

АНАЛИЗ УРОВНЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИКТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Коваленко Наталья Николаевна, к.т.н., доцент

Полесский государственный университет

Kovalenko Nataliya, PhD, Polesky State University, kovalenkn@yandex.ru

Кабаш Евгения Валерьевна, студент

Полесский государственный университет

Kabash Evgeniy, student, Polesky State University, Girls_2008@mail.ru

Аннотация: В статье описаны результаты исследования уровня использования информационных и коммуникационных технологий в организациях и домашних хозяйствах Республике Беларусь.

Ключевые слова: Информационные и коммуникационные технологии, кластерный анализ, группировка, дендрограмма, статистические данные, основополагающие факторы.

Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) с каждым днем все больше проникают в различные сферы жизнедеятельности. Этому способствуют, как внешние факторы, связанные с повсеместной информатизацией общества и необходимостью соответствующей подготовки специалистов, так и внутренние факторы, связанные с распространением современной компьютерной техники и программного обеспечения, принятием государственных и межгосударственных программ информатизации общества.

Объект исследования — уровень использования ИКТ в Республике Беларусь. Целью работы является группировка областей страны по уровню использования ИКТ в организациях и домашних хозяйствах. В качестве метода исследования использовался кластерный анализ.

Главное назначение кластерного анализа — разбиение множества исследуемых объектов и признаков на однородные в некотором смысле группы, или кластеры. Методы кластерного анализа можно применять даже тогда, когда речь идет о простой группировке, в которой все сводится к образованию групп по количественному сходству.

Техника кластеризации применяется в самых различных областях. Всякий раз, когда необходимо классифицировать «горы» информации на пригодные для дальнейшей обработки группы, кластерный анализ оказывается весьма полезным и эффективным. Отличием кластерного анализа от других методов классификации является отсутствие обучающей выборки. Большое достоинство кластерного анализа в том, что он дает возможность производить разбиение объектов не по одному параметру, а по ряду признаков. Кроме того, кластерный анализ в отличие от большинства математико-статистических методов не накладывает никаких ограничений на вид рассматриваемых объектов и позволяет исследовать множество исходных данных практически произвольной природы.

В процессе исследования были решены следующие задачи:

1. выявлены основополагающие факторы для проведения кластерного анализа;
2. собраны статистические данные по всем факторам для каждой области страны;
3. построены дендрограммы кластеризации областей по факторам, формирующим уровень использования ИКТ в организациях, а также в домашних хозяйствах.

Разделение областей Республики Беларусь на группы по уровню использования ИКТ в организациях производилось кластеризацией по 11 факторам (Комплекс А):

1. Число организаций сектора ИКТ, ед. (a_1);
2. Списочная численность работников организации ИКТ в среднем за год, человек (a_2);
3. Среднемесячная заработная плата, тыс. руб. (a_3);
4. Валовая добавленная стоимость сектора ИКТ (в текущих ценах), млрд. руб. (a_4);
5. Число организаций, использовавших Интернет, ед. (a_5);
6. Инвестиции в основной капитал в сектор ИКТ, млрд. руб. (a_6);
7. Рентабельность продаж организаций сектора ИКТ, % (a_7);
8. Использование организациями ИКТ систем электронного документооборота, % (a_8);
9. Численность работников, использовавших ЭВМ, человек (a_9);
10. Число организаций, использовавших локальные вычислительные сети, единиц (a_{10});
11. Число организаций, использовавших электронную почту, единиц (a_{11}).

Для разделения областей Республики Беларусь на группы по уровню использования ИКТ в домашних хозяйствах проводилась кластеризация по 7 факторам (Комплекс В):

1. Доступ домашних хозяйств к услугам сети Интернет с домашнего компьютера, в процентах к общему числу домашних хозяйств (b_1);
2. Удельный вес пользователей, использующих сеть Интернет для получения информации, в процентах к общему числу домашних хозяйств (b_2);
3. Удельный вес пользователей, использующих сеть Интернет для общения в социальных сетях, в процентах к общему числу домашних хозяйств (b_3);
4. Удельный вес пользователей, использующих сеть Интернет для покупки товаров, получения услуг (b_4);
5. Удельный вес пользователей, использующих сеть Интернет для целей образования, в процентах к общему числу домашних хозяйств (b_5);
6. Расходы домашних хозяйств на оплату услуг связи, в процентах к общему денежному доходу домашних хозяйств (b_6);
7. Удельный вес пользователей, использующих сеть Интернет для осуществления финансовых операций, в процентах к общему числу домашних хозяйств. (b_7);

Собранные статистические данные по всем факторам комплексов А и В для каждой области страны представлены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Кластерный анализ проводился способом древовидной кластеризации, который основан на идее дендрограммы или диаграммы дерева. Дендрограмму можно определить как графическое изображение результатов процесса последовательной кластеризации, которая осуществляется в терминах матрицы расстояний. В дендрограмме объекты располагаются вертикально слева, результаты кластеризации — справа. Значения расстояний (d), отвечающие строению новых кластеров, изображаются над горизонтальной прямой поверх дендрограмм. Существует много методов

построения дендрограмм. Для построения дендрограмм в данном случае, при настройке параметров, в качестве метода был выбран метод Уорда, в качестве меры — Евклидово расстояние[3]

Таблица 1 – Статистические данные по уровню использования ИКТ в организациях РБ за 2013 год

Области	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄	a ₅	a ₆	a ₇	a ₈	a ₉	a ₁₀	a ₁₁
Брестская	279	7020	5221	1442	839	250	9	4,2	47072	681	832
Витебская	283	10026	4897	1542	726	357	5	12	38810	556	711
Гомельская	384	8415	5856	1584	856	366	7,5	6,4	56447	650	833
Гродненская	231	4938	5695	1095	634	212	9	10	32839	535	628
Г. Минск	3011	52011	9165	13222	2969	1919	16	23	277390	2430	2964
Минская	375	4851	5994	797	996	403	8,3	3,8	49343	799	987
Могилевская	240	4397	5158	1025	773	248	10,6	5,8	36149	630	752

Примечание – Источник: [1]

Таблица 2 – Статистические данные по уровню использования ИКТ в домашних хозяйствах РБ за 2013 год

Области	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	b ₅	b ₆	b ₇
Брестская	52	88,4	71,7	13,3	23,1	4	6,7
Витебская	49,5	89,5	72,2	22,5	22,9	3,9	17,6
Гомельская	45,8	86,4	77,8	20,1	27,6	4	12,2
Гродненская	52,8	85	71,2	22,3	25,3	3,7	9,1
Г. Минск	64,2	94,3	71,1	54,1	21,7	3,5	20,5
Минская	45,9	87,7	69,9	26,8	26,1	3,6	7,2
Могилевская	49,5	85,5	67,3	23,6	28,1	3,9	10,8

Примечание – Источник: [1]

Дендрограмма анализировалась с учетом условия разделения областей на 3 группы по уровню использования ИКТ в организациях и домашних хозяйствах РБ.

На основе перечисленных факторов комплекса А была построена дендрограмма [2], группирующая области страны по схожему уровню использования ИКТ в организациях (рисунок 1).

Анализ дендрограммы позволяет четко выделить 3 группы при выборе значения расстояния $1,3 \leq d \leq 2,2$:

1 группа: г. Минск;

2 группа: Витебская область;

3 группа: Минская, Гомельская, Гродненская, Могилевская, Брестская.

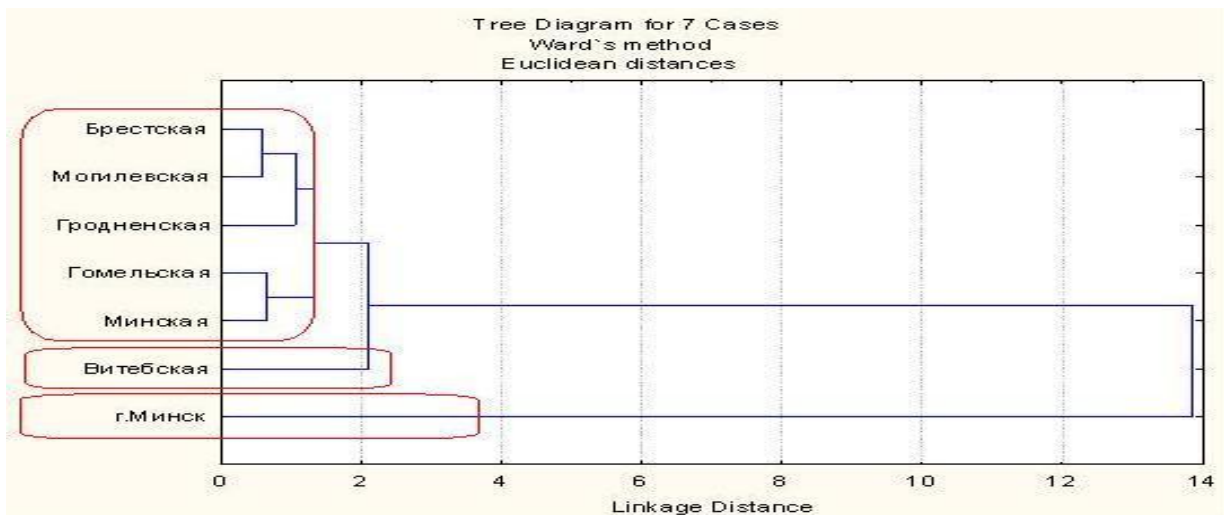


Рисунок 1 Дендрограмма кластеризации областей по уровню использования ИКТ в организациях Республики Беларусь

Дендрограмма показывает (рисунок 1), что практически во всех областях РБ организации имеют схожий уровень использования ИКТ, только в Витебской области он несколько превышает средний. Особое лидирующее место по уровню использования ИКТ занимают организации г. Минска.

На основе перечисленных факторов комплекса В была построена дендрограмма, группирующая области страны по схожему уровню использования ИКТ в домашних хозяйствах (рисунок 2).

Анализ дендрограммы позволяет четко выделить 3 группы при выборе значения расстояния в диапазоне $2,3 \leq d \leq 4,1$:

- 1 группа: г. Минск;
- 2 группа: Могилевская, Минская, Гродненская области;
- 3 группа: Гомельская, Витебская, Брестская области.

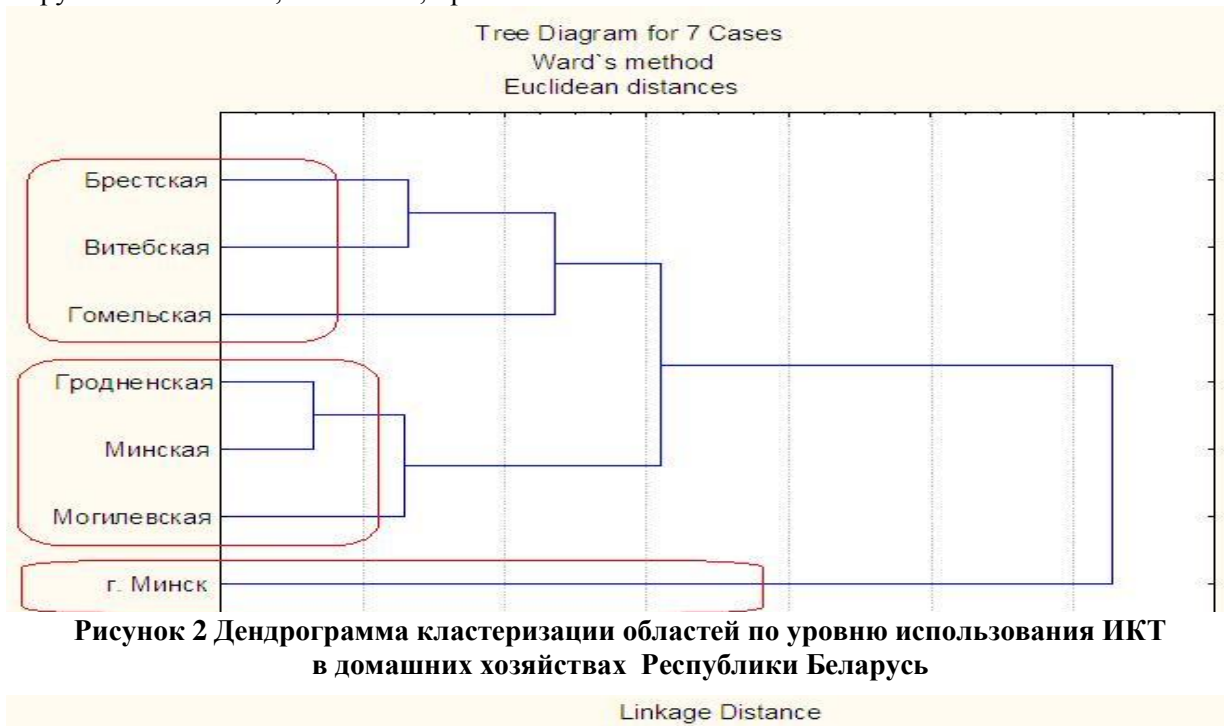


Рисунок 2 Дендрограмма кластеризации областей по уровню использования ИКТ в домашних хозяйствах Республики Беларусь

Домашние хозяйства г. Минска, как и организации, также занимают особое лидирующее место. По значению факторов комплекса В они не схожи ни с одной областью страны.

Достоинство такого результата группировки областей состоит в том, что он был получен с учетом не пары параметров, а целого ряда признаков.

Список использованных источников:

1. Информационное общество в Республике Беларусь: статистический сборник. / Национальный статистический комитет Республики Беларусь. / редколлегия: В. И. Зиновский (председатель) и др.– Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, Информационно-вычислительный центр, 2013. – 107 с.
2. Буреева, Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП “STATISTICA”. Учебно-методич. Материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики» / Н.Н.Буреева – Нижний Новгород, 2007. – 112 с.
3. Гитис, Л.Х. Статистическая классификация и кластерный анализ / Л.Х. Гитис. – Москва: Московский государственный горный университет, 2003. – 157 с.