

ОТРАСЛЕВАЯ, РЕГИОНАЛЬНАЯ И МИРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 336.717

¹*С.В. Земляк*, ²*Т.В. Коновалова*, ³*П.И. Комаров*

¹ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве РФ», г. Смоленск,
email: svzemlyak@fa.ru

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

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

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ключевые слова: турбизнес, коллективные средства размещения, эффективность поддержки, кластеризация, искусственная нейронная сеть, метод DEA.

В условиях санкций в отношении РФ туристические потоки переориентируются на внутренний и въездной туризм. Развитие турбизнеса, обладая мультипликативным эффектом, может стать катализатором развития регионов. Исследование проводилось на данных о состоянии турбизнеса в федеральных округах и субъектах федерации, полученных на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики. В статье выполнена кластеризация субъектов федерации по уровню развития турбизнеса и проведено ранжирование показателей деятельности туристической отрасли. Оценка эффективности деятельности туристической отрасли для субъектов федерации, входящих в ЦФО, рассчитаны методом DEA и определены нормативные значения показателей для неэффективных регионов.

¹*S.V. Zemlyak*, ²*T.V. Konovalova*, ³*P.I. Komarov*

¹«Finance University under the Government of the Russian Federation», Smolensk,
email: svzemlyak@fa.ru

²«MIREA – Russian Technological University», Moscow,
email: tausha.konovalova@yandex.ru

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

ASSESSMENT OF THE ECONOMIC POTENTIAL OF THE TOURISM INDUSTRY OF THE SMOLENSK REGION

Keywords: travel business, collective accommodation facilities, support efficiency, clustering, artificial neural network, DEA method.

Under the conditions of sanctions against the Russian Federation, tourist flows are reoriented to domestic and inbound tourism. The development of the tourism business, having a multiplicative effect, can become a catalyst for the development of regions. The study was conducted on the data obtained on the official website of the Federal State Statistics Service on the state of the tourism business in the federal districts and subjects of the federation. In the article, clustering of the subjects of the federation by the level of development of the tourism business is carried out and the ranking of indicators of the activity of the tourism industry is carried out. The evaluation of the effectiveness of the tourism industry for the subjects of the Federation included in the Central Federal District is calculated by the DEA method and the normative values of indicators for inefficient regions are determined.

Международные ограничения, примененные в отношении РФ, привели к значительным изменениям в экономике страны, в том числе и в туристической отрасли, следствием которых стало перераспределение туристических потоков. Основной упор туристическая отрасль теперь вынуждена делать

на въездной и, главным образом, внутренний туризм. По оценкам экспертов востребован будет отдых в городах юга России, популярны термальные и минеральные курорты Северного Кавказа и Крыма. Все большую привлекательность приобретает внутренний познавательный туризм в Бу-

рятию, на Камчатку и Сахалин, Татарстан. Все большую популярность приобретает туризм для релаксации: Алтай, Карелия, Байкал и Забайкалье, Приморье. Все более востребованными становятся экскурсионные автобусные и железнодорожные туры в Москву, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Казань.

Туристическая отрасль при умелом управлении всегда была высокодоходной отраслью экономики, а для некоторых регионов и стран фактором бурного экономического роста, оказывая к тому же мультипликативный эффект на развитие транспорта, гостиничного сервиса, торговлю, сети общественного питания, сельского хозяйства и промышленности.

Смоленская область, обладая выгодным географическим положением, имеет потенциал для развития различных видов туризма. Более трех тысяч объектов культурного наследия, внесенных в Государственный реестр (с. Новоспаское – родина М.И. Глинка, усадьба Хмелита – родина А.С. Грибоедова, д. Клушино – родина Ю.А. Гагарина, историко-архитектурный комплекс «Теремок», археологический памятник «Гнездовские курганы» и др.) могут и должны стать центрами притяжения большего числа туристов. Национальный парк «Смоленское поозерье» являясь центром санаторного, экологического и релакс туризма, при условии вложения средств может принимать еще больше гостей. Объектами промышленного туризма могут стать Смоленская атомная электростанция, уникальное предприятие по огранке бриллиантов «Кристалл», Смоленский авиационный завод и много других.

Цель и задачи исследования

Одним из важных факторов развития туристического бизнеса является наличие соответствующей инфраструктуры, в том числе коллективных средств размещения (КСР). Поэтому целью исследования является оценка потенциала туристической индустрии Смоленской области.

Задачи исследования:

- провести кластеризацию субъектов Федерации по состоянию потенциала турбизнеса и оценить положение Смоленской области;
- на основе искусственной нейронной сети разработать модель и оценить

факторы, влияющие на развитие туристической индустрии в субъектах федерации;

- по методу DEA провести оценку эффективности использования потенциала туристической индустрии Смоленской области.

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).

Материалы исследования

В исследование были включены данные по показателям деятельности организаций туристической индустрии за 2021 год, полученные на официальном сайте Федеральной службы государственной статистики. Данные были сгруппированы по федеральным округам и субъектам Федерации.

Некоторые используемые программные продукты не допускают имена переменных на кириллице, поэтому столбцы таблицы 1 приложения 1 были переименованы в соответствии с нижеприведенной таблицей 1. Там же содержатся необходимые пояснения к содержательному смыслу столбцов.

Цель кластеризации – провести группировку субъектов федерации по «схожему» состоянию субъектов туристической индустрии. Кластеризация отличается от классификации тем, что при кластеризации заранее неизвестно число подмножеств, на которое разбивается исходное множество, и это число определяется в ходе решения задачи.

Кластер (от англ. cluster – рой, скопление) – совокупность однородных элементов, интерпретируемая как самостоятельная единица.

В данной работе кластеризацию будем проводить методом K-средних [3]. Существенным свойством используемого метода кластеризации является требование задания на первом шаге алгоритма числа кластеров и начальных центров кластеров. Среди методов определения числа кластеров укажем метод точки перегиба. Центры кластеров на первом шаге выбираются или случайным образом, или следуя определенному правилу, например, максимизация расстояния между кластерами.

Таблица 1

Содержательный смысл используемых переменных

Имя переменной	Пояснения
Object_cul	Число объектов культурного наследия в федеральном округе или субъекте федерации
Nombre_firm	Число турфирм федеральном округе или субъекте федерации
Nombre_paket	Число турпакетов по территории России, проданных гражданам России
Nombre_ksr	Число коллективных средств размещения федеральном округе или субъекте федерации
Nombre_place	Число мест в коллективных средствах размещения в федеральном округе или субъекте федерации (в тысячах)
Nombre_nuit	Число ночевок в федеральном округе или субъекте федерации (в тысячах)
Nombre_person	Число лиц, размещенных в коллективных средствах размещения в федеральном округе или субъекте федерации (в тысячах человек)
Nombre_sit	Численность граждан РФ, размещенных в коллективных средствах размещения в федеральном округе или субъекте федерации
zatr	Затраты коллективных средств размещения в федеральном округе или субъекте федерации (в тысячах рублей)
emploi	Среднесписочная численность работников коллективных средств размещения в федеральном округе или субъекте федерации
rev	Доход коллективных средств размещения в федеральном округе или субъекте федерации (в тысячах рублей)

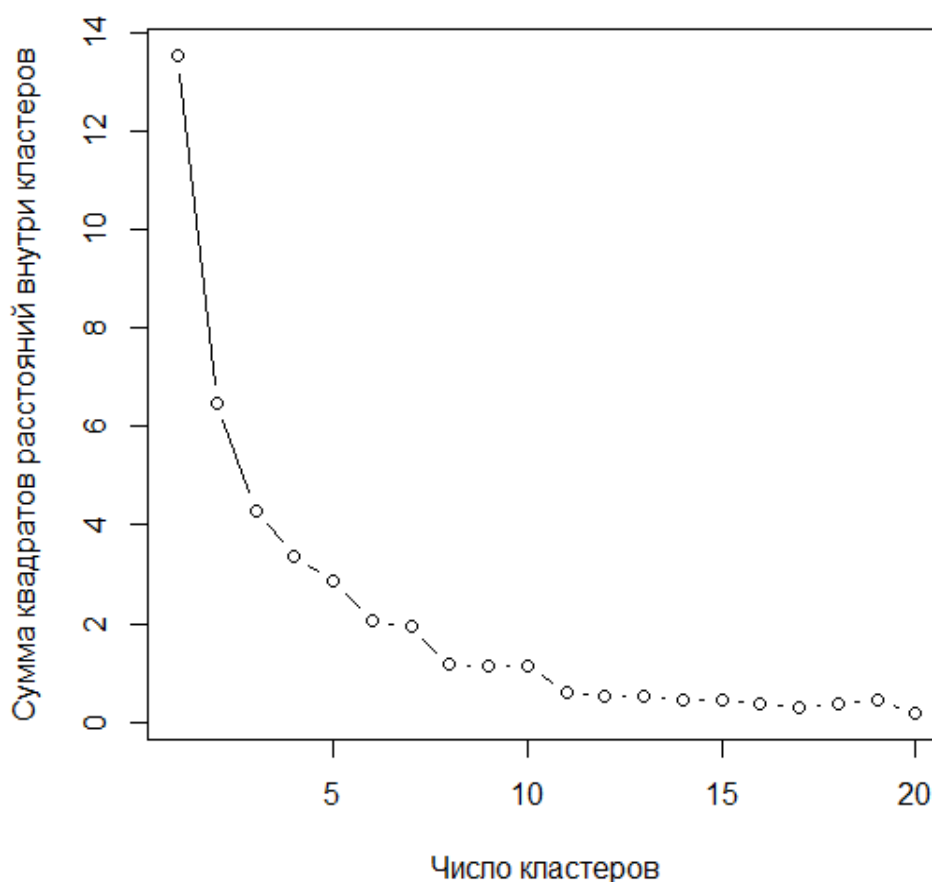


Рис. 1. Зависимость суммы квадратов внутрикластерных расстояний от числа кластеров

Таблица 2

Конечные центры кластеров

Кластер	Число объектов культурного наследия	Число турфирм	Гражданам России по территории России	Число коллективных средств размещения	Число мест, тыс.	Число номеров, тыс.	Численность размещенных лиц, тыс. чел.	Численность граждан РФ, размещенных в КСР, чел.	Затраты КСР, тыс. руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Доходы КСР, тыс. руб.
1	1805	19	11787	242	16	1163	371	362543	2597913	3214	2581724
2	8395	164	1103909	1250	243	27845	7330	6232571	44659798	25766	43427673
3	3832	31	18641	462	37	2347	659	640998	4369386	6071	4507644
4	8803	73	68387	5404	446	36090	6298	6221507	61513292	60411	77242983
5	2190	59	53045	1630	171	13501	1942	1915709	20045458	30607	33886263
6	1092	15	16487	627	38	3552	1088	1079325	10321918	10052	10382905
7	1902	36	33612	544	52	3567	1106	1086853	8093263	10516	7468748
8	10087	201	151813	882	98	8887	3081	2777133	27078865	15393	23452856
9	2397	13	28610	494	46	5243	661	653447	16124881	22634	15274826
10	6084	52	28474	908	122	15779	3017	2906713	23153941	26863	21594534
11	1652	9	3495	155	10	571	172	168740	822214	1701	982752

Таблица 3

Количество субъектов Федерации в кластерах

Кластер	Число наблюдений в кластере	Субъект федерации
1	12	
2	1	Москва
3	13	
4	1	Краснодарский край
5	1	Республика Крым
6	1	Тюменская область
7	3	
8	1	г. Санкт-Петербург
9	1	Ставропольский край
10	1	Московская обл.
11	52	

Таблица 4

Сравнение показателей Смоленской области с показателями кластера 11

Показатель	Кластер 11	Смоленская область
Число объектов культурного наследия	1305	3051
Число турфирм	46	76
Гражданам России по территории России	1869	1869
Число коллективных средств размещения	108	162
Число мест, тыс.	7	10
Число ночевок, тыс.	402	488
Численность размещенных лиц, тыс. чел.	111	148
Численность граждан РФ, размещенных в КСР, чел.	108880	141477
Затраты КСР, тыс. руб.	540198	783948
Среднесписочная численность работников, чел.	1221	1551
Доходы КСР, тыс. руб.	626327	697674

Кластеризация субъектов МСП

Как было указано выше, оптимальное число кластеров оценивается методом точки перегиба. Сущность метода состоит в том, что строится зависимость суммы квадратов внутрикластерных расстояний от числа кластеров. Для построения указанной зависимости (рис. 1) была разработана программа в R Studio. Чтобы исключить влияние большого разброса значение в различных столбцах таблицы с исходными данными, вышеупомянутая программа выполняет нормализацию данных, т.е. приводит данные в каждом из столбцов к диапазону [0;1].

Как видно рисунка при числе кластеров больше 11 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 1, говорит о значительной дифференциации исследуемых объектов.

Используя пакет IBM SPSS, проведем разбиение исследуемых объектов на 11 кластеров. Конечные центры кластеров приведены в таблице 2. Конечные центры кластеров можно рас-

сматривать как усредненный «портрет» субъектов Федерации, отнесенных к соответствующему кластеру.

В таблице 3 приведено количество субъектов Федерации в каждом из кластеров. Как видно из таблицы 3 все субъекты Федерации распределились по кластерам весьма неравномерно.

Поскольку основным объектом данного исследования является Смоленская область, рассмотрим подробнее кластер 11. Для этого сравним значения, соответствующие центру кластера 11 и значения соответствующих показателей Смоленской области (табл. 4).

Как следует из таблицы 4, Смоленская область обладает потенциалом, превышающим «средние» значения для кластера, к которому она отнесена. Так, в области количество КСР и количеством мест в них превышает значение, соответствующее центру кластера. Число турфирм превышает, аналогичное значение для кластера, а число объектов культурного наследия значительно превышает значение аналогичного показателя кластера. По другим показателям (число ночевок, численность размещенных лиц, численность граждан РФ, размещенных в КСР) Смоленская область также превышает аналогичные показатели, соответствующие центру кластера.

При этом потенциал используется весьма неэффективно: хотя доходы КСР Смоленской области выше, чем доходы, соответствующие центру кластера, на 11%. Но расходы КСР Смоленской области выше, чем показатель, соответствующий центру кластера на 45%. Если для кластера усредненные затраты на одну ночевку составляли 1344 руб., при этом доход на одну ночевку составил 1558 руб., то для Смоленской области эти показатели равны соответственно 1606 руб. и 1429 руб. Как следствие, если для кластера характерно превышение доходов над затратами, то для Смоленской области затраты КСР превышают доходы более чем на 86 млн. руб.

Причину сложившейся ситуации нужно искать в деятельности КСР. Возможно, что КСР в настоящее время вкладывают дополнительное средство в собственное развитие, инвестируя новые проекты.

Исследование влияния факторов на доходность туризма

В последние десятилетия в различных отраслях науки, техники и экономики для решения многих задач интенсивно внедряются искусственные нейронные сети (ИНС) [2]. 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 кодируются 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:

$$\varepsilon = R(d_i, d_i^p)$$

где d_i – значение выходного параметра на наборе i ;

d_i^p – значение выходного параметра, предсказанное ИНС;

R – мера расстояния между значениями, установленная в модели

Разработка нейросетевой модели включает в себя следующие этапы:

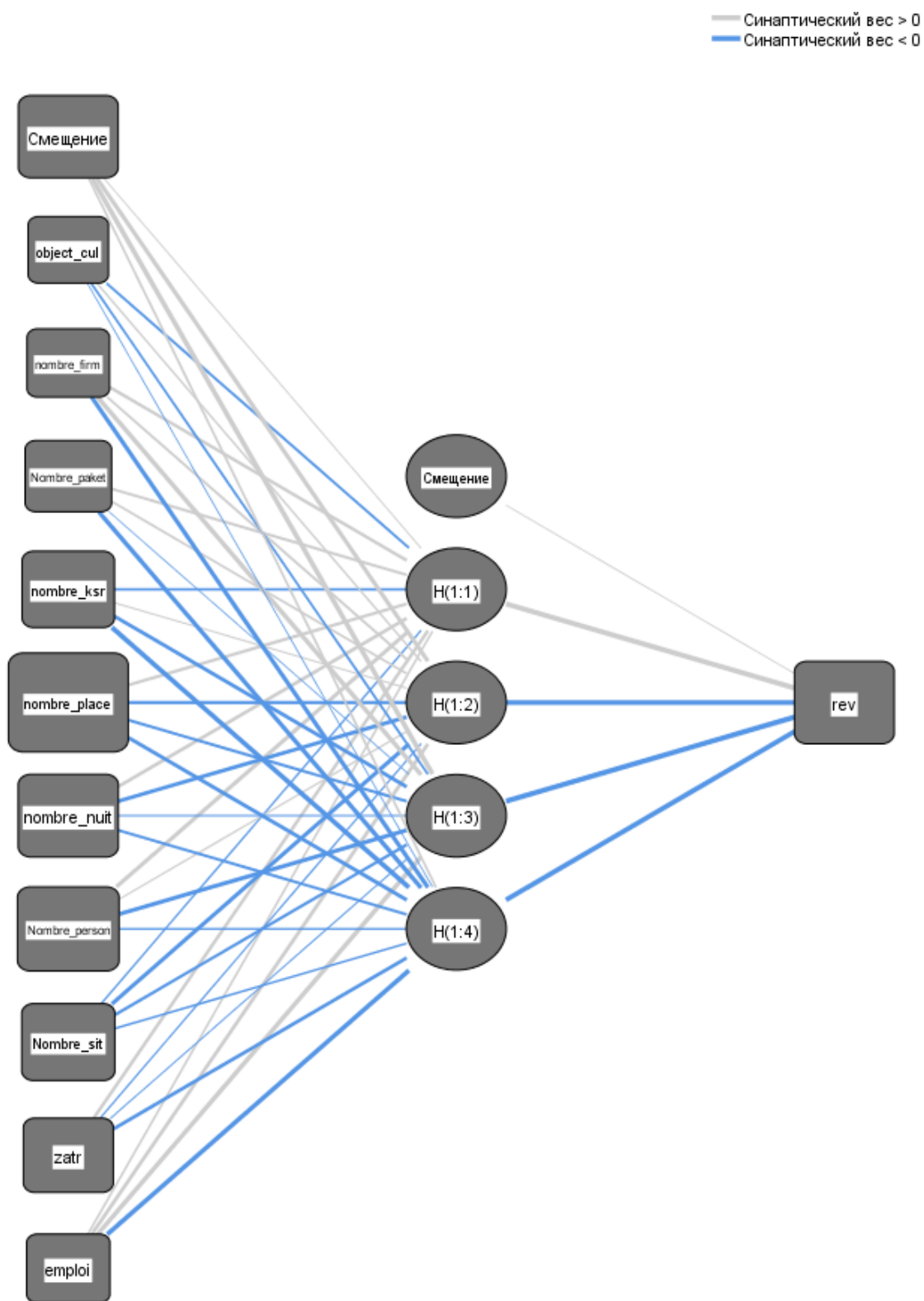
- выбор архитектуры ИНС (много-слойный персептрон, радиально-базисная функция);

- 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: 70% – обучающая выборка, 30% – 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. Для этого использовался программный пакет IBM SPSS Statistics. На одном и том же наборе данных моделировалась ИНС с одним и двумя скрытыми слоями. Количество нейронов в скрытых слоях рассчитывалось автоматически из условия обеспечения минимальной ошибки на тестовой выборке. В качестве активационной функции скрытых слоев и выходного слоя была выбрана сигмоида. Полученные результаты представлены в таблице 5.



Функция активации скрытого слоя: Сигмоида
 Функция активации выходного слоя: Сигмоида

Рис. 2. Структура ИНС

Таблица 5

Характеристики оптимальных архитектур ИНС

Число скрытых слоев	Число нейронов в скрытом слое	Ошибка: сумма квадратов	Относительная ошибка
1	4	0,009	0,054
2	5;4	0,003	0,340

Таблица 6

Важность и нормализованная важность независимых переменных

	Важность	Нормализованная важность
object_cul	,004	1,4%
nombre_firm	,020	6,6%
Nombre_paket	,051	16,6%
nombre_ksr	,096	31,3%
nombre_place	,306	100,0%
nombre_nuit	,154	50,5%
Nombre_person	,167	54,8%
Nombre_sit	,100	32,7%
zatr	,076	24,9%
emploi	,025	8,3%

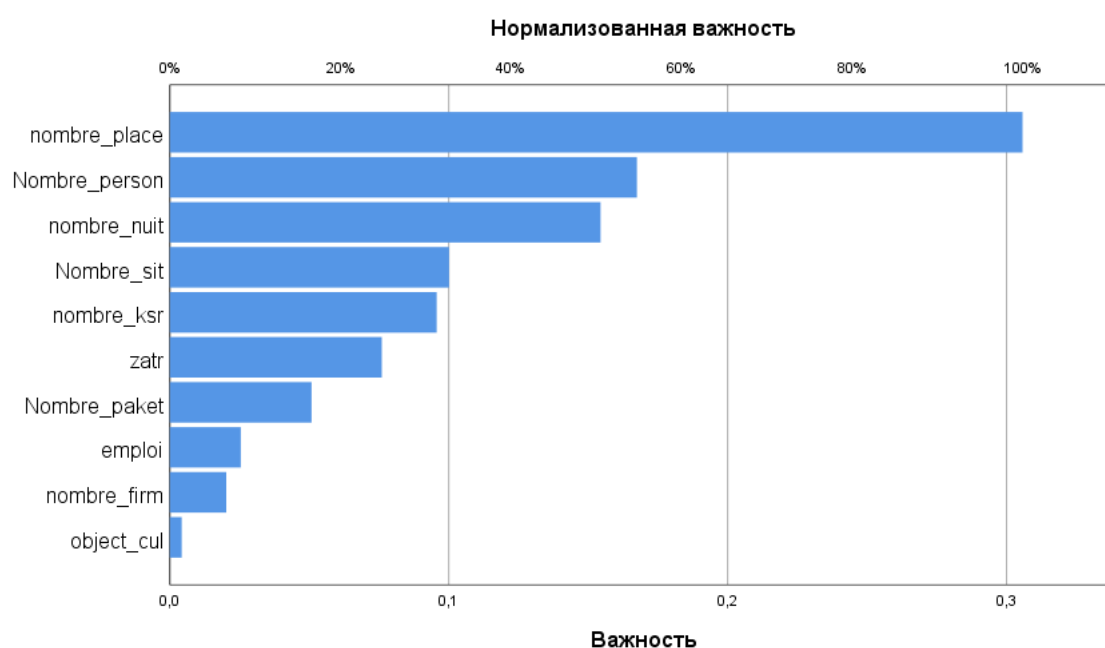


Рис. 3. Важность и нормализованная важность независимых переменных

Таблица 7

Результаты анализа субъектов ЦФО

DMU	Score	Projection(object_cul)	Projection(nombre_firm)	Projection(Nombre_paket)	Projection(nombre_ksr)	Projection(nombre_place)	Projection(nombre_nuit)	Projection(Nombre_person)	Projection(Nombre_sit)	Projection(zatr)	Projection(emploi)	Projection(rev)
Белгородская область	0,90	3091	75	5462	149	11	753,30	214,96	208642	1305521	1907	1511435
Брянская область	1	2672	82	2336	141	10,4	570,7	141,9	136956	500108	1595	855931
Владимирская область	1	3628	136	4282	247	20,2	727	365,9	361577	1346561	2673	1751496
Воронежская область	1	3925	135	3500	269	22,4	1082,9	501,2	487604	1762730	4080	2012401
г. Москва	1	8395	694	1103909	1250	243	27845	7330	6232571	44659797	25766	43427672
Ивановская область	1	3298	115	4167	151	9,9	588,5	142,2	140759	747903	2035	1011140
Калужская область	1	2956	121	15429	201	19,8	1170,8	414,7	403383	1385256	2983	2092307
Костромская область	1	3577	70	2451	118	7,8	666,4	271,7	270378	556506	1437	1213712
Курская область	0,83	455	28	1544	45,58	5,53	685,21	136,4	131619	1047993	1202	987250
Липецкая область	1	2695	97	1221	146	12,5	595,7	213,3	208200	715716	1774	819014
Московская область	1	6084	596	28474	908	121	15779,3	3017,2	2906713	23153941	26863	21594534
Орловская область	0,91	1006	27	883	46,89	3,52	193,00	86,16	85467,10	240670	535,01	397461
Рязанская область	1	1652	90	3761	161	13,1	936,1	321,5	317710	1115373	2584	1378313
Смоленская область	0,80	1222	40	1869	71,90	6,32	488,30	144,56	141477	783948	1105	8729125
Тамбовская область	0,97	272	17	767	26,03	3,19	400,30	81,86	79163,59	573268	695	558830
Тверская область	1	6794	127	12933	294	20,8	1654,6	492	479315	3803815	3995	3865866
Тульская область	0,94	1655	60	8014	111	11	954,10	249,25	238625	1631397	1905	1648047
Ярославская область	0,91	4788	101	20933	221	18	1589,40	449,89	428379	3218668	3244	3281077

Таблица 8

Реальное и потенциальное значение выходного параметра по Смоленской области

Показатель	Расчетные данные	Факт
Число турфирм	40	76
Гражданам России по территории России	1869	1869
Число коллективных средств размещения	71,90	162
Число мест, тыс.	6,32	10
Число ночевков, тыс.	488,30	488
Численность размещенных лиц, тыс. чел.	144,56	148
Численность граждан РФ, размещенных в КСР. чел.	141477,00	141477
Затраты КСР, тыс. руб.	783948,40	783948
Среднесписочная численность работников, чел.	1105,11	1551
Доходы КСР, тыс. руб.	872912,75	697674

Таким образом, для дальнейших исследований выбран однослойный перцептрон с 4-мя нейронами в скрытом слое (рис. 2).

В результате моделирования были получены также важность и нормализованная важность независимых переменных модели (табл. 6, рис. 3).

Из вышеприведенных результатов следует, что наиболее весомыми факторами, влияющими на успешность турбизнеса являются:

- количество мест в КСР;
- количество туристов, посетивших данный регион;
- количество ночевков;
- количество граждан РФ, посетивших данный регион.

Полученные результаты только констатируют интуитивно ожидаемый вывод о том, что развитая инфраструктура (наличие и качество коллективных средств размещения) и современный сервис (количество и профессионализм персонала) – залог успешной деятельности туристической индустрии в регионе и отдачи на вложенные средства. Несколько неожиданным является результат в отношении количества объектов культурного наследия в регионе. Но и этот факт может быть объяснен тем, что большинство современных туристов не готовы к путешествию в экстремальных условиях даже ради объектов культурного наследия.

Оценка эффективности деятельности туристической индустрии методом DEA

Одним из подходов к оценке эффективности бизнес-единиц является

подход, основанный на оценивании их деятельности исходя имеющихся у них технологических возможностей. Наибольшее распространение получила модель Фарелла, которая эффективность организации определяет относительно имеющихся у организации производственных возможностей [4]. 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) [5,6], которая получила название ССР-модель. Существует несколько программных продуктов, реализующих ССР-модель. Среди них назовем продукт MAXDea. Данные, подлежащие обработке, могут считываться из Excel-файлов и после обработки результаты могут быть представлены в виде Excel-файлов [7].

Поскольку в данной работе нас в большей степени интересует Смоленская область рассмотрены только субъекты Федерации, входящие в ЦФО.

Результаты расчетов, экспортированные в Excel, приведены в таблице 7. Поясним смысл обозначений:

- DMU (Decision Making Units) – единица, принимающая решения (субъект Федерации);
- Score – оценка эффективности;

• Projection () – значение, рекомендуемое для переменной, указанной в скобках, для достижения единичной эффективности DMU.

Из таблицы 7 следует, что эффективность использования Смоленской областью своего туристического потенциала равна 0,8. Там же приведены значения факторов, при которых эффективность примет единичное значение. В таблице 8 приведены значения параметров, выводящие Смоленскую область на уровень единичной эффективности. При этом доходы КСР будут превышать расходы. Прибыль при этом составит 88964,35 тыс. рублей, в то время как в настоящее время КСР имеют убыток в размере 86274,70 тыс. рублей.

Выводы

Изучение экономического потенциала Смоленской области проводилось на основе данных об инфраструктуре туристической отрасли, полученных на сайте Федеральной службы государственной статистики.

В результате проведенных исследований была проведена кластеризация субъектов Федерации по методу К-средних. Все субъекты Федерации были разбиты на 11 кластеров, в каждый из которых попали регионы, схожие по уровню состояния турбизнеса. Кластеризация, с одной стороны, показала, что уровень развития очень дифференцирован, что является следствием географического положения региона, состояния рынка труда, уровня развития человеческого капитала, политика

региона. С другой стороны, позволит изучать и вырабатывать программы развития с учетом специфики региона.

На втором этапе исследования была разработана программная модель на основе искусственной нейронной сети. Была выбрана архитектура многослойного персептрона прямого пространства с сигмоидной функцией активации. Разработанная модель может быть использована для предсказания доходов КСР субъектов Федерации в зависимости от различных факторов. Кроме того, исследование модели позволило установить важность независимых переменных.

На третьем этапе исследования была проведена оценка эффективности деятельности туристической отрасли субъектов Федерации, входящих в ЦФО методом DEA. Для каждого из регионов ЦФО, где оценка эффективности меньше единицы, были рассчитаны значения показателей, «выводящие» его на уровень единичной эффективности. Результаты расчетов могут быть использованы при разработке региональных программ повышения эффективности турбизнеса.

Показано, что туристическая отрасль Смоленской области, обладая высоким потенциалом может, выйти на уровень единичной эффективности и получать прибыль.

Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию Финансового университета.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/23457>. (дата обращения: 12.05.2022).
2. Ciaburru G., Vanateswaran D. Neural Networks with R – Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2017.
3. Дюран Б. Кластерный анализ. М.: Статистика, 2012. 130 с.
4. Farrell M.J. The measurement of productive efficiency. Journal of the Royal Statistical Society. 1957. Series A (General) 120 (3). P. 253–290.
5. 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.
6. 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.
7. MAX Dea. [Электронный ресурс]. URL <http://maxdea.com/MaxDEA.htm> (дата обращения: 12.05.2022).