

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К АНАЛИЗУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

У статті проаналізовані фінансово-економічної діяльність підприємств оборонно-промислового комплексу України й методичні підходи до аналізу економічної ефективності роботи оборонно-промислового комплексу. Розроблено пропозиції по підвищенню їхньої ефективності.

Ключові слова: оборонно-промисловий комплекс, економічна ефективність.

В статье проанализированы финансово-экономической деятельность предприятий оборонно-промышленного комплекса Украины и методические подходы к анализу экономической эффективности работы оборонно-промышленного комплекса. Разработаны предложения по повышению их эффективности.

Ключевые слова: оборонно-промышленный комплекс, экономическая эффективность.

In the article the activity of the enterprises of defense industry complex of Ukraine and methodical approaches to the analysis of economic efficiency of work of defense industry complex are analysed financial and economic. Offers on increase of their efficiency are developed.

Keywords: defense industry complex, economic efficiency.

Вступ и постановка задания. Оборонно-промышленный комплекс (ОПК) Украины может быть рассмотрен в самом общем виде, как самостоятельная отрасль экономики, функционирование которой направлено на обеспечение оборонной безопасности страны. Стратегии и перспективы развития ОПК были рассмотрены в [1].

В данной статье авторы сосредоточили свое внимание на вопросах, касающихся особенностей функционирования оборонных предприятий и организаций, являющихся основным элементом ОПК любого государства.

Будем считать, что остальные элементы ОПК созданы, существуют и функционируют нормально.

Исходя из сложившейся ситуации с национальными ОПК, для разработки обоснованных выводов по его состоянию и рекомендаций по дальнейшему развитию, необходимо обоснованно ответить на следующие вопросы:

- существует ли перспектива создания национального ОПК;
- какой критерий необходимо использовать для оценки эффективности функционирования ОПК в экономике страны;
- какую роль играет ОПК и его основные составляющие в экономике Украины;
- какие составляющие ОПК (на уровне подотрасли, предприятия) играют роль локомотивов комплекса в целом;
- по каким направлениям необходимо осуществить реорганизацию ОПК;
- какие предприятия являются наиболее финансово-экономически устойчивыми и могут быть взяты за основу реструктурированного ОПК;
- какие должны быть основные направления научно-технологического перевооружения предприятий, обеспечивающие создание конкурентоспособной продукции военного и специального назначения;
- какие ресурсы необходимы, из каких реальных источников и на какие направления они должны быть привлечены для удовлетворения потребностей внутреннего и внешнего

рынков;

- каким образом необходимо использовать имеющиеся в наличии и незадействованные научно-производственные мощности;

- каким образом могут быть решены, при необходимости, вопросы приватизации предприятий ОПК.

Названные вопросы в силу своей ситуативности и сложных взаимосвязей между собой не имеют формализованных решений. Поэтому наиболее доступным методом их исследований может быть математическое моделирование. Причем необходимо разработать комплекс моделей, с помощью которых можно провести моделирование функционирования оборонно-промышленного комплекса Украины за последние 20 лет. По результатам моделирования необходимо проанализировать сложившуюся в ОПК ситуацию, и что более важно, выработать рекомендации по его дальнейшему реформированию и развитию.

Основной материал. Общепринятым подходом при рассмотрении процессов в экономике является использование регрессионных моделей. На основе качественных соображений, исходя из представлений о природе взаимосвязей показателей, осуществляется выбор и построение спецификации модели и оценивание ее параметров. Оценки должны быть несмещенными, эффективными и состоятельными [2 – 4].

Учитывая тот факт, что в нашем распоряжении имеется двадцатилетняя статистика финансово-экономической деятельности ста предприятий украинских ОПК по основным показателям пяти форм бухгалтерского учета, можно построить модель линейной регрессии для панельных данных (Сейчас и далее количественные показатели условные, для удобства понимания методики и простоты работы с предлагаемой моделью).

Традиционно выборочные данные представляют в виде таблицы, по строкам которой расположены объекты (в нашем случае 100 предприятий ОПК), по столбцам признаки (в нашем случае 7, на основании методики расчета добавленной стоимости в межотраслевом балансе Системы национальных счетов). Для панельных данных добавляется еще и время. Учитывая, что данные о финансово-экономическом состоянии предприятий собирались ежеквартально и за год на протяжении 20 лет, имеем 100 периодов анализа для каждого объекта.

Окончательно таблица с панельными данными состоит из первого столбца из $N=100$ объектов, против каждого объекта $T=100$ строк, соответствующих отчетам и в каждой строке $d=7$ признаков. В нашем распоряжении имеется 70000 наблюдений, которые, в отличие от данных перекрестной выборки (наблюдение за объектами в одну и ту же единицу времени) и от данных временных рядов (повторяющиеся наблюдения одного и того же объекта), позволят более глубоко проанализировать работу предприятий ОПК за последние 20 лет.

Существует несколько причин использования панельных данных [3].

Первая и одна из наиболее значимых заключается в том, что их использование может решить проблему смещенности, вызванной ненаблюдаемой неоднородностью данных – типичную проблему при использовании моделей для данных перекрестных выборок.

Вторая причина – возможность использования панельных данных для исследования динамики, которую трудно обнаружить в данных перекрестных выборок.

Третья причина – возможность использовать большое число наблюдений, что обеспечивает большую эффективность оценивания параметров эконометрической модели.

Используя стандартную спецификацию, регрессионную модель для панельных данных можно представить в виде

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi} + \delta t + \varepsilon_{it}, \quad (1)$$

где Y - зависимая переменная; X - наблюдаемые независимые переменные;

Z - ненаблюдаемые независимые переменные. Индекс i означает номер респондента, t означает период анализа, индексы j и p используются, чтобы различать наблюдаемые и ненаблюдаемые объясняющие переменные, ε_{it} - случайный член, удовлетворяющий обычным условиям регрессионной модели. Первое условие, ε_{it} - некоррелированные между собой по i и t , математическое ожидание $E(\varepsilon_{it})=0$ равно нулю, дисперсия $V(\varepsilon_{it})=\sigma_\varepsilon^2$ постоянна. Второе условие, ошибки ε_{it} некоррелированные с регрессорами X при всех i, j, t . Тренд t используется для обозначения изменений со временем постоянного члена. Если наличие постоянного тренда сомнительно, можно ввести фиктивные переменные на каждом периоде, за исключением эталонного.

Учитывая, что переменные Z ненаблюдаемые, можно ввести величину, отражающую совместное влияние всех ненаблюдаемых переменных на зависимую переменную Y

$$\alpha_i = \sum_{p=1}^s \gamma_p Z_{pi}, \quad (2)$$

эта величина известная как ненаблюдаемый эффект и если он коррелирует с любой из переменных X то оценки регрессии будут смещены из-за ненаблюдаемой неоднородности. Если ненаблюдаемый эффект не коррелирует ни с одной из объясняющих переменных, то его присутствие в общем случае провоцирует неэффективность МНК и неправильные стандартные ошибки.

Важно учесть, что если контрольные переменные X включают все релевантные характеристики респондента, то не будет ни одной ненаблюдаемой характеристики. В этом случае ненаблюдаемый эффект может быть опущен, и модель регрессии может использоваться для объединенной выборки, где все наблюдения разных периодов времени рассматриваются как единая выборка.

Важной особенностью использования панельных данных является возможность учета в моделях признаков, которые воздействуют на результирующий показатель (на зависимую переменную), но плохо поддаются регистрации, то есть являются скрытными или ненаблюдаемыми.

С учетом (2) выражение (1) можно записать в виде

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \alpha_i + \delta t + \varepsilon_{it}. \quad (3)$$

Два главных подхода к моделям с использованием панельных данных известны как модель с фиксированным эффектом (fixed effects regression) и модель со случайным эффектом (random effects regression).

Модель с фиксированным эффектом имеет три разновидности.

В первом вычисляются средние значения переменных для каждого респондента, которые вычитаются затем из соответствующих значений переменных для данного респондента. Из уравнения (3) следует

$$\bar{Y}_i = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j \bar{X}_{ij} + \delta \bar{t} + \alpha_i + \bar{\varepsilon}_{it}. \quad (4)$$

Вычитая (4) из (3), получаем

$$Y_{it} - \bar{Y}_i = \sum_{j=2}^k \beta_j (X_{ijt} - \bar{X}_{ij}) + \delta(t - \bar{t}) + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i. \quad (5)$$

Здесь ненаблюдаемый эффект исчезает. Это выражение известно как внутригрупповая регрессионная модель (within-groups regression) поскольку она объясняет вариацию зависимой переменной вокруг среднего значения для группы наблюдений, относящихся к данному респонденту.

Первая проблема ненаблюдаемой неоднородности при использовании этой модели решается, однако могут быть потеряны как постоянная β , так и остающиеся постоянными объясняющие переменные X .

Второй проблемой данной модели является потенциальное влияние свободного члена. Точность оценки по МНК зависит от сумм квадратов отклонений от средних значений независимых переменных и от дисперсии случайного члена.

Третья проблема заключается в том, что при ликвидации ненаблюдаемого эффекта мы теряем значительное число степеней свободы и если T мало, то потери могут быть значительными.

Во второй разновидности модели с фиксированным эффектом, регрессии с первыми разностями, ненаблюдаемый эффект устраняется с помощью вычитания наблюдения предыдущего периода из наблюдения текущего периода для всех периодов. Для респондента i в период t модель может быть записана как

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{ijt} + \delta t + \alpha_i + \varepsilon_{it}. \quad (6)$$

Для предыдущего периода зависимость имеет вид

$$Y_{it-1} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{ijt-1} + \delta(t-1) + \alpha_i + \varepsilon_{it-1}. \quad (7)$$

Вычитая из (6) уравнение (7), получаем

$$\Delta Y_{it} = \sum_{j=2}^k \beta_j \Delta X_{ijt} + \delta + \varepsilon_{it} - \varepsilon_{it-1}. \quad (8)$$

И ненаблюдаемая неоднородность вновь исчезает. Однако другие проблемы остаются. Исчезают из модели постоянный член и неизменяющаяся объясняющая переменная, теряются n степеней свободы, поскольку теперь для каждого респондента отсутствует наблюдение первого периода. Этот метод увеличивает автокорреляцию, но, несмотря на это модель с разностями первого порядка может быть более предпочтительной, чем внутригрупповая модель.

В третьей версии модели с фиксированным эффектом, известной как модель LSDV (Least Squares Dummy Variables) –МНК с фиктивными переменными, ненаблюдаемый эффект отражается непосредственно. Если мы определим совокупность фиктивных переменных A_i , где A_i равно единице в случае, если наблюдение относится к респонденту i , и ноль - в противном случае, модель может быть переписана как

$$Y_{it} = \sum_{j=2}^k \beta_j X_{ijt} + \delta t + \sum_{i=1}^n \alpha_i A_i + \varepsilon_{it}. \quad (9)$$

Формально ненаблюдаемый эффект рассматривается как коэффициент индивидуальной фиктивной переменной, член $\alpha_i A_i$ представляет фиксированный эффект для зависимой переменной Y_i для данного индивида (это отражает сам термин “ модель с фиксированным эффектом“). В такой спецификации модели уже можно использовать МНК.

Недостатки модели с фиксированным эффектом, связанные с невозможностью рассмотрения переменных, не изменяющихся во времени, могут быть устранены при использовании модели со случайным эффектом.

В этом случае рассматриваем каждую из ненаблюдаемых переменных Z как взятую случайно из генеральной совокупности с данным распределением. В этом случае значение α_i может рассматриваться как случайная переменная, которая имеет данное распределение (отсюда имя подхода).

Модель можно записать так:

$$Y_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \alpha_i + \delta t + \varepsilon_{it} = \beta_1 + \sum_{j=2}^k \beta_j X_{jit} + \delta t + u_{it}, \quad (10)$$

где

$$u_{it} = \alpha_i + \varepsilon_{it}. \quad (11)$$

Ненаблюдаемые эффекты включены в случайный член.

Также необходимо, чтобы переменные Z были распределены независимо от всех переменных X . Если это не так то α , а, следовательно, и u , не будут некоррелированными с переменными X , и оценивание с использованием случайного эффекта будет смещенным и несостоятельным.

При использовании модели (10) необходимо учитывать наличие в (11) специальной формы автокорреляции и использовать процедуру оценивания, которая позволяет это учитывать. В этом случае необходимо применять обобщенный МНК [4]. Также необходимо учитывать при использовании модели со случайным эффектом обязательность выполнения всех ее предпосылок.

Первая предпосылка требует, чтобы наблюдения случайно брались из некоторой генеральной совокупности.

Другая предпосылка требует, чтобы ненаблюдаемый эффект был распределен независимо от переменных X . Стандартный тест Дарбина-Ву-Хаусмана (DWH) позволяет проверить выполнение этой предпосылки.

Если тест DWH показывает, что модель со случайным эффектом предпочтительней модели с фиксированным эффектом, то необходимо выяснить, есть ли ненаблюдаемый эффект вообще. Для обнаружения случайного эффекта используются различные тесты, Наиболее популярен тест Бреуша-Пагана, основанный на множителях Лагранжа.

Алгоритм выбора регрессионной модели для панельных данных имеет следующую последовательность.

Вначале проводится оценка, могут ли наблюдения, быть описаны, как случайная выборка из данной генеральной совокупности?

Если нет, то выбирается модель с фиксированным эффектом. Если да, то оцениваем обе регрессии со случайным и фиксированным эффектом и определяем, показывает ли тест DWH значимую разницу коэффициентов?

Если да, то выбирается модель с фиксированным эффектом, если нет то выбираем

случайный эффект и проверяем с помощью теста присутствие случайных эффектов.

Если да то выбирается модель со случайным эффектом, если нет, то используем МНК для объединенной выборки.

Проведя рассуждения по первому пункту приведенного алгоритма можно с большой степенью вероятности сделать вывод о невозможности описать наблюдения как случайную выборку из генеральной совокупности признаков, поскольку исследуемые данные формировались на основе изучения одних и тех же предприятий и одних и тех же параметров на протяжении последних 20 лет.

Таким образом, выбираем модель с фиксированным эффектом.

Используя выражение (1) т.е. стандартную спецификацию, конкретизируем значения переменных модели. В качестве объясняемой переменной Y предлагаем определить добавленную стоимость (ДС), произведенную на предприятии, а в качестве объясняющих переменных (регрессоров) определим элементы ДС.

В соответствии с системой национальных счетов (СНС) сумма валовых добавленных стоимостей по элементам хозяйственной деятельности дает значение валового внутреннего продукта (ВВП). Общий итог валовой ДС по отраслям межотраслевого баланса (МОБ) рассчитывается как разница между валовым выпуском и промежуточным потреблением [5,6].

В валовой ДС в МОБ выделяются следующие статьи:

- оплата труда (без фактических отчислений на социальное страхование);
- чистая прибыль;
- фактическое отчисление на социальное страхование;
- чистый смешанный доход;
- другие налоги на производство;
- потребление основного капитала (амортизация);
- другие субсидии на производство;

Значения этих 7 показателей могут, быть использованы в модели в качестве объясняющих переменных, которые удовлетворяют основным двум условиям модели с линейной регрессией с фиксированными элементами:

- факторы X_{it} независимы от ε_{it} для всех i и t ;

- ошибки ε_{it} - независимые одинаково распределенные случайные величины (i.i.d.-independent identical distribution), математическое ожидание которых равно нулю $E(\varepsilon_{it})=0$, а дисперсия постоянна для всех i и t $E(\varepsilon_{it}^2)=\sigma_\varepsilon^2$.

Выполнение этих условий гарантирует несмещенность и состоятельность оценки параметров модели и позволяет пользоваться стандартными процедурами (t- тесты, F-тесты) для проверки гипотез относительно параметров модели. В этом случае оценки параметров могут, быть получены с помощью МНК.

Из основных финансовых отчетов за последние 20 лет, которыми являются баланс (форма №1), отчет о прибылях и убытках (форма №2), отчет об изменениях капитала (форма №3), отчет о продвижении денежных средств (форма №4), приложение к бухгалтерскому балансу (форма №5), необходимо получить исходные данные для построения модели. Затем с помощью стандартных процедур получить оценки параметров модели, оценки индивидуальных эффектов, выражение для матрицы ковариации оценки и другие показатели.

Можно сделать следующие **выводы**. Имея значения добавленной стоимости по каждому предприятию, по подотрасли (самолетостроению, судостроению, радиолокации, танкостроению, боеприпасной и другим составляющим ОПК) и по оборонному комплексу в целом можно легко оценить вклад каждого элемента в ВВП, проследить динамику финансово-экономической деятельности любого участка производства и предложить

действенные меры по улучшению ситуации.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Оцінка ефективності застосування існуючих алгоритмів стиснення відеоінформації / Зубарев В.В., Зінчик А.Г., Ленков О.С., Савран В.О., Солодєєва Л.В. // Збірник наукових праць Військового інституту Київського національного університету імені Тараса Шевченка. – К., 2012. – № 38. – С.177–187.
2. Зубарев В.В., Ленков С.В., Селюков О.В., Скурський П.П. Світові тенденції розвитку озброєння та військової техніки: шляхи вибору стратегічних напрямків модернізації та реформування оборонної промисловості України // Наука і оборона. – К., 2008. – № 1. – С. 33- 38.
3. Балаш В.А., Балаш О.С. Модели линейной регрессии для панельных данных: Учебное пособие для экономических специальностей вузов; Моск.гос.ун-т. экономики, статистики и информатики. – М.; 2002. – 65с.
4. Кристофер Доугерти Введение в эконометрику: Учебник 3-е изд./ Пер. с англ. – М.: ИНФРА – М.; 2010.XIV. – 465с.
5. Эконометрика Под редакцией члена-корреспондента Российской Академии наук И.И.Елисейевой-М.: Финансы и статистика, 2007. – 576с.
6. Здрок В.В. Лагоцкий Т.Я. Эконометрия: Учебник-К.: Знание, 2010. – 541с.
7. Абрютин М.С. Добавленная стоимость и прибыль в системе микро-и макроанализа финансово-экономической деятельности. Финансовый менеджмент №1, 2002г.
8. Абрютин М.С. Грачев А.В. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учебно-практическое пособие-3-е изд., переработанное и дополненное. – М. Из-во Дело и сервис-2001. – 345с.

Рецензент: д.т.н., проф. Ленков С.В.

