



# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА DEA (АНАЛИЗ СРЕДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ) ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ ТУРИЗМА В РЕГИОНАХ РОССИИ

Евгений Валерьевич Коньшев, к.г.н., доцент, заведующий  
кафедрой социально-экономической географии ПГНИУ

# Методология исследования

Метод **DEA** (Data Envelopment Analysis или анализ среды функционирования) основан на построении границы эффективности, которая отражает положение объектов оценки, имеющих максимальное значение результативности среди всех объектов с заданным количеством входных данных в пространстве входов-выходов.

Те объекты, которые не лежат на границе эффективности, функционируют не эффективно. При этом значение неэффективности прямо пропорционально расстоянию, на которое точка удалена от границы эффективности.

**Метод DEA имеет ряд привлекательных свойств, а именно:**

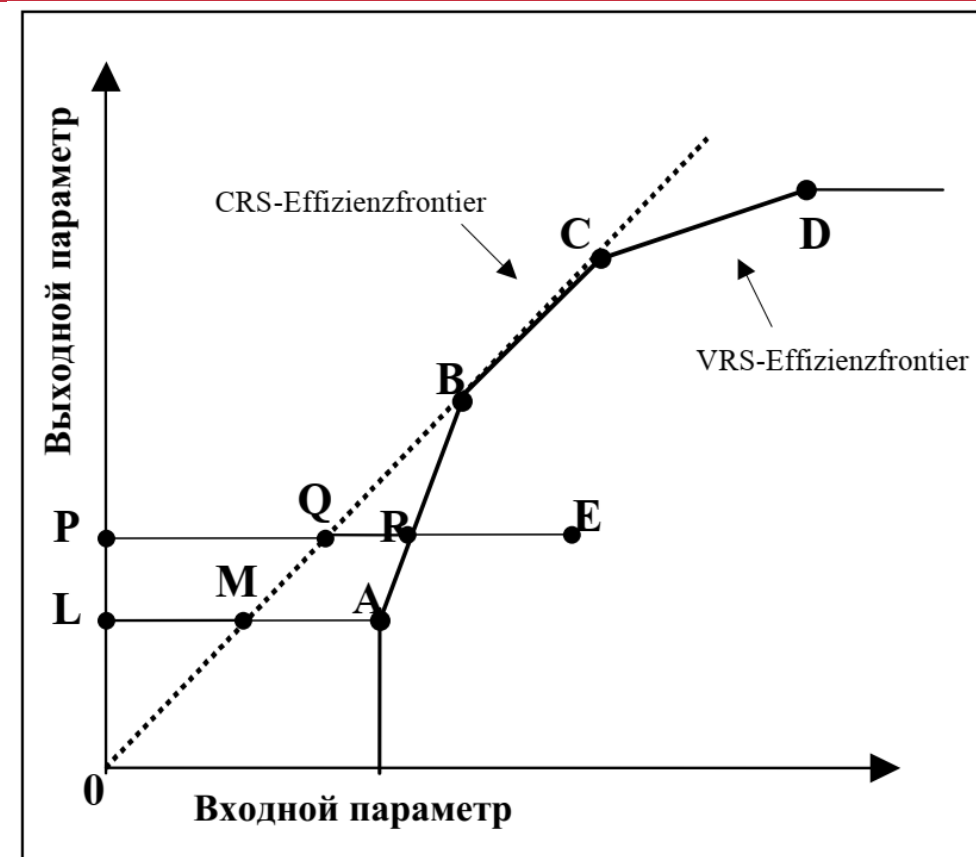
- позволяет вычислить один агрегированный показатель для каждого объекта в терминах использования входных факторов (независимые переменные) для производства желаемых выходных продуктов (зависимые переменные);
- может одновременно обрабатывать много входов и много выходов, каждый из которых при этом может измеряться в различных единицах измерения;
- позволяет учитывать внешние по отношению к рассматриваемой системе переменные – факторы окружающей среды;
- не требует априорного указания весовых коэффициентов для переменных, соответствующих входным и выходным параметрам при решении задачи оптимизации;
- не налагает никаких ограничений на функциональную форму зависимости между входами и выходами;
- производит конкретные оценки желательных изменений во входах/выходах, которые позволили бы вывести неэффективные объекты на границу эффективности;
- формирует Парето-оптимальное множество точек, соответствующих эффективным объектам;
- концентрируется на выявлении примеров так называемой лучшей практики (best practice), а не на каких-либо усредненных тенденциях, как, например, регрессионный анализ

# Методология исследования

**Технологическая эффективность** — это отношение фактического показателя выхода продукции с максимально возможным при данном количестве ресурсов.

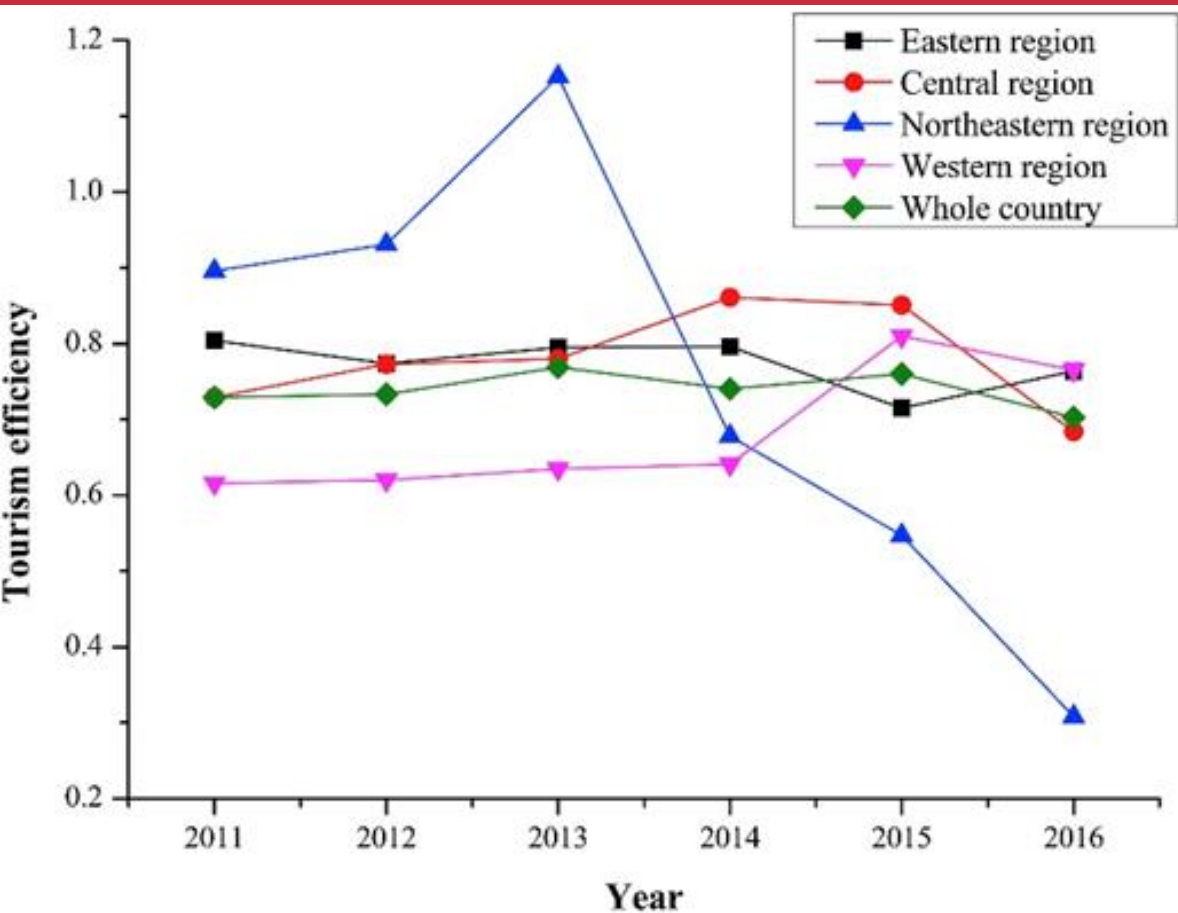
Эта эффективность рассчитывается как соотношение суммы взвешенных результатов деятельности предприятия к сумме взвешенных использованных средств:

$$\theta = \frac{\sum \chi}{\sum \gamma}$$



*Эффективность в зависимости от величины масштаба (по COOPER et al., 1999)*

# Введение



Модель супер-DEA, постоянный эффект масштаба (CRS).

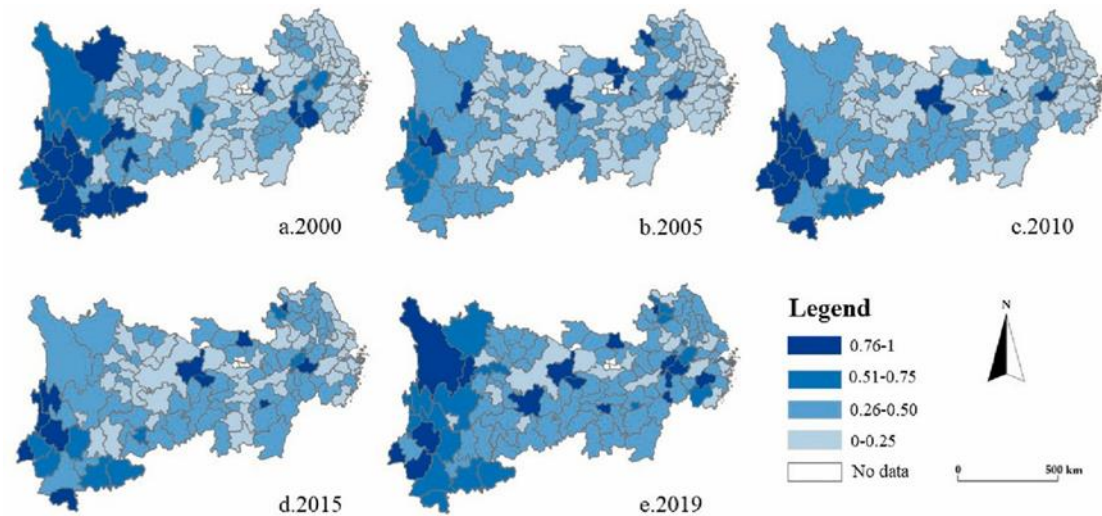
Исходные входные индексы в этом исследовании состоят из количества сотрудников туристической отрасли, количества туристических агентств, количества звездных отелей и количества живописных мест (районов) класса А. Выходные данные отражаются прибытием и поступлением туристов.

*Характеристика эволюции пространственной сетевой структуры эффективности туризма в Китае: анализ на уровне провинций (Чжаофэн Ван, 2020)*

# Введение

Таблица 1 . Система показателей эффективности развития туризма.

Категория	Первоклассный индекс	Индекс второго сорта	Рекомендации
Вход	Факторы капитала	Количество звездных отелей	( Корн, 2015 ; Мендьета-Пенальвер и др., 2018 )
		Количество туристических агентств	( Чурана и др., 2015 ; Ли и др., 2018 )
		Количество живописных мест 4А и 5А	( Донг и Чжао, 2011 г. ; Фернандес и др., 2018 г. ; Хадад и др., 2012 г. )
	Трудовые факторы	Численность работников туристической отрасли	( Ли, YQ и др., 2020 ; Лю и др., 2010 )
Выход	Экономические результаты	Общее количество туристов	( Цао и др., 2016а ; Чаабунни, 2019 ; Чен, Х.Б. и др., 2020 )
		Общий доход от туризма	( Цао и др., 2016а ; Чаабунни, 2019 ; Чен, Х.Б. и др., 2020 )



*Пространственно-временная эволюция и факторы, влияющие на эффективность развития туризма в экономическом поясе реки Янцзы, Китай (Цянь Чен, 2022)*

# Методология исследования

## Модель:

- 1) постоянная отдача масштаба (англ. constant return to scale, CRS)
- 2) ориентация на вход (input-ориентированная модель)

**Объекты оценки:** 85 субъектов РФ (по состоянию на 1 января 2022 года)

**Временной период:** 2017-2022 гг.

**Источники данных:** ЕМИСС

## Программное обеспечение:

программа DEAP профессора Т. Coelli из Австралии

(<https://economics.uq.edu.au/cepa/software>)

## Входные показатели

Число занятых в сфере туризма, тыс.чел.

Число номеров в коллективных средствах размещения (ед.)

Количество мест в объектах общественного питания, (ед.)

Число турфирм (ед.)

Общий фонд музеев Минкультуры России (тыс. ед.)

Площадь ООПТ (га)

Инвестиции в основной капитал (млн. руб.)

## Выходные показатели

Услуги турфирм (тыс.руб.)

Услуги гостиниц (тыс.руб.)

Услуги санаторных организаций (тыс.руб.)

Услуги иных КСР (тыс.руб.)

Оборот общественного питания (млн. руб.)

Услуги учреждений культуры (тыс. руб.)



# Методология исследования: фрагменты из программы DEAR

```
EG1-out - Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
SUMMARY OF PEERS:

firm peers:
 1    26  50  70  12  11
 2    26  53  11  50  12
 3    46  11  76  53  50
 4     4
 5    50  12  70  11
 6    11  46  12  76  50  70
 7    53  33  50  70  76  11
 8    70  50  12  55
 9    53  70  50  46  76  11
10    26  11  50  63  12
11    11
```

```
EG1-out - Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
SUMMARY OF PEER WEIGHTS:
(in same order as above)

firm peer weights:
 1  0.004 0.252 0.194 0.003 0.004
 2  0.001 0.052 0.001 0.262 0.002
 3  0.077 0.001 0.101 0.055 0.362
 4  1.000
 5  0.034 0.042 0.028 0.011
 6  0.006 0.009 0.005 0.007 0.094 0.004
 7  0.210 0.086 0.059 0.016 0.073 0.001
 8  0.116 0.250 0.047 0.043
 9  0.209 0.009 0.125 0.198 0.096 0.015
10  0.010 0.006 0.166 0.027 0.027
11  1.000
```

```
EG1-out - Блокнот
Файл Правка Формат Вид Справка
PEER COUNT SUMMARY:
(i.e., no. times each firm is a peer for another)

firm peer count:
 1      0
 2      0
 3      0
 4      2
 5      0
 6      0
 7      0
 8      0
 9      0
10      0
11     43
```



# Методология исследования: фрагменты из программы DEAP

EG1-out - Блокнот

Файл Правка Формат Вид Справка

FIRM BY FIRM RESULTS:

Results for firm: 1

Technical efficiency = 0.581

PROJECTION SUMMARY:

variable		original value	radial movement	slack movement	projected value
output	1	2266620.300	0.000	886102.884	3152723.184
output	2	1927305.600	0.000	0.000	1927305.600
output	3	6209497.000	0.000	0.000	6209497.000
output	4	691112.600	0.000	24092.155	715204.755
output	5	13815.600	0.000	19694.396	33509.996
output	6	1020436.400	0.000	0.000	1020436.400
input	1	14406.000	-6040.298	-1056.678	7309.024
input	2	13353.000	-5598.785	0.000	7754.215
input	3	61392.762	-25741.399	0.000	35651.363
input	4	183.000	-76.730	-43.819	62.451
input	5	1077.706	-451.872	-454.659	171.175
input	6	1002903.700	-420507.944	-385062.215	197333.541
input	7	1763.100	-739.251	0.000	1023.849

LISTING OF PEERS:

peer	lambda weight
26	0.004
50	0.252
70	0.194
12	0.003
11	0.004

Порядковый номер объекта оценки

Значение технической эффективности

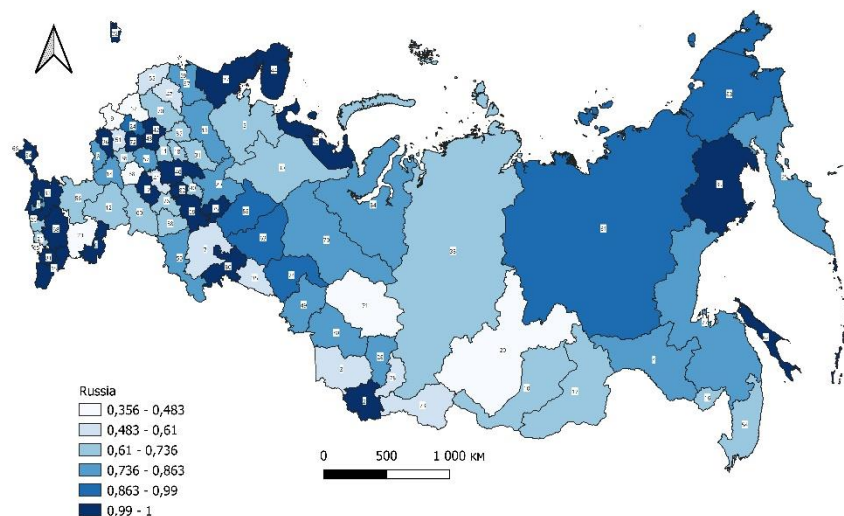
Значения, при которых будет достигнута единичная эффективность

Предлагаемые изменения

Входные данные (факт)

Вклад реальных объектов в «эталонный»

# Результаты исследования



## Техническая эффективность развития туристско-рекреационного комплекса регионов РФ за 2017-2022 годы (составлено автором)

Субъекты РФ	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Город Москва	1	1	1	1	1	1
Город Санкт-Петербург	1	1	1	1	1	1
Город Севастополь	1	1	1	1	1	1
Калининградская область	1	1	1	1	1	1
Краснодарский край	1	1	1	1	1	1
Московская область	1	1	1	1	1	1
Пензенская область	1	1	1	1	1	1
Республика Дагестан	1	1	1	1	1	1
Республика Крым	1	1	1	1	1	1
Сахалинская область	1	1	1	1	1	1
Ставропольский край	1	1	1	1	1	1
Удмуртская Республика	1	1	1	1	1	1

Субъекты РФ	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Тамбовская область	0,426	0,415	0,441	0,451	0,479	0,394
Смоленская область	0,41	0,468	0,277	0,227	0,356	0,361
Брянская область	0,682	0,667	0,516	0,414	0,46	0,36
Карачаево-Черкесская Республика	0,598	0,564	0,6	0,5	0,718	0,34
Республика Калмыкия	0,283	0,237	0,312	0,222	0,357	0,306

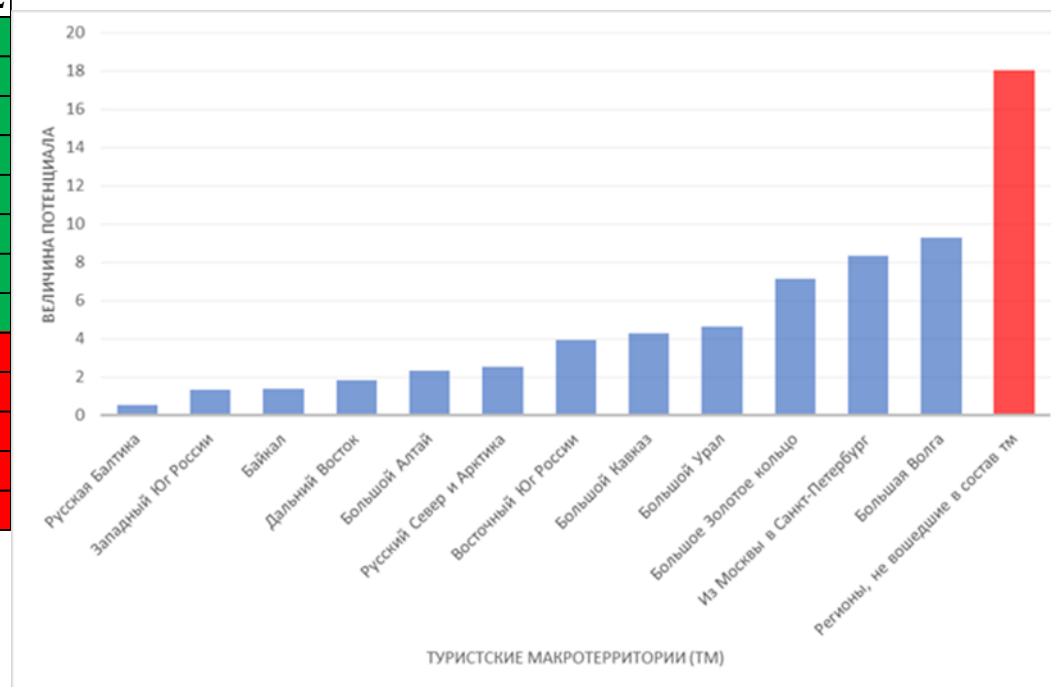
# Результаты исследования

Тепловая карта изменения показателя эффективности развития туристско-рекреационного комплекса туристских макротерриторий России за 2017-2022 годы (составлено автором)

Туристские макротерритории	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Русская Балтика	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Западный Юг России	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Дальний Восток	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Восточный Юг России	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Из Москвы в Санкт-Петербург	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Большой Урал	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Зеленый
Русский Север и Арктика	Красный	Красный	Зеленый	Красный	Зеленый	Зеленый
Большой Алтай	Зеленый	Зеленый	Красный	Красный	Красный	Зеленый
Большой Кавказ	Красный	Красный	Красный	Зеленый	Зеленый	Красный
Большая Волга	Красный	Зеленый	Зеленый	Зеленый	Красный	Красный
Байкал	Зеленый	Зеленый	Красный	Красный	Красный	Красный
«Большое Золотое кольцо»	Красный	Красный	Красный	Красный	Красный	Красный
Не входит в состав туристских макротерриторий	Красный	Красный	Красный	Красный	Красный	Красный

Красным цветом обозначены ячейки, где эффективность ниже, чем в среднем по РФ за данный год  
Зеленым цветом обозначены ячейки, где эффективность выше, чем в среднем по РФ за данный год

Величина потенциала туристских макротерриторий России, 2021 год (составлено автором)



# Результаты исследования

	Количество эффективных регионов	динамика изменения эффективности с 2017 по 2022 год			
		Данные за 2022 год	снижение	без изменений	рост
«Большое Золотое кольцо»	2 из 10	5	2	3	
Западный Юг России	2 из 2	0	2	0	
Дальний Восток	1 из 3	2	1	0	
Восточный Юг России	3 из 3	0	2	1	
Из Москвы в Санкт-Петербург	4 из 8	4	4	0	
Большой Урал	1 из 4	3	1	0	
Большая Волга	1 из 13	9	0	4	
Русский Север и Арктика	2 из 4	1	1	2	
Большой Алтай	1 из 3	2	1	0	
Большой Кавказ	3 из 7	4	2	1	
Русская Балтика	1 из 1	0	1	0	
Байкал	0 из 2	2	0	0	
Итог по туристским макротерриториям		<b>32</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	
Не входит в состав туристских макротерриторий	4 из 32		23	2	7

# Результаты исследования

Техническая эффективность развития туристско-рекреационного комплекса регионов туристской макротерритории «Большой Урал» за 2017-2022 годы (составлено автором)

Объекты оценки	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Челябинская область	1	1	1	0,79	0,928	1
Пермский край	1	0,924	0,917	0,789	0,933	0,858
Среднее значение по макротерритории "Большой Урал"	1	0,981	0,976	0,733	0,82475	0,8478
Свердловская область	1	1	1	0,8	0,866	0,836
Среднее значение по РФ	0,831	0,822	0,793	0,7	0,782	0,75
Республика Башкортостан	1	1	0,987	0,553	0,572	0,697
Стандартное отклонение	0,000	0,038	0,040	0,120	0,171	0,124

# Результаты исследования

Эталонные объекты для неэффективных регионов в составе туристской макротерритории «Большой Урал» за 2022 годы  
(составлено автором)

Субъекты РФ	crste в 2022 году	Эталонные регионы (и коэффициенты, с которыми они формируют гипотетический объект)					
Челябинская область	1	Челябинская область	1				
Пермский край	0,858	Республика Карелия	0,64	Республика Дагестан	0,333	Ставропольский край	0,048
Свердловская область	0,836	Республика Адыгея (Адыгея)	0,656	г. Севастополь	0,423	Республика Дагестан	0,307
Республика Башкортостан	0,697	Республика Дагестан	0,546	Республика Адыгея (Адыгея)	0,337	Ставропольский край	0,157

# Результаты исследования

Рекомендуемые значения входных и выходных показателей для Пермского края, по результатам оценки 2022 г. (составлено автором)

CCR-input				CCR-output			
Входные параметры	исходные данные	целевой результат	действие	Выходные параметры	исходные данные	целевой результат	действие
Число занятых в сфере туризма, тыс.чел.	16125	10120,3	↓ на 37,2%	Услуги турфирм, тыс.руб.	5831471,8	6792977,7	↑ на 16,5%
Число номеров в КСР, ед.	12485	10717,8	↓ на 14,2%	Услуги гостиниц, тыс.руб.	2638093,7	6206511	↑ на 135,3%
Количество мест в объектах общественного питания, ед	56869,1	48819,6	↓ на 14,2%	Услуги санаторно-курортных организаций, тыс.руб.	3754588	4373652,8	↑ на 16,5%
Число турфирм, ед.	461	269	↓ на 41,6%	Услуги иных специализированных КСР, тыс.руб.	1132182,7	1318859,5	↑ на 16,5%
Общий фонд музеев Минкультуры России, тыс. ед.	1739,1	1057,1	↓ на 39,2%	Оборот общественного питания, млн.руб.	30211,2	57111,4	↑ на 89,0%
Площадь ООПТ, га.	1684675,4	894527,8	↓ на 46,9%	Услуги учреждений культуры, тыс.руб.	2332406,4	2716978,7	↑ на 16,5%
Инвестиции в основной капитал предприятий туриндустрии, млн.руб.	5271,2	3830,6	↓ на 27,3%				

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

1. Коэффициент эффективности, рассчитанный с помощью метода DEA является универсальным, агрегированным показателем, который может быть использован для составления рейтингов регионального туризма, для сравнения регионов со схожим туристско-рекреационным потенциалом, для оценки эффективности управления, экологической безопасности, оценки развития различных видов туризма, а также применяться для реализации задач территориального планирования и управления на различных уровнях пространственной организации.
2. Однозначно можно говорить о том, что в России не смотря на общую тенденцию ухудшения эффективности, можно обозначить несколько регионов, которые на протяжении всего периода находятся на границе эффективности (коэффициент эффективности равен единицы).
3. Дальнейшие перспективы исследований с применением метода ДЕА в туризме связаны с изучением эффективности преобразования туристско-рекреационного потенциала регионов в капитал, с оценкой эффективности развития туристско-рекреационных кластеров, сравнения эффективности функционирования компонентов туристско-рекреационного комплекса (гостиницы, рестораны, туристские фирмы), для оценки бюджетной эффективности реализации региональной туристской политики.
4. Следует отметить, что существует возможность применять не только базовую модель ДЕА, но и некоторые ее модификации (BCC-Output, BCC-Input, ADD, VarMult, InvMult, SBM, FDH-модель). Это еще более повышает сферу практического применения метода ДЕА.



# Благодарю за внимание!

## Контакты:

- Кафедра социально-экономической географии, ПГНИУ
- **Коньшев Евгений Валерьевич**
- кандидат географических наук, заведующий кафедрой
- [konj@bk.ru](mailto:konj@bk.ru)