

Материалы к семинару НУГ (18.10.2024)

«Поведенческие факторы заказчиков и закупки инновационной продукции: есть ли взаимосвязь?»

Таблица 1

Факторы, сказывающиеся на проведении закупок инноваций по 44-ФЗ и 223-ФЗ

Variable	(1) PPI	(2) PPI	(3) PPI
<i>Size</i>	0.0574*** (0.0210)	0.0232*** (0.0061)	0.0724*** (0.00255)
<i>Medicine</i>	0.0130 (0.0206)	-0.0311 (0.0553)	0.2480 (0.2150)
<i>Econ_benefit</i>	0.0509** (0.0251)	0.1420*** (0.0236)	0.0724*** (0.00255)
<i>Quality</i>	0.00669 (0.0262)	-0.0270 (0.0182)	0.3353*** (0.0240)
<i>High_cost</i>	-0.0959*** (0.0264)	-0.0116*** (0.0039)	-0.9441** (0.4087)
<i>Rigidity</i>	-0.0619*** (0.0239)	-0.0580*** (0.0214)	-0.1823*** (0.0459)
<i>Law</i>	-0.0744*** (0.0203)	-	-
<i>Mun</i>	-	-0.0645*** (0.0076)	-
<i>JSC</i>	-	-	0.0482** (0.0206)
<i>Control variables</i>	Yes	Yes	Yes
<i>N (obs.)</i>	1 303	725	578
<i>Pseudo R2</i>	0.32	0.28	0.18
<i>Prob > chi2</i>	0.00	0.00	0.00
<i>AIC</i>	917.06	797.45	931.39
<i>BIC</i>	938.74	816.30	949.93

Примечания: 1) *PPI* – зависимая переменная, *Control variables* включает переменные FO, IT; 2) Модели (1)-(3) – пробит-регрессии, первая модель построена по всей выборке организаций, вторая модель по подвыборке заказчиков, регулируемых 44-ФЗ, третья модель по подвыборке организаций, подпадающих под регулирование 223-ФЗ; 3) для моделей (1)-(3) представлены предельные эффекты, рассчитанные на среднем значении (Average marginal effects – AME); 4) уровень статистической значимости: *** — 1%; ** — 5%; * — 10%; 5) в скобках указаны кластеризованные робастные стандартные ошибки предельных эффектов коэффициентов регрессионных моделей (кластеризация по переменной FO); 6) представленные в таблице коэффициенты показывают не причинно-следственную, а корреляционную связь.

Заказчики, регулируемые 44-ФЗ, закупают инновации в меньших объемах, в сравнении с заказчиками, размещающими закупки по 223-ФЗ. Данный эффект присутствует

во всех регрессиях, моделирующих факт проведения закупок инноваций, в то время как при переходе от незначительных к существенным объемам закупок инноваций эффект теряет значимость. Крупные заказчики с объемом закупок более 100 млн. рублей в год чаще проводят закупки инновационной продукции, в сравнении с организациями, чьи годовые объемы закупок не превышают 100 млн. рублей. Барьеры к закупкам инноваций, выявленные в ходе исследования, в большей степени сказываются на самом факте проведения закупок инноваций (переходе от ответов «не покупаем» к «покупаем менее 1% в год), при этом такие барьеры как качество продукции и высокие издержки в закупках такой продукции не связаны с большими объемами закупок инноваций.

Для каждой спецификации модели проведено тестирование отсутствия пропущенных переменных (omitted variable bias). Поскольку ранее представленные модели – пробит регрессии, для тестирования правильности спецификации не использовался тест Рамсея, а использовался специализированный тест для бинарных регрессий (link test). Результаты тестов свидетельствуют о том, что модели специфицированы верно и отсутствует ошибка, связанная с невключением в модель существенных объясняющих переменных. Полная мультиколлинеарность отсутствовала в моделях при наличии частичной. Для выявления последней были оценены показатели VIF (Variance Inflation Factor). Ряд переменных, характеризующих стимулы и барьеры заказчиков к проведению закупок инноваций, при которых наблюдалась частичная мультиколлинеарность, был исключен из моделей, и в Таблице 4 представлены только те переменные, у которых показатель VIF < 11.

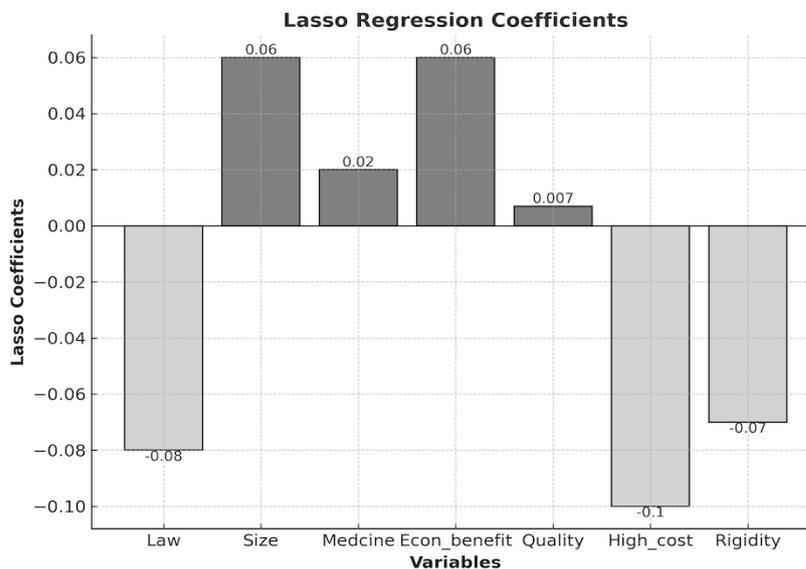
Следующим этапом, чтобы проверить не исключены ли через VIF из модели важные независимые переменные, мы использовали два метода, которые позволяют проверить, что в регрессии включены именно те переменные, которые важны для дальнейшего моделирования. Первым этапом мы построили Lasso-регрессию¹ (регрессию с регуляризацией) с помощью библиотеки для машинного обучения (scikit-learn) на языке программирования Python. В модель мы добавляли штраф на сумму абсолютных величин коэффициентов регрессии со всеми возможными переменными из опроса. Этот штраф обращал коэффициенты у незначимых для регрессии переменных в ноль, что привело к отбору самых важных переменных для моделирования – среди этих переменных модель отобрала только те, которые представлены в Таблице 1, а остальные коэффициенты

¹ Lasso-регрессия (тип регуляризации L1) была выбрана поскольку в этой модели штрафуются абсолютные значения коэффициентов, в отличие от Ridge-регрессии (тип регуляризации L2), где штрафуются квадрат коэффициентов, что уменьшает значения коэффициентов, но не сводит их к нулю.

переменных значимо не отличались от нуля. Результаты Lasso-регрессии представлены на Рис. 1.

Рисунок 1

Коэффициенты регрессии с L1 регуляризацией (Lasso-регрессия)



Для дополнительной проверки устойчивости включения переменных в регрессионные модели, представленные в Таблице 1. мы провели тест на пропущенные переменные в программе Stata – omitted variable test. P-значение теста для всех моделей было более 0.1, поэтому мы также не отклонили нулевую гипотезу о том, что модель специфицировано верно, и пропущенные переменные не обнаружены. В целях проверки устойчивости коэффициентов моделей мы также проверили общую линейную гипотезу через три теста: Вальда, LM и LR, результаты которых свидетельствуют о возможности интерпретации регрессионных уравнений. Однако, учитывая возможную эндогенность ряда объясняющих переменных, а также ввиду объективного ограничения опросных данных – небольшого набора доступных инструментальных переменных из анкеты, а также сложности выдвижения строгих предположений о взаимосвязи между эндогенными и инструментальными переменными в выборке (см., например, Nonore, Nu, 2004), при интерпретации коэффициентов регрессионных моделей, все эффекты будут демонстрировать не причинно-следственную, а корреляционную связь.

В Таблице 2 и Таблице 3 представлены дополнительные результаты проверки устойчивости регрессионных моделей с использованием контрольных зависимых переменных – PPI_share и PPI_order.

**Факторы, сказывающиеся на проведении закупок инноваций,
оцененные по всей выборке заказчиков (N = 1303)**

Variable	(1)	(2)	
	PPI_share	PPI_order	
<i>Law</i>	-0.0785*** (0.0256)	0.0400 (0.100)	-0.564** (0.223)
<i>Size</i>	0.0272 (0.0284)	0.526*** (0.101)	0.416* (0.233)
<i>Medicine</i>	0.0154 (0.0268)	0.178* (0.101)	-0.394 (0.244)
<i>Econ_benefit</i>	0.0871*** (0.0334)	-0.0233 (0.117)	0.792** (0.317)
<i>Quality</i>	0.0425 (0.0343)	0.0381 (0.119)	-0.305 (0.308)
<i>High_cost</i>	-0.138*** (0.0331)	0.0374 (0.123)	-0.912*** (0.248)
<i>Rigidity</i>	-0.117*** (0.0302)	0.0668 (0.118)	-0.783*** (0.236)
<i>Control variables</i>	Yes	Yes	
<i>Pseudo R2</i>	0.31	0.21	
<i>Prob > chi2</i>	0.00	0.00	
<i>AIC</i>	997.02	1071.09	
<i>BIC</i>	1006.54	1092.41	

Примечания: 1) *PPI_share*, *PPI_order* – контрольные зависимые переменные, *Control variables* включает переменные FO, IT; 2) для моделей (1)-(2) представлены предельные эффекты, рассчитанные на среднем значении (Average marginal effects – AME); 3) уровень статистической значимости: *** — 1%; ** — 5%; * — 10%; 4) в скобках указаны кластеризованные робастные стандартные ошибки предельных эффектов коэффициентов регрессионных моделей (кластеризация по переменной FO); 5) представленные в таблице коэффициенты показывают не причинно-следственную, а корреляционную связь.

**Факторы, сказывающиеся на проведении закупок инноваций,
оцененные по подвыборкам заказчиков (44-ФЗ, 223-ФЗ)**

Variable	(1)	(2)		(3)	(4)	
	PPI_share	PPI_order		PPI_share	PPI_share	
<i>Size</i>	0.0234* (0.0131)	0.1380*** (0.0077)	0.0234* (0.0131)	0.0765 (0.0570)	0.5790 (0.4101)	0.2660* (0.1380)
<i>Medicine</i>	-0.0414 (0.0433)	-0.0290 (0.0515)	-0.0414 (0.0433)	0.1400 (1.2230)	0.1160 (0.0783)	0.0321 (0.1180)
<i>Econ_benefit</i>	0.1670*** (0.0015)	0.0162* (0.0086)	0.1670*** (0.0015)	0.0765 (0.0570)	0.57944 (0.4103)	0.2660* (0.1380)
<i>Quality</i>	-0.0260 (0.0207)	0.00685 (0.0720)	-0.0260 (0.0207)	-0.1195 (0.1575)	0.3303 (0.3104)	0.1982 (0.1371)

<i>High_cost</i>	-0.162*** (0.0189)	-0.169*** (0.0111)	-0.162*** (0.0189)	-0.3315*** (0.1256)	-0.121** (0.0541)	-0.2553 (0.3075)
<i>Rigidity</i>	-0.0657*** (0.0175)	-0.2240*** (0.0437)	-0.0657*** (0.0175)	-0.1554** (0.0636)	-0.0482** (0.0206)	-0.1523** (0.0717)
<i>Mun</i>	-0.0705*** (0.0163)	-0.0290 (0.0515)	-0.0705*** (0.0163)	-	-	-
<i>JSC</i>	-	-	-	0.1610* (0.0893)	0.0589 (0.1030)	0.200*** (0.0298)
<i>Control variables</i>	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
<i>N (obs.)</i>	725	725	578	578	578	578
<i>Pseudo R2</i>	0.27	0.20	0.22	0.22	0.21	0.21
<i>Prob > chi2</i>	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<i>AIC</i>	866.98	958.01	848.77	848.77	997.58	997.58
<i>BIC</i>	875.26	1002.82	862.29	862.29	1011.57	1011.57

Примечания: 1) *PPI_share*, *PPI_order* – контрольные зависимые переменные, *Control variables* включает переменные FO, IT; 2) для моделей (1)-(4) представлены предельные эффекты, рассчитанные на среднем значении (Average marginal effects – AME). Модели (1)-(2) построены по подвыборке заказчиков, регулируемых 44-ФЗ, модели (3)-(4) по подвыборке организаций, подпадающих под регулирование 223-ФЗ; 3) уровень статистической значимости: *** — 1%; ** — 5%; * — 10%; 4) в скобках указаны кластеризованные робастные стандартные ошибки предельных эффектов коэффициентов регрессионных моделей (кластеризация по переменной FO); 5) представленные в таблице коэффициенты показывают не причинно-следственную, а корреляционную связь.