

# Моделирование и анализ данных конкурентоспособности территорий при переходе к экономике чистой энергии

И.Н. Хаймович  
Самарский национальный  
исследовательский университет им.  
академика С.П. Королева  
Самарский университет  
государственного управления  
«Международный институт рынка»  
Самара, Россия  
kovalek68@mail.ru

В.М. Рамзаев  
Самарский университет  
государственного управления  
«Международный институт рынка»  
Самара, Россия  
rvm@imi-samara.ru

В.Г. Чумак  
Самарский университет  
государственного управления  
«Международный институт рынка»  
Самара, Россия  
imi@imi-samara.ru

**Аннотация**—Целью данного исследования является разработка моделей и методов принятия управленческих решений на основе прогнозирования экологического фактора. К задачам данного исследования относятся: определение параметров развития экологического фактора конкурентоспособности, разработка модели развития экологического фактора с использованием экспертных оценок, исследование анализа чувствительности данного фактора к эффективности инвестиционных проектов для дальнейшей разработки ПО с применением технологии BIG DATA, были выполнены. К практическим результатам можно отнести повышение качества и своевременности принятия решений по управлению территориями на основе модели управления экологическим фактором модели конкурентоспособности.

**Ключевые слова**— конкурентоспособность, муниципальные образования, регрессионные модели.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время осуществляется переход мировой экономики к новой экономике чистой энергии. Данный переход осуществляется через инвестирование в ESG – проекты, то есть проекты, связанные с инвестициями в окружающую среду, социальное развитие, корпоративное управление. ESG – проекты приведут к улучшению экологии и к созданию альтернативной энергетике [1]. Для оценки влияния экологического фактора на конкурентоспособность муниципального образования (МО) была создана модель с набором факторов [2]. В данном исследовании проведем моделирование и углубленный анализ данных параметров экологического фактора конкурентоспособности для оценки и прогнозирования развития экологического фактора при увеличении ESG – инвестирования территорий.

Для проведения моделирования зависимости экологических факторов при моделировании конкурентоспособности муниципальных образований применяется частотный анализ анкетных данных по ответам экспертов, но частотный анализ результатов анкеты не позволяет отсеять малозначительные факторы, не устанавливает устойчивые взаимосвязи между ответами анкеты, не раскрывает скрытые зависимости [3-5]. Если анкета сформулирована с большим количеством вопросов (факторов), то частотный анализ размывает и искажает выводы в социологическом исследовании.

Для рассматриваемого исследования потребуется другая методика, которая позволит получить модель, адекватно описывающую экологические факторы для функции конкурентоспособности региона [6-8].

На пути использования методов моделирования в социологическом исследовании встают весьма значительные трудности. Это связано с тем, что социальные явления чрезвычайно сложны, определяются огромным числом различных факторов. Выбор системы нужных факторов, позволяющих объяснить и прогнозировать исследуемые явления, - одна из важнейших проблем в социальном моделировании.

К настоящему времени разработано множество моделей, потенциально применимых в социологическом исследовании. Необходим выбор тех из них, которые наиболее адекватны изучаемым социальным явлениям. Встают проблемы интерпретации результатов моделирования и оценки их надежности.

## 2. РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ С АНАЛИЗОМ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПАРАМЕТРОВ

Для дальнейшего исследования рассматриваем модель экологического фактора конкурентоспособности муниципальных образований Самарской области.

Методика моделирования связей заключается в выявлении методом факторного анализа статистически значимых факторов (корреляционно-связанных) и последующего ранжирования этих факторов по степени влияния на отклик – экологический фактор конкурентоспособности региона.

Базовым фактором является фактор EF, определяющий оценку экологического фактора конкурентоспособности Самарского региона. Предполагаемыми зависимыми переменными (13 параметров) являются:  $K_p$  - уровень концентрации промышленного производства в мо;  $V_p$  - уровень вредности промышленного производства в мо;  $T_o$  - уровень техногенного воздействия объектов мо;  $A_s$  - уровень развития автотранспортной сети в мо;  $Y_n$  - уровень населенности мо;  $P_r$  - обеспеченность мо продуктопроводами (включая нефте- и газопроводы);  $O_t$  - состояние очистных сооружений в мо;  $E_p$  - уровень

энергоёмкости производства в мо;  $I_t$  - использование в мо инновационных технологий переработки отходов;  $S_b$  - уровень бюджетного финансирования (за счет собственных средств и поступлений из бюджетов всех уровней) затрат на реализацию природоохранных проектов в мо.

К экологическому фактору можно отнести следующие параметры: уровень развития коммунального хозяйства, степень износа промышленного оборудования, внедрение экологически безопасных видов транспорта и топлива, но эти параметры лучше рассматривать в других факторах конкурентоспособности. Параметр «уровень развития коммунального хозяйств» надо рассматривать в промышленном факторе, степень износа промышленного оборудования и внедрение экологически безопасных видов транспорта и топлива в инфраструктурном факторе.

Факторный анализ был выполнен при помощи статистического пакета SPSS12. В результате были обнаружены связанные параметры, которые можно группировать в факторы, которые имеют разную степень значимости.

Статистическая значимость факторов определялась по коэффициентам корреляции Пирсона и ошибке выборки. В итоге модель экологического фактора конкурентоспособности МО примет вид:

$$EF = \xi_1 * Kp + \xi_2 * Vp + \xi_3 * To + \xi_4 * As + \xi_5 * Yn + \xi_6 * Pr + \xi_7 * Ot + \xi_8 * Ep + \xi_9 * It + \xi_{10} * Sb$$

где  $\xi$  - коэффициент значимости группы факторов (определяется экспертным путем посредством анкетирования).

Для дальнейшего исследования рассматриваем модель экологического фактора конкурентоспособности муниципального образования как совокупность трех моделей: для крупных городов (группа 1); для городских округов (группа 2); для муниципальных районов и сельских поселений (группа 3). Методика моделирования связей заключается в выявлении методом факторного анализа статистически значимых параметров (корреляционносвязанных) и последующего ранжирования этих параметров по степени влияния на отклик – экологический фактор конкурентоспособность региона.

### 3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рекомендации по анализу модели экологического фактора конкурентоспособности для МО следующие.

1) В группе экологических факторов важными являются: концентрация промышленного производства; наличие вредных производств; уровень развития автотранспортной сети; уровень развития коммунального хозяйства; наличие на территории нефте-, газо- и продуктопроводов; внедрение современных очистных технологий; внедрение инновационных технологий переработки отходов; внедрение экологически безопасных видов транспорта и топлива; объем средств из бюджета на природоохранные мероприятия (Табл.1).

2) Респонденты исключили из рассмотрения параметр «плотность территории». В динамической модели экологического фактора конкурентоспособности необходимо менять: уровень развития автотранспортной сети, коммунального хозяйства, развитие продуктопроводов, инновационные технологии переработки отходов, объем средств из бюджетов, остальные параметры являются постоянными величинами.

ТАБЛИЦА 1. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Параметры	Важность
Концентрация промышленных предприятий	5
Наличие вредных производств	5
Отсутствие объектов техногенного воздействия	3
Уровень развития автотранспортной сети	5
Уровень развития коммунального хозяйства	5
Плотность населения	3
Наличие на территории нефте-, газо- и продуктопроводов	5
Степень износа промышленного оборудования	4
Внедрение современных очистных технологий и реконструкция действующих очистных сооружений	5
Уровень энергоёмкости производства	4
Внедрение инновационных технологий переработки отходов	5
Внедрение экологически безопасных видов транспорта и топлива	5
Объем средств, выделяемых из бюджетов всех уровней на реализацию природоохранных проектов	5

При дальнейших исследованиях для разработки модели прогнозирования развития экологического фактора конкурентоспособности территорий должны использоваться большие объемы потоковых данных в режиме реального времени. Цель данного исследования, связанная с разработкой моделей и методов принятия управленческих решений на основе прогнозирования экологического фактора была достигнута. Задачи данного исследования, к которым относились: определение параметров развития экологического фактора конкурентоспособности, разработка модели развития экологического фактора с использованием экспертных оценок, исследование анализа чувствительности данного фактора к эффективности инвестиционных проектов для дальнейшей разработки ПО с применением технологий BIG DATA, были выполнены. К практическим результатам можно отнести повышение качества и своевременности принятия решений по управлению территориями на основе модели управления экологическим фактором модели конкурентоспособности.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/614b224f9a7947699655a435>.
- [2] Ramzaev, V.M. Modeling and Data Analysis for Assessing the Sensitivity of Competitive Performance of Territories in the Implementation of Investment Projects / V.M. Ramzaev, I.N. Khaimovich, P.V. Chumak // IEEE Xplore. – 2021. DOI: 10.1109/ITNT52450.2021.9649302.

- [3] Ramzaev, V.M. Use of big data technology in public and municipal management / V.M. Ramzaev, I.N. Khaimovich, P.V. Chumak. // CEUR Workshop Proceedings. – 2016. – Vol.1638. – P. 864-872.
- [4] Ramzaev, V.M. Big data analysis for demand segmentation of small business services by activity in region / V.M. Ramzaev, I.N. Khaimovich, P.V. Chumak // CEUR Workshop Proceedings. – 2017. – Vol. 1903. – P. 48-53.
- [5] Ramzaev, V.M. Data modeling for analysis of readiness of municipal education in industry 5.0 / V.M. Ramzaev, I.N. Khaimovich, P.V. Chumak // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – Vol. 2667. – P. 1-4.
- [6] Geraskin, M. Model and algorithm of industrial risk control at regional level / M. Geraskin, E. Rostova // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – Vol. 2667. – P. 1-4.
- [7] Geraskin, M. Analysis of monopolistic competition in consumer goods markets with credit sales / M. Geraskin, O. Kuznetsova // CEUR Workshop Proceedings. – 2020. – Vol. 2667. – P. 1-4.
- [8] Geras'kin, M.I. Analysis of Game-Theoretic Models of an Oligopoly Market under Constrains on the Capacity and Competitiveness of Agents / M.I. Geras'kin, A.G. Chkhartishvili // Automation and Remote Control. – 2017. – Vol. 78(11). – P. 2025-2038.
- [9] Komarevtseva, O.O. Simulation of data for determining the readiness of municipalities to implement smart city technologies / O.O. Komarevtseva // DAMDID/RCDL. – 2017. – P. 167-177.