



Высшая Школа
Государственного
Администрирования
МГУ имени М.В.Ломоносова

Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2024»
в Высшей школе государственного администрирования (факультет) Московского государственного университета имени

АВАНГАРД ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ: СТРАТЕГИИ, ТЕХНОЛОГИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
Факультет информационных технологий и анализа больших данных
Департамент математики

Модель развития территориального кластерообразования в регионе

Дубинский М.С.

*аспирант 2 курса факультета информационных технологий
и анализа больших данных*

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Научный руководитель: д.э.н. Трегуб И.В.

E-mail: MSDubinskij@fa.ru

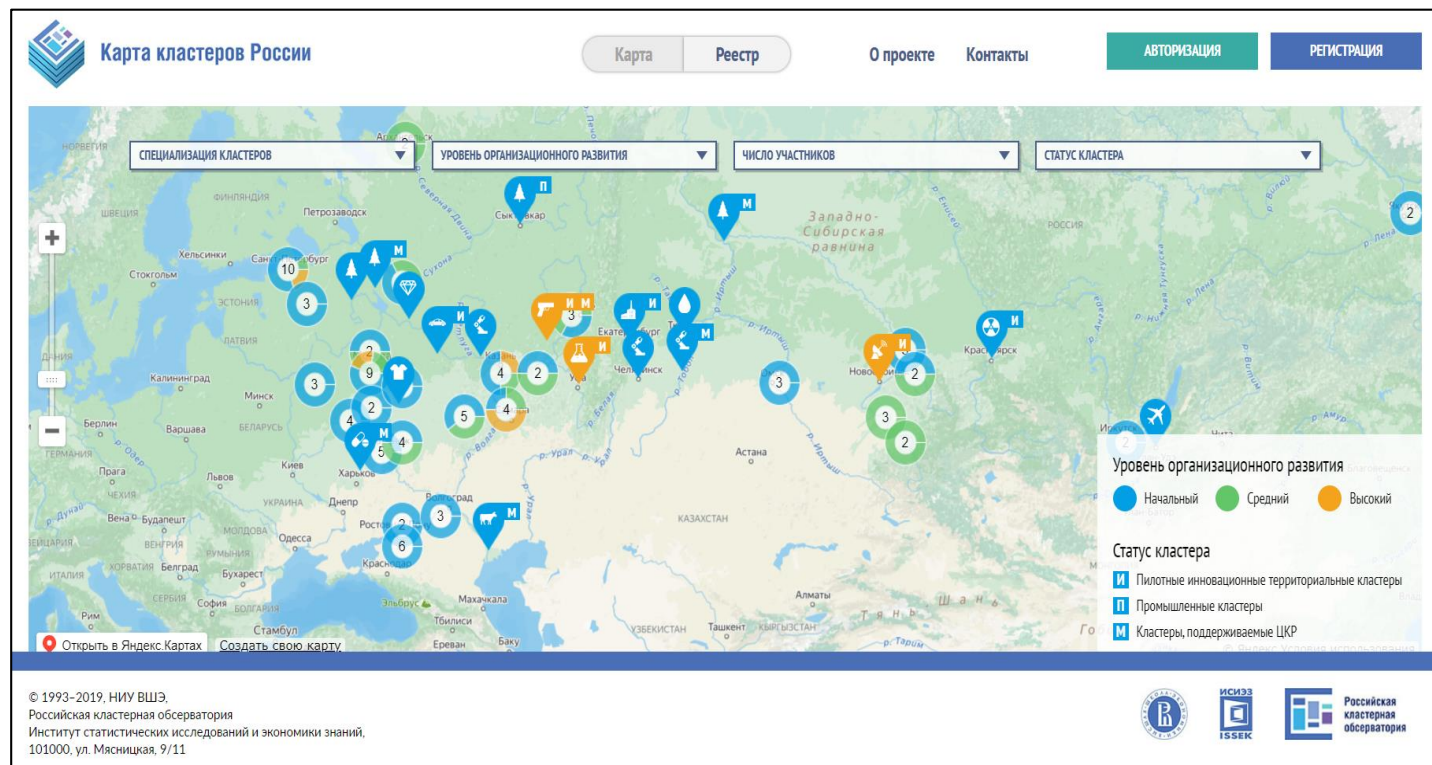
г. Москва - 2024

Кластерная политика в РФ

Стратегия инновационного развития до 2020 года (признана провальной)



Программа «Промышленный кластер 2.0» (начала работать в конце 2022 года)



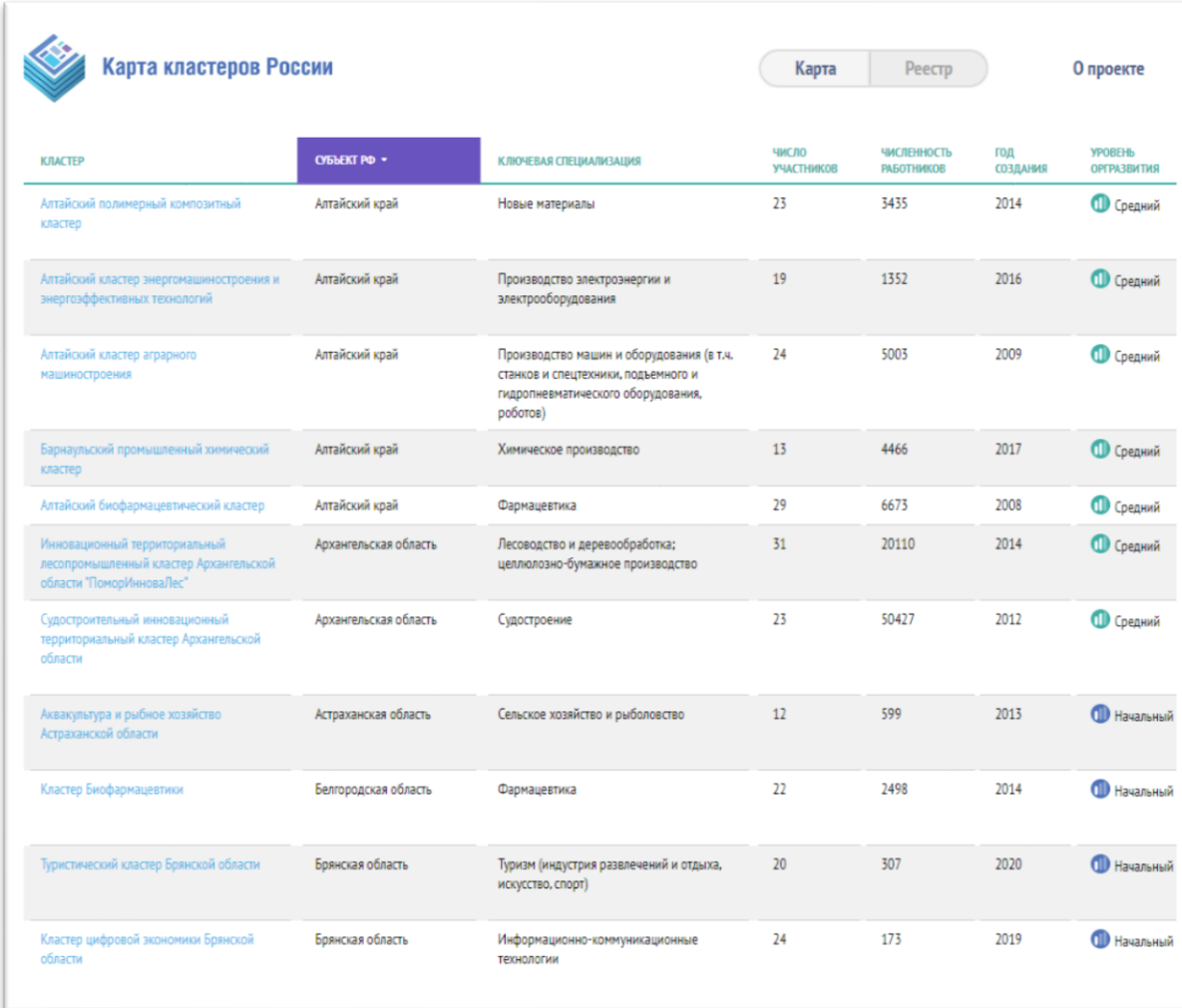
✓ Существует 119 территориальных кластеров: из них 3 – промышленные, 37 – инновационные

✓ >70% - низкий уровень организации

Методика вычисления уровня кластерного развития региона

1. Определение кластеров: Идентификация ключевых кластеров в регионе.
2. Выбор показателей: Выбор набора количественных и качественных показателей для оценки каждого кластера. Показатели могут включать уровень занятости, объем инвестиций, количество инновационных компаний, производительность труда, уровень образования и др.
3. Сбор данных: Сбор данных по каждому выбранному показателю для всех кластеров.
4. Нормализация данных: Приведение всех показателей к единой шкале и диапазону значений.
5. Расчет индексов и рейтингов: На основе собранных данных вычисляются индексы и рейтинги кластерного развития для каждого кластера.

6.



Карта кластеров России

Карта Реестр 0 проектов

КЛАСТЕР	СУБЪЕКТ РФ	КЛЮЧЕВАЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ	ЧИСЛО УЧАСТНИКОВ	ЧИСЛЕННОСТЬ РАБОТНИКОВ	ГОД СОЗДАНИЯ	УРОВЕНЬ ОРГАНИЗАЦИИ
Алтайский полимерный композитный кластер	Алтайский край	Новые материалы	23	3435	2014	II Средний
Алтайский кластер энергомашиностроения и энергоэффективных технологий	Алтайский край	Производство электроэнергии и электрооборудования	19	1352	2016	II Средний
Алтайский кластер аграрного машиностроения	Алтайский край	Производство машин и оборудования (в т.ч. станков и спецтехники, подъемного и гидropневматического оборудования, роботов)	24	5003	2009	II Средний
Барнаульский промышленный химический кластер	Алтайский край	Химическое производство	13	4466	2017	II Средний
Алтайский биофармацевтический кластер	Алтайский край	Фармацевтика	29	6673	2008	II Средний
Инновационный территориальный лесопромышленный кластер Архангельской области "ПоморИноваЛес"	Архангельская область	Лесоводство и деревообработка; целлюлозно-бумажное производство	31	20110	2014	II Средний
Судостроительный инновационный территориальный кластер Архангельской области	Архангельская область	Судостроение	23	50427	2012	II Средний
Аквакультура и рыбное хозяйство Астраханской области	Астраханская область	Сельское хозяйство и рыболовство	12	599	2013	I Начальный
Кластер Биофармацевтики	Белгородская область	Фармацевтика	22	2498	2014	I Начальный
Туристический кластер Брянской области	Брянская область	Туризм (индустрия развлечений и отдыха, искусство, спорт)	20	307	2020	I Начальный
Кластер цифровой экономики Брянской области	Брянская область	Информационно-коммуникационные технологии	24	173	2019	I Начальный

Показатель уровня кластерного развития региона

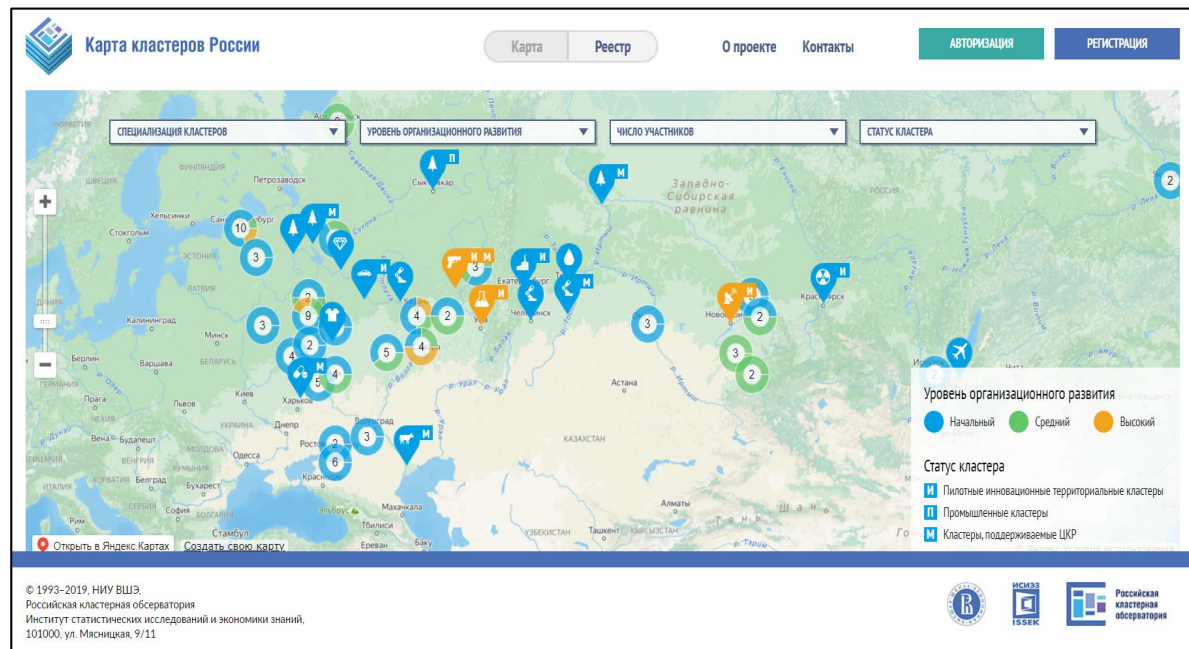
$$IDC = \frac{\sum_{i=1}^N (\frac{HR_i}{1000} + \frac{Co_i}{10} + LD_i)}{N}, LD_i = \begin{cases} 0; & LD - 'low level' \\ 0,5; & LD - 'middle level'; i = \overline{1...N} \\ 1; & LD - 'high level' \end{cases}$$

HR_i – количество работников в кластере;

Co_i – количество организаций в составе кластера;

LD_i – уровень организации кластера;

N – количество кластеров.



Модель уровня развития кластеров

Предполагается, что уровень развития кластеров (IDC) в регионе зависит от данных факторов:

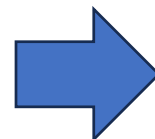
$$IDC = a * EI + b * LID + c * HR$$

Где:

- EI - экономический показатель (для оценки использовался ВРП (GRP));
- I - представляет собой уровень инноваций (для оценки использовался инновационная активность организаций в регионе (IAO)) ;
- HR - представляет собой некоторую численность человеческих ресурсов (для оценки использовался показатель численности выпуска квалифицированных специалистов (SHR)) .
- a , b и c - это весовые коэффициенты, отражающие важность каждого фактора относительно других.

Матрица корреляций

	IDC	GRP	SHR	IAO
IDC	1			
GRP	0,20	1		
SHR	0,76	0,37	1	
IAO	0,25	0,02	0,49	1



Матрица корреляций

	SHR	GRP	IDC	IAO
SHR	1			
GRP	0,37	1		
IDC	0,76	0,20	1	
IAO	0,49	0,02	0,25	1

Модель множественной регрессии

$$SHR + 3,04 = 0,10 \cdot GRP + 0,95 \cdot IDC + 1,32 \cdot IAO + \varepsilon$$

Матрица корреляций

	SHR	GRP	IDC	IAO
SHR	1			
GRP	0,37	1		
IDC	0,76	0,20	1	
IAO	0,49	0,02	0,25	1

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,85
R-квадрат	0,72
Норм. R-квадрат	0,69
Станд. ошибка	10,82
Наблюдения	35

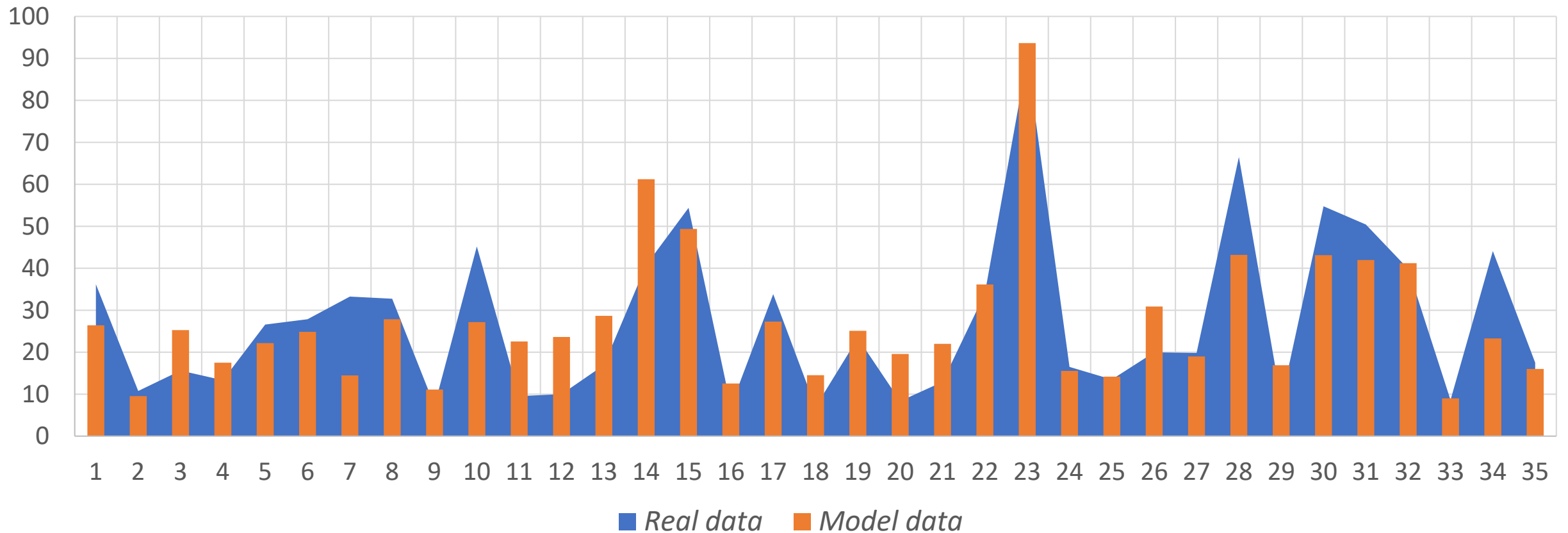
Дисперсионный анализ

	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	3	9393,88	3131,29	26,74	9,8282E-09
Остаток	31	3630,33	117,11		
Итого	34	13024,21			

	Коэффициенты	Станд. ошибка	t-статистика	P-Значение
Y-пересечение	-3,04	5,1295	-0,5932	0,5573
GRP	0,10	0,0416	2,4852	0,0185
IDC	0,95	0,1518	6,2530	5,98556E-07
IAO	1,32	0,4013	3,2900	0,0025

Модель множественной регрессии

$$SHR + 3,04 = 0,10 \cdot GRP + 0,95 \cdot IDC + 1,32 \cdot IAO + \varepsilon$$



Анализ мультиколлинеарности модели

1. Анализ мультиколлинеарности на основе матрицы коэффициентов корреляции.

В нашем случае все парные коэффициенты корреляции $|r| < 0,7$, что говорит об **отсутствии мультиколлинеарности факторов**.

Проверим значимость полученных парных коэффициентов корреляции с помощью t-критерия Стьюдента. Таким образом, связь между (y и x_2) является существенной. Наибольшее влияние на результативный признак оказывает фактор x_2 ($r = 0,76$), значит, при построении модели он войдет в регрессионное уравнение первым.

2. Ридж-регрессия.

$VIF(b_j) = \frac{1}{1 - R_j^2}$, где R_j^2 коэффициент множественной детерминации.

$$VIF(b_{23}) = 1,0426$$

$$VIF(b'_{23}) = 1,0004$$

$$VIF(b''_{23}) = 1,0602$$

По данному критерию **мультиколлинеарность отсутствует**.

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,85
R-квадрат	0,72
Норм. R-квадрат	0,69
Станд. ошибка	10,82
Наблюдения	35

Тестирование и устранение мультиколлинеарности

1. Мультиколлинеарность методом Фаррара-Глоубера по первому виду статистических критериев (критерий "хи-квадрат")

$$\begin{aligned}\chi^2 &= 44,62 \\ \chi_{\text{табл}}^2(3; 0,05) &= 7,81 \\ \chi^2 &> \chi_{\text{табл}}^2,\end{aligned}$$

присутствует мультиколлинеарность.

2. Мультиколлинеарность по второму виду статистических критериев (критерий Фишера)

$$F_{\text{табл}}(33; 3) = 8,59$$

$F_1 = 28,46 > F_{\text{табл}}$, переменная y мультиколлинеарна с другими.

$F_2 = 2,77 < F_{\text{табл}}$, переменная x_1 немультколлинеарна с другими.

$F_3 = 16,75 > F_{\text{табл}}$, переменная x_2 немультколлинеарна с другими.

$F_4 = 4,89 < F_{\text{табл}}$, переменная x_3 немультколлинеарна с другими.

3. Мультиколлинеарность по третьему виду статистических критериев (критерий Стьюдента).

Для этого найдем частные коэффициенты корреляции.

Можно сделать вывод, что при построении регрессионного уравнения следует отобрать факторы x_2 .

Проверка предпосылок МНК

Гетероскедастичность

1. Тест ранговой корреляции Спирмена

коэффициент ранговой корреляции Спирмена: $\rho = 0,22$

По таблице Стьюдента находим $t(\alpha/2, k) = (0.05/2; 33) = 2,33$

$$T_{кр} = 2.329 \cdot \sqrt{\frac{1 - 0.22^2}{35 - 2}} = 0.4$$

Поскольку $T_{кр} > \rho$, то принимаем гипотезу о равенстве 0 коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Другими словами, коэффициент ранговой корреляции статистически - не значим и ранговая корреляционная связь между оценками по двум тестам незначимая.

Проверим гипотезу H_0 : гетероскедастичность отсутствует.

Поскольку $2.33 > 0.4$, то **гипотеза об отсутствии гетероскедастичности принимается.**

2. Тест Голдфелда-Квандта.

$$F_{кр}(12,12) = 4,75$$

Строим F-статистику:

$$F = 6,89$$

Поскольку $F > F_{кр} = 4,75$, то **гипотеза об отсутствии гетероскедастичности отклоняется.**

Проверка предпосылок МНК

Проверка на наличие автокорреляции остатков

1. Коэффициент автокорреляции

Если коэффициент автокорреляции $r_{ei} < 0.5$, то есть основания утверждать, что автокорреляция отсутствует.

$$S_{eY} = \frac{1}{\sqrt{35}} = 0.17$$

$$r_1 \approx \frac{\sum \epsilon_i \cdot \epsilon_{i-1}}{\sum \epsilon_i^2} = \frac{210.823}{3630.329} = 0.0581$$

$$-2.22 \cdot 0.17 < r_1 < 2.22 \cdot 0.17$$

Так как $-0.39 < r_1 = 0.06 < 0.39$, то свойство независимости остатков выполняется.

Автокорреляция отсутствует.

2. Критерий Дарбина-Уотсона

Автокорреляция отсутствует, если выполняется следующее условие:

$$d_1 < DW \text{ и } d_2 < DW < 4 - d_2.$$

$$1.5 < DW < 2.5$$

$DW = 1.86$ автокорреляция остатков **отсутствует.**

y	$y(x)$	$e_i = y - y(x)$	e^2	$(e_i - e_{i-1})^2$
36.19	26.42	9.772	95.49	0
10.75	9.54	1.212	1.47	73.27
15.61	25.26	-9.649	93.11	117.96
13.32	17.51	-4.191	17.57	29.79
26.58	22.17	4.409	19.44	73.96
27.86	24.86	3.004	9.03	1.97
33.25	14.46	18.787	352.97	249.10
32.75	27.86	4.888	23.89	193.20
7.28	11.10	-3.82	14.59	75.83
45.2	27.18	18.024	324.86	477.16
9.53	22.56	-13.034	169.87	964.56
10	23.64	-13.637	185.96	0.36
...
8.37	16.90	-8.526	72.69	1014.57
54.77	43.12	11.653	135.80	407.20
50.43	41.98	8.455	71.49	10.23
39.85	41.20	-1.352	1.83	96.18
8.6	8.99	-0.394	0.16	0.92
44.1	23.29	20.81	433.05	449.61
17.5	16.02	1.478	2.19	373.72
			3630.33	6741.34

$$DW = \frac{\sum (e_i - e_{i-1})^2}{\sum e_i^2}$$

Источники и литература

1. Короткова К. С. Понятие и характерные черты территориальных кластеров // Ученые записки Тамбовского отделения РоСМУ. 2018. № 10. С. 56-61
2. Кудряшов В. С. Феномен экономических кластеров: понятие и характерные черты // Экономика и управление народным хозяйством. СПб., 2019. № 6(8). С. 42-48.
3. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации от 26.12.2008 №20615-ак/д19. утв. Министерством экономического развития РФ. 23 с.
4. Российская кластерная обсерватория: <https://cluster.hse.ru>
5. Федеральная служба государственной статистики: <https://rosstat.gov.ru>



Высшая Школа
Государственного
Администрирования
МГУ имени М.В.Ломоносова

Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2024»
в Высшей школе государственного администрирования (факультет) Московского государственного университета имени

АВАНГАРД ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОГО АДМИНИСТРИРОВАНИЯ: СТРАТЕГИИ, ТЕХНОЛОГИИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
Факультет информационных технологий и анализа больших данных
Департамент математики

Модель развития территориального кластерообразования в регионе

Дубинский М.С.

*аспирант 2 курса факультета информационных технологий
и анализа больших данных*

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации

Научный руководитель: д.э.н. Трегуб И.В.

E-mail: MSDubinskij@fa.ru

г. Москва - 2024