

УДК 005:332.1:631.145

UDC 005:332.1:631.145

08.00.00 Экономические науки

Economics

АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАЙОНОВ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ ЗА 2011-2015 ГОДЫ СРЕДСТВАМИ СИСТЕМ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ

ANALYSIS OF THE MAIN SOCIO-ECONOMIC INDEXES OF DISTRICTS IN THE STAVROPOL REGION IN 2011-2015 BY MEANS OF BUSINESS ANALYTICS PLATFORMS

Мамаев Иван Иванович
доцент
SPIN-код: 1029-3563, AuthorID: 621511

Mamaev Ivan Ivanovich
associate professor
SPIN-code: 1029-3563, AuthorID: 621511

Сахнюк Татьяна Ивановна
к.э.н., доцент
SPIN-код: 5339-2920, AuthorID: 619068

Sakhnyuk Tatiana Ivanovna
candidate of economic sciences, associate professor
SPIN-code: 5339-2920, AuthorID: 619068

Сахнюк Павел Анатольевич
к.т.н., доцент
SPIN-код: 7192-6869, AuthorID: 124383
Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия

Sakhnyuk Pavel Anatolevich
candidate of technical sciences, associate professor
SPIN-code: 7192-6869, AuthorID: 124383
Stavropol State Agrarian University Stavropol, Russia

Разработаны интерактивные информационные панели мониторинга основных социально-экономических показателей городских округов и муниципальных районов Ставропольского края за 2011-2015 годы средствами платформ бизнес аналитики Tableau Public и Power BI для совместного свободного использования. Проведен кластерный анализ административных районов Ставропольского края по наиболее важным социально-экономическим показателям за 2015 год с целью выявления проблемных районов и принятия управленческих решений по их развитию

We have developed dashboards of monitoring of the main socio-economic indexes of city districts and municipal districts of the Stavropol region in 2011-2015 by means of platforms of business analytics of Tableau Public and Power BI for joint free use. The article presents a cluster analysis of administrative areas of the Stavropol region with the most important socio-economic indexes in 2015 for the purpose of identification of problem areas and acceptance of management decisions for their development

Ключевые слова: СИСТЕМЫ БИЗНЕС-АНАЛИТИКИ, КЛАСТЕРИЗАЦИЯ, СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Keywords: SYSTEMS OF BUSINESS ANALYTICS, CLUSTERIZATION, SOCIAL AND ECONOMIC INDICATORS

Платформы бизнес-аналитики помогают более точно оценить финансовое состояние и инвестиции, объемы собственного производства в разрезе отдельных видов экономической деятельности: добыча полезных ископаемых, обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды [1]. Разработаны панели мониторинга, чтобы обеспечить консолидированное представление ключевых показателей, характеризующих социально-экономическое положение городских округов и муниципальных районов Ставропольского края (СК) в период с 2011 по 2015 годы: пять в Tableau Public и 3 в Power

BI (https://public.tableau.com/views/2010-2015_3/sheet0?:embed=y&:display_count=yes,https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjQxZmNjOGItMjQyNy00ZTA0LWE4ZDctMjRkYU40NWYwZWZjIiwidCI6IjI1NDJINzhkLWViZDEtNDE2Mi1iYWQ0LTNmYzQwMTJiMWQ0NiIsImMiOiJ9)

Информационные панели (dashboards) позволяют представлять данные в наглядном, интуитивно понятном виде, при помощи различных шкал, показателей, индикаторов и отражают также демографические процессы, проблемы занятости и безработицы, среднюю заработную плату.

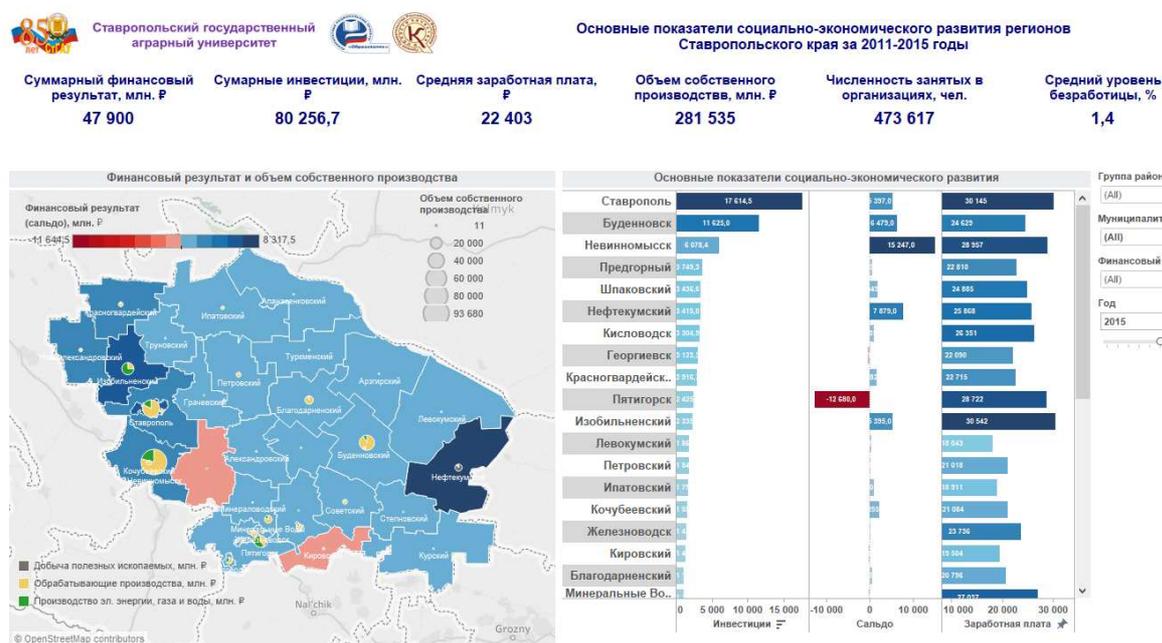


Рисунок 1 – Dashboard в Tableau Public, характеризующая социально-экономическое положение городских округов и муниципальных районов Ставропольского края период с 2011 по 2015 годы

Tableau помогает людям видеть и понимать данные, позволяя создавать блестящую отчетность за минуты и отразить данные эффективно и красиво, без какого бы то ни было программирования. Используя возможности Tableau можно привязать те или иные данные к карте местности, сделать области диаграмм кликабельными, чтобы лица принимающие решения могли бы глубже изучить интересующие данные.

Для удобства анализа на всех информационных панелях используются фильтры выбора из 36 муниципалитетов, объединенных в

фильтр выбора группы районов (административные центры, восточные районы, КМВ, промышленные центры, сельские территории, соседние со столицами), фильтр финансового результата (выше среднего – синий цвет, ниже среднего – оранжевый, отрицательный – красный цвет) и фильтр выбора года.

Так в 2015 году сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) деятельности организаций сложился положительным и составил 47,9 млрд. рублей; инвестиции в основной капитал – 80,256 млрд. рублей; объем отгруженных товаров собственного производства – 281,55 млрд. рублей; численность занятых в организациях – 473617 человек; средний уровень безработицы – 1,4%. На карте по регионам края одновременно представлен финансовый результат, закодированный цветом (минимум -12,680 млрд. рублей в г. Пятигорск – красный цвет, максимум 15,247 млрд. рублей в г. Невинномысске – синий цвет), а объем собственного производства – площадью круга, детализированный по видам экономической деятельности (обрабатывающие производства, производство и распределение электроэнергии, газа и воды, добыча полезных ископаемых). На информационной панели представлена столбчатая диаграмма величины инвестиций, сальдированного финансового результата и средней заработной платы в регионах, которая совместно с картой и ключевыми показателями дает возможность целостно взглянуть на социально-экономическое положение регионов края, определить тенденции и выявить диспропорции развития. Так, например, величина средней заработной платы не зависит от сальдированного финансового результата и инвестиций в основной капитал, особенно наглядно это наблюдается в г. Пятигорске – абсолютным аутсайдером по финансовым результатам за каждый год, при этом он всегда в тройке лидеров по средней заработной плате и в пятерке лидеров по величине

инвестиций. Это отчетливо прослеживается на dashboard в Power BI (рис. 2).

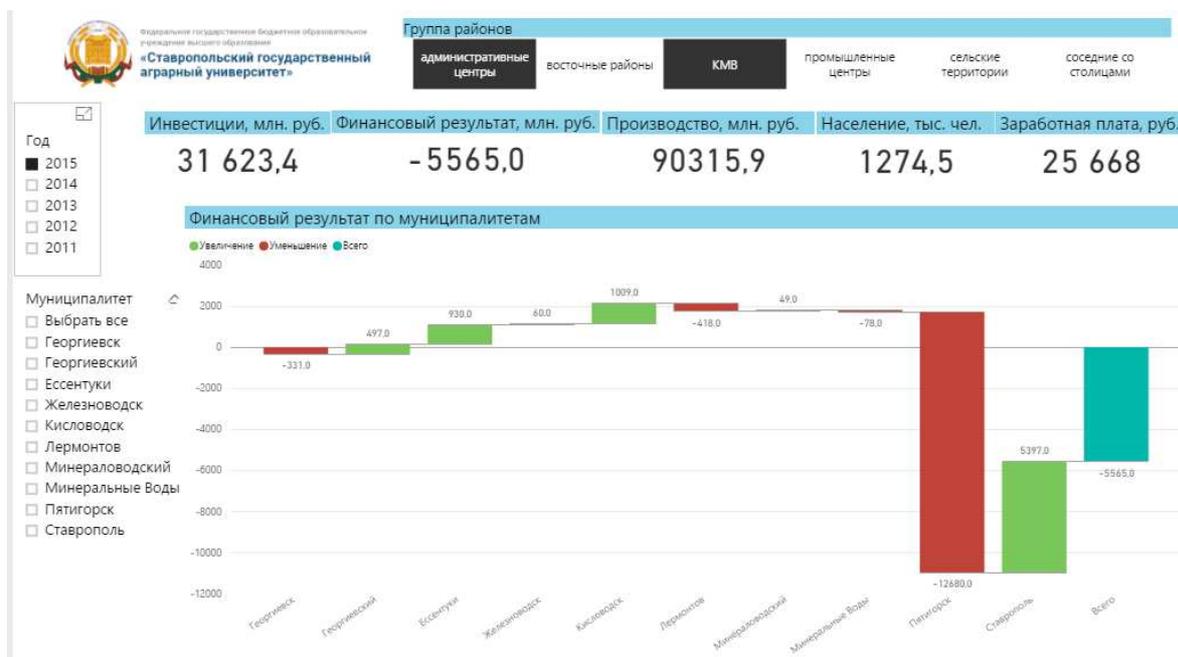


Рисунок 2 – Dashboard в Power BI: ключевые показатели, характеризующих социально-экономическое положение регионов Ставропольского края в период с 2011 по 2015 годы и график “водопад” – финансовый результат по муниципалитетам (представлены результаты в группе районов городов Кавказских Минеральных Вод и административных центров СК: Ставрополя и Пятигорска)

Существует положительная корреляция между оборотом розничной торговли и объемом собственного производства (рис. 3) [2].

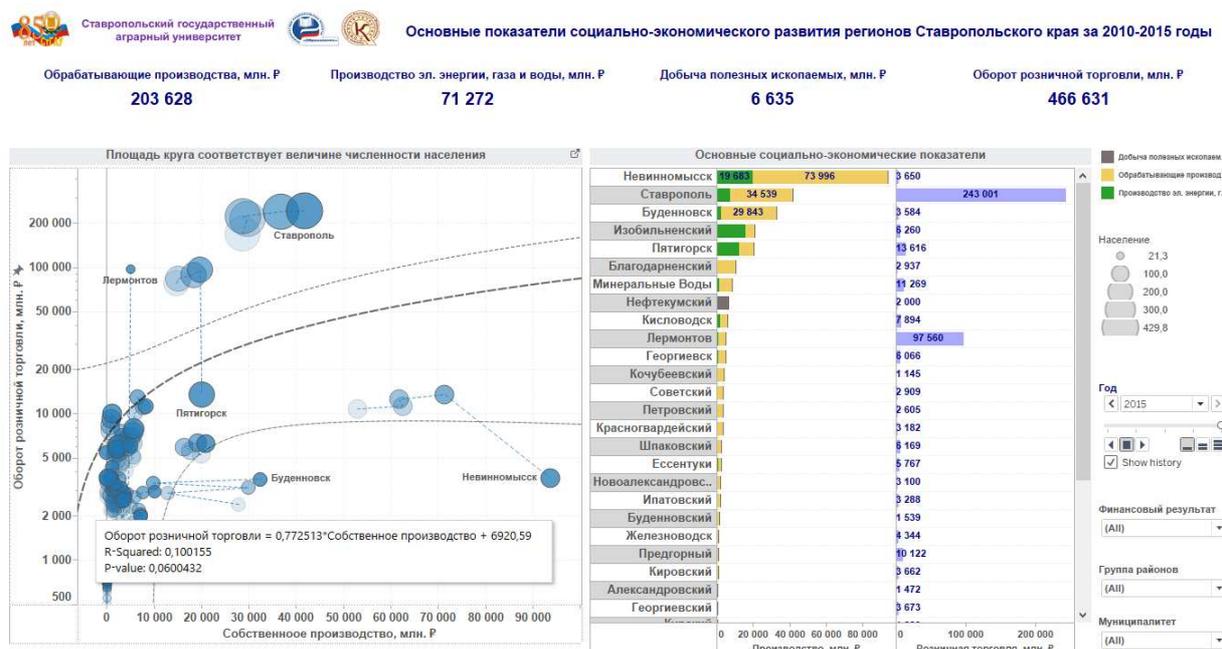


Рисунок 3 – Dashboard в Tableau Public: промышленное производство и розничная торговля

P-value:	0,0600432			
Equation:	Оборот розничной торговли = 0,772513*Собственное производство + 6920,59			
Coefficients				
<u>Term</u>	<u>Value</u>	<u>StdErr</u>	<u>t-value</u>	<u>p-value</u>
Собственное производство	0,772513	0,397114	1,94532	0,0600432
intercept	6920,59	7496,4	0,923189	0,362414

Однако эта зависимость нарушена для ряда городов: в г. Невинномысске – при самом большом увеличении объема собственного производства по сравнению с 2014 годом (с 71,47 до 93,69 млн. руб.), оборот розничной торговли значительно (с 13,54 до 3,65 млн. руб.) сократился и в г. Пятигорске – при незначительном увеличении объема собственного производства (с 19,8 до 20,1 млн. руб.), оборот розничной торговли значительно (с 96,9 до 13,6 млн. руб.) сократился, что говорит о отрицательной корреляции; для городов Буденновска, Лермонтова и Изобильненского района корреляция не наблюдается. Для вышеуказанных муниципалитетов требуются дальнейшие исследования. Без вышеуказанных регионов взаимосвязь между оборотом розничной торговли и объемом собственного производства прослеживается более четко (рис. 4):

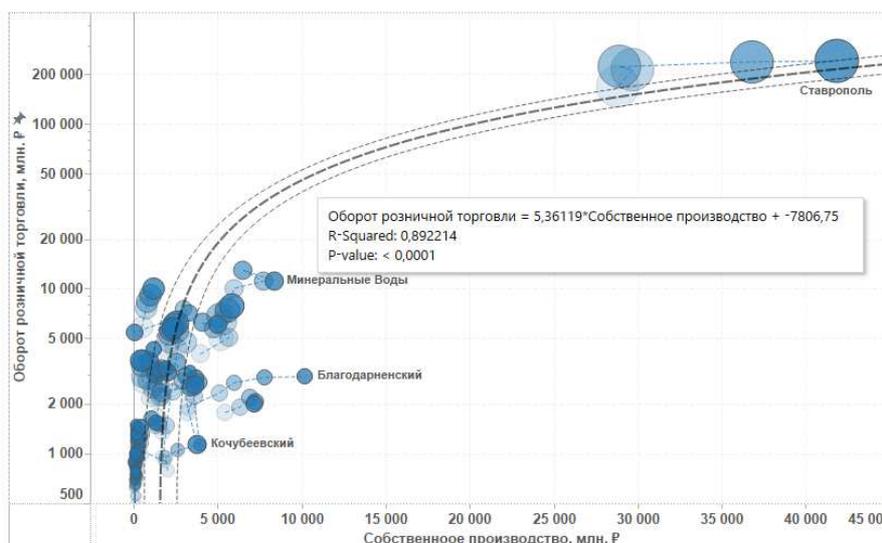


Рисунок 4 – Диаграмма рассеяния (точечная диаграмма): взаимосвязь оборота розничной торговли и собственного производства по регионам СК в динамике с 2011 по 2015 годы

Дополнительную информацию можно получить, исследовав информационную панель – рисунок 5.

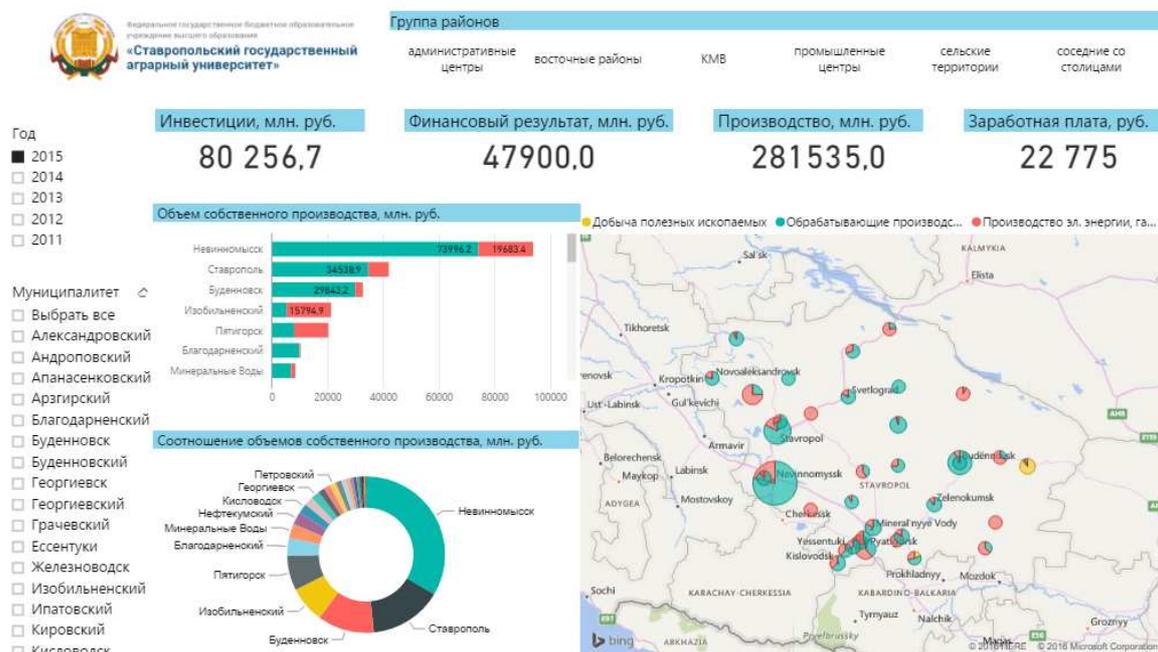


Рисунок 5 – Dashboard в Power BI: ключевые показатели, характеризующих социально-экономическое положение регионов СК в период с 2011 по 2015 годы и визуализации, отражающие объемы отгруженных товаров собственного производства

На третьей информационной панели в Tableau Public представлены (рисунок 6): карта, отражающая величину инвестиций на одного

работающего; точечная диаграмма, отражающая взаимосвязь между величиной инвестиций и вводом в действие общей площади жилых домов; линейная диаграмма объемов инвестиций и столбчатые диаграммы ввода жилья и динамики разницы с предыдущим годом с 2011 по 2015 годы.

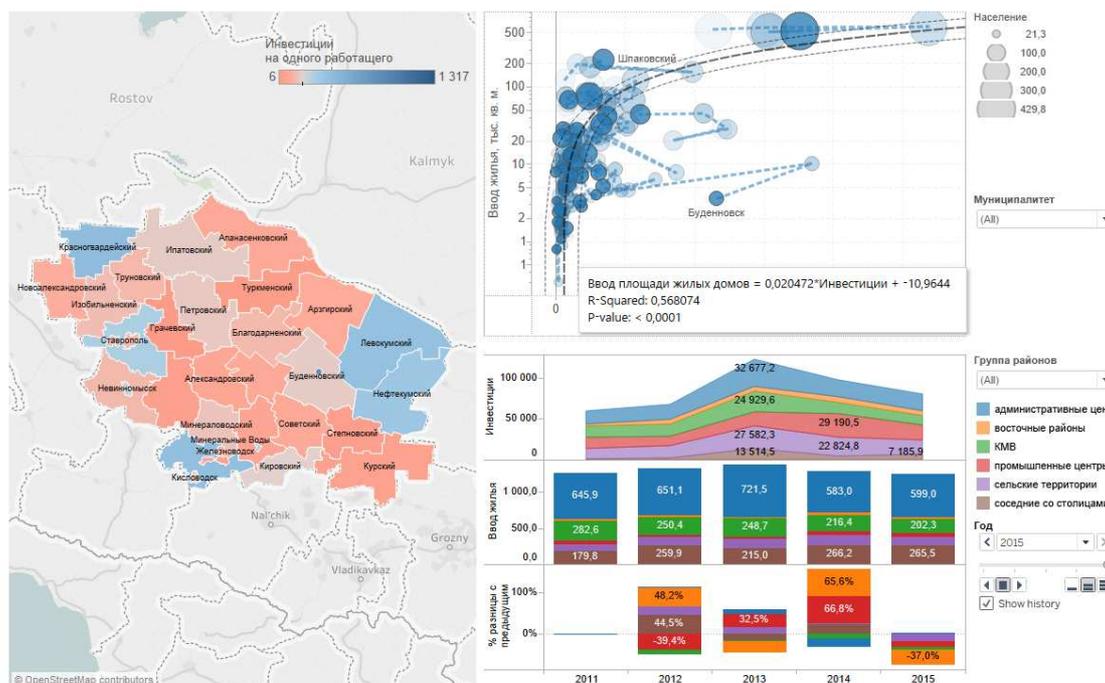


Рисунок 6 – Dashboard в Tableau Public: инвестиции и ввод жилья

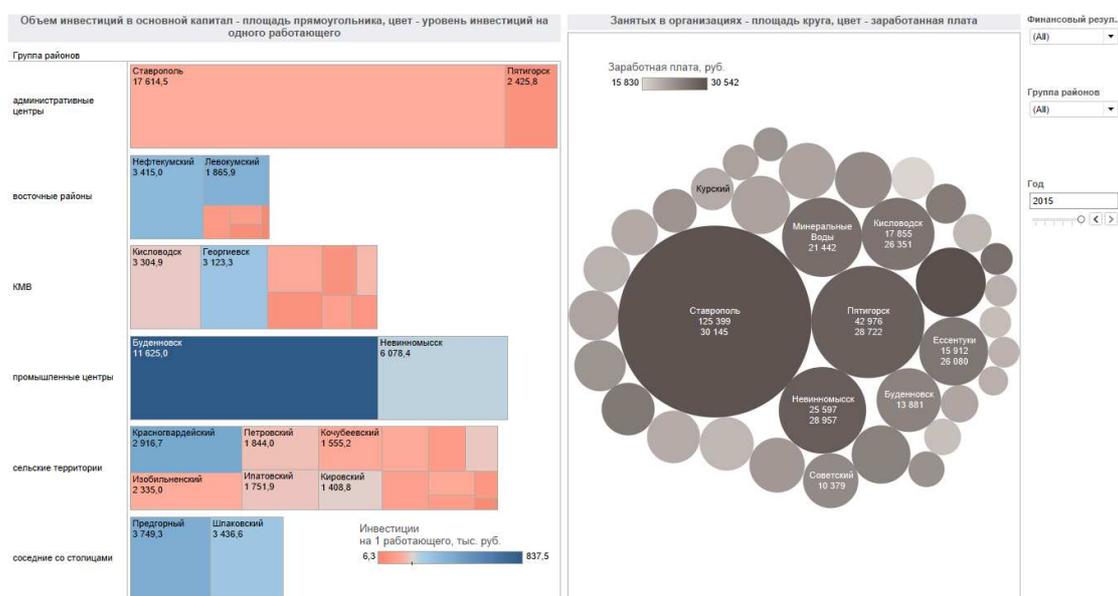


Рисунок 7 – Dashboard в Tableau Public: инвестиции и ввод жилья

На четвертой информационной панели представлены (рисунок 7): карта, отражающая величину инвестиций на одного работающего;

точечная диаграмма, отражающая взаимосвязь между величиной инвестиций и вводом в действие общей площади жилых домов; линейная диаграмма объемов инвестиций и столбчатые диаграммы ввода жилья и динамики разницы с предыдущим годом с 2011 по 2015 годы.

Пятая Dashboard разработанная в Tableau Public (рис. 8) посвящена исследованию взаимосвязи между численностью, плотностью населения, численностью занятых в организациях, уровнем безработицы и оттоком населения в регионах Ставропольского края в динамике с 2011 по 2015 годы.

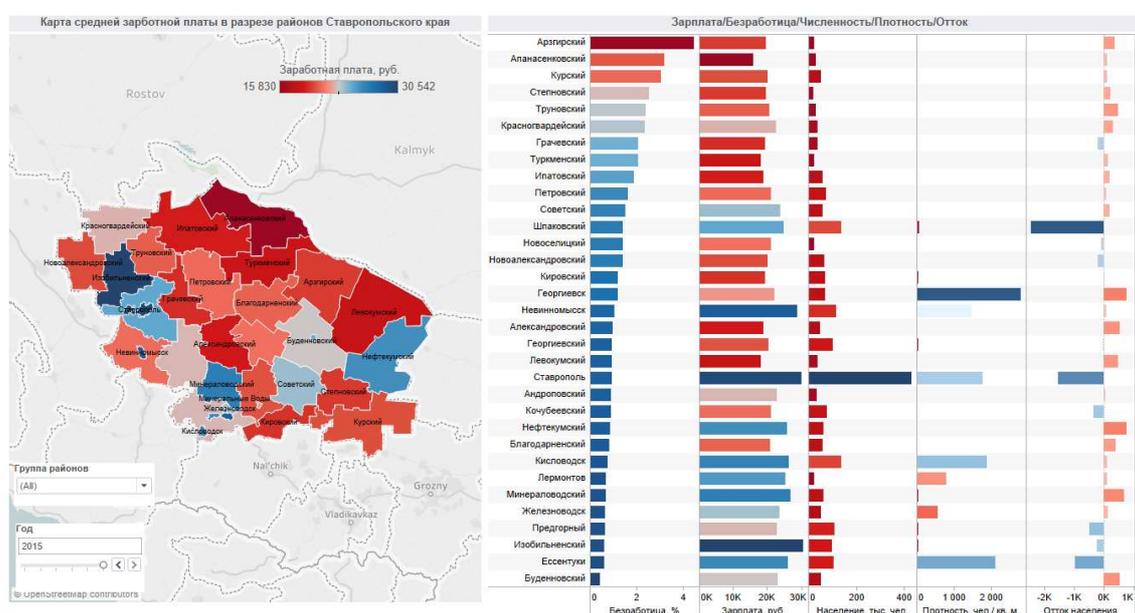


Рисунок 8 – Dashboard в Tableau Public: инвестиции и ввод жилья

Дополняет исследование информационная панель, представленная на рисунке 9.

Для проверки гипотезы о группировке районов СК проведем их кластеризацию по основным социально-экономическим показателям и интерпретацию полученных кластеров. В качестве инструмента кластерного анализа будем использовать нейронную сеть Кохонена, реализуемой в аналитической платформе Deductor Studio, достоинством которой по сравнению с другими алгоритмами является возможность

визуального анализа многомерных данных: схожие объекты попадают в соседние ячейки карты (рис. 10).

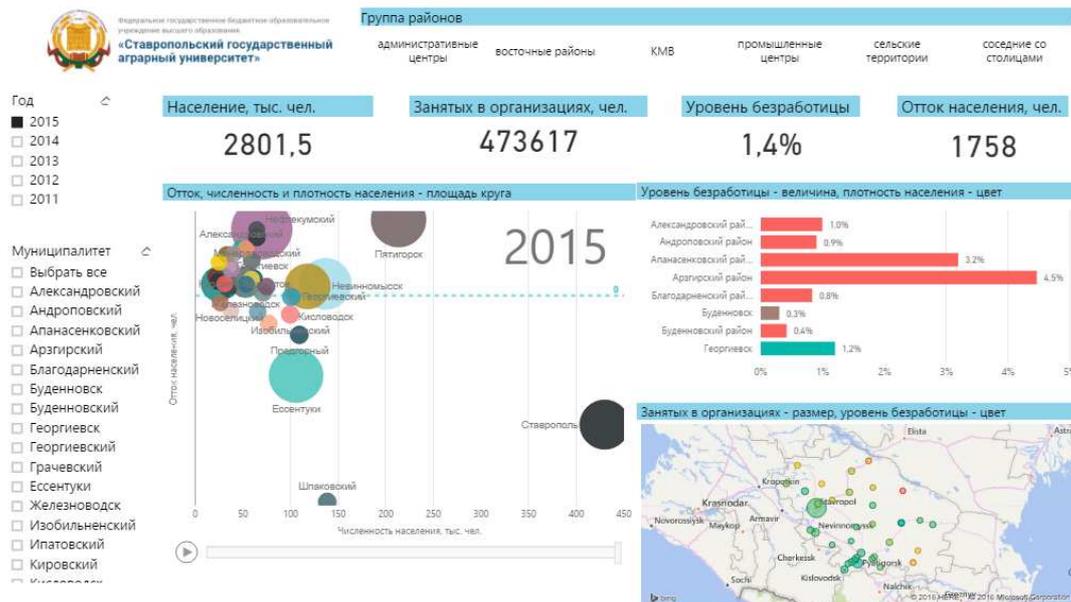


Рисунок 9 – Dashboard в Power BI: визуализации, отражающие отношения между численностью, плотностью населения, численностью занятых в организациях, уровнем безработицы и оттоком населения в регионах СК в динамике с 2011 по 2015 годы

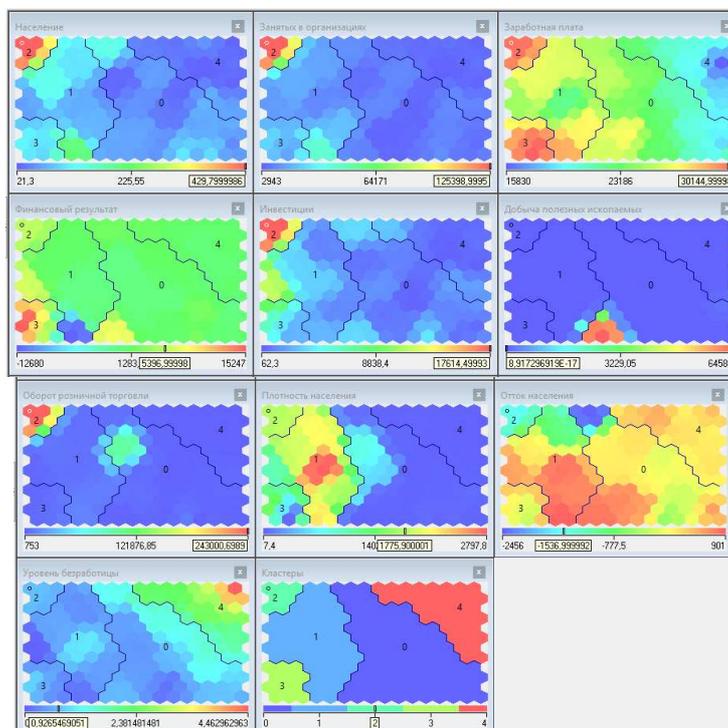


Рисунок 10 – Карты Кохонена показателей социально-экономического положения районов (точной во 2 кластере показаны значения для г. Ставрополя)

Проверку результатов кластеризации методом карт Кохонена в Deductor Studio осуществим в KNIME Analytics Platform (рис. 11), в которой легко выполнить нечеткую *c-means* (FCM) кластеризацию, особенностью которой является отнесение каждой точки данных к кластеру с функцией принадлежности, изменяемой в диапазоне от 0 до 1 включительно. Кластеры представляются нечеткими множествами, и, кроме того, границы между кластерами также являются нечеткими. Степень принадлежности определяется расстоянием от объекта до соответствующих кластерных центров.

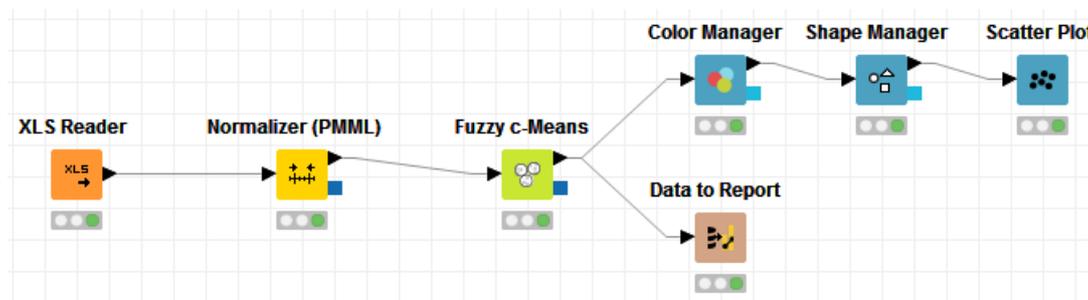


Рисунок 11 – Сценарий FCM кластеризации регионов СК в KNIME Analytics Platform

Муниципалитет	Номер кластера	Муниципалитет	Номер кластера
▶ Александровский	0	▶ Апанасенковский	4
Андроповский	0	Арзгирский	4
Благодарненский	0	Грачевский	4
Буденновский	0	Ипатовский	4
Георгиевский	0	Красногвардейский	4
Железноводск	0	Курский	4
Кировский	0	Степновский	4
Кочубеевский	0	Труновский	4
Левокумский	0	Туркменский	4
Лермонтов	0	Изобильненский	3
Минераловодский	0	Невинномысск	3
Нефтекумский	0	Ставрополь	2
Новоалександровск	0	Буденновск	1
Новоселицкий	0	Георгиевск	1
Петровский	0	Ессентуки	1
Предгорный	0	Кисловодск	1
Советский	0	Минеральные Воды	1
Шпаковский	0	Пятигорск	1

Рисунок 12 – Результаты кластеризации регионов Ставропольского края методом карт Кохонена в Deductor Studio

Результаты нечеткой кластеризации представлены на рисунке 13. Сравнивая их с результатами кластеризации методом карт Кохонена (рис. 12), убеждаемся в их объективности. Отличие в результатах наблюдается только для Буденновска: алгоритм FCM, отнес в четвертый кластер к

Изобильненскому району и Невинномысску с функцией принадлежности равной 0,31, а к кластеру 0 (также как методом карт Кохонена) с функцией принадлежности равной 0,28.

Row ID	S Winner Cluster	D cluster_0	D cluster_1	D cluster_2	D cluster_3	D cluster_4
Георгиевск	cluster_0					
Ессентуки	cluster_0					
Кисловодск	cluster_0					
Минеральные Воды	cluster_0					
Пятигорск	cluster_0					
Апанасенковский	cluster_1					
Арзгирский	cluster_1					
Грачевский	cluster_1					
Ипатовский	cluster_1					
Красногвардейский	cluster_1					
Курский	cluster_1					
Степновский	cluster_1					
Труновский	cluster_1					
Туркменский	cluster_1					
Александровский	cluster_2					
Андроповский	cluster_2					
Благодарненский	cluster_2					
Буденновский	cluster_2					
Георгиевский	cluster_2					
Железноводск	cluster_2					
Кировский	cluster_2					
Кочубеевский	cluster_2					
Левокумский	cluster_2					
Лермонтов	cluster_2					
Минераловодский	cluster_2					
Нефтекумский	cluster_2					
Новоalexандровский	cluster_2					
Новоселицкий	cluster_2					
Петровский	cluster_2					
Предгорный	cluster_2					
Советский	cluster_2					
Шаповский	cluster_2					
Ставрополь	cluster_3					
Буденновск	cluster_4					
Изобильненский	cluster_4					
Невинномысск	cluster_4					

Рисунок 13 – Результаты FCM кластеризации регионов СК в KNIME Analytics Platform

Сравнивая полученные результаты кластеризации (5 кластеров) с начальными экспертными предположениями о распределении районов СК по 6 группам: административные центры, восточные районы, КМВ, промышленные центры, сельские территории, соседние со столицами, приходим к выводам о необходимости пересмотра состава групп районов СК. Ставрополь необходимо анализировать отдельно от других муниципалитетов края. Пятигорск относится более к группе КВМ (отрицательные показатели финансового результата), чем к административному центру (столица СКФО). Изобильненский район более

относится к группе промышленные центры. Группу “соседние столицы” (Шпаковский и Предгорный район) необходимо расформировать. Остальные регионы СК разделяются на 2 группы в зависимости от средней заработной платы и уровня безработицы (0 и 4 кластеры на рис. 14).

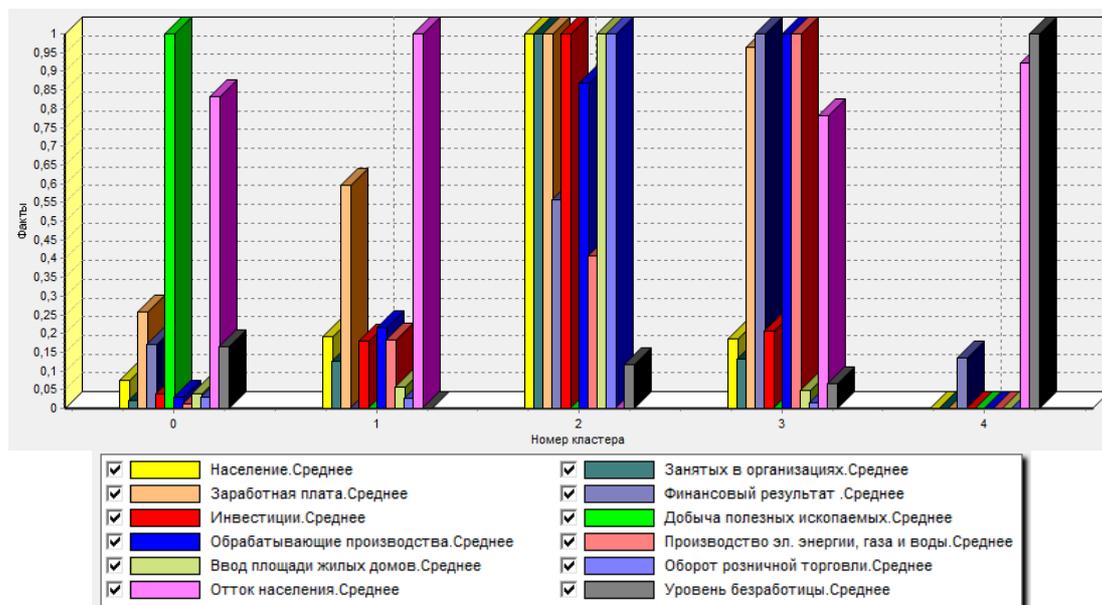


Рисунок 14 – Нормализованная столбчатая диаграмма кластеров по основным показателям социально-экономического положения регионов края

Дополнительную информацию о формировании кластеров можно извлечь, используя инструмент “дерево решений” в Deductor Studio.

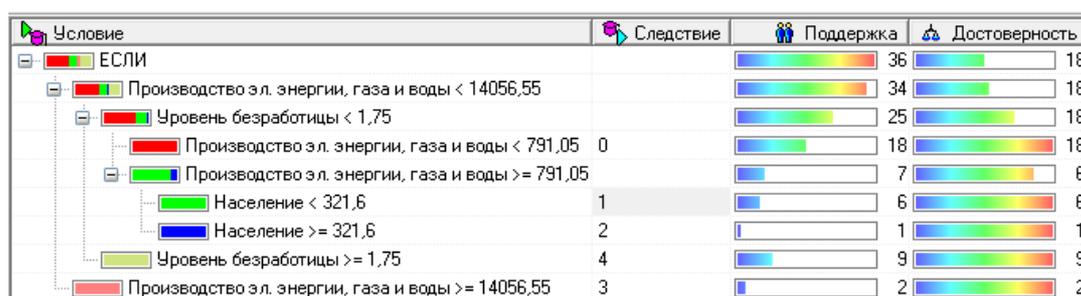


Рисунок 15 – Дерево решений формирования кластеров

№	Имя	Условие			Следствие	Поддержка		Достоверность	
		Показатель	Знак	Значение	12 Номер кластера	Кол-во	%	Кол-во	%
1	1	9.0 Производство эл. энер	<	14056,55	0	18	50,00	18	100,00
		9.0 Уровень безработицы	<	1,75					
		9.0 Производство эл. энер	<	791,05					
2	2	9.0 Производство эл. энер	<	14056,55	1	6	16,67	6	100,00
		9.0 Уровень безработицы	<	1,75					
		9.0 Производство эл. энер	>=	791,05					
		9.0 Население	<	321,6					
3	3	9.0 Производство эл. энер	<	14056,55	2	1	2,78	1	100,00
		9.0 Уровень безработицы	<	1,75					
		9.0 Производство эл. энер	>=	791,05					
		9.0 Население	>=	321,6					
4	4	9.0 Производство эл. энер	<	14056,55	4	9	25,00	9	100,00
		9.0 Уровень безработицы	>=	1,75					
5	5	9.0 Производство эл. энер	>=	14056,55	3	2	5,56	2	100,00

Рисунок 16 – Правила, сформированные алгоритмом C4.5 построения дерева решений

Целевой атрибут: Номер кластера			
№	Номер	Атрибут	Значимость, %
1	8	Производство эл. энергии, газа и воды	50,031
2	13	Уровень безработицы	43,599
3	1	Население	6,370
4	9	Ввод площади жилых домов	0,000
5	10	Оборот розничной торговли	0,000
6	12	Отток населения	0,000
7	11	Плотность населения	0,000
8	4	Финансовый результат	0,000
9	3	Зарботная плата	0,000
10	2	Занятых в организациях	0,000
11	7	Обрабатывающие производства	0,000
12	6	Добыча полезных ископаемых	0,000
13	5	Инвестиции	0,000

Рисунок 17 – Значимость атрибутов формирования кластеров

Полученная объективная информация может быть использована для выработки стратегии и принятия управленческих решений по развитию регионов Ставропольского края.

Литература

1. Беликова И.П. Контроллинг персонала – инновационная модель управления бизнесом // Сборник материалов Международной научно-практической конференции «Экономические, инновационные и информационные проблемы развития региона», Ставрополь, 2014. С.36-46.
2. Беликова И.П. Проблемы развития малого бизнеса в условиях инновационного роста // Наука и современность № 37-2, 2015. С.96-101.

References

1. Belikova I.P. Kontrolling personala – innovacionnaja model' upravlenija biznesom // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii

«Jekonomicheskie, innovacionnye i informacionnye problemy razvitija regiona», Stavropol', 2014. S.36-46.

2. Belikova I.P. Problemy razvitija malogo biznesa v uslovijah innovacionnogo rosta //Nauka i sovremennost' № 37-2, 2015. S.96-101.