

Для проведения анализа влияния институциональных факторов на объем привлекаемых в страну инвестиций был использован метод математического моделирования, в рамках которого были составлены 4 корреляционно-регрессионные модели:

1. инвестиций в основной капитал;
2. инвестиций в НИОКР
3. инвестиций в человеческий капитал
4. обобщенная модель.

Данные модели наиболее полно описывают основные аспекты инвестиционного процесса с точки зрения влияния количественных характеристик институциональных факторов на объем привлекаемых инвестиций в зависимости от направлений инвестирования. Также стоит отметить, что расчет моделей инвестиций в основной капитал, инвестиций в НИОКР и инвестиций в человеческий капитал по отдельности необходим ввиду специфики присущей каждому конкретному направлению инвестиций.

Для проведения анализа и составления моделей было выбрано специализированное ПО IBM SPSS Statistics Version 22, которое представляет собой компьютерную программу для статистической обработки данных, и является одним из лидеров рынка в области коммерческих статистических продуктов, предназначенных для проведения прикладных исследований в общественных науках.

По мнению некоторых авторов, SPSS «занимает ведущее положение среди программ, предназначенных для статистической обработки информации» (<https://ru.wikipedia.org/wiki/SPSS>).

Для подтверждения моделей составленных в IBM SPSS Statistics Version 22 дополнительно был произведен расчет моделей с использованием надстройки «Пакет анализа» в табличном процессоре Microsoft Excel 2010.

Построение модели инвестиций в основной капитал

В качестве исходных данных для количественных характеристик институциональных факторов инвестиционного процесса были использованы данные федеральной службы государственной статистики за период с 2000 по 2016гг.

В качестве целевой переменной был выбран показатель Инвестиции в основной капитал, млрд. руб. (Y).

В качестве предикторов были использованы

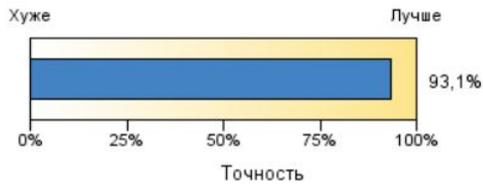
1. Оценка спроса на продукцию (X1)
2. Недостаток собственных финансовых средств у компаний (X2)
3. Высокая кредитная ставка (X3)
4. Оценка сложности механизма получения кредитов для реализации инвестиционных проектов (X4)
5. Оценка инвестиционных рисков (X5)
6. Оценка неудовлетворительности состояния технической базы (X6)
7. Оценка прибыльности инвестиций в основной капитал (X7)
8. Оценка неопределенности экономической ситуации в стране (X8)
9. Оценка несовершенства нормативно-правовой базы, регулирующей инвестиционные процессы (X9)
10. Индекс уверенности потребителя (X10)
11. Износ основных фондов, % (X14)
12. Финансовый результат, млрд. руб. (X15)
13. Ключевая ставка ЦБ РФ, % (X17)

В результате построения модели в IBM SPSS Statistics Version 22 были получены следующие результаты

Сводка для модели

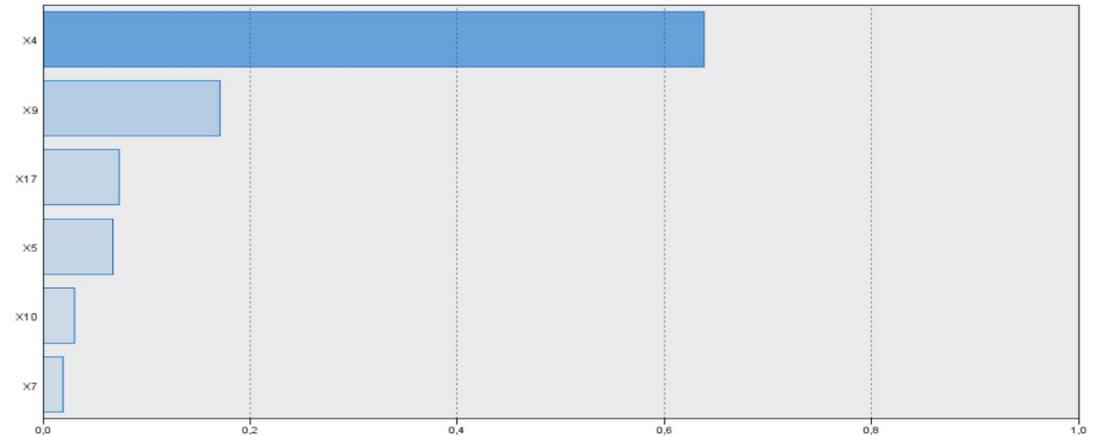
Целевая	Y
Автоматическая подготовка данных	Включена
Метод подбора модели	Наилучшие подмножества
Информационный критерий	254,971

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.



Важность предиктора

Назначение: Y



Коэффициенты

Назначение: Y

Член модели	Коэффициент	Знач.	Важность
Свободный член	6 084,686	,148	
X4_transformed	-668,984	,000	0,638
X9_transformed	-351,490	,005	0,171
X17_transformed	-700,158	,037	0,074
X5_transformed	351,349	,045	0,067
X10_transformed	238,755	,153	0,030
X7_transformed	265,197	,242	0,019

Сводка построения модели

Назначение: Y

	Модель									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Скорректированный R-квадрат	,931	,889	,889	,887	,885	,885	,885	,885	,884	,883
X5_transformed	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
X4_transformed	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
X7_transformed	✓		✓				✓			
X9_transformed	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
X10_transformed	✓		✓		✓	✓	✓			✓
X17_transformed	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	✓
X2_transformed		✓	✓	✓		✓	✓	✓		
X8_transformed		✓			✓	✓				
X15_transformed				✓			✓	✓		
X14_transformed				✓			✓	✓		
X1_transformed									✓	
X6_transformed									✓	

Методом построения модели является Наилучшие подмножества с использованием в качестве критерия скорректированного R-квадрат. Флажок означает, что данный эффект присутствует в модели.

Результаты дополнительного расчета модели инвестиций в основной капитал с помощью надстройки «Пакет анализа» в табличном процессоре Microsoft Excel 2010.

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,960
R-квадрат	0,922
Нормированный R-квадрат	0,856
Стандартная ошибка	1697,286
Наблюдения	14

Дисперсионный анализ

	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	6	239588636,28	39931439,38	13,861	0,0014
Остаток	7	20165465,58	2880780,798		
Итого	13	259754101,86			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	3674,3297	6105,0101	0,6019	0,5662	-10761,7253	18110,3847
Переменная X 4	-892,1950	374,9418	-2,3796	0,0489	-1778,7915	-5,5985
Переменная X 5	562,5339	237,1883	2,3717	0,0495	1,6727	1123,3951
Переменная X 7	-475,8100	221,8325	-2,1449	0,0691	-1000,3605	48,7405
Переменная X 8	-510,7587	164,0041	-3,1143	0,0170	-898,5667	-122,9507
Переменная X 10	256,5012	162,7720	1,5758	0,1591	-128,3934	641,3958
Переменная X 17	-900,6016	284,6081	-3,1644	0,0158	-1573,5928	-227,6103

Значение нормированного R-квадрат находится на достаточно высоком уровне. Значимость наиболее важных предикторов X4, X9 и X17 подтверждена т.к. рассчитанное значение t-статистики по модулю превышает t-критическое равное 1,8946, а p-значение не превышает 0,1

Построение модели инвестиций в НИОКР

В качестве исходных данных для количественных характеристик институциональных факторов инвестиционного процесса были использованы данные федеральной службы государственной статистики за период с 2000 по 2016гг.

В качестве целевой переменной был выбран показатель Инвестиции в НИОКР, млрд. руб (Y).

В качестве предикторов были использованы

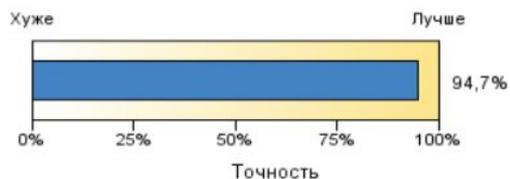
1. Оценка спроса на продукцию (X1)
2. Недостаток собственных финансовых средств у компаний (X2)
3. Оценка инвестиционных рисков (X5)
4. Оценка несовершенства нормативно-правовой базы, регулирующей инвестиционные процессы (X9)
5. Индекс уверенности потребителя (X10)
6. Уровень бедности, % (X11)
7. Износ основных фондов, % (X14)
8. Финансовый результат, млрд. руб. (X15)

В результате построения модели в IBM SPSS Statistics Version 22 были получены следующие результаты

Сводка для модели

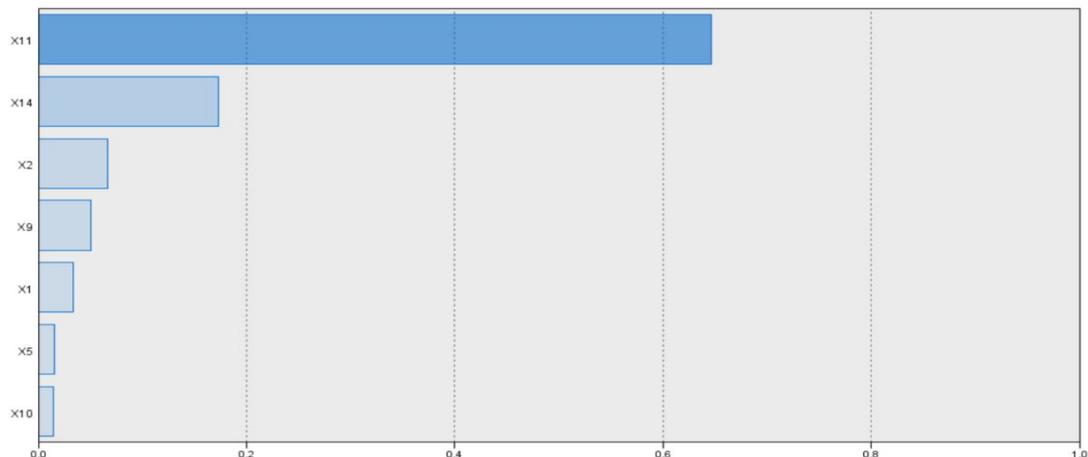
Целевая	Y
Автоматическая подготовка данных	Включена
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	158,056

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.



Важность предиктора

Назначение: Y



Коэффициенты

Назначение: Y

Член модели	Коэффициент	Знач.	Важность
Свободный член	-725,733	,142	
X11_transformed	-33,782	,000	0,646
X14_transformed	40,836	,003	0,173
X2_transformed	-9,779	,033	0,066
X9_transformed	-6,604	,054	0,051
X1_transformed	8,878	,104	0,034
X5_transformed	3,770	,254	0,015
X10_transformed	6,101	,257	0,015

Сводка построения модели

Назначение: Y

	Шаг										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Скорректированный R-квадрат	,733	,806	,831	,891	,899	,929	,934	,941	,945	,947	
X15_transformed	✓	✓	✓	✓	✓	✓					
X1_transformed	✓	✓	✓	✓				✓	✓	✓	
X14_transformed		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
X9_transformed			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
X11_transformed				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
X2_transformed						✓	✓	✓	✓	✓	
X5_transformed									✓	✓	
X10_transformed										✓	

Методом построения модели является Прямой шаговый с использованием в качестве критерия скорректированного R-квадрат. Флажок означает, что данный эффект присутствует в модели на этом шаге.

Результаты дополнительного расчета модели инвестиций в основной капитал с помощью надстройки «Пакет анализа» в табличном процессоре Microsoft Excel 2010.

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,999999
R-квадрат	0,999998
Нормированный R-квадрат	0,999987
Стандартная ошибка	1,111431
Наблюдения	9

Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	7	755986,02	107998,00	87428,002	0,0026
Остаток	1	1,24	1,24		
Итого	8	755987,25			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-2202,5298	43,0222	-51,1952	0,0124	-2749,1789	-1655,8807
Переменная X1	7,3019	0,7863	9,2860	0,0683	-2,6894	17,2931
Переменная X2	-4,0120	0,1810	-22,1623	0,0287	-6,3122	-1,7118
Переменная X5	22,1758	0,3028	73,2272	0,0087	18,3280	26,0237
Переменная X9	-21,7672	0,6093	-35,7246	0,0178	-29,5091	-14,0252
Переменная X10	-4,8965	0,4346	-11,2666	0,0564	-10,4187	0,6257
Переменная X11	-101,0459	0,9422	-107,2477	0,0059	-113,0173	-89,0744
Переменная X12	85,3146	0,5675	150,3386	0,0042	78,1035	92,5245

Значение нормированного R-квадрат находится на достаточно высоком уровне. Значимость наиболее важных предикторов X11, X14 и X12 подтверждена, т.к. рассчитанное значение t-статистики по модели превышает t-критическое равное 2,9200, а p-значение не превышает 0,1

Построение модели инвестиций в человеческий капитал

В качестве исходных данных для количественных характеристик институциональных факторов инвестиционного процесса были использованы данные федеральной службы государственной статистики за период с 2000 по 2016гг.

В качестве целевой переменной был выбран показатель Инвестиции в основной капитал, млрд. руб. (Y).

В качестве предикторов были использованы

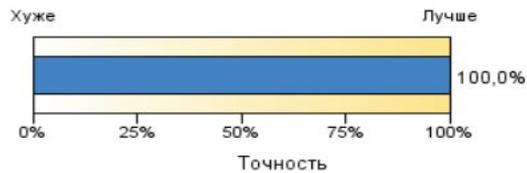
1. Индекс уверенности потребителя (X10)
2. Уровень бедности, % (X11)
3. Уровень дефицита денежного дохода, % (X12)
4. Износ основных фондов, % (X14)
5. Финансовый результат, млрд. руб. (X15)
6. Инфляция, % (X16)
7. Ключевая ставка ЦБ РФ, % (X17)
8. Среднедушевой располагаемый доход домохозяйств, руб. (X19)

В результате построения модели в IBM SPSS Statistics Version 22 были получены следующие результаты

Сводка для модели

Целевая	Y
Автоматическая подготовка данных	Включена
Метод подбора модели	Прямой шаговый
Информационный критерий	

Для сравнения моделей используется информационный критерий. Модели с меньшим значением информационного критерия имеют лучшую подгонку.



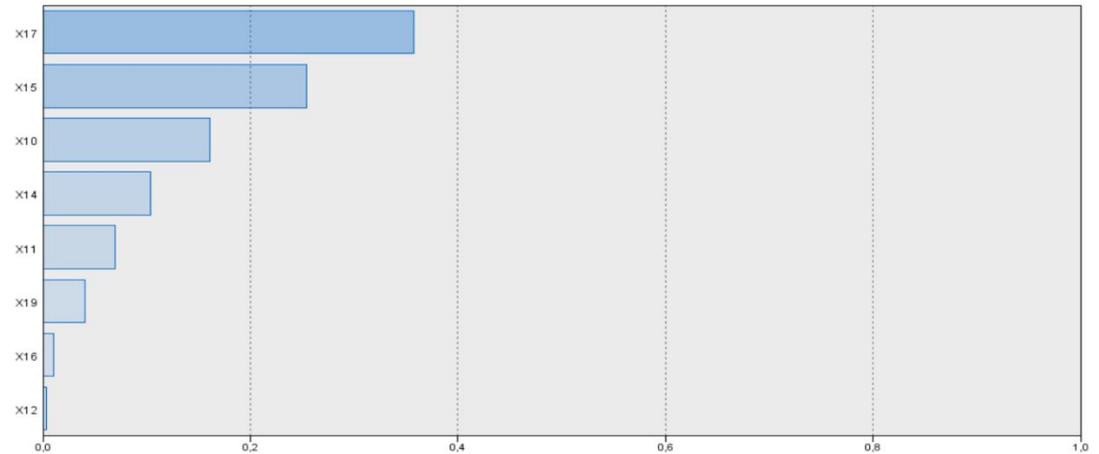
Коэффициенты

Назначение: Y

Член модели	Коэффициент	Знач.	Важность
Свободный член	-21 708,795	,013	
X17_transformed	471,735	,008	0,358
X15_transformed	0,310	,010	0,254
X10_transformed	-77,419	,012	0,160
X14_transformed	500,015	,015	0,104
X11_transformed	-579,744	,019	0,069
X19_transformed	0,164	,025	0,041
X16_transformed	25,466	,049	0,010
X12_transformed	2,112	,080	0,004

Важность предиктора

Назначение: Y



Сводка построения модели

Назначение: Y

	Шаг							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Скорректированный R-квадрат	,990	,992	,994	,996	,996	,999	1,000	1,000
Эффект	X19_transformed	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	X17_transformed		✓	✓	✓	✓	✓	✓
	X11_transformed			✓	✓	✓	✓	✓
	X15_transformed				✓	✓	✓	✓
	X10_transformed					✓	✓	✓
	X14_transformed						✓	✓
	X16_transformed							✓
	X12_transformed							

Методом построения модели является Прямой шаговый с использованием в качестве критерия скорректированного R-квадрат. Флажок означает, что данный эффект присутствует в модели на этом шаге.

Результаты дополнительного расчета модели инвестиций в основной капитал с помощью надстройки «Пакет анализа» в табличном процессоре Microsoft Excel 2010.

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,9999996
R-квадрат	0,9999992
Нормированный R-квадрат	0,9999925
Стандартная ошибка	7,1271670
Наблюдения	10

Дисперсионный анализ					
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	Значимость F
Регрессия	8	60554475,826	7569309,478	149012,3932	0,0020
Остаток	1	50,797	50,797		
Итого	9	60554526,623			

	Коэффициент ы	Стандартная ошибка	t- статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-21709,1103	444,2853	-48,8630	0,0130	-27354,2904	-16063,9302
Переменная X10	-77,4198	1,5083	-51,3287	0,0124	-96,5847	-58,2548
Переменная X11	-579,7298	17,2043	-33,6968	0,0189	-798,3310	-361,1287
Переменная X12	2,1117	0,2665	7,9231	0,0799	-1,2748	5,4981
Переменная X14	500,0193	12,0871	41,3679	0,0154	346,4375	653,6010
Переменная X15	0,3103	0,0048	64,5812	0,0099	0,2493	0,3714
Переменная X16	25,4629	1,9562	13,0167	0,0488	0,6073	50,3185
Переменная X17	471,7306	6,1556	76,6344	0,0083	393,5163	549,9448

Значимость нормированного R-квадрата находится на достаточно высоком уровне. Значимость наиболее важных предикторов X17, X15 и X10 подтверждена т.к. рассчитанное значение t-статистики по модулю превышает t-критическое равное 2,9200, а p-значение не превышает 0,1