

## КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ В КОНТРОЛЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТРАХОВЫХ КОМПАНИЙ\*

Аксана Альбековна ТУРГАЕВА

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности,  
Астраханский государственный технический университет (АГТУ),  
Астрахань, Российская Федерация  
a\_turgaeva@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-8374-1706>  
SPIN-код: 8718-4901

### История статьи:

Рег. № 78/2020  
Получена 13.02.2020  
Получена в доработанном виде 21.02.2020  
Одобрена 03.03.2020  
Доступна онлайн 28.09.2023

Специальность: 5.2.4

УДК 657.6

JEL: G22, M41, M42, M49

### Ключевые слова:

кластерный анализ, внутренний контроль, страховая компания, сети и карты Кохонена, программа Data Mining

### Аннотация

**Предмет.** Кластеризация страховых компаний, как один из видов информатизации экономики, для практического применения в системе внутреннего контроля.

**Цели.** Представить кластеры и дать их интерпретацию для страховых компаний в аспекте внутреннего контроля. Выявить возможность применения кластеризации с использованием платформы Deductor Studio, разработанной компанией Base Group, для системы внутреннего контроля.

**Методология.** Применялись приемы статистического исследования и обработки данных, использованы математические методы, методы группировки, кластерного анализа.

**Результаты.** Представлены кластеры по нескольким показателям страховых компаний. Выявлена неоднородность в результатах распределения по рейтингу компаний в разрезе различных показателей. Подтверждена необходимость применения кластерного анализа в системе внутреннего контроля.

**Выводы.** Кластерный анализ позволяет системе внутреннего контроля учитывать все данные вне зависимости от их количества, избегать такого метода, как выборка данных, что снижает уровень погрешностей в результатах анализа и контроля.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2020

**Для цитирования:** Тургаева А.А. Кластерный анализ в контроле деятельности страховых компаний // Дайджест-Финансы. – 2023. – Т. 28, № 3. – С. 322 – 344.  
<https://doi.org/10.24891/df.28.3.322>

В 2019 г. на российском рынке присутствовали 175 страховых компаний, причем каждая компания имела свои показатели деятельности как финансового, так и нефинансового характера. Деятельность страховых организаций в современной рыночной экономике занимает важное место, в том числе в сфере общественных отношений [1]. Использование кластерного анализа для характеристики финансового состояния страховых компаний рассматривалось многими авторами<sup>1</sup>

\* Статья подготовлена по материалам журнала «Экономический анализ: теория и практика». 2020. Т. 19. Вып. 3.

<sup>1</sup> Усенко Р.С. К вопросу использования кластерного анализа при оценке конкурентоспособности страховой компании // Финансовые рынки и инвестиционные процессы: сборник трудов V Международной научно-

[2–5], но вопросы применения кластеризации для целей внутреннего контроля еще не были освещены.

Задачи кластеризации страховых компаний представлены на *рис. 1*.

В рамках нашего исследования особый интерес представляет анализ статистики страховых договоров в разрезе страховых компаний, что в дальнейшем может быть использовано для качественного анализа деятельности конкретной страховой компании при проведении процедуры внутреннего аудита.

Ввиду огромного количества страховых компаний, распределение их по сегментам в ручном режиме весьма затруднительно, так как необходимо учитывать не один показатель, а несколько. Поэтому воспользуемся алгоритмами Data Mining. Это мощный инструмент интеллектуальной обработки данных, который позволяет строить модели обработанных данных.

Модель обработанных данных представляет преобразованное множество входных переменных в множество выходных переменных в соответствии с заданным алгоритмом обработки. Алгоритм обработки данных отражает закономерности, свойственные реальным объектам и процессам, для исследования которых создается модель.

Для сегментации страховых компаний воспользуемся алгоритмом кластеризации. Кластеризация – это система группировки объектов близких по свойствам. Каждый кластер объединяет схожие объекты, поэтому разные кластеры различаются между собой. Иными словами, кластеризация – это процедура, которая любому объекту  $x \in X$  ставит в соответствие метку кластера  $y \in Y$  [6, с. 469].

Следует отметить, что кластеризация сама по себе не раскрывает каких-либо результатов анализа. Для получения результатов от кластеризации требуется содержательная интерпретация по каждому кластеру.

Существуют около сотни алгоритмов кластеризации и еще больше разновидностей кластеров. Программа Data Mining отличается простотой в использовании и понятным содержанием. Используем в данном случае самый известный алгоритм сети Кохонена. Разновидности самоорганизующихся карт признаков (SOM) по сути и представляют собой сети Кохонена. Данные карты представляются специальными типами нейронных сетей.

Основной целью сетей Кохонена является преобразование сложных многомерных данных в более простую структуру малой размерности [7, с. 66]. Тем самым, для обнаружения скрытых угроз, нарушений и любых скрытых закономерностей

---

практической конференции. Симферополь: Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2018. С. 117–119.

в больших массивах данных при проведении внутреннего контроля кластерный анализ подходит более всего.

Сеть Кохонена состоит из узлов, объединяющихся в кластеры. Те объекты, которые похожи, объединены в близкие узлы, соответственно, несхожие объекты удалены друг от друга. Для сокращения размерности данных можно рассматривать другую методику сети Кохонена – обобщение метода главных компонент. Основу строения сети Кохонена представляет конкурентное обучение, то есть выходные узлы (нейроны) конкурируют между собой за право стать «победителем». Это важно для выявления достоинств проверяемой структуры при проведении внутреннего контроля и разработки мер по улучшению деятельности компании. Нейроны в свою очередь в ходе соревновательного процесса обучения избирательно настраиваются для различных входных данных или классов входных данных.

Для визуализации сети Кохонена используются карты Кохонена, которые представляются сегментами или ячейками прямоугольной или шестиугольной формы (рис. 2).

Каждая ячейка связана с определенным выходным нейроном и представляет собой «сферу влияния» данного нейрона: в нее попадают объекты, «захваченные» нейроном в процессе кластеризации. Распределение векторов весов нейронов карты происходит так же, как и в обычной сети Кохонена, то есть на основе конкурентного обучения [8, с. 120].

Объекты, векторы которых оказываются ближе к вектору весов данного нейрона, попадают в ячейку, связанную с ним. Тогда распределение объектов на карте в целом будет соответствовать распределению векторов весов ее нейронов [9, с. 1150]. Логическим выводом из этого следует, что векторы будут расположены близко при условии, что объекты на карте расположены близко друг к другу, и напротив, если объекты на карте находятся далеко друг от друга, то и векторы их признаков различаются сильно.

Для целей внутреннего контроля важно понимать, что расстояние между объектами позволяет сделать выводы о степени их сходства или различия, также важна информация о том, в чем проявляется это сходство и различие, по каким признакам объекты различаются в наибольшей степени, а по каким – в наименьшей и т.д. Рассматривать и собирать данные можно по разным показателям: по поступлениям, страховым выплатам, по различным страховым договорам, страхователям, видам страхования, бизнес-процессам и т.п.

Специальная раскраска, отражающая специфику деятельности страховых компаний, помогает получить ответы на эти вопросы, выполняя функцию третьего измерения. Идея состоит в том, что каждой ячейке на карте назначается цвет в соответствии со значениями признаков объектов в ней.

Внутренний контроль – это не просто проверка ради проведения контроля, а рычаг развития компании и принятия верных управленческих решений [10, с. 75].

Страховые компании представляют собой важнейшую сферу сосредоточения финансовых ресурсов, использования огромных денежных средств организаций и населения. В связи с этим повышается роль внутреннего контроля в страховых компаниях. Использование передовых информационных технологий и цифровых платформ в системе внутреннего контроля позволяет расширить возможности проверок и получать больше полезной и достоверной информации для руководства компаний.

Осуществим кластеризацию страховых компаний с использованием рассмотренного алгоритма. Необходимо сегментировать имеющуюся базу данных по 100 ведущим страховым компаниям для аналитической оценки их профиля в разрезе имеющихся данных по страховым договорам. Данные за 2018 г. были взяты на сайте «Страхование сегодня»<sup>2</sup> (табл. 1).

Кластеризация осуществлена с использованием платформы Deductor Studio, разработанной компанией BaseGroup Labs<sup>3</sup>. Исходные данные представлены в табл. 2.

После загрузки исходных данных в Deductor, был запущен мастер обработки данных с помощью узла «Карта Кохонена» и осуществлена настройка полей (рис. 3).

Для осуществления процедуры кластеризации была выбрана опция «Автоматически определить количество кластеров». Следует отметить, что пользователь может самостоятельно устанавливать количество кластеров в зависимости от имеющегося набора данных и целей кластеризации.

Результаты кластеризации представлены на рис. 4, 5.

Критерий «поступления» выбран в качестве основного, так как для целей исследования представляется интересным рассмотреть статистику договоров и работу по страховым случаям внутри конкретного кластера, сформированного по объему поступивших страховых премий по каждой страховой компании.

На рисунках четко выделяются 4 группы: кластер № 0, кластер № 1, кластер № 2, кластер № 3. Отобразим данные по кластерам в табл. 3–6.

Статистические профили кластеров по критерию «поступление» представлены на рис. 6.

<sup>2</sup> TOP 100 – крупнейшие страховые компании. URL: <http://www.insur-info.ru/statistics/analytics/?cNum=100&cNumCustom=100&period=2018.4&order=un01&region=0&dir=in&datatype=itog&unAction=a05>

<sup>3</sup> BaseGroup Labs. URL: <https://basegroup.ru/deductor/description>

На этом рисунке можно увидеть минимальные и максимальные значения в каждой выборке, а также средние значения. Такого рода данные могут использоваться для сравнения конкретной страховой компании в целях отнесения ее к какой-либо группе и дальнейшего качественного анализа.

Сегментация страховых компаний по другим сегментам представлена на *рис. 7*.

Теперь проведем интерпретацию полученных сегментов.

*Кластер № 3.* Это самый многочисленный кластер (85 компаний). Поступления у компаний этой группы варьируются в диапазоне от 713 507 тыс. до 33 024 265 тыс. руб. Преобладание ячеек в этой группе практически однородного цвета (на мониторе он синий, на нашем рисунке – темно-серый) говорит о том, что у данных компаний нет аномальных отклонений среди своей группы по представленным критериям, то есть разброс значений незначителен.

*Кластер № 2.* Этот кластер включает семь страховых компаний («Сбербанк страхование жизни», «Согаз», «ВТБ Страхование», «АльфаСтрахование», «Ресо-Гарантия», «Ингосстрах», «Росгосстрах»). Это крупнейшие игроки на рынке страховых услуг с поступлениями в диапазоне от 60 806 771 тыс. до 181 515 892 тыс. руб. Например, компания «Сбербанк страхование жизни» при самом высоком показателе поступлений имеет довольно низкий для этой группы показатель урегулированных страховых случаев – 115 337, а также самое низкое значение по новым заключенным договорам страхования – 2 883 330. Также можно рассмотреть компанию «Росгосстрах». Имея самый низкий показатель поступлений по этой группе (60 806 774 тыс. руб.) компания имеет самый высокий показатель по отказам в выплатах – 35 518. Также интерес представляет компания «Согаз», которая имеет максимальное количество заявленных страховых и урегулированных случаев (23 409 674 и 162 257 соответственно), однако количество новых договоров не столь значительно по сравнению с другими компаниями – 5 298 221. Лидер по заключенным новым договорам и действующим договорам является компания «АльфаСтрахование» (50 803 578 и 17 657 402 соответственно), при этом показатель поступлений немного ниже среднего по выборке – 101 480 234 тыс. руб.

*Кластер № 1.* В этот кластер попали шесть страховых компаний («АльфаСтрахование-Жизнь», «Ренессанс жизнь», «Группа Ренессанс Страхование», «Согласие», «Капитал Лайф Страхование Жизни», «МАКС»). Больше всего отказов в страховых выплатах имеют «Группа Ренессанс Страхование» и «Капитал Лайф Страхование Жизни» – 7 803 и 7 751 соответственно, при этом по новым заключенным договорам «Группа Ренессанс Страхование» является лидером – 4 692 410. По поступлениям максимальное значение имеет «АльфаСтрахование-Жизнь», однако по новым заключенным договорам в 2018 г. у компании наименьший показатель – 12 204 667.

*Кластер № 0.* В эту группу вошли две компании – «ВСК» и «Сбербанк Страхование». Их можно отнести к компаниям, ведущим свою деятельность сбалансировано. То есть нет большого количественного разрыва между показателями, как например у компаний второго кластера. Лидером по поступлениям является ВСК – 69 804 988 тыс. руб., при минимальных значениях действующих договоров и заключенных новых договоров – 8 477 970 и 21 821 030 соответственно.

Таким образом, мы получили четыре сегмента страховых компаний, каждый из которых обладает своими количественными характеристиками. Этот анализ может быть в дальнейшем использован для углубленного изучения конкретного кластера в разделе детализированных показателей по каждой страховой компании для выявления аномальных значений и построения прогнозов.

Применение кластеризации в страховых компаниях может помочь разобраться с большим массивом данных по страхователям, видам страхования, бизнес-процессам, данным бухгалтерского учета и другим объектам при проведении внутреннего контроля.

**Таблица 1**

**Данные по страховым компаниям за 2018 г. для кластерного анализа**

**Table 1**

**Data on insurance companies for 2018 for cluster analysis**

Страховая компания*	Поступления, тыс. руб.	Заключенных (новых) договоров страхования, ед.	Заявленных страховых случаев, ед.	Урегулированных страховых случаев, ед.	Отказов в страховой выплате, ед.	Действовавших договоров страхования, ед.
СБЕРБАНК СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	181 515 898	2 883 329	131 448	115 337	13 230	4 052 314
СОГАЗ	160 525 432	5 298 221	23 409 674	16 225 711	11 915	5 588 143
ВТБ СТРАХОВАНИЕ	125 108 868	14 088 604	346 432	358 799	29 628	14 527 254
АЛЬФАСТРАХОВАНИЕ	101 480 234	50 803 578	5 628 456	5 826 044	14 190	17 657 402
РЕСО-ГАРАНТИЯ	91 493 795	10 293 656	4 059 222	3 963 155	12 535	9 208 923
ИНГОССТРАХ	86 471 968	8 184 067	5 805 469	3 383 096	17 205	6 171 311
ВСК	69 804 988	21 821 030	563 868	550 150	12 173	8 477 970
РОСГОССТРАХ	60 806 771	14 761 071	4 769 986	4 836 646	38 518	11 982 340
АЛЬФАСТРАХОВАНИЕ-ЖИЗНЬ	56 135 504	1 204 267	35 285	27 426	1 429	1 833 982
РЕНЕССАНС ЖИЗНЬ	33 998 495	2 839 365	10 255	10 900	1 191	3 816 542
ВТБ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	33 024 265	76 144	6 518	5 482	21	110 812
ГРУППА РЕНЕССАНС СТРАХОВАНИЕ	30 246 195	4 692 410	482 899	484 993	7 803	2 189 043
СОГЛАСИЕ	29 466 810	2 437 502	1 444 601	1 415 158	3 542	1 780 268
КАПИТАЛ ЛАЙФ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	28 176 924	3 066 724	136 675	131 365	7 751	1 880 311
ВСК-ЛИНИЯ ЖИЗНИ	23 827 172	67 611	6 891	6 855	17	102 327
СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ	20 592 467	74 382	3 282	3 990	75	129 736
СБЕРБАНК СТРАХОВАНИЕ	15 654 662	11 644 643	42 700	32 923	6 487	10 468 109
МАКС	14 941 135	1 904 472	378 838	351 265	5 419	1 868 271
СОСЬЕТЕ ЖЕНЕРАЛЬ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	14 861 795	241 526	1 994	1 824	419	551 720
ЭНЕРГОГАРАНТ	13 620 479	1 281 047	103 107	100 080	1 466	1 286 598
ИНГОССТРАХ-ЖИЗНЬ	12 287 248	65 973	4 106	4 255	293	87 920
АЛЬЯНС ЖИЗНЬ	11 241 206	23 209	306 361	305 726	262	50 478
ЮГОРИЯ	10 069 743	1 867 056	86 400	83 094	1 198	1 727 365
НАСКО ТАТАРСТАН	9 247 286	1 932 741	59 071	61 135	5 359	1 627 773

СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ КАРДИФ	8 873 707	704 996	9 008	8 089	1 566	1 243 182
ЮЖУРАЛ-АСКО	8 549 871	2 211 409	114 212	104 689	1 050	2 110 054
РЕСПЕКТ-ПОЛИС	8 519 651	207 447	3 575	2 132	0	278 483
МЕТЛАЙФ	7 800 177	792 188	629 796	627 877	4 471	831 581
РУССКИЙ СТАНДАРТ СТРАХОВАНИЕ	7 743 208	760 655	2 268	1 950	248	702 729
НСГ-РОСЭНЕРГО	7 497 773	2 805 900	79 664	86 834	1 242	2 780 158
ТИНЬКОФФ ОНЛАЙН СТРАХОВАНИЕ	7 314 039	3 832 558	20 170	18 743	379	534 922
РАЙФФАЙЗЕН ЛАЙФ	7 217 821	105 053	2 699	2 862	143	145 017
ЗЕТТА СТРАХОВАНИЕ (БЫВШ. ЦЮРИХ)	6 884 248	2 434 607	43 468	42 713	1 831	1 283 493
РСХБ-СТРАХОВАНИЕ	6 786 099	781 537	10 425	8 834	1 675	758 624
МАКС-ЖИЗНЬ	6 786 029	27 364	188	161	0	31 290
РОСГОССТРАХ ЖИЗНЬ (БЫВШ. ЭРГО Жизнь)	6 399 933	72 600	2 168	2 130	57	154 351
ЭРГО	6 374 491	867 382	40 607	40 336	3 011	735 341
СИВ ЛАЙФ	5 960 359	9 427	2 234	2 052	201	41 848
УРАЛСИБ ЖИЗНЬ	5 754 156	26 278	2 510	2 510	18	90 763
ОСЖ РЕСО-ГАРАНТИЯ	5 500 122	29 004	162	163	7	34 668
ЛИБЕРТИ СТРАХОВАНИЕ	4 658 604	831 026	98 656	97 227	1 669	662 751
АБСОЛЮТ СТРАХОВАНИЕ	4 112 934	795 880	27 270	26 707	997	359 457
СОГЛАСИЕ-ВИТА	3 867 763	77 065	486	427	147	144 564
НЕЗАВИСИМАЯ СТРАХОВАЯ ГРУППА	3 830 815	7 254	35 688	35 592	1 007	1 730
ПРОМИНСТРАХ	3 727 931	161 121	5 605	5 789	1 625	193 659
РСХБ-СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	3 652 215	9 748	3	2	0	9 731
ППФ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	3 642 977	51 884	18 048	17 495	1 384	165 665
ПАРИ	3 608 762	2 319 400	84 724	49 457	374	301 969
БЛАГОСОСТОЯНИЕ ОБЩЕЕ СТРАХОВАНИЕ	3 581 438	1 253 688	10 455	8 861	432	1 229 173
ГАЙДЕ	3 336 745	532 044	49 960	49 098	1 586	557 977
СТЕРХ	3 257 030	469 264	47 193	42 829	4 682	464 708
АЛЪЯНС	3 253 898	517 655	12 299	17 234	589	139 862
ГЕЛИОС	3 037 196	1 288 872	25 929	23 823	2 712	903 492
СУРГУТНЕФТЕГАЗ	3 015 038	608 426	19 280	19 046	279	244 986
НАДЕЖДА	2 903 827	1 509 918	51 330	50 661	565	1 264 817
УРАЛСИБ СТРАХОВАНИЕ	2 691 907	432 433	6 867	2 974	440	349 580
ОБЪЕДИНЕННАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ	2 691 258	390 259	28 321	26 528	179	341 111
ЧУЛПАН	2 278 629	260 098	21 860	19 386	447	247 192
ХОУМ КРЕДИТ СТРАХОВАНИЕ	2 269 452	284 889	1 188	1 321	380	365 012
БЛАГОСОСТОЯНИЕ	2 190 502	1 807 035	7 947	7 905	165	202 912
АИГ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ	2 185 298	2 173	421	255	0	1 385
ПОВОЛЖСКИЙ СТРАХОВОЙ АЛЪЯНС	2 125 328	588 450	25 895	25 648	372	574 929
СЕРВИСРЕЗЕРВ	2 087 232	811 389	24 223	20 791	797	789 673
ВЕРНА	2 065 084	282 288	19 169	18 775	1 711	271 136
ЕРВ ТУРИСТИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 939 920	415 312	70 185	66 572	1 246	24 493
АСТРО-ВОЛГА	1 924 823	603 784	15 141	15 134	1 562	591 496
ЕВРОИНС	1 900 280	428 124	22 239	21 925	1 277	342 705
АРСЕНАЛЬ	1 845 840	559 095	7 464	7 706	312	196 860
ЦЮРИХ НАДЕЖНОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 813 425	2 146	781	899	4	1 191
СОСЬЕТЕ ЖЕНЕРАЛЬ СТРАХОВАНИЕ	1 657 452	324 742	1 231	924	77	540 810
КРЕДИТ ЕВРОПА ЛАЙФ	1 559 233	26 350	298	256	127	41 251
СТРАХОВАЯ БИЗНЕС ГРУППА	1 499 613	63 583	5 014	4 973	160	45 246
АНГАРА	1 499 144	276 010	18 951	16 182	597	308 399
АТРАДИУС РУС КРЕДИТНОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 421 303	120	24	18	1	127

СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ ЕВРОПЛАН	1 506 133	26 402	4 068	3 722	152	25 798
ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ ВЕК	1 230 102	413 858	6 519	6 465	446	285 446
КАПИТАЛ-ПОЛИС	1 177 367	30 589	225 330	224 999	920	20 468
БРИТАНСКИЙ СТРАХОВОЙ ДОМ	1 130 998	38 450	14 833	14 588	74	31 343
ИНГОССТРАХ ОНДД	1 100 733	35	55	59	1	129
КРЕДИТНОЕ СТРАХОВАНИЕ						
ОЙЛЕР ГЕРМЕС РУ	1 100 319	209	79	79	0	159
СПАССКИЕ ВОРОТА	1 081 365	341 982	11 166	10 798	176	60 085
СИБИРСКИЙ СПАС	1 073 045	285 969	34 600	34 457	684	252 227
СМП-СТРАХОВАНИЕ	1 071 728	66 280	21 655	21 195	0	8 936
МЕГАРУСС-Д	1 063 915	40 995	3 800	4 139	1 055	39 019
СИБИРСКИЙ ДОМ СТРАХОВАНИЯ	1 017 316	225 650	114 760	113 868	115	212 181
ЭЧДИАЙ	1 000 815	1 058	3 985	3 269	1 063	2 395
СТРАХОВАНИЕ						
ИТИЛЬ АРМЕЕЦ	985 894	222 094	12 690	13 350	883	203 378
ТАЛИСМАН	981 829	151 995	10 159	8 900	87	150 373
ОВС ЗАСТРОЙЩИКОВ	975 710	32 115	64	5	0	36 241
МЕДЭКСПРЕСС	940 978	26 684	70 573	70 437	10	22 572
ПОМОЩЬ (СО)	924 094	157 207	17 142	16 687	173	146 498
ИНКОР СТРАХОВАНИЕ	919 186	20 171	955	774	62	8 543
ЮГОРИЯ-ЖИЗНЬ	872 368	2 034	184	205	9	4 538
АДОНИС	833 175	223 512	9 748	9 548	136	212 257
ЧУЛПАН-ЖИЗНЬ	821 693	37 180	18 417	18 367	0	37 294
ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ	821 423	11 978	200 182	200 578	18	8 896
СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ ЭЙС	816 955	2 404	242	176	49	1 355
УРАЛСИБ	811 907	97 274	2 922	5 959	3 312	83 331
Д2 СТРАХОВАНИЕ	742 400	202 137	2 712	2 767	754	241 483
АК БАРС	713 507	367 842	8 456	8 412	261	331 059
СТРАХОВАНИЕ						

\* Названия компаний даны в виде, представленном на сайте «Страхование сегодня».

URL: <http://www.insur-info.ru/>.

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

## Таблица 2

### Исходные данные

Table 2

### Initial data

№ п/п	Поле	Тип данных
1	Компания	Вещественный
2	Поступления, тыс. руб.	Целый
3	Количество действовавших договоров страхования, ед.	Целый
4	Количество заключенных (новых) договоров страхования, ед.	Целый
5	Количество заявленных страховых случаев, ед.	Целый
6	Количество урегулированных страховых случаев, ед.	Целый
7	Количество отказов в страховой выплате, ед.	Целый

Источник: авторская разработка

Source: Authoring



**Таблица 3**  
**Данные по кластеру № 0**

**Table 3**  
**Data for cluster No. 0**

№ п/п	Страховая компания	Поступления, тыс. руб.
1	ВСК	69 804 988
2	СБЕРБАНК СТРАХОВАНИЕ	15 654 662

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Таблица 4**  
**Данные по кластеру № 1**

**Table 4**  
**Data for cluster No. 1**

№ п/п	Страховая компания	Поступления, тыс. руб.
1	АЛЬФА СТРАХОВАНИЕ-ЖИЗНЬ	56 135 504
2	РЕНЕССАНС ЖИЗНЬ	33 998 495
3	ГРУППА РЕНЕССАНС СТРАХОВАНИЕ	30 246 195
4	СОГЛАСИЕ	29 466 810
5	КАПИТАЛ ЛАЙФ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	28 176 924
6	МАКС	14 941 135

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Таблица 5**  
**Данные по кластеру № 2**

**Table 5**  
**Data for cluster No. 2**

№ п/п	Страховая компания	Поступления, тыс. руб.
1	РОСГОССТРАХ	60 806 771
2	ИНГОССТРАХ	86 471 968
3	РЕСО-ГАРАНТИЯ	91 493 795
4	АЛЬФА СТРАХОВАНИЕ	101 480 234
5	ВТБ СТРАХОВАНИЕ	125 108 868
6	СОГАЗ	160 525 432
7	СБЕРБАНК СТРАХОВАНИЕ	181 515 898

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Таблица 6**  
**Данные по кластеру № 3**

**Table 6**  
**Data for cluster No. 3**

№ п/п	Страховая компания	Поступления, тыс. руб.
1	ВТБ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	33 024 265
2	ВСК-ЛИНИЯ ЖИЗНИ	23 827 172
3	СК СОГАЗ-ЖИЗНЬ	20 592 467

№ п/п	Страховая компания	Поступления, тыс. руб.
4	СОСЬЕТЕ ЖЕНЕРАЛЬ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	14 861 795
5	ЭНЕРГОГАРАНТ	13 620 479
6	ИНГОССТРАХ-ЖИЗНЬ	12 287 248
7	АЛЬЯНС ЖИЗНЬ	11 241 206
8	ЮГОРИЯ	10 069 743
9	НАСКО ТАТАРСТАН	9 247 286
10	СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ КАРДИФ	8 873 707
11	ЮЖУРАЛ-АСКО	8 549 871
12	РЕСПЕКТ-ПОЛИС	8 519 651
13	МЕТЛАЙФ	7 800 177
14	РУССКИЙ СТАНДАРТ СТРАХОВАНИЕ	7 743 208
15	НСГ-РОСЭНЕРГО	7 497 773
16	ТИНЬКОФФ ОНЛАЙН СТРАХОВАНИЕ	7 314 039
17	РАЙФФАЙЗЕН ЛАЙФ	7 217 821
18	ЗЕТТА СТРАХОВАНИЕ (БЫВШ. ЦЮРИХ)	6 884 248
19	РСХБ-СТРАХОВАНИЕ	6 786 099
20	МАКС-ЖИЗНЬ	6 786 029
21	РОСГОССТРАХ ЖИЗНЬ (БЫВШ. ЭРГО ЖИЗНЬ)	6 399 933
22	ЭРГО	6 374 491
23	СИВ ЛАЙФ	5 960 359
24	УРАЛСИБ ЖИЗНЬ	5 754 156
25	ОСЖ РЕСО-ГАРАНТИЯ	5 500 122
26	ЛИБЕРТИ СТРАХОВАНИЕ	4 658 604
27	АБСОЛЮТ СТРАХОВАНИЕ	4 112 934
28	СОГЛАСИЕ-ВИТА	3 867 763
28	НЕЗАВИСИМАЯ СТРАХОВАЯ ГРУППА	3 830 815
30	ПРОМИНСТРАХ	3 727 931
31	РСХБ-СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	3 652 215
32	ППФ СТРАХОВАНИЕ ЖИЗНИ	3 642 977
33	ПАРИ	3 608 762
34	БЛАГОСОСТОЯНИЕ ОБЩЕЕ СТРАХОВАНИЕ	3 581 438
35	ГАЙДЕ	3 336 745
36	СТЕРХ	3 257 030
37	АЛЬЯНС	3 253 898
38	ГЕЛИОС	3 037 196
39	СУРГУТНЕФТЕГАЗ	3 015 038
40	НАДЕЖДА	2 903 827
41	УРАЛСИБ СТРАХОВАНИЕ	2 691 907
42	ОБЪЕДИНЕННАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ	2 691 258
43	ЧУЛПАН	2 278 629
44	ХОУМ КРЕДИТ СТРАХОВАНИЕ	2 269 452
45	БЛАГОСОСТОЯНИЕ	2 190 502
46	АИГ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ	2 185 298
47	ПОВОЛЖСКИЙ СТРАХОВОЙ АЛЬЯНС	2 125 328
48	СЕРВИСРЕЗЕРВ	2 087 232
49	ВЕРНА	2 065 084
50	ЕРВ ТУРИСТИЧЕСКОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 939 920
51	АСТРО-ВОЛГА	1 924 823
52	ЕВРОИНС	1 900 280
53	АРСЕНАЛЬ	1 845 840
54	ЦЮРИХ НАДЕЖНОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 813 425
55	СОСЬЕТЕ ЖЕНЕРАЛЬ СТРАХОВАНИЕ	1 657 452
56	КРЕДИТ ЕВРОПА ЛАЙФ	1 559 233
57	СТРАХОВАЯ БИЗНЕС ГРУППА	1 499 613
58	АНГАРА	1 499 144
59	АТРАДИУС РУС КРЕДИТНОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 421 303
60	СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ ЕВРОПЛАН	1 306 133

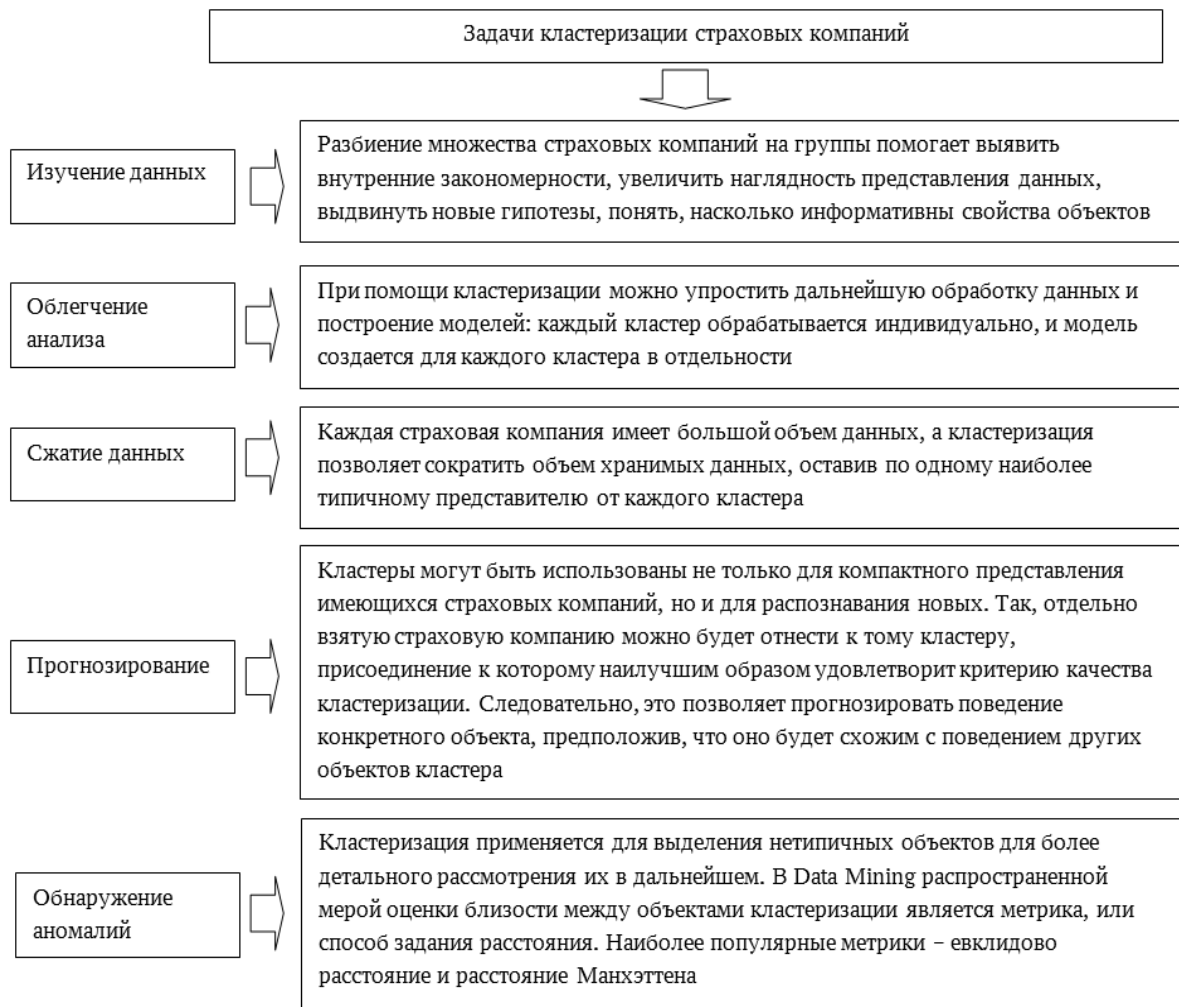
№ п/п	Страховая компания	Поступления, тыс. руб.
61	ДВАДЦАТЬ ПЕРВЫЙ ВЕК	1 230 102
62	КАПИТАЛ-ПОЛИС	1 177 367
63	БРИТАНСКИЙ СТРАХОВОЙ ДОМ	1 130 998
64	ИНГОССТРАХ ОНДД КРЕДИТНОЕ СТРАХОВАНИЕ	1 100 733
65	ОЙЛЕР ГЕРМЕС РУ	1 100 319
66	СПАССКИЕ ВОРОТА	1 081 365
67	СИБИРСКИЙ СПАС	1 073 045
68	СМП-СТРАХОВАНИЕ	1 071 728
69	МЕГАРУСС-Д	1 063 915
70	СИБИРСКИЙ ДОМ СТРАХОВАНИЯ	1 017 316
71	ЭЧДИАЙ СТРАХОВАНИЕ	1 000 815
72	ИТИЛЬ АРМЕЕЦ	985 894
73	ТАЛИСМАН	981 829
74	ОВС ЗАСТРОЙЩИКОВ	975 710
75	МЕДЭКСПРЕСС	940 978
76	ПОМОЩЬ (СО)	924 094
77	ИНКОР СТРАХОВАНИЕ	919 186
78	ЮГОРИЯ-ЖИЗНЬ	872 368
79	АДОНИС	833 175
80	ЧУЛПАН-ЖИЗНЬ	821 693
81	ЧРЕЗВЫЧАЙНАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ	821 423
82	СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ ЭЙС	816 955
83	УРАЛСИБ	811 907
84	Д2 СТРАХОВАНИЕ	742 400
85	АК БАРС СТРАХОВАНИЕ	713 507

*Источник:* авторская разработка

*Source:* Authoring

**Рисунок 1**  
**Задачи кластеризации страховых компаний**

**Figure 1**  
**Challenges of insurance companies' clustering**



Источник: авторская разработка

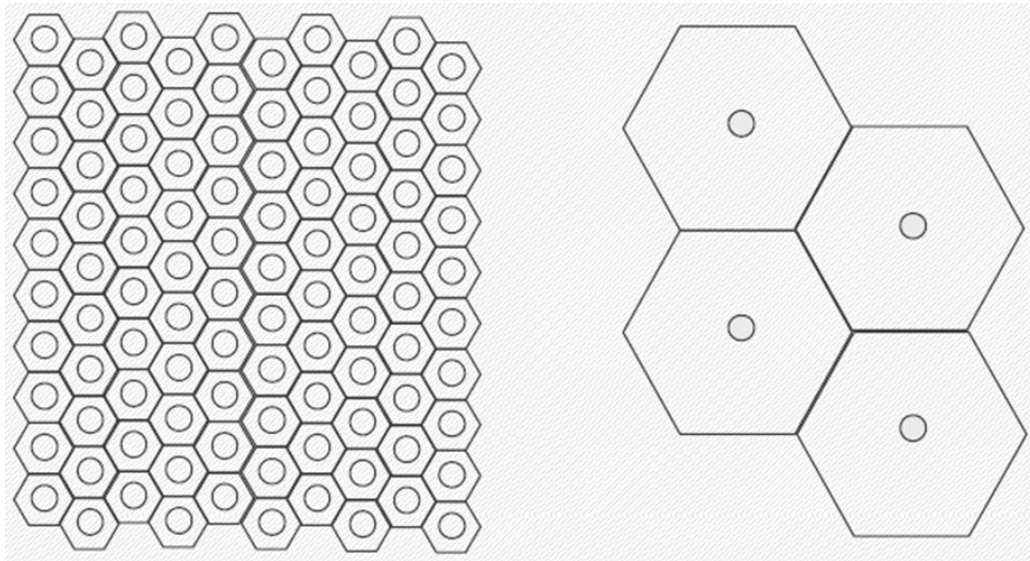
Source: Authoring

**Рисунок 2**

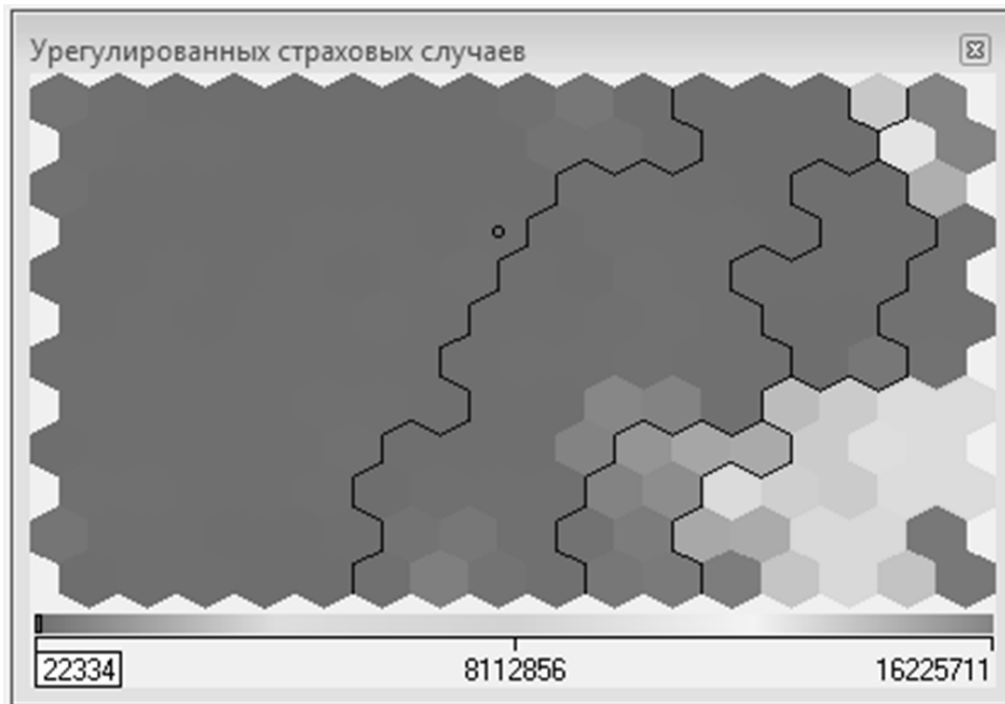
**Структура карты Кохонена: *a* – схематичное отображение; *b* – компьютерное отображение**

**Figure 2**

**Kohonen self-organizing map structure: *a* – schematic representation; *b* – computer mapping**



*a*



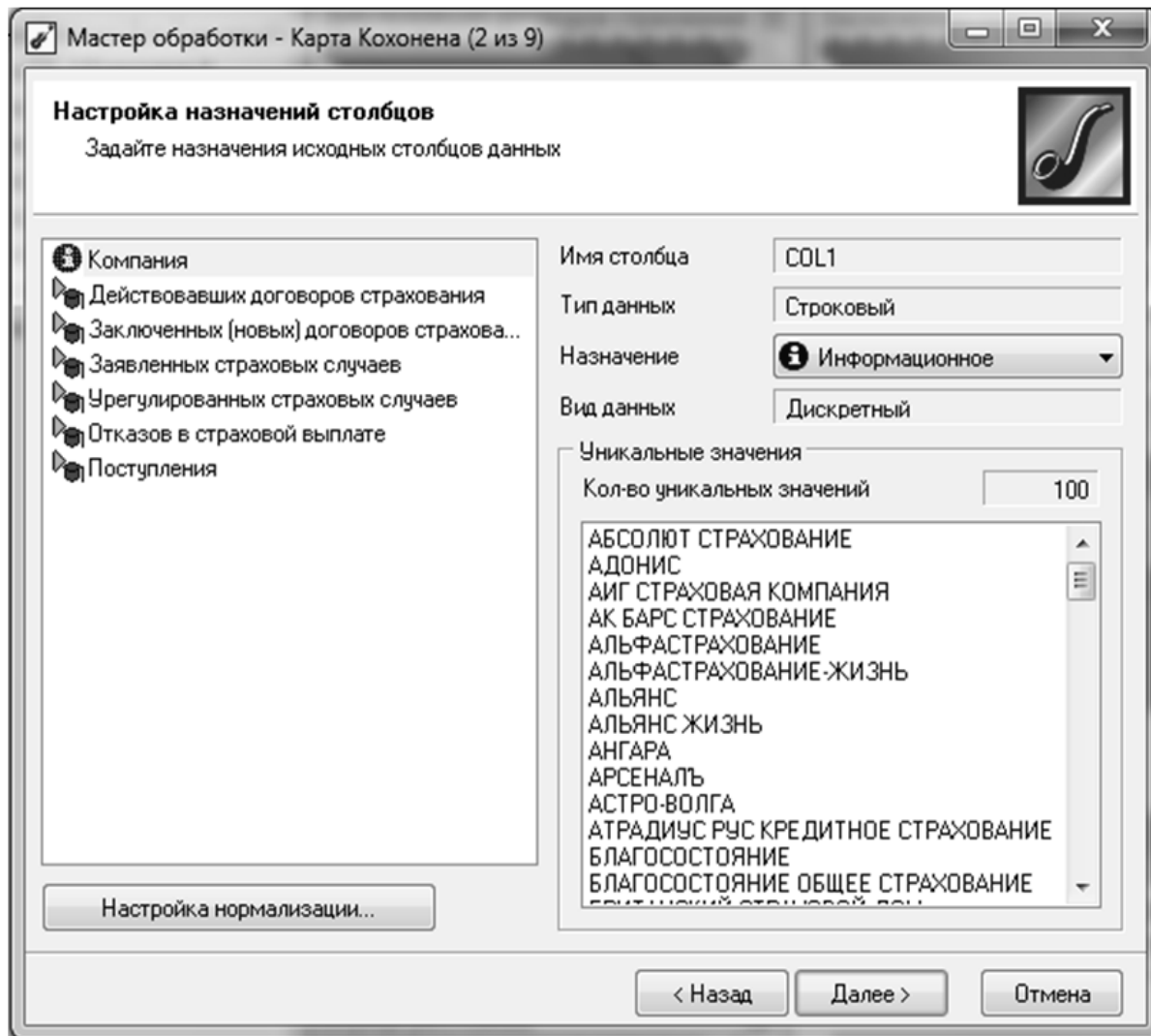
*b*

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 3**  
**Настройка назначений столбцов**

**Figure 3**  
**Customizing the column assignments**

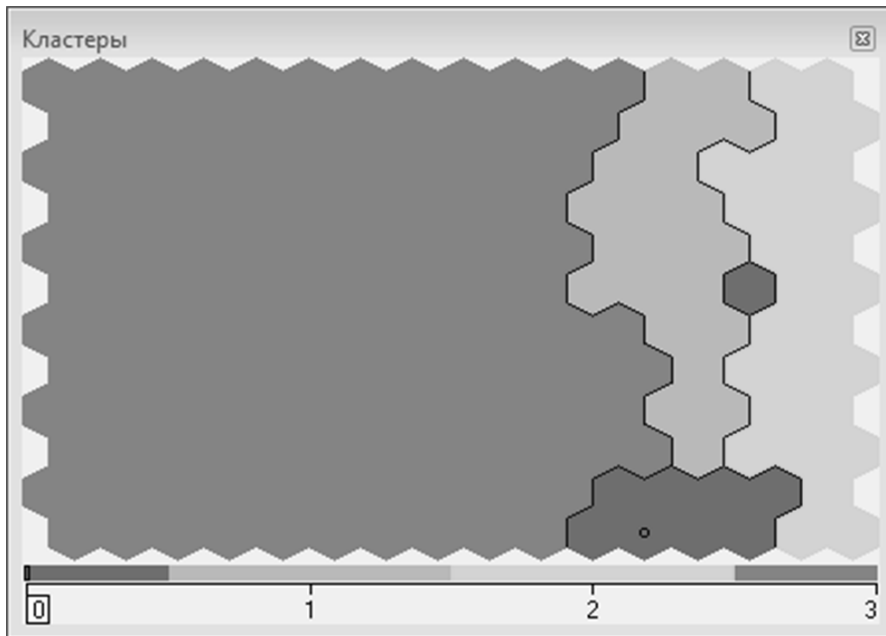


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 4**  
**Разбиение множества на кластеры**

**Figure 4**  
**Set partitioning by cluster**

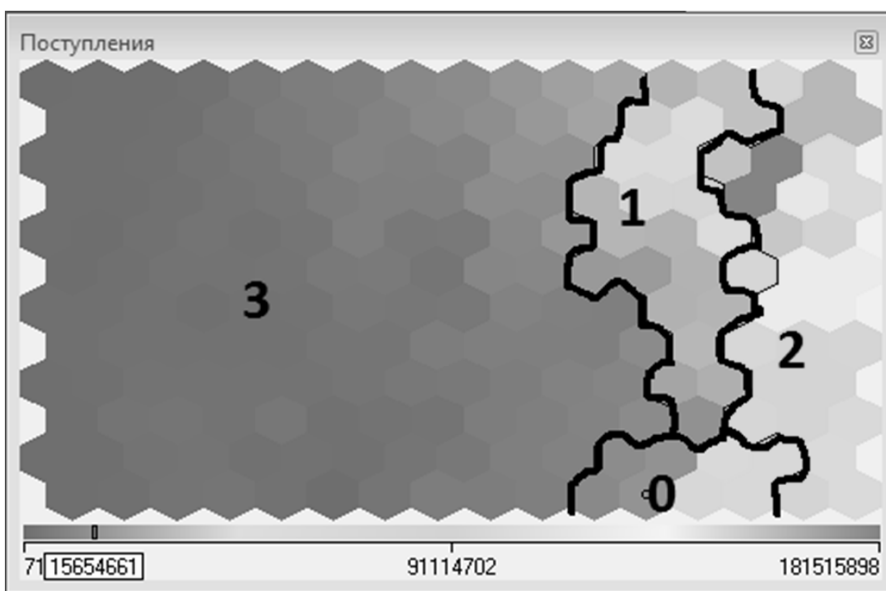


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 5**  
**Разбиение страховых компаний на кластеры по критерию «поступления»**

**Figure 5**  
**Breakdown of insurance companies into clusters by the Revenue criterion**



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

**Рисунок 6**

**Профили кластеров: a – кластер № 0; b – кластер № 1; c – кластер № 2; d – кластер № 3**

**Figure 6**

**Cluster profiles: a – cluster No. 0; b – cluster No. 1; c – cluster No. 2; d – cluster No. 3**

Кол-во записей: 2

Показатель	Значение
± Среднее	42729825
↑ Стандартное откл.	38290062,72
± Стандартная ошиб.	27075163
↓ Минимум	15654662
↑ Максимум	69804988
Σ Сумма	85459650
Σ <sup>2</sup> Сумма квадратов	5,117804792E15
@  Кол-во пустых значений	0

a  
Кол-во записей: 6

Показатель	Значение
± Среднее	32160843,83
↑ Стандартное откл.	13427397,22
± Стандартная ошиб.	5481711,959
↓ Минимум	14941135
↑ Максимум	56135504
Σ Сумма	192965063
Σ <sup>2</sup> Сумма квадратов	7,107394236E15
@  Кол-во пустых значений	0

b  
Кол-во записей: 7

Показатель	Значение
± Среднее	115343280,9
↑ Стандартное откл.	42981341,67
± Стандартная ошиб.	16245420,15
↓ Минимум	60806771
↑ Максимум	181515898
Σ Сумма	807402966
Σ <sup>2</sup> Сумма квадратов	1,042128815E17
@  Кол-во пустых значений	0

c  
Кол-во записей: 85

Показатель	Значение
± Среднее	4463308,188
↑ Стандартное откл.	5326322,573
± Стандартная ошиб.	577720,7971
↓ Минимум	713507
↑ Максимум	33024265
Σ Сумма	379381196
Σ <sup>2</sup> Сумма квадратов	4,076351019E15
@  Кол-во пустых значений	0

d

Источник: авторская разработка

Source: Authoring



**Рисунок 7**

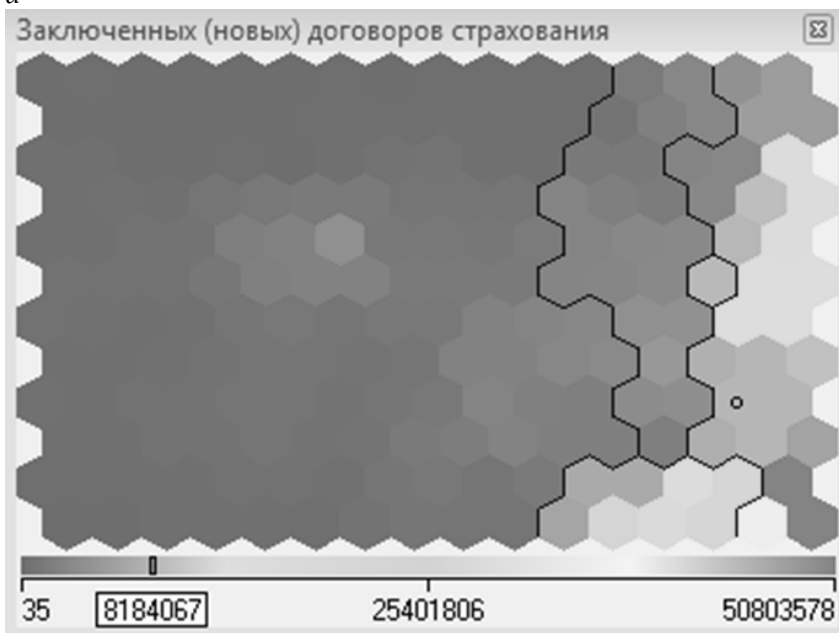
Сегментация страховых компаний по критериям: *a* – действовавших договоров страхования; *b* – заключенных (новых) договоров страхования; *c* – заявленных страховых случаев; *d* – урегулированных страховых случаев; *e* – отказов в страховой выплате; *f* – кластеры

**Figure 7**

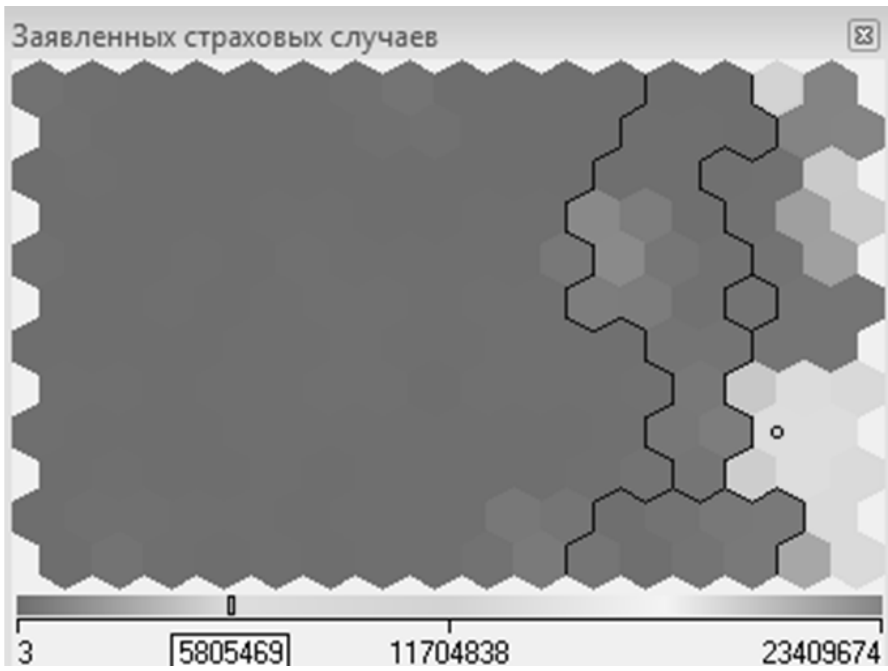
Segmentation of insurance companies by criterion: *a* – existing insurance contracts; *b* – new insurance contracts; *c* – claimed insurance cases; *d* – settled insurance cases; *e* – denied insurance payments; *f* – clusters



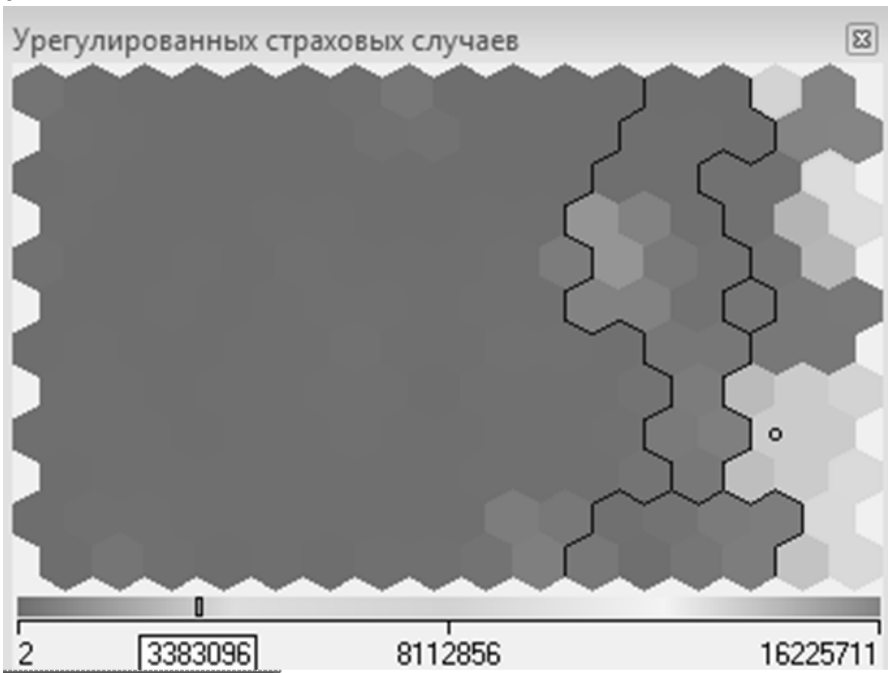
*a*



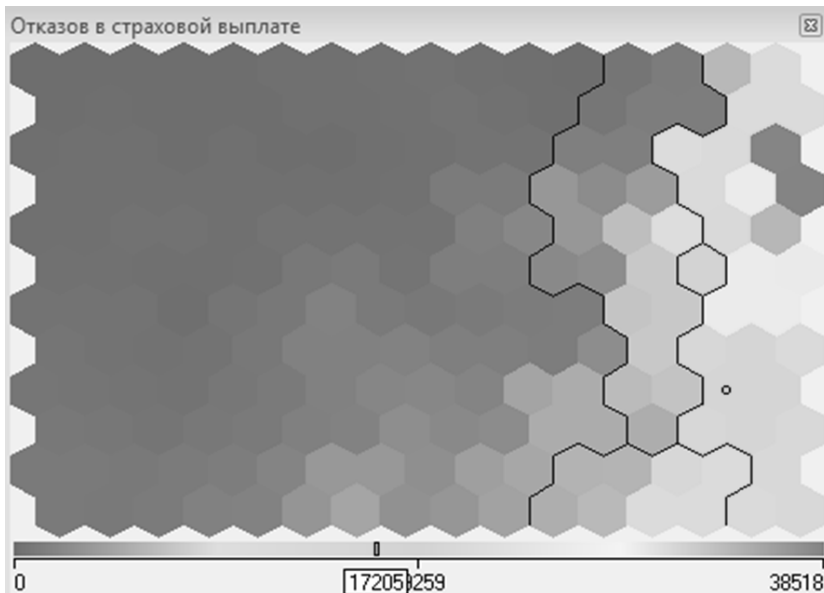
*b*



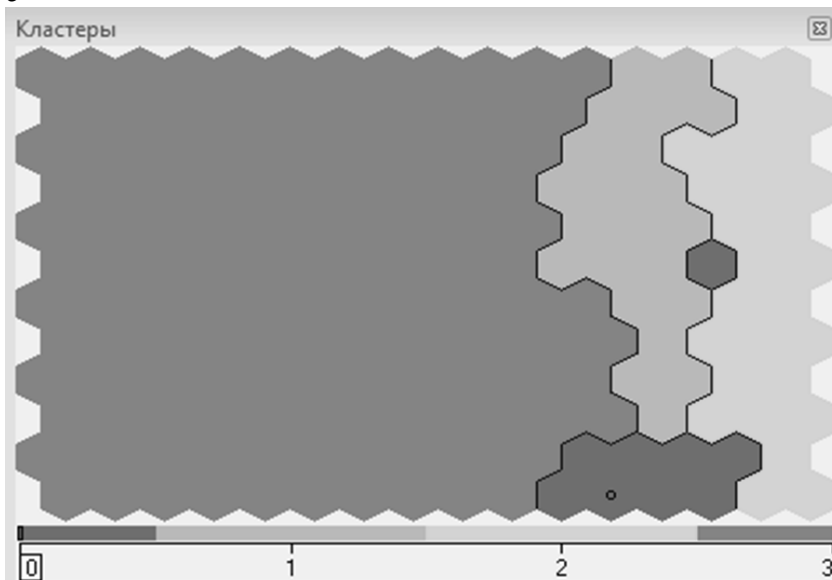
c



d



e



f

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

### Список литературы

1. Тургаева А.А. Эволюция становления страхового дела в России и за рубежом // Менеджмент в России и за рубежом. 2020. № 1. С. 101–106.
2. Морозов М.М. Оценка компаний рынка медицинского страхования с использованием метода кластерного анализа данных // Вестник Российского нового университета. Сер.: Человек и общество. 2009. № 3. С. 115–117.
3. Домашова Д.В., Широбокова Е.А. Моделирование отзыва лицензии у страховых компаний // Вестник Российской академии естественных наук. 2017. Т. 17. № 3.

С. 49–54. URL: [https://raen.info/upload/redactorfiles/maket\\_vestnik\\_2017\\_03.indd%20\(1\).pdf](https://raen.info/upload/redactorfiles/maket_vestnik_2017_03.indd%20(1).pdf)

4. Аксянова А.В., Александровская Ю.П. Исследование структуры клиентов рынка автострахования на основе многомерного статистического анализа // *Экономика и предпринимательство*. 2016. № 10-3. С. 338–341.
5. Садовникова Н.А., Юдинцева Е.А. Статистический анализ и прогнозирование развития филиальной сети страховой компании // *Инновации и инвестиции*. 2016. № 6. С. 109–114.
6. Корунова Н.В. Нечеткая нейросетевая кластеризация информационных ресурсов проектного репозитория // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2010. № 4-2. С. 469–475.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nechetkaya-neyrosetevaya-klasterizatsiya-informatsionnyh-resursov-proektnogo-repozitariya/viewer>
7. Калинина В.В. Современные подходы к оценке промышленного комплекса региона // *Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика*. 2011. № 2. С. 62–69. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-otsenke-promyshlennogo-kompleksa-regiona/viewer>
8. Пестунов И.А., Синявский Ю.Н. Алгоритмы кластеризации в задачах сегментации спутниковых изображений // *Вестник Кемеровского государственного университета*. 2012. № 2. С. 110–125.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algoritmy-klasterizatsii-v-zadachah-segmentatsii-sputnikovyyh-izobrazheniy/viewer>
9. Солдатова О.П., Чайка П.Д. Исследование эффективности решения задачи классификации гибридными сетями Кохонена // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. 2015. № 2-5. С. 1147–1152.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-effektivnosti-resheniya-zadachi-klassifikatsii-gibridnymi-setyami-kohonena/viewer>
10. Тургаева А.А. Внутренний контроль: процесс участия страховой компании в исполнении обязательств по государственным контрактам // *Проблемы экономики и юридической практики*. 2019. Т. 15. № 6. С. 75–82.

### **Информация о конфликте интересов**

Я, автор данной статьи, со всей ответственностью заявляю о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

## CLUSTER ANALYSIS IN THE CONTROL OVER THE ACTIVITY OF INSURANCE COMPANIES

Aksana A. TURGAEVA

Astrakhan State Technical University (ASTU),  
Astrakhan, Russian Federation  
a\_turgaeva@mail.ru  
<https://orcid.org/0000-0002-8374-1706>

### Article history:

Article No. 78/2020  
Received 13 Feb 2020  
Received in revised form  
21 February 2020  
Accepted 3 March 2020  
Available online  
28 September 2023

**JEL classification:** G22,  
M41, M42, M49

**Keywords:** cluster  
analysis, internal control,  
insurance company,  
Kohonen network, Data  
Mining program

### Abstract

**Subject.** The article considers clustering of insurance companies as a type of informatization of economy for practical application by the internal control system.

**Objectives.** The purpose is to present clusters and give their interpretation for insurance companies in relation to internal control; identify the possibility of clustering, using the Deductor Studio platform developed by Base Group for internal control systems.

**Methods.** The study employs techniques of statistical research and data processing, mathematical methods, methods of grouping, and cluster analysis.

**Results.** Clusters are presented by several indicators of insurance companies. The study reveals heterogeneity in the results of distribution according to the rating of companies in terms of various indicators. It confirms the need to use the cluster analysis in the internal control system.

**Conclusions.** Cluster analysis enables the internal control system to take into account all data regardless of their amount, and avoid data sampling. It reduces the level of errors in the results of analysis and control.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2020

**Please cite this article as:** Turgaeva A.A. Cluster Analysis in the Control over the Activity of Insurance Companies. *Digest Finance*, 2023, vol. 28, iss. 3, pp. 322–344.  
<https://doi.org/10.24891/df.28.3.322>

## Acknowledgments

The article was adapted from the *Economic Analysis: Theory and Practice* journal, 2020, vol. 19, iss. 3.

## References

1. Turgaeva A.A. [Evolution of the insurance matter in Russia and abroad]. *Menedzhment v Rossii i za rubezhom = Management in Russia and Abroad*, 2020, no. 1, pp. 101–106. (In Russ.)
2. Morozov M.M. [Evaluation of health insurance market companies using the cluster data analysis method]. *Vestnik Rossiiskogo novogo universiteta. Ser.: Chelovek i*

- obshchestvo* = *Vestnik of Russian New University. Series Man and Society*, 2009, no. 3, pp. 115–117. (In Russ.)
3. Domashova D.V., Shirobokova E.A. [Modelling Insurance Company License Withdrawal]. *Vestnik Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk = Bulletin of Russian Academy of Natural Sciences*, 2017, vol. 17, no. 3, pp. 49–54.  
URL: [https://raen.info/upload/redactorfiles/maket\\_vestnik\\_2017\\_03.indd%20\(1\).pdf](https://raen.info/upload/redactorfiles/maket_vestnik_2017_03.indd%20(1).pdf)  
(In Russ.)
  4. Aksyanova A.V., Aleksandrovskaya Yu.P. [Research of Structure Clients of the Market of Car Insurance on the Basis of Multivariate Statistical Analysis]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Journal of Economy and Entrepreneurship*, 2016, no. 10-3, pp. 338–341. (In Russ.)
  5. Sadovnikova N.A., Yudintseva E.A. [Statistical analysis and forecasting of the branch network development of the insurance company]. *Inovatsii i investitsii = Innovation and Investment*, 2016, no. 6, pp. 109–114. (In Russ.)
  6. Korunova N.V. [Fuzzy network clusterization of information resources of project repository]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk = Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2010, no. 4-2, pp. 469–475. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nechetkaya-neyrosetevaya-klasterizatsiya-informatsionnyh-resursov-proektnogo-repozitariya/viewer> (In Russ.)
  7. Kalinina V.V. [Modern approaches to the estimation of the industrial complex of a region]. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Journal of Volgograd State University. Economics*, 2011, no. 2, pp. 62–69.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-podhody-k-otsenke-promyshlennogo-kompleksa-regiona/viewer> (In Russ.)
  8. Pestunov I.A., Sinyavskii Yu.N. [Clustering algorithms in satellite images segmentation tasks]. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Kemerovo State University*, 2012, no. 2, pp. 110–125.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/algorithmy-klasterizatsii-v-zadachah-segmentatsii-sputnikovyh-izobrazheniy/viewer> (In Russ.)
  9. Soldatova O.P., Chaika P.D. [Efficiency analysis of solution of classification using hybrid Kohonen neural networks]. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk = Izvestiya of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2015, no. 2-5, pp. 1147–1152.  
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-effektivnosti-resheniya-zadachi-klassifikatsii-gibridnymi-setyami-kohonena/viewer> (In Russ.)

10. Turgaeva A.A. [Internal control: The process of participation of the insurance company in the performance of obligations under government contracts]. *Problemy ekonomiki i yuridicheskoi praktiki = Economic Problems and Legal Practice*, 2019, vol. 15, no. 6, pp. 75–82. (In Russ.)

### **Conflict-of-interest notification**

I, the author of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.