

УДК 332.146

МЕТОДИКА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

А.А. ВЕРШИНИНА, Н.Я. БАМБАЕВА

Статья представлена доктором экономических наук, профессором Афанасьевым В.Г.

В работе приводится методика статистического анализа инвестиционной привлекательности региона для прямых иностранных инвестиций. Дается определение методики статистического анализа, раскрываются этапы анализа, рассматривается математико-статистический инструментарий.

Ключевые слова: инвестиции, прямые иностранные инвестиции, инвестиционная привлекательность.

В основу методики статистического анализа инвестиционной привлекательности региона для прямых иностранных инвестиций положены методики, ориентированные в первую очередь на использование в качестве базовой информации статистического характера (методика Минэкономразвития России и РАН России, методика МГУ им. М.В. Ломоносова и др.). Однако содержание предлагаемой методики должно быть комплексно дополнено с учетом выявленных недостатков методик, а также специфики как прямых иностранных инвестиций, так и оценки инвестиционной привлекательности регионов.

Первичным этапом разработки любого инвестиционного проекта является сбор всей необходимой информации и ее комплексный анализ, в ходе которого осуществляется оценка возможности размещения объекта инвестирования в том или ином регионе, т.е. проводится оценка инвестиционной привлекательности региона [1]. При этом важное значение имеет инвестиционная привлекательность региона для прямых иностранных инвестиций (ПИИ), поскольку именно привлечение ПИИ в экономику российских регионов должно способствовать решению основных задач социально-экономического развития [2]. Именно прямые иностранные инвестиции в большей степени способны обеспечить трансферт из-за границы передовых технологий, оборудования и «ноу-хау», обновление на этой основе производственного аппарата, развитие промышленного производства [3].

В исследованиях, посвященных вопросу оценки привлекательности стран, регионов или каких-либо других территорий для ПИИ, наибольший акцент делается на расчете рейтингов, оценочных показателей или экспертной оценке. Независимо от выбора системы оценки инвестиционной привлекательности инвестором немаловажным остается понимание причин, под воздействием которых сложилась конкретная ситуация, какие тенденции есть на данной территории и как они влияют на уже существующие потоки прямых иностранных инвестиций.

Для комплексного анализа ситуации, характеризующей привлекательность российских регионов для прямых иностранных инвестиций, необходима соответствующая методика.

На первом этапе проведения статистического анализа нужно определить набор исходных признаков, наилучшим образом характеризующих исследуемые объекты (регионы). Для проведения многомерного анализа регионов по объему поступающих в экономику прямых иностранных инвестиций необходимо отобрать показатели так, чтобы они давали всестороннее представление об уровне развития региона в целом и инвестиционной привлекательности в частности.

После определения перечня показателей, влияющих на общий объем ПИИ в экономику региона, и при исследовании зависимостей необходимо учесть каждый из них, так как они должны являться определяющими при принятии инвестиционных решений. В дополнение к качественной оценке экономических взаимосвязей показателей важным представляется проведение корреляционного анализа. Это необходимо для того, чтобы получить численное выражение тесноты и направления взаимосвязи показателей.

Отобрав систему показателей, дающих достаточно полное представление о факторах, влияющих на инвестиционную привлекательность регионов, можно провести на её основе многомерный экономико-статистический анализ и выявить основные закономерности, определяющие изменение объема прямых иностранных инвестиций.

Однако при проведении исследований часто прибегают к методам снижения размерности исходного признакового пространства, так как это позволяет выявить обобщающие показатели, которые наиболее значимо влияют на изучаемый процесс, а также исключить мультиколлинеарность.

Рассмотрим подробнее методы формирования обобщающих факторов, чтобы оценить преимущества, получаемые в результате их применения. Существуют различные алгоритмы выделения факторов, опирающиеся на два основных подхода: метод главных факторов и метод главных компонент.

В факторном анализе исходят из того, что значения k переменных или признаков $x_1, x_2, \dots, x_k$ известны для каждого из n объектов, в данном случае регионов РФ. При этом k исходных признаков линейно зависят от m ($m < k$) других непосредственно не измеряемых общих факторов $f_1, f_2, \dots, f_m$, которые являются взаимно некоррелированными. Предполагается также, что каждый из исходных признаков x_j зависит от некоторой специфической остаточной компоненты v_j , которая и обуславливает статистическую зависимость между x_j и общими факторами $f_1, f_2, \dots, f_m$.

Модель факторного анализа можно представить в виде [4]

$$Z = F \cdot A^T + V,$$

где $Z = \begin{pmatrix} z_{11} & \dots & z_{1j} & \dots & z_{1k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{i1} & \dots & z_{ij} & \dots & z_{ik} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ z_{n1} & \dots & z_{nj} & \dots & z_{nk} \end{pmatrix}$ – матрица нормированных значений исходных показателей;

$$F = \begin{pmatrix} f_{11} & \dots & f_{1v} & \dots & f_{1m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{i1} & \dots & f_{iv} & \dots & f_{im} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{n1} & \dots & f_{nv} & \dots & f_{nm} \end{pmatrix}$$
 – матрица значений общих факторов;

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \dots & a_{1v} & \dots & a_{1m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{j1} & \dots & a_{jv} & \dots & a_{jm} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{k1} & \dots & a_{kv} & \dots & a_{km} \end{pmatrix}$$
 – матрица факторных нагрузок;

$$V = \begin{pmatrix} v_{11} & \dots & v_{1j} & \dots & v_{1k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{i1} & \dots & v_{ij} & \dots & v_{ik} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1} & \dots & v_{nj} & \dots & v_{nk} \end{pmatrix}$$
 – матрица значений специфических факторов.

Метод главных компонент является одним из частных случаев факторного анализа. В его основе лежит предположение о том, что число факторов f_i равно числу исходных признаков x_j ($m = k$), т.е. в модели главных компонент используется вся дисперсия исследуемого процесса. Кроме того, специфические факторы v_j отсутствуют. Таким образом, в методе главных компонент модель имеет вид [5]

$$Z = F \cdot A^T.$$

Основная цель метода главных компонент состоит в построении обобщенных факторов – главных компонент f_i , каждый из которых представляет линейную комбинацию исходных признаков.

Равенство количества факторов и исходных параметров в методе главных компонент обуславливает единственность решения задачи искомого преобразования признаков, т.е. факторные нагрузки в этом методе определяются однозначно.

Поиск главных компонент сводится к последовательной процедуре: первая главная компонента f_1 определяет такое направление в пространстве исходных признаков, по которому совокупность объектов имеет наибольшую дисперсию. Вторая главная компонента f_2 строится таким образом, чтобы она объясняла наибольшую часть оставшейся дисперсии и т.д. Так как каждый последующий фактор определяется так, чтобы максимизировать дисперсию, оставшуюся от предыдущих факторов, то факторы оказываются независимыми друг от друга, или, другими словами, некоррелированными, ортогональными. Данное свойство получаемых главных компонент позволяет использовать максимально исходное признаковое пространство и не отказываться от включения в модель таких признаков, которые значимо влияют на объем прямых иностранных инвестиций, но при этом имеют очень тесную связь с остальными объясняющими показателями.

Выделение главных компонент происходит в убывающем порядке с точки зрения доли дисперсии, которую они объясняют. Вычисление главных компонент сводится к вычислению собственных значений (собственного вектора) исходных нормированных данных. Собственное значение λ_v характеризует вклад v -й главной компоненты в суммарную дисперсию исходного признакового пространства. Полный вклад v -й главной компоненты в дисперсию всех k исходных признаков вычисляется по формуле [4]

$$\lambda_k = \sum_{j=1}^k a_{jv}^2.$$

Поскольку все собственные значения ранжированы $\lambda_1 \geq \lambda_2 \geq \dots \geq \lambda_v \geq \dots \lambda_k$, то первая главная компонента вносит наибольший вклад в суммарную дисперсию, а последняя k -я – наименьший.

Общий вклад всех главных компонент в суммарную дисперсию равен k , а удельный вклад v -й главной компоненты определяется как

$$U_v = \frac{\lambda_v}{k} \cdot 100\%.$$

Суммарный вклад m первых главных компонент вычисляется по формуле

$$U_v^m = \frac{\sum_{v=1}^m \lambda_v}{k} \cdot 100\%.$$

Не всегда сформированные главные компоненты поддаются наглядной интерпретации в терминах исходных переменных, поэтому следующим этапом является преобразование (вращение) факторов таким образом, чтобы упростить их интерпретацию.

В общем случае решение задачи факторного анализа не является единственным и определяется с точностью до определенных в факторном пространстве преобразований, которые позволяют получить более простую структуру системы факторов, при которой каждый фактор имеет большие нагрузки на малое число переменных и малые нагрузки на остальные переменные. Различают два вида вращения – ортогональное и косоугольное, которые в свою очередь имеют многочисленные вариации.

Ортогональное вращение предполагает получение некоррелированных факторов. Наиболее часто используемыми методами данного вращения являются:

- *Varimax (варимакс)* – самый популярный метод ортогонального вращения, который пытается помочь упростить интерпретации факторов, максимизируя дисперсию нагрузок на каждый фактор;
- *Quartimax (квартимакс)* – упрощает интерпретацию каждой переменной в терминах факторов путем нахождения такого поворота, при котором факторы для каждой переменной имеют высокие и низкие нагрузки;
- *Equamax (эквимакс)* – компромисс между первыми двумя методами.

Косоугольное вращение является более общим, чем ортогональное, так как здесь после вращения оси не сохраняют прямой угол по отношению друг к другу и факторы могут коррелировать между собой. Преимущество косоугольного вращения состоит в следующем: когда в результате его выполнения получаются ортогональные факторы, можно быть уверенным, что эта ортогональность действительно им свойственна, а не привнесена методами вращения.

Последний этап факторного анализа заключается в содержательной интерпретации полученных факторов в предметных терминах, результаты этого этапа определяют смысл применения факторного анализа в экономических и других прикладных исследованиях.

Интерпретация осуществляется по факторным нагрузкам, являющимся коэффициентами корреляции между соответствующими переменными и полученными факторами. Чем больше абсолютное значение нагрузки, тем больше близость факторов к исходной переменной.

Использование факторов в качестве исходного пространства признаков позволяет снизить размерность, получить более устойчивые результаты, решить проблемы мультиколлинеарности и устранить дублирование информации, исключив малоинформативные, или «шумящие», переменные.

Данные методы различаются способами аппроксимации корреляционной матрицы исходных признаков: метод главных факторов пытается объяснить корреляцию между переменными и в большей степени сфокусирован на внедиагональных элементах матрицы, в то время как метод главных компонент пытается объяснить максимальную долю дисперсии в данном наборе переменных. Поскольку диагональ корреляционной матрицы представляет собой нормированные дисперсии, то каждую главную компоненту можно рассматривать как компоненту, объясняющую в максимально возможной степени разброс, остающийся на диагонали. Метод главных компонент не требует гипотез о переменных и основан на представлении о комплексном характере изучаемого явления, выражающемся во взаимосвязях и взаимообусловленности отдельных признаков.

Решение о количестве извлекаемых главных компонент является чрезвычайно важным при проведении статистического анализа. От этого решения зависит, с одной стороны, полнота воспроизведения наблюдаемых корреляций, а с другой – содержательная интерпретация.

Для исследования взаимосвязей показателей инвестиционной привлекательности экономики региона целесообразно использовать многомерный регрессионный анализ. Это инструмент, который позволяет провести глубокую оценку ситуации и выявить основные факторы, оказывающие влияние на приток ПИИ в экономику региона.

Следует отметить, что методы многомерного статистического анализа применялись рядом зарубежных и российских авторов для исследования инвестиционной привлекательности. Так, регрессионная модель использовалась в работе Е.А. Коломак [6] для анализа экономического эффекта привлечения инвестиций в регионы. Broadman и Recanatini [7] проводили эконометри-

ческое исследование с целью объяснить специфику географического распределения прямых иностранных инвестиций, когда порядка 60% потока ПИИ в стране направляется в Москву, Санкт-Петербург и прилегающие к ним районы. Они определили, что такой эффект объясняется различиями в таких факторах, как размер рынка, инфраструктура, человеческий капитал, различия в политике и институциональных условиях. Iwasaki и Suganuma [8] предложили модель распределения ПИИ по регионам РФ. Они выяснили, что обеспеченность ресурсами, степень индустриализации и развитость инфраструктуры сильно влияют на инвестиционную привлекательность регионов. Результаты этих и других работ представляют высокий интерес.

Выбор региона для инвестора зависит от преследуемой цели. Факторы, воздействующие на инвестиционную привлекательность региона для конкретного инвестора, условно можно разделить на «общие» – это те показатели, состояние которых будет оцениваться в обязательном порядке каждым инвестором, и именно этот аспект актуально исследовать с применением многомерных статистических методов, и на «специфические», т.е. такие характеристики региона, которые важны для конкретного бизнеса.

Как показывает практика, движение международных инвестиционных потоков происходит не только в одностороннем направлении – из страны с низкой процентной ставкой в страну с высокой процентной ставкой (что неоклассической теорией выделяется как единственный фактор, стимулирующий движение капиталов). В реальности имеют место потоки капитала в обе стороны между многими парами государств [9]. При этом в ряде случаев инвесторы отдают большее предпочтение внутренним вложениям, чем зарубежным.

Экономическая теория выделяет две главные причины такого явления: налоги и операционные издержки. Если налог на иностранные активы настолько велик, что перекрывает дивиденды (или меньший риск), ожидаемые от них, инвестор предпочтет вложить деньги во внутренние активы. Если операционные издержки, возникающие при покупке или продаже иностранного имущества, выше, чем издержки, связанные с местным имуществом, следует ожидать, что иностранные ценные бумаги будут обращаться реже, чем внутренние [10].

Часто при определении факторов, влияющих на решения о размещении инвестиций в других странах, выделяют:

- издержки труда. Затраты на заработную плату варьируют не только между развивающимися и развитыми странами, но и внутри этих групп;
- рыночные факторы. На решение о размещении ПИИ могут повлиять такие характеристики, как размер рынка, рост рынка, степень развития конкуренции;
- внешнеторговые барьеры. Многие страны, пытаясь поощрять внутренние инвестиции, используют практику внешнеторговых ограничений;
- политика правительства. Этот фактор оказывает существенное влияние на инвестиционный климат внутри каждой страны как прямо, так и косвенно [11].

Однако часть данных показателей достаточно сложно оцифровать, кроме того, такие данные не собираются на постоянной основе и проследить их динамику невозможно. Поэтому необходимо обратить внимание на подбор совокупности «общих» показателей, а «специфические» характеристики каждого региона целесообразно рассматривать с применением других методов при оценке конкретного инвестиционного проекта.

TECHNIQUE OF THE STATISTICAL ANALYSIS OF INVESTMENT APPEAL OF THE REGION

Vershinina A.A., Bambaeva N.Y.

The technique of the statistical analysis of investment appeal of the region is given in scientific article for direct foreign investments. Definition of a technique of the statistical analysis is given, analysis stages reveal, the mathematico-statistical tools are considered.

Key words: investments, direct foreign investments, investment appeal.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Вершинина А.А., Бамбаева Н.Я.** Содержание инвестиционной привлекательности экономики региона как экономической категории // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. - 2013. - № 4. - С. 38–41.
2. **Вершинина А.А.** Теоретико-методологические основы статистического анализа прямых иностранных инвестиций в России // Транспортное дело России. - 2010. - № 5. - С. 103–106.
3. **Вершинина А.А.** Прямые иностранные инвестиции и особенности их привлечения в экономику страны и региона // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. - 2011. - № 3. - С. 23–26.
4. **Мхитарян В.С., Дубров А.М., Трошин Л.И.** Многомерные статистические методы в экономике: учеб. пособие. - М.: МЭСИ, 1995.
5. **Дубров А.М.** Обработка статистических данных методом главных компонент. - М.: Статистика, 1978.
6. **Колмак Е.А.** Субфедеральные налоговые льготы и их влияние на привлечение инвестиций. Эмпирический анализ // Научные доклады. Российская программа экономических исследований, 2000.
7. **Broadman H.G. and Recanatini F.** 2004 "Where Has All the Foreign Investment Gone in Russia?" Forthcoming, Economics of Transition.
8. **Iwasaki I.** EU Enlargement and Foreign Direct Investment into Transition Economies Revisited / I. Iwasaki, K. Suganuma // Transnational Corporations, 2009.
9. **Melvin M.** International Money and Finance. – 4th ed. – Addison Wesley, Mas., Ohio, 1997.
10. **Eun Cheol S. and Resnick Bruce G.** (1998). International Financial Management, First edition, Irwin McGraw Hill, Singapore.
11. **Management, First edition, Irwin McGraw Hill**, Singapore. Hanink, Dean M. (1994), The International Economy: a geographical perspective, First edition, John Wiley, New York.

Сведения об авторах

Вершинина Анна Александровна, окончила МЭСИ (2009), старший преподаватель кафедры экономической теории и инвестирования МЭСИ, автор 9 научных работ, область научных интересов – венчурное инвестирование, коллективное инвестирование, инвестиционная привлекательность экономики РФ и ее регионов, мировые финансовые рынки.

Бамбаева Наталья Яковлевна, окончила Новосибирский электротехнический институт (1987), кандидат экономических наук, доцент, заведующая кафедрой менеджмента МГТУ ГА, автор более 60 научных работ, область научных интересов – совершенствование и прикладное использование методологии статистического анализа, моделирование и прогнозирование социально-экономических явлений и процессов, использование эконометрического инструментария в экономических исследованиях.