

рованного типа рынка, характерного для Западной зоны и соседних с ней районов (коэффициент концентрации CR-3 не превышает 55%, а индекс Герфиндаля -Гиршмана НН1 –1500). Данная тенденция является благоприятной для сохранения конкурентной среды регионального рынка и, соответственно, поддержания оптимальных рыночных цен на молоко и молочные продукты.

Литература

1. Анисимов В.А. Экономическая эффективность переработки молока // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. –2011. – №11.
2. Кошелев В. Маркетинговая деятельность в АПК // АПК: экономика, управление. – 2007. – №8.
3. Медведева Л.Б. Формирование и развитие рынка молока и молочной продукции // Экономика сельского хозяйства. – 2011. – №3.



УДК 338.2:338.012

А.В. Орлов

КЛАССИФИКАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ЭЛЕКТРОЁМКОСТИ МЕТОДОМ КЛАСТЕРНОГО АНАЛИЗА

Рассмотрена группировка химических производств по совокупности таких показателей, как электроёмкость и затраты на электроэнергию. На основе общности электроёмкости и затрат на электроэнергию химические производства были классифицированы на пять групп. Определены наиболее электроёмкие и наиболее электропотребляющие химические производства.

Ключевые слова: классификация, кластерный анализ, группировка, многомерная классификация, химические производства, электроёмкость, затраты.

A.V. Orlov

THE CHEMICAL PRODUCTION CLASSIFICATION ON ELECTRIC CAPACITY INDICES BY THE CLUSTER ANALYSIS METHOD

The chemical production grouping on the set of such indicators, as electric capacity and electricity costs is considered. Chemical production is classified on five groups on the basis of the electric capacity and electricity cost common features. The most electro-capacious and electro-consuming chemical production is defined.

Key words: classification, cluster analysis, grouping, multidimensional classification, chemical production, electric capacity, costs.

Введение. Химическая промышленность – одна из самых энергоёмких отраслей во всем мире. Она играет важную роль в экономическом развитии практически всех отраслей промышленности и других сфер деятельности. Достижениями химии определяют конкурентоспособность таких отраслей, как машиностроение, автомобилестроение, авиастроение, энергетика, лесная промышленность, легкая промышленность, сельское хозяйство. Более того, без развития химической промышленности невозможно улучшение состояния окружающей среды и решение таких глобальных проблем, как нехватка ресурсов, энергии и продовольствия.

Российская химическая промышленность в докризисном 2008 году имела выручку в 74,1 млрд долларов США. В 2010 г. после выхода из экономического кризиса объем выпуска продукции химического комплекса увеличился до 83,4 млрд долларов. Вклад химического комплекса в ВВП России невелик и может быть оценен в 1,5%. В большинстве индустриально развитых стран вклад химической индустрии в ВВП значительно выше, причем особенно в этом отношении выделяется Южная Корея.

Химическая промышленность России является как крупным экспортером, так и крупным импортером различной продукции. Основными экспортными товарами являются аммиак, метанол, минеральные удобрения и синтетический каучук. Среди других химических товаров, которые в больших объемах поставляются за рубеж, можно отметить каустическую соду, полиэтилен, продукцию органического синтеза (капролактамы, бутановые спирты, этиленгликоли, фталевый ангидрид), технический углерод, синтетические моющие средства, шины. Основными рынками сбыта российской химической продукции за рубежом являются Европа и страны СНГ.

Поскольку Россия располагает большими ресурсами углеводородного сырья, химическая промышленность в стране выполняет также функцию увеличения глубины его переработки и повышения отдачи от использования этих ограниченных ресурсов. При этом потенциал химической промышленности России в этой области сейчас используется минимально, большая часть ценного углеводородного сырья экспортируется или используется для топливных нужд.

В России химические предприятия используют около 12% от общего объема первичного потребления энергоресурсов. Энергоёмкость отрасли в среднем оценивается в 15–17%. По ряду производств, таких как, например, выпуск синтетических каучуков, доля энергоресурсов достигает 20–22% в себестоимости продукции.

Доля российской промышленности в общем объеме мирового химического производства составляет всего лишь 1%. В 90-е годы объемы производства химической продукции в России упали на 70% по сравнению с уровнем 1990 г. Хотя после 1998 г. рост в отрасли возобновился, производство до сих пор составляет лишь 60% от объемов 1990 г.

Потребление первичных энергоресурсов в химической промышленности составляет 20 млн т у.т., или 2% общего потребления в России.

Для того чтобы снизить затраты на тепловую и электрическую энергию, химические холдинги стараются снижать затраты на покупку энергоресурсов у внешних поставщиков, выкупать у генерирующих компаний источники энергоснабжения своих предприятий или строить собственную генерацию. Для уменьшения потребления энергоресурсов в отрасли реализуются программы энергоэффективности и энергосбережения.

В результате реализации программ энергоэффективности и энергосбережения химические предприятия могут получить еще более существенную экономию [1].

Многие российские химические предприятия оснащены неэффективным оборудованием, которое потребляет большое количество электроэнергии. Из 20 млн т у.т. общего объема потребляемых в секторе первичных энергоресурсов более половины используется для обеспечения работы производственного электрооборудования. Однако в США этот показатель составляет 30% от общего объема энергоресурсов. Если не будет принято никаких мер для повышения эффективности, конкурентоспособность российских компаний будет падать с ростом цен на электроэнергию.

В отличие от электро- и теплоэнергетики, отличающихся высокими потерями и общей неэффективностью производственного процесса, а также от черной металлургии, которая располагает значительными возможностями замены топлива побочными продуктами производства, химическая промышленность может повысить энергоэффективность, главным образом за счет обновления парка оборудования, что представляет собой длительный процесс, связанный с высокими затратами. При замене старых производственных мощностей новыми снижаются и средние показатели энергоёмкости отрасли, и средние объемы удельных выбросов [2].

Эксперты подсчитали, что в связи с развитием отрасли потребление первичных энергоресурсов в российской химии может увеличиться с 20 млн т у.т. в 2008 году до 34 млн т у.т. в 2030 году. Однако внедрение мероприятий по сокращению энергопотребления позволит снизить затраты этой статьи себестоимости химической и нефтехимической продукции на 13–16% [3].

Специфика повышения энергоэффективности в отдельных секторах экономики предопределила необходимость выделения конкретных направлений по реализации программных мероприятий по повышению энергоэффективности и снижению энергоёмкости.

Цель исследования. Определение наиболее электроёмких и электропотребляющих производств химической промышленности.

В соответствии с поставленной целью в данной работе предусматривалось решение **задачи** кластеризации производств химической промышленности.

Методы и объекты. Исследование проводилось с использованием программного пакета Statgraphics. Исходными данными для исследования являлись данные официального сайта Федеральной службы государственной статистики и Международного энергетического агентства [4,5].

В качестве метода классификации данных объектов нами был выбран кластерный анализ.

Классификация является одним из фундаментальных процессов в науке. Классификация – это упорядочение объектов по схожести.

В данной работе проведена классификация множества объектов по двум переменным. Для проведения такой многомерной классификации используются методы кластерного анализа. Группы близких по какому-либо критерию объектов обычно называются кластерами. Кластеризацию можно считать процедурой, которая, начиная работать с тем или иным типом данных, преобразует их в данные о кластерах. Многие методы кластерного анализа отличаются от других методов многомерного анализа отсутствием обучающих выборок, т.е. априорной информации о распределении соответствующих переменных генеральной совокупности.

Наибольшее распространение в экономике получили иерархические агломеративные методы и итерационные методы группировки. При использовании методов кластерного анализа достаточно сложно дать однозначные рекомендации по предпочтению применения тех или иных методов. Необходимо понимать, что получаемые результаты классификации не являются единственными. Предпочтительность выбранного метода и полученных результатов следует обосновать.

Кластерный анализ – это способ группировки многомерных объектов, основанный на представлении результатов отдельных наблюдений точками подходящего геометрического пространства с последующим выделением групп как «сгустков» этих точек [6,7].

Для проведения многомерной классификации были отобраны показатели электроёмкости и затрат на электроэнергию производствами химической промышленности. Величины указанных показателей приведены в таблице 1.

Исследование состояло из следующих этапов:

- выбор способа измерения расстояния или меры сходства;
- выбор метода кластеризации;
- принятие решения о количестве кластеров;
- интерпретация кластеров.

В данной работе в качестве меры сходства выбран квадрат евклидова расстояния. Данная мера расстояния используется в тех случаях, когда требуется придать большее значение более отдаленным друг от друга объектам.

После выбора меры сходства выбирается метод кластеризации. В данных исследованиях был использован иерархический агломеративный метод, в частности метод дальнего соседа. В этом методе расстояние между двумя кластерами определяется как расстояние между самыми удаленными друг от друга значениями наблюдений, причём каждое наблюдение берётся из своего кластера.

Таблица 1

Затраты на электроэнергию и электроёмкость производств химической промышленности в 2010 г.

Наименование продукта	Затраты на электроэнергию, млн руб.	Электроёмкость, тыс. руб/т
1	2	3
Органические соединения		
Уксусная кислота	36,52	213,92
Ацетон	10,55	84,18
Акрилонитрил	49,41	356,59
Бензол	135,58	128,81
Бутадиен	85,73	213,92
Капролактам	150,18	470,63

1	2	3
Этилен	292,21	128,35
Этилбензол	22,13	42,78
Дихлорэтилен	2,20	85,88
Этиленгликоль	23,58	85,11
Окись этилена	97,73	342,27
Изопропиловый спирт	0,11	47,71
Метакрилат	0,45	45,09
Метилтретбутиловый эфир	34,23	42,78
Оксоспирты	579,18	1312,77
Фенол	51,50	256,71
Фталевый ангидрид	54,07	299,49
Пропилен	148,43	127,58
Окись пропилена	19,49	348,28
Терефталевая кислота	30,57	129,58
Толуол	11,47	42,78
п-Ксилол	45,76	86,65
Винилацетат	54,76	1748,30
Винилхлорид	94,93	175,91
Карбамид	910,29	184,68
Метанол	4955,58	1415,88
Пластмассы		
Поликарбонат	49,46	1385,10
Полиэтилен н/д (HDPE)	267,73	385,06
Полиэтилен в/д (LDPE)	658,07	1692,90
Полиэтилен линейный в/д (LLDPE)	55,50	168,98
Полиэтилентерефталат	60,26	299,49
Полипропилен	236,31	391,83
Полистирол	44,14	171,14
Поливинилхлорид	135,51	256,71
Карбамидо-формальдегидные смолы	46,03	90,65
Синтетический каучук	4149,10	3693,60
Неорганические соединения		
Аммиак	19529,94	1508,22
Углерод технический	614,76	1154,25
Хлор	3796,67	3793,64
Каустическая сода	4461,56	4001,40

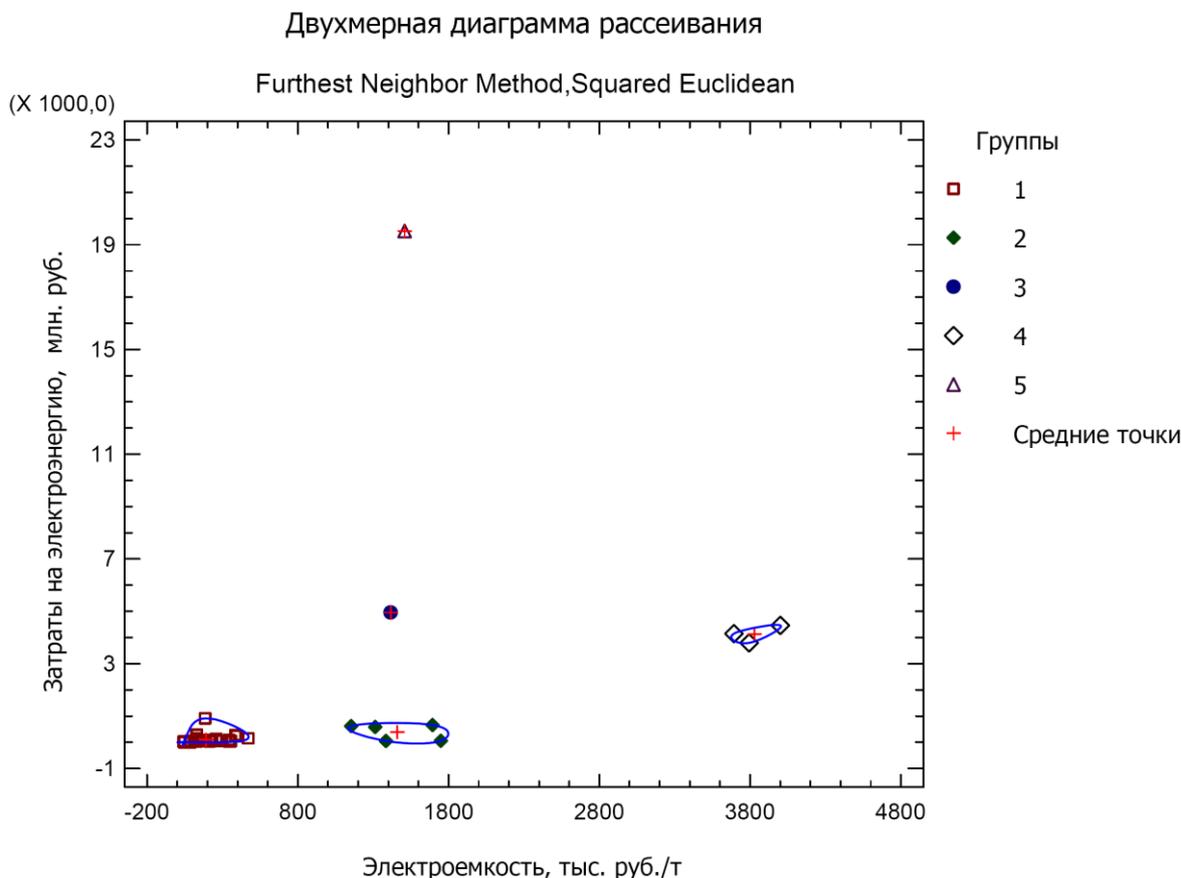
Источник: Росстат, IEA (Международное энергетическое агентство).

Следующим этапом является принятие решения о количестве кластеров. Процессу группировки объектов в иерархическом кластерном анализе соответствует постепенное возрастание расстояния между объединяемыми кластерами. Скачкообразное увеличение расстояния между объединяемыми кластерами можно определить как характеристику числа кластеров, которые действительно существуют в исследуемом наборе данных. Таким образом, этот способ сводится к определению скачкообразного увеличения расстояния между объединяемыми кластерами, которое характеризует переход от сильно связанного к слабосвязанному состоянию объектов.

В данном исследовании скачок происходит на 35-м шаге объединения кластеров. Оптимальным считается количество кластеров, равное разности количества наблюдений (40) и количества шагов до скачкооб-

разного увеличения расстояния между объединяемыми кластерами (35). Следовательно, после создания пяти кластеров объединений больше производить не следует.

Двухмерная диаграмма рассеивания затрат на электроэнергию и электроёмкости приведена на рисунке. Из диаграммы рассеивания видно, что первый кластер включает в себя тридцать объектов (1–14, 16–22, 24, 25, 28, 30–35), второй кластер включает в себя пять объектов (15, 23, 27, 29, 38), третий кластер включает в себя один объект (26), четвертый кластер включает в себя три объекта (36, 39, 40) и пятый кластер включает в себя один объект (37).



Двухмерная диаграмма рассеивания затрат на электроэнергию и электроёмкости

Из диаграммы рассеивания следует, что первый кластер характеризуется низкими затратами на электроэнергию и низкой электроёмкостью. Во втором кластере наблюдаются низкие затраты на электроэнергию и средняя электроёмкость (15 – производство оксоспиртов, 23 – производство винлацетата, 27 – производство поликарбоната, 29 – производство полиэтилена в/д, 38 – производство углерода технического). Третий кластер характеризуется средними затратами на электроэнергию и средней электроёмкостью (26 – производство метанола). Четвёртый кластер характеризуется средними затратами на электроэнергию и высокой электроёмкостью (36 – производство синтетического каучука, 39 – производство хлора, 40 – производство каустической соды). Производство аммиака выделилось в отдельный пятый кластер в результате значительно более высоких затрат на электроэнергию и характеризуются средней электроёмкостью.

По результатам проведенного анализа были определены наиболее электроёмкие и электропотребляющие химические производства. Наиболее электроёмкими производствами являются производство синтетического каучука, производство хлора, производство каустической соды. Высокий удельный расход электроэнергии производства синтетического каучука обусловлен многостадийностью его технологических процессов, регламентными ограничениями режимов ведения технологических процессов при получении готовой продукции, а также многообразием и сложной структурой взаимосвязей технологического оборудования.

Технология совместного получения каустической соды и хлора основана на методе электролиза водного раствора хлорида натрия, который требует больших затрат электроэнергии на единицу продукции.

Наиболее электропотребляющим производством является производство аммиака. Это связано со значительным потреблением электроэнергии (более 50 %) компрессорами для сжатия синтез-газа и большими объёмами производства аммиака.

Выводы. На основании вышесказанного следует, что использование кластерного анализа позволяет определить наиболее электроёмкие и электропотребляющие химические производства и направления инвестиций в каждый из этих объектов анализа, а также является основанием для разработки программ по повышению энергоэффективности и снижению энергоёмкости в данных химических производствах.

Литература

1. Системное энергосбережение // Сообщество «Рупек». – URL:<http://www.rupec.ru/analytics/?ID=3821>.
2. Энергоэффективная Россия // Отчёт, подготовленный экспертами McKinsey & Company. – 2009. – 160 с.
3. Готова Н.В. Системное энергосбережение // Нефтехимия Российской Федерации. – 2011. – №5 (10). – С. 24–28.
4. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL:<http://www.gks.ru>.
5. Международное энергетическое агентство. – URL: <http://www.iea.org>.
6. Мандель И.Д. Кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1988. – 176 с.
7. Ким Дж.-О., Мьюллер Ч.У., Клекка У.Р. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ. – М.: Финансы и статистика, 1989. – 215 с.



УДК 338.1 (571.52)+338.109.8

Д.В. Доржу

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ АПК РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

В статье рассмотрены особенности развития агропромышленного комплекса Республики Тыва. Предложены меры по восстановлению и развитию агропромышленного производства, направленные на улучшение экономического положения, обеспечение продовольственной безопасности как в регионе, так и в стране в целом.

Ключевые слова: Республика Тыва, агропромышленный комплекс, государственная поддержка, продовольственная безопасность.

D. V. Dorzhu

THE MODERN ISSUES OF AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX DEVELOPMENT IN THE TUVA REPUBLIC

The development peculiarities of the agro-industrial complex in the Tuva Republic are considered in the article. The measures for the agricultural production rehabilitation and development aimed at improving the economic situation and food security provision, both in the region and in the country as a whole are suggested.

Key words: Republic of Tuva, the agro-industrial complex, state support, food security.

Агропромышленный комплекс (АПК) имеет особое значение в экономике страны. Он относится к числу основных народнохозяйственных комплексов, определяющих условия поддержания жизнедеятельности общества. Значение его не только в обеспечении потребностей людей в продуктах питания, но и в том, что он существенно влияет на занятость населения и эффективность всего национального производства [1, 2, 5, 7, 9, 11, 17].