЗ (ред. от 02.07.2021, с изменениями и дополнениями, вступившими в силу с 01.01.2022).
7. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства. [Электронный ресурс]. URL: <https://ofd.nalog.ru/> (дата обращения: 12.03.2022).
8. Единый реестр субъектов малого и среднего предпринимательства – получателей поддержки. [Электронный ресурс]. URL: <https://rmsp-pp.nalog.ru/statistics.html#fo=32&formkind=0100&statdate=15.01.2022> (дата обращения: 12.03.2022).
9. Ciaburru G., Vanateswaran D. Neural Networks with R – Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2017.
10. Дюран Б. Кластерный анализ. М.: Статистика, 2012. 130 с.
11. Farrell M.J. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. Series A (General). 1957. № 120 (3). P. 253–290.
12. Charnes A., Cooper W. W., Rhodes E. Measuring the efficiency of decision making units. European Journal of Operational Research. 1978. № 2 (6). P. 429–444.
13. Charnes A., Cooper W.W., Lewin A.Y., Seiford L.M. Data Envelopment Analysis: Theory, Methodology, and Application. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1994. 513 p.
14. Кривоножко В.Е. и др. Анализ эффективности функционирования сложных систем // Автоматизация проектирования. 1999 № 1. С. 2–7.
15. MAX Dea [Электронный ресурс]. URL <http://maxdea.com/MaxDEA.htm> (дата обращения: 12.03.2022).
16. Батрасова А.Д., Коновалова Т.В., Комаров П.И. Кластеризация как метод исследования финансовой устойчивости IT-компаний // Управленческий учет. 2022. № 1-2. С. 177-182.
17. Назарова Н.А. Государственная политика стимулирования предпринимательской деятельности в регионах // Власть. 2019. № 3. С. 96-100.
18. Демидова Н.Е., Шершова Е.В. Анализ малого и среднего бизнеса в России: проблемы и перспективы развития // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 12. С. 284-290.