

ПОСТРОЕНИЕ КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ СХЕМЫ ГРУППИРОВКИ ОБЛАСТЕЙ УКРАИНЫ ПО МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ В СТРОИТЕЛЬНОМ СЕКТОРЕ

© 2014 ЗАЛУНИНА О. М.

УДК 330.101.541(477.1–01):69

Залунина О. М.

Построение концептуальной схемы группировки областей Украины по макроэкономическим параметрам в строительном секторе

В статье рассмотрен методологический подход к мониторингу строительной сферы который помог бы разрабатывать мероприятия по ограничению возможности возникновения критических состояний строительства на территории и отвечал бы требованиям доступности, гибкости, адаптивности к практическому применению в современных условиях. Предложена концептуальная схема группировки областей Украины по макроэкономическим параметрам. Алгоритм кластеризации областей с использованием гиперсфер в качестве решаемого правила позволяет использовать его в режиме автоматической классификации не только для областей Украины, но также для фирм и строительных предприятий.

Ключевые слова: строительная отрасль, схема группировки, макроэкономические параметры, внешняя среда строительных предприятий

Табл.: 1. **Формул.:** 14. **Библ.:** 25.

Залунина Ольга Михайловна – кандидат технических наук, доцент, доцент, кафедра менеджмента, Кременчугский национальный университет им. М. Остроградского (ул. Первомайская, 20, Кременчуг, 39600, Украина)

Email: olvialavina@yandex.ru

УДК 330.101.541(477.1–01):69

UDC 330.101.541(477.1–01):69

Залунина О. М. Побудова концептуальної схеми групування областей України за макро економічними параметрами в будівельному секторі

Zalunina O. M. Creation of Ukrainian Regions Grouping Conceptual Framework According to Macroeconomic Parameters in the Construction Sector

У статті розглянуто методологічний підхід до моніторингу будівельної сфери, який допоміг би розробляти заходи щодо обмеження можливості виникнення критичних станів будівництва на території і відповідав би вимогам доступності, гнучкості, адаптивності до практичного застосування в сучасних умовах. Запропоновано концептуальну схему групування областей України за макро економічними параметрами. Алгоритм кластеризації областей з використанням гіперсфер як правила, що вирішується, дозволяє використовувати його в режимі автоматичної класифікації не лише для областей України, але також для фірм і будівельних підприємств.

Ключові слова: будівельна галузь, схема групування, макро економічні параметри, зовнішнє середовище будівельних підприємств

Табл.: 1. **Формул.:** 14. **Бібл.:** 25.

Залунина Ольга Михайлівна – кандидат технічних наук, доцент, доцент, кафедра менеджменту, Кременчуцький національний університет ім. М. Остроградського (вул. Першотравнева, 20, Кременчуг, 39600, Україна)

Email: olvialavina@yandex.ru

The article describes the methodological approach to monitoring the construction sector, which would help to develop measures to reduce the incidence of critical conditions for the construction on territory and meeting the requirements of availability, flexibility, adaptability to practical application in modern conditions. A conceptual diagram of Ukrainian regions grouping according to macroeconomic parameters is offered. Clustering algorithm using hyperspheres areas as decision rules can be used in the automatic classification not only in Ukraine, but also for companies and construction enterprises.

Key words: construction industry, grouping scheme, macroeconomic parameters, the external environment of construction enterprises

Tabl.: 1. **Formulae:** 14. **Bibl.:** 25.

Zalunina Olha M. – Candidate of Sciences (Engineering), Associate Professor, Associate Professor, Department of Management, Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskiy National University (vul. Pershotravneva, 20, Kremenchuk, 39600, Ukraine)

Email: olvialavina@yandex.ru

Введение. Экономические кризисы оказывают воздействие на все сферы экономики, а строительная отрасль выступает своеобразным индикатором глубины кризиса. При этом, чем сильнее кризисные явления в экономике, тем медленнее в последующем строительная отрасль выходит на свой докризисный уровень развития. Для объективных оценок необходимо проведение объемных исследований состояния строительной отрасли, определение факторного поля, которое формирует темпы развития и стабильное функционирование строительных предприятий. Это, в свою очередь, требует разработки системно-теоретических, информационных и методических основ.

Отсутствие методологического подхода к мониторингу строительной сферы требует выработки методики, которая помогла бы разрабатывать мероприятия по ограничению возможности возникновения критических состояний строительства на территории и отвечала бы требованиям доступности, гибкости и адаптивности к практическому применению в современных условиях [1].

Вопросы бизнес-взаимодействия и инноваций в строительстве вызывают интерес у зарубежных ученых [2 – 4], рассматривающих сложные строительные системы и последовательность принимаемых управленческих решений.

Свой вклад в изучение отечественных особенностей строительных предприятий и анализ строительной

отрасли внесли В. В. Акимов, И. Ансофф, А. М. Асаул, И. Б. Ефименко, Г. М. Рыжакова, Р. Б. Тянь, С. А. Ушацкий, В. Г. Федоренко, Е. В. Федорова, Е. В. Бондаренко и др. Связь структурной трансформации экономики и анализа регионального развития в строительной сфере обусловлена формированием макроэкономических пропорций.

Несмотря на высокий уровень достигнутых научных результатов в методах оценки функционирования строительного сектора, нерешенными остались вопросы мониторинга для управленческих решений и постановки целей, которые предусматривают разные периоды планирования деятельности строительных предприятий [1].

Основной целью работы является построение концептуальной схемы группировки областей Украины в строительном секторе по макроэкономическим параметрам.

Определение строительного потенциала Украины базируется на интегральных показателях отдельных отраслей промышленности [5; 6].

В настоящее время увеличился спектр факторов, формирующих и характеризующих функционирование территории.

Оценка областей Украины по деловой активности в строительном секторе начинается с определения факторного поля, влияющего на стабильность функционирования строительных организаций [7].

Аналогом разбивки областей на классы может быть принят подход, используемый при разбивке регионов по инвестиционной привлекательности. Рядом авторов [8 – 13] предложена разбивка регионов Украины по инвестиционной привлекательности. Однако предложенный подход не учитывает факторов влияния современного периода и базируется на субъективных оценках.

Система учитываемых в этих целях оценочных показателей не может быть в полной мере использована для региональной дифференциации в рамках Украины, т. к. ряд показателей, формирующих условия строительной системы, носят общегосударственный характер.

Кластеризация областей Украины оценивалась на основе их ранжирования в следующем пространстве признаков:

- территориальные характеристики – протяженность, площадь, население, инвестиционные проекты, строительные объекты, недвижимость;
- энерго-экономические характеристики – товарный выпуск, товарный отпуск электроэнергии, балансовая прибыль, рентабельность электроэнергии, задолженность потребителей, технико-экономические показатели ТЭС и АЭС, длина ЛЭП по уровням напряжения, протяженность железных и автомобильных дорог;
- строительная характеристика региона – производство строительных материалов, строительная техника, строительные монтажные работы, трудоустройство в строительной отрасли, территория.

Рассмотренный автором алгоритм и полученный результат в [14] позволяет не только сделать вывод о наличии непротиворечий взаимосвязи между показателями, формирующими привлекательность территории для строительных проектов, но и построить более точную кластеризацию областей Украины для принятия управленческих

решений. Предположение о возможности повышения точности кластеризации при использовании найденных непротиворечивых агрегатов признаков основано на результатах, в соответствии с которыми точность получаемых результатов увеличивается с понижением размерности пространства признаков.

Существуют разработанные зарубежные концепции регионального развития [15; 16], основанные на создании кластерных структур, что подтверждает целесообразность кластеризации областей.

Установив факторное поле строительного сектора области, по аналогии с [17] построим модель кластеризации областей Украины на базе теории распознавания образов.

Методы распознавания образов нашли применение во многих сферах производства и науки. При проблеме распознавания образов появилось очень много предположений о возможности построения алгоритмов, способных к самообучению, т. е. к самопроизвольному разделению объектов на образы без помощи учителя [18; 19].

Развитие исследований в области распознавания образов активизировали появление гипотезы компактности. Определенным образам соответствуют компактные множества в пространстве выбранных свойств. На основе данной гипотезы можно предположить: существуют компактные множества областей Украины в пространстве свойств, описывающих состояния строительной системы территории.

В основу разделения объектов по степени схожести положены методы нумерического анализа. Наиболее простым методом является определение количества сходных и несходных признаков для вычислений каждой пары факторов к общему количеству признаков. Иными словами, определяется мера сходства между кодированными описаниями факторов.

Затем области размещают по группам (кластерный анализ, анализ групп, кластеринг, формирование феноменов, таксономия). Для оценки попарного сходства областей и привлекательности строительных проектов могут быть использованы различные коэффициенты, предложенные зарубежными учеными, такими как: Rogers, Tanimoto, Silvestri, Lockhart, Hamman, Socal, Sneath, Hill и др. [20 – 24].

При рассмотрении методов попарного сходства областей могут использоваться коэффициенты ассоциации, которые основаны на сравнении двух множеств признаков для какой-либо пары областей Украины и выражаются через количество расхождений и совпадений в рассматриваемых признаках. В настоящее время имеется несколько методов расчета коэффициента ассоциации. По этому методу индекс сходства между объектами вычисляется путем подсчета общих свойств. Чтобы получить кластеры, Снит (Sneath) использовал метод «одинарной связи». При этом каждый объект сравнивался с другим или группой объектов, с которыми он был схож. Расчет по методу Снита производится по формуле:

$$S_{jk} = \frac{m}{n}, \quad (1)$$

где S_{jk} – коэффициент ассоциации;
 k – сравниваемые признаки объекта;
 m – количество совпадающих факторов;
 n – общее количество рассматриваемых факторов.
 Юла предложил следующую формулу для вычисления коэффициента ассоциации:

$$S_{jk} = \frac{n_{1.1}n_{0.0} - n_{1.0}n_{0.1}}{n_{1.1}n_{0.0} + n_{1.0}n_{0.1}}, \quad (2)$$

где $n_{0.0}$ – количество совпадающих отрицательных признаков;
 $n_{1.1}$ – количество совпадающих положительных признаков;
 $n_{1.0}$ – количество несовпадающих отрицательных признаков у первого объекта;
 $n_{1.1}$ – обратная комбинация.
 Формулы (1) и (2) легко сравнить, так как $n_{1.1} + n_{0.1} = m$.

Известны также другие решения:
 Hamann

$$S_{jk} = \frac{m-u}{n}, \quad (3)$$

где $u = n_{0.1} + n_{1.0}$.
 Sneath

$$S_{jk} = \frac{u}{n}, \quad (4)$$

Sneath, Socal

$$S_{jk} = \frac{u}{2n_{1.1} + u}, \quad (5)$$

Ochiai

$$S_{jk} = \frac{n_{1.1}}{\sqrt{((n_{1.1} + n_{1.0}))(n_{1.1} + n_{0.1})}}, \quad (6)$$

Sneath

$$S_{jk} = \frac{\sqrt[2]{n_{0.1}n_{1.0}}}{n}, \quad (7)$$

Sneath -Socal

$$S_{jk} = \frac{2m}{n}, \quad (8)$$

$$S_{jk} = \frac{1}{4} \left[\left(\frac{n_{1.1}}{n_{1.1} + n_{0.1}} \right) + \left(\frac{n_{1.1}}{n_{1.1} + n_{1.0}} \right) + \left(\frac{n_{0.0}}{n_{0.0} + n_{0.1}} \right) + \left(\frac{n_{0.0}}{n_{0.0} + n_{1.0}} \right) \right],$$

Jaccard

$$S_{jk} = \frac{n_{1.1}}{n_{1.1} + u}, \quad (9)$$

Rogers, Tanimoto

$$S_{jk} = \frac{m}{m + 2u}. \quad (10)$$

В случае коэффициентов Роджера несовпадающие пары признаков имеют в знаменателе вдвое больший вес, чем совпадающие.

Коэффициент таксономического расстояния. Этот коэффициент называется евклидовым расстоянием и определяется по формуле:

$$d_{ik} = \left(\sum_{i=1}^n (x_{ij} - x_{kj})^2 \right)^{1/2}, \quad (11)$$

$$\begin{aligned} i &= \overline{1, n}, \\ k &= \overline{1, n}, \\ j &= \overline{1, n}. \end{aligned}$$

где d_{ik} – показатель расстояния;
 x_{ij} – численное значение признака для k -объекта.
 В этом случае каждый объект рассматривается как точка в n -мерном пространстве признаков, в котором имеется столько измерений, сколько исследуемых признаков [20 – 22].

Анализ нумерических методов, показывает, что использование различных нумерических методов при решении задач классификации в различных отраслях при использовании различных мер схожести очень близки.

В качестве меры схожести использовано евклидово расстояние как наиболее простой и понятный с физической точки зрения показатель.

Используемые факторы вначале подвергаются нормировке, так как они имеют различную физическую природу. Нормировка производится по формулам:

$$x_{ij}^n = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_x}, \quad j = \overline{1, m}. \quad (12)$$

$$\bar{x}_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{i,j}}{n}; \quad j = \overline{1, m}. \quad (13)$$

$$\sigma_{x_j} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_{ij} - \bar{x}_j)^2}{n-1}}; \quad j = \overline{1, m}. \quad (14)$$

где \bar{x}_j – среднее j -го признака;
 σ_{x_j} – среднее квадратическое отклонение j -го признака;
 x_{ij}^n – нормирование значения j -го признака.

В табл. 1 приведены нормированные значения показателей пространства строительного сектора областей Украины, которые включают:

χ_1 – инвестиции в строительные проекты, χ_2 – площадь территории, χ_3 – строительные объекты, χ_4 – строительная техника, χ_5 – строительные монтажные работы на территории.

Для выявления похожих объектов использовался алгоритм Форэля-1 [18; 19].

Таксоны, получаемые этим алгоритмом, имеют сферическую форму. Количество таксонов зависит от радиуса сфер: чем меньше радиус, тем больше получается таксонов. Вначале признаки объектов нормируются так, чтобы значения всех признаков находились в диапазоне от нуля до единицы. Затем строится гиперсфера минимального радиуса, которая охватывает все точки.

Таблиця 1

Признаки, описывающие строительную сферу областей Украины

Признак	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
Область	Нормированное значение	Нормированное значение	Нормированное значение	Нормированное значение	Нормированное значение
1	0,31	0,27	-0,95	-0,25	0,79
2	0,38	-0,05	-0,01	-0,30	-0,42
3	-0,61	-0,87	1,99	-0,99	-0,75
4	1,22	1,96	-1,02	1,95	2,90
5	0,38	3,36	-1,69	3,37	2,24
6	0,91	-0,45	0,72	-0,54	-0,40
7	-1,77	-0,666	2,06	-0,98	-0,85
8	0,49	0,15	-1,02	0,01	0,50
9	-1,60	-0,54	1,59	1,13	-0,79
10	0,63	-0,03	-0,48	0,24	-0,30
11	0,08	-0,71	-0,01	-0,68	-0,60
12	0,41	0,89	-1,56	1,27	1,36
13	-0,35	0,83	0,65	0,02	0,11
14	0,08	-0,60	-0,01	-0,29	-0,13
15	1,44	0,66	-0,48	0,05	0,62
16	0,74	-0,19	-0,82	0,43	-0,31
17	-0,62	-0,76	2,53	-0,73	0,86
18	-0,04	-0,54	-1,02	-0,43	-0,45
19	-1,61	-0,77	1,05	-0,87	-0,85
20	1,15	1,19	-1,62	0,45	1,34
21	0,69	-0,67	0,25	-0,64	-0,39
22	-0,54	-0,43	0,18	-0,50	-0,69
23	-0,50	-0,43	-0,48	-0,31	-0,50
24	-2,51	-1,01	1,39	-0,95	-0,94
25	1,22	-0,58	-1,22	-0,47	-0,57

В качестве разрешающих функций в отличие от метода Г. С. Себестиана [19] использовались гиперсферы. При этом алгоритм классификации включает следующие шаги. Задается радиус гиперсферы. Центр $C^{(1)}$ этой гиперсферы совмещается с любой точкой исходного множества реализации. Определяется точки $Z_j^{(1)}$, для которых $\rho = |Z_j^{(1)} - C^{(1)}| \leq r$. Затем центр гиперсферы смещается в центр тяжести $C^{(2)}$ точек $Z_j^{(1)}$, попавших на предыдущем шаге в гиперсферу. Вновь определяется точки $Z_j^{(2)}$, для которых, как и на предыдущем шаге, $\rho = |Z_j^{(2)} - C^{(2)}| \leq r$.

Процедура повторяется до тех пор, пока не перестанут изменяться координаты центра тяжести $C^{(1)}$.

Очевидно, при этом гиперсфера остановится в области локального или главного экстремума плотности точек

исходного пространства. Гиперсфера с центром в точке $C^{(1)}$ и представляет собой кластер S_j . Только после остановки гиперсферы (в отличие от алгоритма Себестиана) точки $Z_j \in S_j$ из дальнейшего рассмотрения исключаются. Точки же, через которые к моменту останова гиперсферы «вышли» из нее, сохраняются. Затем центр следующей гиперсферы совмещается с любой из точек множества $Z - S_j$ и процедура выделения элементов S_j повторяется до тех пор, пока все исходное множество Z реализации Z , не будет разделено на элементы $S_i (i = \overline{1, k})$. В итоге получается k кластеров S_j представленных центрами гиперсфер радиуса r . При заданном k по аналогии критическим R , предложенным в [25], эквивалентом функции потерь может служить суммарным объемом $\sum = V_j k$ гиперсфер. Нетрудно видеть, минимум суммарного объема достигается при минимальных

значениях r , дающих разбиение множества Z на k элементов. Выбор r для заданного k производится методом последовательных приближений.

Решаемая задача принадлежит к классу задач классификации, когда число классов заранее не известно. Поэтому автором использовалось 2 метода задания радиуса r :

$$1. r = \max(d_{ij});$$

$$2. r = \bar{d}_{ij} + \beta \sigma d_{ij},$$

где \bar{d}_{ij} – среднее значение d_{ij} ;
 β – коэффициент типа ($\beta = 2-2,5$);

σd_{ij} – среднеквадратическое отклонение d_{ij} .

Использование двух подходов к выбору радиуса r не изменило результатов конечной классификации областей Украины на группы.

На основании полученных результатов все области Украины классифицированы по семи группам, при радиусе гиперсферы $r = 1,2$.

В первую группу входят: город Киев, Киевская, Винницкая, Запорожская, Кировоградская, Николаевская, Одесская, Полтавская, Сумская, Херсонская, Хмельницкая и Черниговская области.

Во вторую группу входят четыре области: Волынская, Закарпатская, Ровненская и Черновицкая области.

В третью группу входит Донецкая область.

В четвертую группу входит Днепропетровская область.

В пятую группу входят: Житомирская, Тернопольская и Львовская области.

В шестую группу входит Ивано-Франковская и Черкасская области.

В седьмую группу входят Луганская и Харьковская области.

Вывод. При использовании изложенного подхода можно дать обобщенную характеристику эффективности строительства в области без достаточного учета их отраслевой структуры.

Алгоритм кластеризации областей с использованием гиперсфер в качестве решаемого правила позволяет использовать его в режиме автоматической классификации не только для областей Украины, а также для фирм и строительных предприятий.

В результате предложенного алгоритма выделено семь групп областей Украины, структурированные по параметрам, описывающим строительный сектор областей Украины. В первой группе – 12 областей, во второй – 4 области, в третьей – 1 область. В четвертой – 1 область, в пятой – 3 области, в шестой – 2 области, в седьмой – 2 области.

Предложенная концептуальная схема группировки областей Украины в насыщенном информационном поле строительного сектора позволяет составить алгоритм, который применим в современных условиях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Залунина О. М. Роль целевых показателей в определении прогностических оценок для строительной отрасли // Бизнес Информ. – 2014. – № 3. – С. 160 – 165.

2. Hakansson, H. and Ingemansson, M. (2011) Construction companies and how they acquire knowledge through business interaction, *The IMP Journal*, vol. 5, no. 2, pp. 67 – 78.

3. Bygballe, L. and Ingemansson, M. (2011) Public Policy and Industry Views on Innovation in Construction, *The IMP Journal*, vol. 5, no. 3, pp. 157 – 171.

4. Bygballe, L. and Ingemansson, M. (2014) The Logic of Innovation in Construction, *Industrial Marketing Management*, vol. 43, no. 3, pp. 512 – 524.

5. Розенберг Г. С. Крутые ступени перехода к устойчивому развитию / Розенберг Г. С., Гелашвили Д. Б., Краснощеков Г. П. // Вестник РАН. – 1996. – Т. 66, № 5. – С. 436 – 441.

6. Таганов И. Н. Информационный анализ причинных структур сложных систем / И. Н. Таганов, В. О. Рукавишников // Математическое моделирование в науке и технике. – 1975. – Вып. 2 – 4. – С. 3 – 12.

7. Горбулін В. П. Національна безпека України та міжнародна безпека / В. П. Горбулін // Політична думка. – 1997. – № 1. – С. 78 – 88.

8. Васильев В. М. Управление строительными инвестиционными проектами: учебное пособие / В. М. Васильев; [под ред. Васильева В. М., Панибратова Ю. П.]. – М.: СПб., 1997. – 231 с.

9. Двас Г. В. Инвестиционная деятельность в Ленинградской области / Г. В. Двас, А. С. Мещеряков, А. С. Грузинов // Развитие недвижимости. – 2000. – № 4. – 21 с.

10. Доничев О. А. Инвестирование жилищного строительства / О. А. Доничев, Е. А. Рейнгольд // Экономист. – 2000. – № 4. – 33 с.

11. Доничев О. А. Инвестиционный климат и социальная направленность капитального строительства / О. А. Доничев, Е. А. Рейнгольд // Экономика строительства. – 2000. – № 5. – 62 с.

12. Кондратенко Ю. И. Современное состояние инвестиционной деятельности и проблемы финансирования капитальных вложений / Ю. И. Кондратенко // Экономика строительства. – 1999. – № 8. – 64 с.

13. Тимчук Ж. Ф. Моделирование территориальных систем (прогнозирование и оптимизация проектных решений) / Ж. Ф. Тимчук; [под ред. Тимчука Ж. Ф.]. – К.: Будивельник, 1977. – 144 с.

14. Залунина О. М. Построение агрегатов признаков строительного комплекса территории для концептуальной схемы группировки / О. М. Залунина // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2014. – № 4/3 (70). – С. 29 – 33.

15. Помитов С. А. Мировая экономика. Опыт создания кластерных структур / С. А. Помитов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekportal.ru/page-id-1910.html>

16. Помитов С. А. Мировая экономика. Кластеры: характеристика и модели / С. А. Помитов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ekportal.ru/page-id-1805.html>

17. Залунина О. М. Отбор факторов, влияющих на экономическую безопасность региона / Экономика: проблемы теории та практики: [зб. наук. праць]. – Дніпропетровськ: ДНУ, 2008. – С. 409 – 413.

18. Елкина Н. В. Об алфавите объектов распознавания / Н. В. Елкина, Н. Г. Загоруйко // Вычислительные системы. – Новосибирск, 1966. – № 22. – 24 с.

19. Себастиан Г. С. Процессы принятия решений при распознавании образов / Г. С. Себастиан; [пер. с англ. Изд-во «Техника»]. – К.: Техника, 1965. – 152 с.

20. Hamann P. I. Boolean Methods in Operations Research and Related Areas / P. I. Hamann. – New York: Springer Verlag, 1961. – 312 p.

21. Rogers D. J. A computer program for classifying plants / D. J. Rodger, T. T. Tanimoto // *Science*. – 1961. – № 132. – P. 115–118.

22. Sneath P. H. An Evaluation of clustering methods / P. H. Sneath // *Numerical Taxonomy*. – London; New York : Academic Press, 1969. – P. 257 – 267.

23. Sokal R. R. Principles of numerical taxonomy / R. R. Sokal, P. H. Sneath. – San Francisco; London : Freeman, 1963. – 359 p.

24. Sneath P. H. Numerical taxonomy: The principles and practices of numerical classification / P. H. Sneath, R. R. Sokal. – San-Francisco : Freeman, 1973. – 573 p.

25. Райхман Э. П. Метрологические вопросы квалиметрии / Э. П. Райхман // *Стандарты и качество*. – 1969. – № 1. – 45 с.

REFERENCES

Bygballe, L., and Ingemansson, M. "Public Policy and Industry Views on Innovation in Construction" *The IMP Journal* vol. 5, no. 3 (2011): 157-171.

Bygballe, L., and Ingemansson, M. "The Logic of Innovation in Construction" *Industrial Marketing Management* vol. 43, no. 3 (2014): 512-524.

Dvas, G. V., Meshcheriakov, A. S., and Gruzinov, A. S. "Investitsionnaia deiatelnost v Leningradskoy oblasti" [Investment activity in the Leningrad region]. *Razvitie nedvizhimosti*, no. 4 (2000): 21.

Donichev, O. A., and Reyngold, E. A. "Investirovanie zhilishchnogo stroitelstva" [Investing housing]. *Ekonomist*, no. 4 (2000): 33.

Donichev, O. A., and Reyngold, E. A. "Investitsionny klimat i sotsialnaia napravlenost kapitalnogo stroitelstva" [Investment climate and the social orientation of capital construction]. *Ekonomika stroitelstva*, no. 5 (2000): 62-.

Elkina, N. V., and Zagoruyko, N. G. "Ob alfavite obektov raspoznavaniia" [On alphabet recognition of objects]. *Vychislitelnye sistemy*, no. 22 (1966): 24.

Horbulin, V. P. "Natsionalna bezpeka Ukrainy ta mizhnarodna bezpeka" [Ukraine National Security and International Security]. *Politychna dumka*, no. 1 (1997): 78-88.

Hakansson, H., and Ingemansson, M. "Construction companies and how they acquire knowledge through business interaction" *The IMP Journal* vol. 5, no. 2 (2011): 67-78.

Hamann, P. I. *Boolean Methods in Operations Research and Related Areas* New York: Springer Verlag, 1961.

Kondratenko, Yu. I. "Sovremennoe sostoianie investitsionnoy deiatelnosti i problemy finansirovaniia kapitalnykh vlozheniy" [The current state of investment and financing problems of capital investments]. *Ekonomika stroitelstva*, no. 8 (1999): 64.

Pomitov, S. A. "Mirovaia ekonomika. Opyt sozdaniia klasternykh struktur" [World economy. The experience of creating cluster structures]. <http://ekportal.ru/page-id-1910.html>

Pomitov, S. A. "Mirovaia ekonomika. Klasteri: kharakteristika i modeli" [World economy. Clusters: characteristics and models]. <http://ekportal.ru/page-id-1805.html>

Rozenberg, G. S., Gelashvili, D. B., and Krasnoshchekov, G. P. "Krutye stupeni perekhoda k ustoychivomu razvitiuu" [Steep steps transition to sustainable development]. *Vestnik RAN* vol. 66, no. 5 (1996): 436-441.

Rodger, D. J., and Tanimoto, T. T. "A computer program for classifying plants" *Science*, no. 132 (1961): 115-118.

Raykhan, E. P. "Metrologicheskie voprosy kvalimetrii" [Metrological issues of quality control]. *Standarty i kachestvo*, no. 1 (1969): 45-.

Sebastian, G. S. *Protsessy priiniatiia resheniy pri raspoznavanii obrazov* [Decision-making processes in Pattern Recognition]. Kyiv: Tekhnika, 1965.

Sneath, P. H. "An Evaluation of clustering methods" *In Numerical Taxonomy*, 257-267. London; New York: Academic Press, 1969.

Sokal, R. R., and Sneath, P. H. *Principles of numerical taxonomy* San Francisco; London: Freeman, 1963.

Sneath, P. H., and Sokal, R. R. *Numerical taxonomy: The principles and practices of numerical classification* San-Francisco: Freeman, 1973.

Taganov, I. N., and Rukavishnikov, V. O. "Informatsionnyy analiz prichinnykh struktur slozhnykh sistem" [Information analysis of the causal structure of complex systems]. *Matematicheskoe modelirovanie v nauke i tekhnike*, no. 2-4 (1975): 3-12.

Timchuk, Zh. F. *Modelirovanie territorialnykh sistem (prognozirovanie i optimizatsiia proektnykh resheniy)* [Simulation of territorial systems (prediction and optimization of design solutions)]. Kyiv: Budivelnik, 1977.

Vasilev, V. M. *Upravlenie stroitelnyimi investitsionnymi proektami* [Management of construction investment projects]. M.; SPb., 1997.

Zalunina, O. M. "Rol tselevykh pokazateley v opredelenii prognosticheskikh otsenok dlia stroitelnoy otrasli" [The role of targets in determining the prognostic estimates for the construction industry]. *Biznes Inform*, no. 3 (2014): 160-165.

Zalunina, O. M. "Otbor faktorov, vliiaushchikh na ekonomicheskuiu bezopasnost regiona" [The selection of the factors affecting the economic security of the region]. In *Ekonomika: problemy teorii ta praktyky*, 409-413. Dnipropetrovsk: DNU, 2008.

Zalunina, O. M. "Postroenie agregatov priznakov stroitel'nogo kompleksa territorii dlia kontseptual'noy skhemy gruppirovki" [The construction of the building complex assemblies signs territory for conceptual schema groups]. *Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy*, no. 4/3 (70) (2014): 29-33.