

системы координат в евклидовом пространстве во многих случаях более эффективным оказывается использование математических моделей, сконструированных на основе применения неевклидовой метрики. Все это позволит не только упростить математическое выражение используемых моделей, но и на их основе обнаружить скрытые тенденции и закономерности развития воспроизводственных систем. Данная сфера экономической науки названа нами неевклидовой экономикой.

Как уже выше отмечалось, широкие возможности использования неевклидовой метрики, на наш взгляд, имеются и в отношении применения математических моделей, используемых в экологической сфере, т.е. при изучении экологических процессов и явлений. Результаты развития неевклидовой математики можно использовать и при осуществлении разнообразных статистических исследований в эколого-экономической области, например, при осуществлении дисперсионно-регрессионного анализа. Таким образом, направления и формы развития неевклидовой математики весьма многочисленны и разнообразны, что свидетельствует о целесообразности ее использования и дальнейшего ее развития в системе экономического моделирования. Более того, все это может, в свою очередь, повлиять на развитие самих неевклидовых геометрий подобно тому, как и еще при жизни Н. И. Лобачевского его геометрические изыскания повлияли на развитие теории интегральных и дифференциальных уравнений [6], а эта теория, в свою очередь, оказала позитивное обратное воздействие на развитие неевклидовой геометрии.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Мир математики: в 45 т. Т. 36: Висенте Муньос. Деформируемые формы. Топология / Пер. с исп. - М.: Де Агостини, 2014. – 176 с.
2. Ефимов Н.В. Высшая геометрия: 6-ое издание. - М.: Высшая школа, 1978. – 482 с.
3. Математика: Энциклопедия / Под ред. Ю.В.Прохорова. - М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. – 845 с.
4. Браун М. Теория и измерение технического прогресса / Пер. с англ. - М.: Статистика, 1981. – 147 с.
5. Теория игр: Учеб. пособие для университетов / Л. А. Петросян, Н.А. Зинкевич, Е.А. Селина - М.: Высшая школа, 1998. – 304 с.
6. Мир математики: в 45 т. Т. 4: Жуан Гомес. Когда кривые искривляются. Неевклидовы геометрии / Пер. с исп. - М.: Де Агостини, 2014. – 160 с.

#### USE OF NEUVKLIDIC METRICS IN ECONOMIC AND MATHEMATICAL AND STATISTICAL STUDIES (OR FOR THE FORMATION OF THE NEUVILID ECONOMY AND NON-CURRENT STATISTICS)

**Konstantin Pavlov, Doctor of Economics, professor, department chair Kama institute of humanitarian and engineering technologies, Izhevsk, Russia**

**Abstract.** In article the expediency of wider use is proved in various economic-mathematical models of a non-Euclidean metrics for simplification of mathematical expression of models and simplification of the solution of the related tasks and also for identification by means of models of tendencies and regularities of social and economic development at the different levels of administrative hierarchy.

**Keywords:** non-Euclidean mathematics, metrics, non-Euclidean economy, production functions, economic-mathematical models, non-Euclidean statistics, non-Euclidean geometries of Lobachevsky and Riemann, nonlinear programming, research.

УДК: 657

#### МЕТОДИКА РАСЧЕТА ПРИВЛЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ СПОРТИВНОГО КЛУБА С УЧЕТОМ СПОРТИВНОГО РЕЙТИНГА

**Н.О. Богаревич, канд. экон. наук, зав. кафедрой физической культуры и экономики спорта, Белорусский государственный экономический университет**

**Аннотация.** Статья посвящена оценке финансирования деятельности спортивных клубов. Предложена авторская методика расчета привлечения финансовых ресурсов спортивного клуба с учетом спортивного рейтинга. В частности, произведен расчет текущего игрового рейтинга на основе средней позиции клуба; расчет коэффициента эффективности финансовых вложений; расчет экономического рейтинга спортивной организации.

**Ключевые слова:** финансирование, спортивная организация, финансовые ресурсы, эффективность, рейтинг, коэффициент.

Спорт является составной частью физической культуры и осуществляется в форме специально организованной соревновательной деятельности [4].

Активная коммерциализация спорта, превращение его в один из наиболее динамично развивающихся видов бизнеса актуализируют исследования в области экономики и финансов спортивных организаций [6].

Основными структурными единицами физической культуры и спорта являются спортивные организации. Эффективность финансирования спортивных организаций представляет собой категорию, отражающую соответствие использования финансовых ресурсов в достижении наибольших результатов. При этом эффективность экономической деятельности спортивной отрасли измеряется не только экономическими параметрами, но и спортивными показателями: наличием высоких спортивных достижений [2].

Жизнедеятельность спортивного клуба находится в прямой зависимости от финансирования. Существуют различные формы финансирования клубов [5].

По итогам каждого сезона спортивному клубу поступает дополнительное финансирование от спонсоров, размер которого зависит от уровня дивизиона, в котором команда будет выступать в новом сезоне. В спортивном клубе считают, что, если не появится новых финансовых потоков, команда не сможет претендовать на медали и вообще оставаться конкурентоспособной, поскольку, клуб не сможет приобрести квалифицированных игроков, а также участвовать в международных соревнованиях.

Совокупность исследований, направленных на применение общих идей и принципов в профессиональном спорте, безусловно, охватывает построение и исследование моделей различных процессов, разработку и внедрение системы индикаторов. В качестве таких показателей обычно используется система рейтинговых оценок профессиональных спортивных клубов, которая, на наш взгляд, является одним из важнейших факторов для привлечения дополнительного финансирования спортивной организации.)

Поскольку в настоящее время не существует единой методики определения рейтинга, мы предлагаем определять его на основе средней позиции клуба в турнирной таблице. Таким образом, среднюю позицию (СП) клуба  $k$  в момент времени  $i$  определяем формулой:

$$СП_{ik} = \frac{1}{2} \left( \frac{\sum_{j=1}^{k-1} ИП_{jk}}{n} + ТП_{ik} \frac{i}{4(N-1)} \right), \quad (1)$$

где  $ИП_{jk}$  — итоговая позиция клуба  $k$  в предыдущем сезоне  $j$ ;  $n$  — число лет;  $ТП_{ik}$  — текущее положение клуба  $k$  в турнирной таблице текущего сезона перед  $i$ -й игрой;  $i$  — порядковый номер игры для клуба  $k$  в текущем сезоне;  $4(N-1)$  — число игр в текущем сезоне;  $N$  — число команд в группе.

Следовательно, спортивный рейтинг  $R_{(n)}$  (в процентах) предлагаем определять формулой:

$$R_{(n)} = \frac{1}{СП_{ik}} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

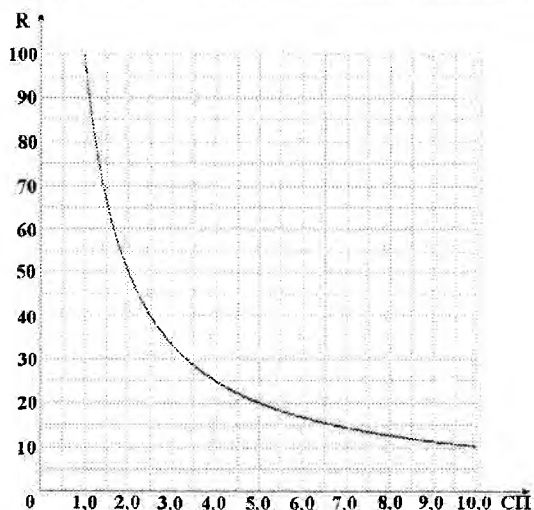
Такой расчет рейтинга, на наш взгляд, является в достаточной степени объективным, поскольку зависит от средней позиции клуба, которая учитывает общее количество команд, участвующих в том или ином соревновании. Одновременно с этим, моделируется возрастающее значение матчей для клубов, в зависимости от приближения конца сезона. Поскольку, для одних команд, важность матчей постоянно растет в течение сезона, а для других к заключительной его части наоборот матчи теряют турнирное значение (поскольку команда находится в середине турнирной таблицы).

Как видно из рисунка, команда-лидер, занимающая 1 место на протяжении нескольких сезонов, будет иметь рейтинг 100%. Рейтинг же других команд, средневзвешенная позиция которых больше, будет снижаться пропорционально. Игровой рейтинг оказывает довольно значимое влияние на финансовое состояние спортивной организации (государственное финансирование, привлечение спонсоров и т.д.). В связи с этим, считаем необходимым рассчитать коэффициент эффективности финансовых вложений (финансовый интегрированный показатель рейтинга с учетом привлекательности клуба для финансирования), отражающий

эффективность следующих двух факторов, характеризующих деятельность профессионального спортивного клуба, – потенциал (возможность) и активность (динамичность).

**Таблица 1. – Зависимость рейтинга команды от средней позиции клуба.**

СП	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.	10.0
R	100	50	33.3	25	20	16.7	14.3	12.5	11.1	10



**Рисунок 1 — Зависимость рейтинга команды от средней позиции клуба**

Примечание – собственная разработка.

Потенциал (возможность) отражает уровень квалификации данной спортивной организации, а также ее материально-техническую базу. При оценке потенциала учитывается квалификация тренерского состава и спортсменов, их перспективность. Показателем структуры материально-технической базы является площадь помещений, количество оборудования и т.д.

Активность (динамичность) спортивной организации характеризуется эффективностью использования имеющегося потенциала (возможностей). Показателями активности в спортивной деятельности может служить победы в важных матчах, заключение выгодных трансфертных контрактов и т.д.[5].

Расчет данного коэффициента (количественно-интегральный рейтинговый показатель) предполагается последовательно вычислять на основе совокупных сведений о работе профессионального спортивного клуба.

Финансирование оказывает значительное влияние на рейтинговые показатели. В связи с этим изучить изменение рейтинга в зависимости от изменения данного параметра представляет особый интерес [3].

Спортивный потенциал и активность спортсменов и тренерского состава профессионального клуба являются «основным производителем» рейтинга. Одним из методов мотивации спортсменов и тренерского состава в повышении активности выступает дополнительное материальное стимулирование, которое позволит снизить текучесть кадров и повысить заинтересованность спортсменов и тренерского состава в результатах деятельности клуба.

И если активность спортивной организации можно охарактеризовать как текущий игровой рейтинг, то для реализации потенциала необходимо учесть финансовые вложения, необходимые для поддержания потенциала на должном уровне.

Рассмотрим аналитическую модель, которая описывает изменение темпа роста рейтинга спортивной организации в зависимости от объема финансирования. Очевидно, любая спортивная организация (в частности, спортивный клуб) характеризуется, такой отличительной чертой как естественным ограничением повышения эффективности своей деятельности. К числу факторов, определяющих эти ограничения, необходимо отнести квалификацию тренерского состава и

спортсменов, эффективность объединенных усилий, что характеризует спортивную организацию как команду, и др.

Таким образом, в качестве методологии построения модели, необходимо учесть специфику моделируемой системы. Согласно общепринятой практике, безусловно, можно предположить, что при низком значении рейтинга его приращение идет с постоянным темпом. Это допущение означает объективность линейного приближения в зависимости от темпа роста рейтинга при малых значениях управляющего параметра – объема финансирования.

В дальнейшем, увеличив финансирование, можно направить часть средств на деятельность, которая сразу не дает высоких результатов, но в течение времени оказывает значительный эффект на уровень достижений спортивной организации.

По мере увеличения финансирования вступает в действие фактор, замедляющий рост рейтинга. Это обусловлено эффектом насыщения – достижением предельно возможной для данного спортивного клуба эффективности деятельности. Чем больше существующий вклад тренерского состава и спортсменов в рейтинг клуба, тем меньше остается потенциальных возможностей увеличения эффективности работы, независимо от уровня финансирования.

Несомненно, текущий игровой рейтинг играет важную роль, однако, для спонсоров важным является вопрос о целесообразности вложений тех или иных финансовых средств с точки зрения финансовой эффективности.

В связи с этим, считаем необходимым ввести и рассмотреть коэффициент эффективности финансовых вложений ( $K_{эф}$ ).

Очевидно, что первоначально будет финансироваться тот вид деятельности, который даст быстрый эффект (финансирование аренды спортивных помещений для тренировочного процесса, а также увеличение заработной платы спортсменам и тренерскому составу, приобретение технических средств для тренировки и участие в соревнованиях). Зависимость данных параметров линейная и будет иметь вид:

$$K_{эф} \sim x, \quad (3)$$

где  $x$  — параметры, линейно зависящие от финансирования.

При увеличении финансирования часть средств можно будет направить на более серьезные вложения, не дающие быстрой отдачи, но значительно повышающие потенциал спортивной организации (приобретение квалифицированных спортсменов и тренерского состава).

$$K_{эф} \sim x^2, \quad (4)$$

где  $x^2$  — параметр, определяющий темп прироста рейтинга при отсутствии замедляющего фактора.

Статистическая обработка данных по различным видам и аспектам спорта показывает, что подобно другим явлениям в социально-экономической сфере достижение спортивных достижений при нормальных условиях развивается ускоренными темпами. Однако эти темпы развития возможны только в начальные периоды, т.е. развитие не может продолжаться до бесконечности, так как речь идет о реально протекающих процессах. Таким образом, при дальнейшем увеличении финансовых вложений, спортивная организация не в состоянии эффективно использовать дополнительные средства, поскольку происходит эффект насыщения, поэтому коэффициент эффективности финансирования примет вид:

$$K_{эф} \sim -x^3, \quad (5)$$

где  $-x^3$  — параметр, характеризующий уровень насыщения системы (величина потерь эффективности финансирования за счет замедляющих факторов). Данная величина не оказывает существенного влияния при малых  $x$ , но доминирует при росте  $x$ .

Учитывая распределение поступающих финансовых средств на финансирование всех составляющих деятельности спортивной организации, предлагается следующая зависимость:

$$K_{эф} \sim x + x^2 - x^3 \quad (6)$$

Коэффициент эффективности финансовых вложений рассчитывается как:

$$K_{эф} = \frac{\Phi_n - \Phi_t}{\Phi_t} = \frac{\Delta\Phi}{\Phi_t}, \quad (7)$$

где  $\Phi_n$  — планируемое финансирование;  $\Phi_t$  — текущее финансирование.

Зависимость  $K_{эф}$  от финансовых вложений представлена в таблице 2 и на рисунке 2.

В предложенной нами модели развитие спортивной организации изначально движется более быстрыми темпами до точки перегиба, после чего темп прироста замедляется, и процесс приближается к потолку насыщения. Затем происходит спад.

Таблица 2/ — Расчет зависимости  $K_{эф}$  от финансовых вложений

$\Delta\Phi$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
$K_{эф}$	0	0.232	0.496	0.744	0.928	1,0	0.912	0.616

Примечание – собственная разработка.

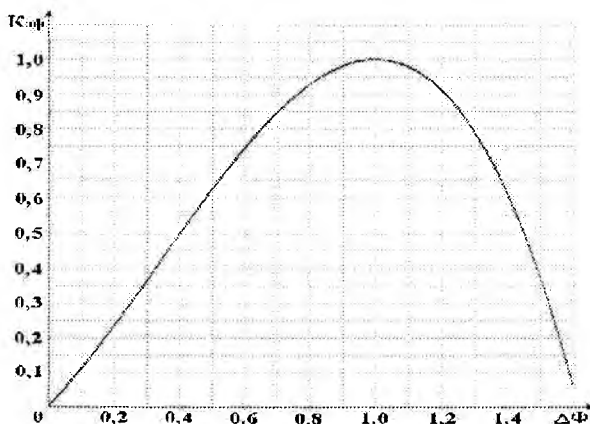


Рисунок 2 — Зависимость  $K_{эф}$  от финансовых вложений

Примечание – собственная разработка.

Обобщая вышеизложенное, приходим к выводу, что коэффициент эффективности финансовых вложений (**динамика спортивных достижений**) напрямую зависит от количества средств, вкладываемых в деятельность спортивной организации и подчиняется так называемому логистическому закону развития, для которого характерны три основных этапа.

Первый этап относится к начальным шагам развития определенной спортивной организации и характеризуется большими темпами развития даже при незначительном увеличении финансирования, что обуславливает прирост спортивных результатов.

Второй этап характеризуется пропорциональным изменением в приросте спортивных результатов при дополнительном финансировании.

В третьем этапе темпы прироста спортивных результатов постепенно уменьшаются и не соответствуют повышенным значениям вложенных финансовых средств.

Таким образом, наиболее эффективно используются финансовые ресурсы в пределах, которые увеличивают текущие в 2 раза. Дальнейшее финансирование не эффективно.

В связи с вышеизложенным, спонсоры в состоянии самостоятельно оценить близость коэффициента к оптимальному и принять решение финансировать данную спортивную организацию в определенных размерах.

Определив коэффициент эффективности финансовых вложений, рассчитаем экономический рейтинг спортивной организации, т.е. рейтинг привлекательности спортивной организации для спонсоров. Для этого умножим текущий игровой рейтинг на коэффициент эффективности финансовых вложений

$$R_{эк} = R \cdot K_{эф}. \quad (8)$$

Рассчитаем экономический рейтинг на примере волейбольных клубов (таблица 3).

Как видно из таблицы 3, экономический рейтинг ВК «Минск» равен 73,2%, что свидетельствует о высоком игровом рейтинге. При правильном финансировании спортивная организация сможет сохранить свой текущий рейтинг и в следующем сезоне. Однако, при неправильных финансовых вложениях (будь то больше или меньше), команда может потерять свой спортивный рейтинг, поскольку прогноз будет отрицательным.

Для наглядности данные таблицы перенесем на диаграмму.

Таблица 3 — Расчет зависимости  $K_{эф}$  от финансовых вложений

	БК «Строитель»	БК «Минчанка»	БК «Западный Буг»	БК «Атлант»	БК «Нефтепровод Дружба»	БК «Неман»
СП	1	1,5	5	4	7	5,5
R	100,0%	66,7%	20,0%	25%	14,3%	18,2%
$K_{эф}$	0,732	0,732	0,288	0,283	0,067	0,468
R <sub>эк</sub>	73,20%	48,80%	5,76%	7,08%	0,96%	8,52%

Примечание – собственная разработка.

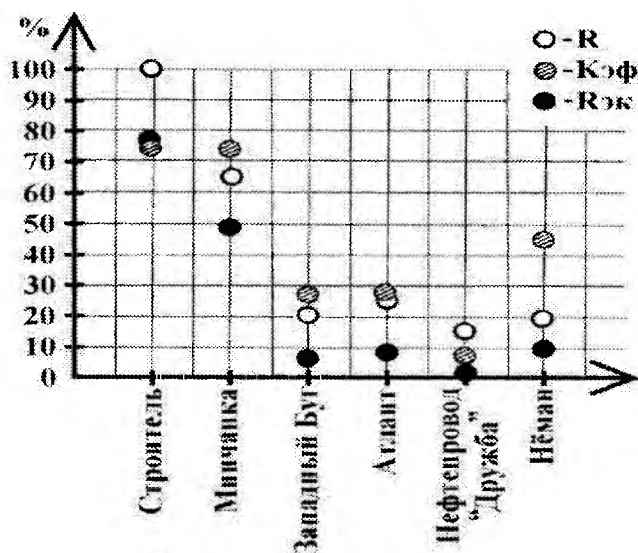


Рисунок 3 — Связь спортивного и экономического рейтинга с коэффициентом эффективности

Примечание – собственная разработка.

Из рисунка 3 следует, что экономический рейтинг спортивной организации ( $R_{эф}$ ) определяется в первую очередь спортивным рейтингом команды (R). Однако, при одинаковой рейтинговой позиции клубов, важным фактором становится коэффициент эффективности финансовых вложений ( $K_{эф}$ ).

В частности, на примере БК «Западный Буг» и БК «Неман» видно, что при примерно одинаковом спортивном рейтинге (20% и 18,2% соответственно) БК «Неман» имеет более высокий коэффициент эффективности финансовых вложений. Как следствие, его экономический рейтинг выше.

Однако, если коэффициент эффективности финансовых вложений и экономический рейтинг примерно равны (БК «Строитель»), то финансирование данных клубов находится на достаточном уровне и дополнительное вложение финансовых средств видится нецелесообразным.

Практическая значимость разработанной методики состоит в том, что спонсоры в состоянии самостоятельно оценить близость коэффициента к оптимальному и принять решение финансировать данную спортивную организацию в определенных размерах. Результаты анализа модели могут быть использованы при проведении внутреннего аудита профессионального спортивного клуба, осуществляемого с целью совершенствования процесса финансирования.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Панков, Д. А. Бухгалтерская информатика / Д. А. Панков, А. В. Соловьёва. – Минск: БГАТУ, 2017. – 88 с.
2. Панков Д.А., Соловьёва А.В., «Направления и формы импортозамещающей модели модернизации региональной экономики: коллективная монография под ред. К.В. Павлов, Г.Н. Васильевой, О.В. Котлячкова. — Ижевск: Издательство «Шелест», 2015, 248 с. Глава 30. Бухгалтерский анализ налогообложения в Республике Беларусь, с. 215 – 235.
3. Панков Д.А. Бухгалтерский анализ: теория, методология, методики: пособие / Д.А. Панков, Л.С. Воскресенская. – Минск, 2008 – 240 с.

4. Панков Д.А. Бухгалтерский анализ: монография / Д.А. Панков, Ю.Ю. Кухто. – Минск: Издатель А.Н. Вараскин, 2009. – 224 с.
5. Панков Д.А. Бухгалтерский анализ модернизации предприятия: монография / Д.А. Панков, И.В. Матюш. – Минск: БГАТУ, 2015. – 220 с.
6. Бухгалтерская отчетность как информационная база управления социально-экономическими системами: монография / Н.А. Каморджанова [и др.] СПб.: СПбГИЭУ, 2012. 500 с.

#### METHOD OF CALCULATION OF ATTRACTING FINANCIAL RESOURCES OF THE SPORTS CLUB BASED SPORTS RANKINGS

**N. O. Bogarevich, Belarusian State Economic University**

**Abstract.** The article is devoted to assessing the financing of sports clubs and organizations. The author's method of calculating the attraction of financial resources of the sports club based sports rankings. In particular, a calculation of the current rating of the game based on the weighted average position of the club; Calculated on the basis of financial investments; calculation of economic ranking of the sports organization.

**Keywords:** financing, sports organization, financial resources, efficiency, rating factor.

УДК 331.21

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В УПРАВЛЕНИИ ФОНДОМ ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ

**Александрёнок М.С., канд. экон. наук, доцент, ГУВПО «Белорусско-Российский университет», Могилев, Республика Беларусь**

**Аннотация.** В статье рассматриваются вопросы повышения эффективности управления фондом заработной платы посредством использования экономико-математических методов.

**Ключевые слова:** фонд заработной платы, экономико-математические методы, объем продукции (работ, услуг), производительность труда, выплаты стимулирующего характера.

**Введение.** Основной задачей планирования фонда заработной платы (ФЗП) является оптимальная увязка стимулирующей и воспроизводственной функций заработной платы с минимально возможной величиной средств на оплату труда [1 – 4].

Для определения величины фонда заработной платы, учитывающего влияние внешних и внутренних факторов будущего периода, можно использовать экономико-математические методы, сводящиеся к оптимизационным расчетам на основе различного рода моделей. К простейшим моделям относится корреляционная, отражающая взаимосвязь двух переменных величин и констатирующая, что можно с определенной степенью вероятности предсказать наступление события «Б», если произошло связанное с ним событие «А» [5, 6].

**Основная часть.** Рассмотрим процедуру расчетов с использованием корреляционной модели.

Фактором первого порядка, влияющим на величину фонда заработной платы, выступает объем продукции (работ, услуг): рост объема производства приводит к увеличению средств на оплату труда, так как заработная плата основных производственных рабочих прямо связана с количеством изготовленных изделий. Но прирост ФЗП можно нивелировать увеличением производительности труда работников предприятия. Самым простым инструментом, мотивирующим персонал к повышению выработки, выступает все та же заработная плата, в частности, выплаты стимулирующего характера.

Таким образом, в расчетах плановой величины ФЗП будут использованы следующие факторы:

- объем продукции (работ, услуг);
- производительность труда;
- выплаты стимулирующего характера, которые выражают заинтересованность работников в повышении эффективности труда.

Для расчета фонда заработной платы используем статистические данные по перечисленным выше факторам, приведенные в таблице 1.

Данные таблицы 1 позволяют провести сравнительный анализ факторов и выявить