Российский государственный геологоразведочный университет им. С. Орджоникидзе

Кафедра менеджмента и маркетинга

Курсовой проект

По дисциплине: Статистика

На тему: "Исследование показателей меди с помощью корреляционного и тренд–анализов"

Выполнили:

студенты группы ЭГ-06-03

Мельникова Татьяна

Волков Илья

Кузнецова Юлия

Проверила:

Доцент Рыжова Л. П.

Москва,2008.

Оглавление

Введение

Глава 1. Мировой рынок меди

1.1 Мировой рынок цветных металлов

1.2 Прогноз развития мирового рынка меди до 2013 года

1.3 Крупнейшие месторождения меди

1.4 Медная промышленность

Глава 2. Регрессионно-корреляцонный анализ для рассчета экономических показателей

2.1 Применение корреляционного анализа на примере меди

2.2 Статистическая оценка тесноты связи

2.3 Применение корреляционного анализа для экономических характеристик меди

Глава 3. Тренд-анализ для рассчета экономических показателей

3.1 Теория тренд-анализа

3.2 Применение тренд - анализа для экономических характеристик меди

Вывод

Заключение

Список использованной литературы

Введение

Краткая справка исторического развития статистики

Статистика для менеджера и экономиста — инструмент, позволяющий производить анализ текущей информации и прогнозировать поведение объекта управления. Для того, чтобы познать этот инструмент и научиться пользоваться им, следует подробно изучить предмет и методическую основу статистической науки.

Слово "статистика" имеет латинский корень statio — государство. Впервые оно было использовано немецким ученым Г. Ахенвалем в труде по государствоведению, выпущенном в 1749г. Однако функции, выполняемые статистикой, известны с древности: в античном мире учитывалось население, земли, города. Известно, что Аристотель составил описание большого числа городов и государств. Англия имеет великолепный памятник средневековой статистики — "Книга страшного суда". Она представляет собой результаты переписи населения Англии и датирована 1601 г.

Достаточно долгое время статистика была синонимом государствоведения. Конец XIX в. существенно расширил и углубил понятие "статистика". Методы, основанные на теории вероятностей, находят применение при исследовании социально-экономических явлений и процессов: уровня жизни населения и динамики его, покупательского спроса, уровня интенсификации производства, оплаты труда, производства и качества продукции и т.д.

Английские ученые-статистики Дж. Э.Юл и М.Дж. Кендэлл констатируют: "Независимо от того, в какой отрасли знания получены числовые данные, они обладают определенными свойствами, для выявления которых может потребоваться особого рода научный метод обработки. Последний известен как статистический метод или, короче, статистика".

В истории российской статистики существовали все известные школы и направления. В.Н. Татищев (1686—1750) и М.В. Ломоносов (1711—1765) — яркие представители русской описательной школы. Д. Бернулли (1700—1782) и Л. Крафт (1743—1814) — близки к "политическим арифметикам". Важную роль в развитии математического обоснования статистики сыграли русские математики П.П. Чебышев (1821—1894), Н.А. Марков (1856—1922), а особенно A.M. Ляпунов (1857—1919).

Статистика — наука, методами теории вероятностей математической статистики изучающая массовые явления и процессы общественной жизни и помогающая обнаруживать закономерности различных процессов, происходящих в жизни.

Статистика — наука, изучающая количественные стороны массовых явлений в конкретных условиях места и времени. Современная статистическая наука, во многом соблюдая преемственность, опирается на все достижения современной науки, прежде всего, информационные технологии.

Важнейшими составляющими современной прикладной статистической науки и наук, непосредственно связанных с ней, являются следующие:

Математическая статистика — раздел математики, посвященный методам систематизации, обработки и исследования статистических данных для научных и практических выводов. Математическая статистика является по отношению к общей статистике, или теории статистики, разработчиком и поставщиком части используемого в ней математического аппарата.

Общая статистика, или теория статистики, — научная дисциплина, разрабатывающая и систематизирующая понятия, приемы, математические методы и модели, предназначенные для организации, сбора, стандартной записи, систематизации и обработки (в т.ч. с помощью ЭВМ) статистических данных с целью их удобного представления, интеграции и получения тем самым научных и практических выводов.

Экономическая статистика изучает явления и процессы в области экономики — структуру, пропорции, взаимосвязи отраслей и элементов общественного воспроизводства.

Социально-демографическая статистика изучает население, а также социальные явления и процессы, которые характеризуют условия жизнедеятельности людей, их взаимоотношения в процессе труда и в непроизводственной деятельности.

Высшие методы статистики и эконометрика — одно из направлений экономико-математических методов анализа, которое заключается в статистическом измерении, (оценивании) параметров математических выражений, характеризующих некоторую экономическую концепцию о взаимосвязи и развитии объекта, явления, и в применении полученных таким путем эконометрических моделей для конкретных экономических выводов.

Задачи статистики

Одной из основных задач общей статистики является выявление и изучение закономерностей массовых явлений и процессов. Познание закономерностей возможно лишь в том случае, если изучаются не отдельные явления, а совокупности явлений, — ведь закономерности общественной жизни проявляются в полной мере лишь в массе явлений. В каждом отдельном явлении необходимое — то, что присуще всем явлениям данного вида, — проявляется в единстве со случайным, индивидуальным, присущим лишь этому конкретному явлению.

Закономерности, в которых необходимость неразрывно связана в каждом отдельном явлении со случайностью и лишь во множестве явлений проявляет себя как некий общий закон, называются статистическими. Свойство статистических закономерностей проявляться в массе явлений при обобщении данных по достаточно большому числу единиц получило названия закона больших чисел.

Общественная жизнь выражается в различного рода массовых явлениях и процессах, например: производство, внутренняя и внешняя торговля, потребление, перевозка грузов и т.д. Каждое из этих явлений состоит из массы однородных элементов, которые объединены единой качественной основой, но различаются по ряду признаков. Все они взятые вместе в определенных границах времени и пространства образуют статистическую совокупность.

Статистическая совокупность, представляющая собой единое целое, состоит из отдельных единиц. Например, в отношении каждого человека во время переписи населения собираются сведения о его возрасте, национальности, занятости и т.д., а все население на момент переписи представляет определенную статистическую совокупность. Если деканат факультета проводит анализ успеваемости, то регистрируются предметы, по которым проводилась аттестация, и оценки по этим предметам.

Каждая единица статистической совокупности может быть описана, охарактеризована рядом свойств и особенностей, которыми они обладают. В предыдущем примере в отношении каждого человека, являющегося единицей совокупности, при переписи населения записываются его возраст, образование, семейное положение и т.п. Каждый из вопросов отражает собой определенный, конкретный признак, характеризующий особенности данной единицы совокупности. Так, при регистрации оборудования, каждый станок описывается рядом признаков: год выпуска, степень износа и т.д. Выбор единицы совокупности и перечня признаков, ее характеризующих, зависит от целей и задач исследования.

Единицы статистической совокупности, образуя вместе некоторое целое, по ряду свойств и особенностей отличаются друг от друга, т.е. не абсолютно тождественны, а обнаруживают некоторые различия, вариацию. Изучение статистической совокупности на основе этих различий составляет важную задачу статистической науки. Признаки, характеризующие особенности поведения статистической совокупности, называются варьирующими.

Качественные или атрибутивные признаки определяют наличие/отсутствие какого-либо качества, например: штатный работник, женский пол, вид продукции, отрасль, профессия и т.д.

Количественные признаки:

а) дискретные (принимают целочисленные значения), например, количество единиц оборудования, количество рабочих;

б) непрерывные (принимают вещественные значения), например, вес, стоимость продукции.

Методы статистики

Статистика изучает методы получения данных, характеризующих элементы статистических совокупностей, а также обобщенных характеристик, описывающих совокупность как целое. Например, производство каменного угля по отдельным шахтам представляет собой некоторую статистическую совокупность; определение итогов производства каменного угля за день, месяц и т.д. дает количественную оценку указанной статистической совокупности.

Как уже отмечалось ранее, статистика играет существенную роль в деле обнаружения закономерностей массовых явлений общественной жизни. Поскольку эти закономерности вскрываются статистическими приемами исследования и проявляются в статистической совокупности в целом, их можно назвать статистическими закономерностями. Каким же образом статистическая наука помогает отыскивать закономерности? Для ответа на этот вопрос необходимо разобраться предварительно в причинах, определяющих то или иное конкретное значение признаков отдельных единиц статистической совокупности. В каждом отдельном результате (случае) наблюдается различный состав причин и различная степень интенсивности их действия. Это обстоятельство и создает такое разнообразие форм конкретной действительности, которое наблюдается в жизни общества. При этом статистическая наука дает возможность определить влияние какой-либо одной причины, фактора, условия, как бы исключая при этом влияние всех остальных.

Каким же образом статистика позволяет исследовать социально-экономические явления? Она имеет собственную методологию, т.е. систему приемов, способов и методов, направленных на изучение количественных закономерностей, проявляющихся в структуре, динамике и взаимосвязях социально-экономических явлений.

Статистическое исследование включает четыре взаимосвязанных стадии:

1) получение исходных данных;

2) группировка как основа первичной сводки, составление сводки;

3) анализ полученных результатов на уровне группировки и прочих средств первичной статистической обработки;

4) построение статистических моделей и их исследование, оценивание параметров, проверка гипотез и затем прогнозирование.

На первом этапе следует определить объем и виды исходной информации, которую нужно получить.

Вторая стадия заключается в:

* систематизации собранных данных;
* анализе корректности и полноты данных;
* представлении собранной информации в удобном для обработки и первичного анализа виде.

Третья стадия — статистический анализ в его простейшем виде.

Четвертая стадия — построение статистической модели и ее исследование методами регрессионно-корреляционного и факторного анализа, ради чего, собственно, исследование и проводится, и делаются окончательные выводы.

В Российской Федерации руководство статистикой осуществляет Государственный комитет по статистике (Госкомстат) как федеральный орган исполнительной власти. В его полномочия входит разработка форм и методов сбора и обработки статистических данных, являющихся статистическими стандартами, а также собственно статистическое наблюдение за динамикой социально-экономических процессов в стране.

Глава 1:мировой рынок меди.

## 1.1 Мировой рынок цветных металлов

Особенности мирового рынка цветных металлов:

Мировой рынок цветных металлов - это совокупность операций по торговле рудами, концентратами и металлами.

Торговля цветными металлами началась несколько тысяч лет назад. Причиной раннего вовлечения металлов в мировой товарооборот является неравномерность их размещения на Земле. Страны, не обладающие собственными запасами металлов, вынуждены были закупать металл. Основная торговля велась медью и бронзой, что объясняется тем, что медь стала одним из первых используемых металлов. Значительно возросла торговля цветными металлами в период освоения колоний и развития промышленного производства в Европе, куда поставлялись медь и олово из колоний в Латинской Америке. Рост потребления металлов ускорился в XX веке. С 1973 по 1997 гг. потребление основных цветных металлов увеличилось с 26 до 37 млн. тонн. Производится около 70 различных видов цветных металлов. Лидером на рынке является алюминий - 45%, медь -25%, цинк - 16%, свинец - 11% совокупного производства цветных металлов. На мировом рынке заметное место занимают никель, олово, кобальт, вольфрам, молибден. Отрасль сталкивается с рядом глобальных проблем, одна из важнейших - проблема ограниченности запасов сырья, возможный путь ее решения - использование вторичного металла. Вторая важная для отрасли проблема - экологическая. Развитые страны решают ее частично за счет использования экологически чистых технологий, частично за счет переноса производства первичных металлов в развивающиеся страны. Третья проблема — это возрастающая политическая, социальная нестабильность отдельных регионов.

Особенности мирового рынка цветных металлов:

1. неравномерность распределения сырья в разных странах и регионах;

2. исчерпаемость ресурсов и высокая доля вторичного сырья на рынке;

3. значительная роль на рынке государства и международных организаций;

4. стабильная товарная структура;

5. основным товарным рынком являются биржи;

6. высокая степень зависимости ряда стран - поставщиков от экспорта одного вида сырья.

Одной из наиболее значительных особенностей мирового рынка металлов является неравномерность распределения на планете запасов руд цветных металлов, и если некоторая часть металлов является достаточно распространённой, то прочие металлы встречаются лишь в ограниченном числе стран. Одной из важных особенностей мирового рынка цветных металлов является сложившаяся страновая структура. Количество стран-продавцов на рынке ограничено в связи с ограниченностью ресурса, и воздействие на рынок отдельного продавца может быть достаточно значительно. Как важную характеристику рынка необходимо учитывать то, что металлические руды относятся к исчерпаемым природным ресурсам. Запасов бокситов хватит на 250 лет при текущем уровне добычи, меди - на 55 лет. Вместе с тем сроки, когда запасы руд цветных металлов полностью будут исчерпаны, могут быть передвинуты благодаря вторичной переработке металлов.



(Круговая диаграмма 1.1.1.)

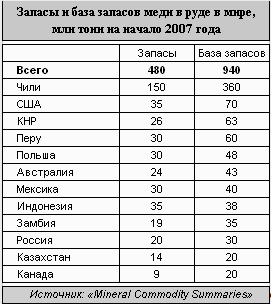
Глобально производство меди (имеется в виду добыча руды и получениеиз нее полуфабриката) в мире распределяется следующим образом:

* Америка (Северная и Южная) – 41%,
* Азия – 31%,
* Европа – 21%,
* Океания – 4%,
* Африка – 3%.

Табл.1.1.2. Мировая добыча медных руд.



Табл.1.1.3. Запасы и база запасов меди в руде

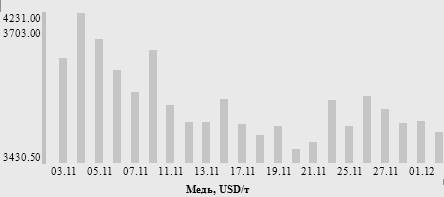


Обзор рынка цветных металлов за 2007 год: медь.

Для мировых поставщиков меди ноябрь прошел под знаком неудач. Цена на медь по состоянию на начало месяца снизилась до отметки 7535 долларов за тонну. Негативное влияние на стоимость металла оказали увеличение запасов ЛБМ на складе, пониженный спрос в Японии, Китае и США, а также догадки и вероятном переизбытке меди как в КНР, так и в остальном мире. В итоге за ноябрь медь стала дешевле на десять процентов. Это падения стало самым существенным с апреля 2007 года. Но за первую неделю декабря цены выросли на 3,7% (до отметки в 6968 долларов за тонну), что оказалось самым значительным подъемом за 10 недель. Поддержка ценам была обеспечена положительными экономическими данными и прогнозами на ближайшее время из США. Сейчас трудно сделать прогноз относительно долгосрочности продолжения роста. Многие эксперты сходятся во мнении о нестабильности цен на медь, о ее избыточном предложении, а также вероятном снижении применения металла в сфере телекоммуникаций, строительства и производства кабеля, о продолжающемся наращивании мощностей. Оптимистичный прогноз в отношении цен подкрепляется интересом к освоению новых месторождений меди, напряженные конкурс на право разработки афганских медных залежей Anyak и конкурс по продаже сербской медной компании RTB Bor. Также желание осуществить слияние компаний BHP Billiton и Rio Tinto вселяет надежду в неплохие перспективу меди на ближайшие годы.

Цены на лондонской бирже металлов (LME).

Динамика изменения цен на LME за последний месяц (наличный товар)



(Столбиковая диаграмма 1.1.4.)

Табл. к столбиковой диаграмме1.1.4.

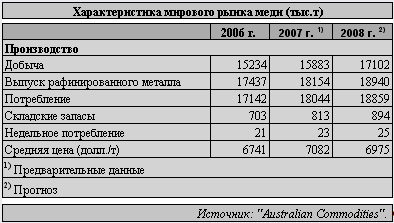
|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Дата | Поставка | | Запасы, тонн |
| наличный товар | 3 месяца |
| 2008-12-02 | 3530.50 | 3559.00 | 293025 |
| 2008-12-01 | 3595.50 | 3625.00 | 291200 |
| 2008-11-28 | 3581.00 | 3625.00 | 291650 |
| 2008-11-27 | 3665.00 | 3695.00 | 288725 |
| 2008-11-26 | 3742.00 | 3790.00 | 286350 |
| 2008-11-25 | 3565.50 | 3601.00 | 287225 |
| 2008-11-24 | 3715.50 | 3756.00 | 284400 |
| 2008-11-21 | 3470.50 | 3510.00 | 283125 |
| 2008-11-20 | 3430.50 | 3475.00 | 281625 |
| 2008-11-19 | 3565.00 | 3611.00 | 280050 |
| 2008-11-18 | 3511.00 | 3590.50 | 278575 |
| 2008-11-17 | 3580.50 | 3680.00 | 275900 |
| 2008-11-14 | 3722.00 | 3785.00 | 274100 |
| 2008-11-13 | 3591.00 | 3660.00 | 272625 |
| 2008-11-12 | 3592.00 | 3635.00 | 270100 |
| 2008-11-11 | 3690.50 | 3715.00 | 265475 |
| 2008-11-10 | 4005.00 | 4026.00 | 260850 |
| 2008-11-07 | 3761.00 | 3815.00 | 254800 |
| 2008-11-06 | 3890.00 | 3925.00 | 252550 |
| 2008-11-05 | 4071.00 | 4091.00 | 247475 |
| 2008-11-04 | 4231.00 | 4236.00 | 241650 |
| 2008-11-03 | 3960.00 | 3965.00 | 237925 |

1.2 Прогноз развития мирового рынка меди до 2013 года

**медь регрессионный корреляционный тренд**

По прогнозу австралийских экспертов, на мировом рынке меди в целом в 2008г., ожидается сохранение повышательной тенденции в производстве и потреблении меди, наблюдавшейся в последние годы.

Табл.1.2.1.



В 2007 году мировые цены на медь составили в среднем $ 7130 за тонну, это на 6% выше, чем в прошлом году. По прогнозу, цены на медь в 2008г. упадут на 4% и составят в среднем $6824 за тонну. Производство в 2008г. увеличиться на 7 %, несмотря на сбои в поставках медных концентратов.

Мировое потребление меди, по прогнозу, увеличится на 5 % из-за высокого спроса, особенно - в Китае.

Электроэнергетика составляет примерно половину медного потребления Китая. Ожидается, что данная отрасль продолжит удерживать спрос на медь в КНР на высоком уровне, и в 2008 г. потребление меди в электроэнергетике увеличится на 5% до 2 млн.т.

Потребление меди с США, как ожидается, уменьшится в 2008 г. в связи с продолжающимся ослаблением рынка недвижимости – для строительства одного дома требуется в среднем 180 кг меди.

Мировая добыча медной руды в 2008 году должна увеличиться на 7% и составить 16.4 млн.т. в 2008 г. за счёт введения в эксплуатацию новых проектов в Чили, США, Замбии и Конго. По прогнозам, производство медной руды будет расти в среднем на 5% в год и достигнет 21 млн.т. в 2013г.

Табл.1.2.2.



## 1.3 Крупнейшие месторождения меди

По объемам мирового производства и потребления среди всех цветных металлов медь занимает второе место после алюминия.

В 1997г. в мире в целом произведено рафинированной меди более 11.5 млн. т, а потреблено свыше 12.9 млн. т, рост относительно 1991г. составил на 22.7% и на 32.1%, соответственно. Такой крупный объем производства и темпы его роста достаточно обеспечены доказанными запасами меди, которые на начало 1997 г. оцениваются в мире (без России) более 668 млн. т. К 1991 г. они увеличились на 6-7%. Доказанные запасы обеспечивают достигнутый мировой уровень добычи более 50 лет, а с учетом всех запасов, включая предварительно оцененные, – более 70 лет. Доказанные запасы меди учтены в недрах 70 стран. Более 53% запасов за рубежом заключено в недрах развивающихся стран, в том числе в Чили – 23.7% (158.4 млн. т). Промышленно развитые страны располагают 22.5% разведанных запасов, из них на долю США приходится 11.6% (77.5 млн. т). Чили и США занимают первое и второе место в мире и по производству меди – 2.34 и 1.75 млн. т, соответственно. Крупными запасами располагают Китай (38 млн. т, или 5.7% от общемировых, производит около 1.2 млн. т), Казахстан (37 млн. т, или 5.5%, производит 0.27 млн. т).

Развитые страны добывают из собственных недр 3.54 млн. т, или 32% мирового объема рудничного производства (11.5 млн. т), а потребляют рафинированной меди 7.69 млн. т, или почти 60% от уровня всего потребления в мире (12.9 млн. т в 1997 г.).

Объемы мирового экспорта и импорта меди в 1997г. составили 4.94 и 4.75 млн. т, соответственно, в том числе в развитых странах 1.4 и 3.1 млн. т и в развивающихся – 2.52 и 1.52 млн. т, соответственно.

Россия по разведанным запасам меди занимает третье место в мире после Чили и США. Доля России в запасах стран СНГ составляет 53% (Казахстан – 29%, Узбекистан – 12.5%, другие страны СНГ – 5.5%). Основу медной сырьевой базы составляют 11 медно-никелевых месторождений Норильска и Кольского полуострова (почти 44% запасов России), 54 колчеданных медно-цинковых и полиметаллических месторождений, в основном на Урале и меньше в Западной Сибири (28.6% запасов страны), и Удоканское месторождение медистых песчаников (21.6%). Остальные запасы (более 5%) заключены в комплексных более чем 50 месторождениях, где медь является попутным компонентом.

Степень промышленного освоения невысокая. В разработку вовлечено около 50% всех разведанных запасов. 40 месторождений медных руд (кроме указанных комплексных), расположенных главным образом на Урале и Алтае, не освоены промышленностью. Из всех неосвоенных в трех крупнейших (Удоканском в Читинской области, Юбилейном и Подольском на Урале) содержится 26% российских запасов меди. В целом созданная до 1991г. минерально-сырьевая база располагает достаточными возможностями для поддержания и развития производства меди в стране.

Основными сырьевыми источниками производства меди в последние годы и в предстоящие десятилетия являются медно-никелевые месторождения (главным образом Норильска), обеспечивающие 70-75% добычи меди в стране, и медно-колчеданные месторождения (преимущественно уральские) – 25-30%. Средние содержания меди в рудах этих месторождений составляют 2.22% и 1.26%, соответственно, т.е. более высокие, чем в рудах зарубежных стран, где до 70% мировой добычи обеспечивается за счет медно-порфировых руд со средним содержанием металла 0.6-0.7%.

В России добыча меди из недр в 1998 г. сократилась с 748 тыс. т до 565.5 тыс. т, т.е. почти на 25% к уровню 1991 г., а горнодобывающие мощности – на 12.4%.

За этот период также снизилось использование действующих горных мощностей с 84.5% до 80% в основном из-за финансово-экономических трудностей.

Обеспеченность достигнутых уровней добычи меди из недр запасами эксплуатируемых месторождений составляет в среднем 30 лет, а всеми разведанными запасами – более 100 лет.

## 1.4 Медная промышленность

Медная промышленность — подотрасль цветной металлургии, объединяющая предприятия по добыче и обогащению медных руд и производству меди. Медь — второй среди цветных металлов (после алюминия) по объемам потребления мировой экономикой.

Медь имеет самую высокую после серебра электрическую проводимость. Из меди делают обмотки трансформаторов и генераторов, провода линий электропередачи, внутреннюю электропроводку. Широко используются в технике и сплавы меди — латунь (с цинком), бронза (с оловом или алюминием) и др.

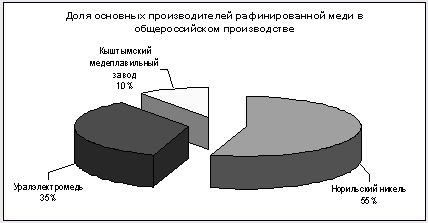
Медные руды обычно содержат, помимо меди, железо, цинк, свинец, никель, кобальт, молибден и другие элементы. Поэтому при производстве меди получают свыше 40 видов товарной продукции: медный, цинковый, молибденовый и свинцовый концентраты, медь черновую и рафинированную, золото, серебро, платину, редкие металлы и др.

Медь — один из первых металлов человеческой цивилизации. Древнейшие медные предметы и куски руды обнаружены на раскопках раннеземледельческих поселений Передней Азии. Сплавы меди были основным материалом для производства орудий труда и оружия в бронзовом веке. Древнейшие бронзовые орудия, найденные в Южном Иране, Турции и Месопотамии, относятся к IV тысячелетию до н. э.

В России медная промышленность возникла в начале XVII в. В 1630—1653 гг. были построены Пыскорский и Казанский заводы в Приуралье.

Доля основных производителей рафинированной меди.

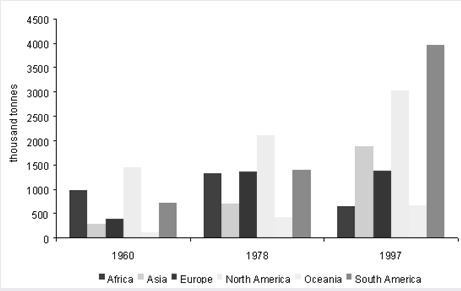
Предприятия по производству меди расположены преимущественно на Урале и в Заполярье. В последние годы в отрасли продолжается формирование вертикально-интегрированных структур, включающих предприятия по добыче и обогащению сырья, производству черновой меди и выпуску рафинированной меди и медного проката, в связи с чем ими предпринимаются усилия по поглощению мелких и средних производителей.



Круговая диаграмма 1.4.1.

Распределение балансовых запасов меди по промышленным типам месторождений. Главные промышленные типы месторождений меди: медно-порфировые (65–70 % мировых запасов), медистые песчаники и сланцы (15–20 %), колчеданные (5–8 %).

Производство медных концентратов в мире.



(Столбиковая диаграмма 1.4.2.)

Табл.1.4.3. Характеристика мирового рынка медных концентратов.



Динамика производства рафинированной меди РФ.



(столбиковая диаграмма 1.4.4.)

Мировое производство, потребление, экспорт меди.

Удельный вес России в мировом производстве, потреблении и экспорте меди характеризует таблица.

Производство рафинированной меди в мире в 1997г. против 1991г. возросло на 22.7%, потребление – на 32.1%, а в России эти показатели снизились соответственно на 8.6% и в 3.4 раза. Объем экспорта меди в России в указанные годы увеличился более чем в 6.5 раз. Основное количество меди (98%) поставляется в страны дальнего зарубежья, в основном в Западную Европу и Японию. Медеплавильные заводы Урала, кроме переработки отечественного медьсодержащего сырья (концентраты, лом), загружаются зарубежным сырьем по толлинговым контрактам. В 1996г., например, переработано таких концентратов более 300 тыс. т меди.

Россия в мировом производстве, потреблении и экспорте меди

Табл. 1.4.5.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Производство, потребление, экспорт | 1991г. | | | 1997г. | | |
| Всего в мире, тыс. т | В том числе Россия, тыс. т | Доля России, % | Всего в мире, тыс. т | В том числе Россия, тыс. т | Доля России, % |
| Производство меди в концентратах  рафинированной меди | 9098.0  10797.7 | 600.2  694.8 | 6.6  6.4 | 11335.0  13245.0 | 466.8  601.1 | 4.1  4.5 |
| Потребление рафинированной меди | 9790.0 | 602.2 | 6.15 | 12935 | 176.3 | 1.4 |
| Экспорт меди (в рудах, концентратах, черновой, рафинированной) | 4261.0 | 82.0 | 1.9 | 4940 | 536.2 | 10.9 |

Глава 2. Регрессионно-корреляцонный анализ для расчета экономических показателей

## 

## 2.1 Применение корреляционного анализа на примере меди

Определение коэффициента корреляции.

Основная задача – определение и выражение формы аналитической зависимости результативного признака У от фактического Х и измерение тесноты связи. Изучение отношения между признаками – главная задача научных исследований. Взаимосвязь явлений и их признаков является главной задачей корреляционного анализа. "Корреляция" означает соответствие, соотношение, сопоставление. При обработке статистических данных необходимо проследить изменение признака одного от другого, то есть найти уравнение связи, а также коэффициент корреляции r.

r = √ D

, где D – коэффициент детерминации ( доля соотношений признаков Х и У в коэффициенте корреляции)

<| r | <1

-1< r < 1

Расчеты при простом корреляционном анализе.

Теснотой называется связь, где отклонение от линии корреляции меньше. Ввиду различия степени корреляционной зависимости возникает необходимость в специальном измерителе тесноты связи. Изучая зависимость явлений, мы видим, что на результаты влияют несколько факторов. Необходимо определить роль каждого фактора в корреляционном анализе. В широком смысле она сводится к выравниванию этой зависимости является метод наименьших квадратов. Сумма квадратов отклонений сводится к минимуму, то есть Σ ( у-ŷ )²= min. Необходимое условие для нахождения коэффициента корреляции через параметры a и b – это приравнивание частных производных к нулю, то есть df/da= 0 и df/db=о. Однако для положительной квадратической функции это является и достаточным условием для нахождения параметров a и b. При прямолинейной связи ( уравнение у = а + bх ) параметры корреляционного анализа находятся по способу наименьших квадратов из системы уравнений (1):

Σу = na + bΣx, (2.1.1)

Σxy = aΣx + bΣx². (2.1.2)

(Если зависимость параболическая, то соответственно три производные и три параметра).

Разделив каждый член системы на n, получим систему (2):

у ср = а + bх ср, (2.1.3)

ху ср = aх ср = b Σ x²/ n. (2.1.4)

Решив эту систему относительно a и b, получим b=ху ср – хср∙уср /σ²х . Подставив b в систему уравнений (2), получим значение коэффициента корреляции:

r=ху ср – х ср∙у ср / σх∙σу или r= b (σx / σу)

Значением коэффициента корреляции может быть выражение:

r = Σ ( х – хср )(у – уср )/ √ Σ (х – хср)²Σ( у – уср)² (2.1.5)

Коэффициент корреляции измеряется случайной среднеквадратической погрешностью:

σr=1-r²/ √n (2.1.6)

Для измерения надежности коэффициента корреляции используется формула:

μ= √ r/ σr , μ≥2,6. (2.1.7)

## 2.2 Статистическая оценка тесноты связи

Существует критерии оценки коэффициента корреляции:

1. Критерий Пирсона

η = √ 1 - S²/ σ² , (2.2.1) где

S² - погрешность выборки,

σ² - погрешность генеральной совокупности.

Если η→1, корреляционная связь тесная;

Если η→0, корреляционная связь отсутствает.

Здесь S = √ Σ ( у – уср)² / n-p , p – количество используемых параметров.

σ = √ Σ ( у – уср)² / n – 1,

n – число наблюдений.

2) Критерий Фишера табулирован (Fкр.)

Fф = σ²/ S². (2.2.2)

Если Fф>Fкр, то модель оптимальна, и связь существует. Если наоборот, ищем другую модель: показательную, гиперболическую, степенную.

2.3 Применение корреляционного анализа для экономических характеристик меди

Корреляционный анализ.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| года | цена,$/т | добыча,млн/т |
| 1999 | 1400 | 12,79 |
| 2000 | 1460 | 13,3 |
| 2001 | 1560 | 13,58 |
| 2002 | 1600 | 13,2 |
| 2003 | 1700 | 13,6 |
| 2004 | 3000 | 14,6 |
| 2005 | 4000 | 14,98 |
| 2006 | 4600 | 14,95 |
| 2007 | 6280 | 19,1 |
| 2008 | 3180 | 17,3 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| № п/п | добыча, x | цена,у | x-xcр | (x-xcр)² | (x-xcр)(у-уср) | ŷ | (у-уcр) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 12,79 | 1400 | -1,05 | 1,1025 | 1551,9 | 3034,98 | -1478 |
| 2 | 13,3 | 1460 | -0,54 | 0,2916 | 765,72 | 2958,74 | -1418 |
| 3 | 13,58 | 1560 | -0,26 | 0,0676 | 342,68 | 2916,87 | -1318 |
| 4 | 13,2 | 1600 | -0,64 | 0,4096 | 817,92 | 2973,69 | -1278 |
| 5 | 13,6 | 1700 | -0,24 | 0,0576 | 282,72 | 2913,88 | -1178 |
| 6 | 14,6 | 3000 | 0,76 | 0,5776 | 92,72 | 2764,37 | 122 |
| 7 | 14,98 | 4000 | 1,14 | 1,2996 | 1279,08 | 2707,56 | 1122 |
| 8 | 14,95 | 4600 | 1,11 | 1,2321 | 1911,42 | 2712,04 | 1722 |
| 9 | 10,1 | 6280 | -3,74 | 13,9876 | -12723,48 | 3437,16 | 3402 |
| 10 | 17,3 | 3180 | 3,46 | 11,9716 | 1044,92 | 2360,7 | 302 |
| Σ | 138,4 | 28780 |  | 30,9974 | -4634,4 |  |  |
| (у-уcр)² | (у-ŷ) | ıу-ŷı/ŷ |  |  |  |  |  |
| 9 | 10 | 11 |  |  |  |  |  |
| 2184484 | -1634,985 | 0,538712678 |  |  |  |  |  |
| 2010724 | -1498,735 | 0,506545877 |  |  |  |  |  |
| 1737124 | -1356,872 | 0,465180586 |  |  |  |  |  |
| 1633284 | -1373,686 | 0,461947219 |  |  |  |  |  |
| 1387684 | -1213,882 | 0,416585894 |  |  |  |  |  |
| 14884 | 235,62708 | 0,085237081 |  |  |  |  |  |
| 1258884 | 1292,4406 | 0,477345253 |  |  |  |  |  |
| 2965284 | 1887,9553 | 0,696137259 |  |  |  |  |  |
| 11573604 | 2842,8352 | 0,827087238 |  |  |  |  |  |
| 91204 | 819,30223 | 0,347059346 |  |  |  |  |  |
| 24857160 |  | 4,82183843 |  |  |  |  |  |
| xcр=Σх/n |  |  |  |  |  |  |  |
| xcр= | 13,84 |  |  |  |  |  |  |
| уср=Σу/n |  |  |  |  |  |  |  |
| уср= | 2878 |  |  |  |  |  |  |
| ŷ=a+bx |  |  |  |  |  |  |  |
| a=yср-bxср |  |  |  |  |  |  |  |
| a= | 4947,2089 |  |  |  |  |  |  |
| b=Σ(x-xср)(y-yср)/Σ(x-xср)² | | |  |  |  |  |  |
| b= | -149,5093 |  |  |  |  |  |  |

|  |  |
| --- | --- |
| MAPE=1/n(Σıy-ŷı/y)\*100% | |
| MAPE= | 0,4821838 |
| σ=√Σ(у-уср)²/n-1 | |
| σ= | 1661,89 |
| r=Σ(х-хср)(у-уср)/√Σ(х-хср)²Σ(у-уср)² | |
| r= | 0,166 |
| σх=√Σ(х-хср)²/n-1 | |
| σх= | 1,8 |
| tr=r√n-2/1-r² | |
| tr= | 0,47 |
| S=√Σ(у-уср)²/n-p | |
| S= | 1762,7 |
| ta=ıaı√n-2/S | |
| ta= | 296,83 |
| tb=ıbı√n-2/S\*σх | |
| tb= | 7,47 |
| σr=1-r²/√n | |
| σr= | 0,3 |
| э=b\*(хср/уср) | |
| э= | -0,71 |

Поскольку коэффициент аппроксимации < 33%, данная линейная модель считается приемлемой.

# Глава 3. Тренд-анализ для расчета экономических показателей

## 

## 3.1 Теория тренд-анализа

А) анализ временных рядов.

Ряд данных, взятых в определенный период t и представленных в табличной форме, называют временными рядами. Наиболее важной компонентой временных рядов является тенденция. В экономической литературе линию тенденции называют трендом.

Данные временных рядов часто изображаются графически. Среди графических изображений временных рядов главными являются:

- тенденция, T

- циклическая, C

- сезонная, S

- нерегулярная, I

Б) компоненты временного ряда.

Тенденция является долгосрочной компонентой и определяет общее изменение временного ряда. Прямая, представляющая линию развития во времени, обозначается символом T.

Сезонная S относится к типу изменения, регулярно повторяющемся во времени.

Циклическая С- компонента, повторяющаяся волнообразно, длящаяся во времени, но менее короткая, чем Т.

I - нерегулярная компонента, представляющая быстрые изменения малой длительности.

По классической модели любая заданная величина У может быть представлена во временном ряду или суммой компонент

У=Т+С+S+I, (3.1.1)

При условии, что, если рассматривать тенденцию, остальные компоненты "замораживаются".

Заданную величину У можно представить и произведением воздействующих компонентов.

У=Т\*С\* S\*I. (3.1.2.)

В) анализ тенденции T и сезонной S.

важным направлением социально- экономических исследований является изучение основной тенденции развития (тренда). На практике наиболее распространёнными методами исследований являются:

1).Укрупнение интервалов;

2).сглаживание скользящей средней;

3).аналитическое выравнивание.

1. укрупнение интервалов.

В этом методе главное- это преобразование первоначальных рядов динамики в ряды более продолжительных периодов.

2. укрупнение интервалов.

В основу этого метода положено определение по эмпирическим данным теоретических уровней, в которых случайные колебания погашаются, а основная линия развития выражается в виде плавной кривой.

Применение в тренд- анализе рядов динамики метода укрупнения интервалов и метода сглаживания скользящей кривой позволяет выявить тренд для его описания (развития),но не измерение тренда. Измерение тренда можно получить методом аналитического выравнивания, когда основная тенденция развития у1 рассматривается как функция времени у=f(t). Определение выровненной функции развития у1^ происходит на основе адекватной математической функции, которая наилучшим образом отображает основную тенденцию развития. Подбор адекватных функций осуществляется методом наименьших квадратов. Рассматривая минимум суммы квадратов отклонений, и выравнивание происходит на основе нахождения теоретических кривых (в уравнениях которых появляется новый фактор- время):

Y=a + b\*t,

Y= a + b\*1/t,

Y= a + b\*t + c\*t2

Статистические показатели динамики социально- экономических явлений.

В зависимости от применяемого способа (одного из трех), сопоставления показателей временных рядов вычисляются на постоянной и переменной базах сравнения.

1)для расчетов показателей динамики на постоянной базе каждый уровень ряда сравнивается с одним и тем же базисным уровнем. Такое исчисление называется базисным;

2)для расчета показателей динамики на переменной базе каждый уровень последующих показателей сравнивается с предыдущим. Такое исчисление показателей называется цепным.

Уровень ряда - это количественная оценка развития во времени.

Важнейшими показателями тренд- анализа являются:

1. абсолютный прирост, величина которого может быть положительной и отрицательной.

∆yδ=yi-y0

∆yu=yi-y(i-1), где

Yi- сравниваемый уровень ряда,

Y0i-постоянная база сравнения,

Y(i-1)-предшествующий уровень.

1. темп роста базисный и цепной и относительные приросты (всегда положительные) выражают отношение двух уровней роста. Выражаются в коэффициенте или в %.

А) базисный темп роста:

Тр.б.= у1/у0i (3.1.3)

Б) цепной темп роста:

Тр.ц.=у1/у(i-1) (3.1.4)

В) темпы прироста - это понятие среднего темпа роста.

Т‾р.б.=ⁿ√Пр.Т.р.б., (3.1.5)

Где под корнем находится произведение базисных темпов роста.

Т‾р.ц.= ⁿ√Пр.Т.р.ц.,

Где под корнем находится произведение цепных темпов роста.

1. прирост цепной.

Тпр.ц.=( Т‾р.ц.-1)\*100% (3.1.6)

Прирост базисный.

Тпр.б.= (Т‾р.б.-1)\*100% (3.1.7)

Выбор масштаба времени: Система уравнений упрощается, если значения временных периодов подобрать так, чтобы их сумма равнялась нулю. Если число периодов четное, то столбец t делится

∑t= n(n-1)/3

Если число параметров четное.

Если нечетное-

∑t= n(n-1)/12

Если число параметров нечетное.

Линейное уравнение имеет следующий вид:

Y= a+b\*t.

Параметры а и b находятся по формулам:

а=∑y/n; b=∑y\*t/∑t.

Вывод: Случайный процесс характеризуется последовательностью наблюдений i-го показателей х1,х2…хn во времени t. Временной ряд- это последовательность наблюдений случайного процесса в равноотстоящие моменты времени - динамический ряд. Любой уровень можно представить как функцию y= f(t)+e или x=f(t)+e. E- случайная компонента функции f(t). она выражает влияние постоянно действующих известных факторов (T, C,S,I) и называется трендом. Тренд- это тенденция изменения изучаемого i-го показателя во времени. Зависимость y(t) выявляет экстрополирование тенденции исследуемого процесса, т.е. подбором теоретических кривых, адекватных изучаемому процессу. С целью вначале выбирают тип кривой, максимально соответствующей характеру тенденции временного ряда и определяют числовые значения параметров a, b,c и т.д. теоретическими кривыми могут быть:

1. линейная функция y= a+b\*t
2. гиперболическая функция y= a+b\*1/t
3. параболическая функция y= a+b\*t+c\*t
4. степенная функция y= a\*t в степени b.

Запас кривых, которые нам предлагает математический анализ, разнообразен. Чтобы узнать оптимальна ли модель, вычисляем коэффициент аппроксимации

MAPE=1/n\*(∑y-y^/y^)\*100%

Если MAPE‹33%,модель оптимальна. При сравнении нескольких моделей принимаем ту, где величина MAPE минимальна.

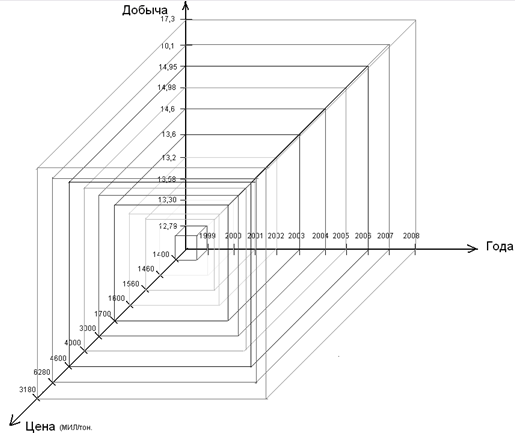
## 3.2 Применение тренд - анализа для экономических характеристик меди.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| года | добыча | Троста.цепной | f/x | Тбазисный.роста | t усл | у\*t усл |
| 1999 | 12,79 |  | 0 | 1 | -9 | -115,11 |
| 2000 | 13,3 | 0,961654135 | 0,072305 | 1,039874902 | -7 | -93,1 |
| 2001 | 13,58 | 0,979381443 | 0,072119 | 1,061767005 | -5 | -67,9 |
| 2002 | 13,2 | 1,028787879 | 0,077938 | 1,032056294 | -3 | -39,6 |
| 2003 | 13,6 | 0,970588235 | 0,071367 | 1,063330727 | -1 | -13,6 |
| 2004 | 14,6 | 0,931506849 | 0,063802 | 1,14151681 | 1 | 14,6 |
| 2005 | 14,98 | 0,974632844 | 0,065062 | 1,171227522 | 3 | 44,94 |
| 2006 | 14,95 | 1,002006689 | 0,067024 | 1,168881939 | 5 | 74,75 |
| 2007 | 10,1 | 1,48019802 | 0,146554 | 0,789679437 | 7 | 70,7 |
| 2008 | 17,3 | 0,583815029 | 0,033747 | 1,352619234 | 9 | 155,7 |
| Σ | 138,4 | 8,912571123 | 0,669918 |  |  | 31,38 |
| у1=у1999+у2000+у2001/3= | |  | 13,22333 | ŷ | y-ŷ/ŷ |  |
|  |  |  |  | 8 | 9 |  |
| у2=у2000+у2001+у2002/3= | |  | 13,36 | 12,98418182 | 11,79 |  |
|  |  |  |  | 13,17436364 | 12,3 |  |
| у3=у2001+у2002+у2003/3= | |  | 13,46 | 13,36454545 | 12,58 |  |
|  |  |  |  | 13,55472727 | 12,2 |  |
| у4=у2002+у2003+у2004/3= | |  | 13,8 | 13,74490909 | 12,6 |  |
|  |  |  |  | 13,93509091 | 13,6 |  |
| у5=у2003+у2004+у2005/3= | |  | 14,39333 | 14,12527273 | 13,98 |  |
|  |  |  |  | 14,31545455 | 13,95 |  |
| у6=у2004+у2005+у2006/3= | |  | 14,84333 | 14,50563636 | 9,1 |  |
|  |  |  |  | 14,69581818 | 16,3 |  |
| у7=у2005+у2006+у2007/3= | |  | 13,34333 |  | 128,4 |  |
| у8=у2006+у2007+у2008/3= | |  | 14,11667 |  |  |  |
| Троста.цепной=уi/уi+1 | |  |  |  |  |  |
| Формула средней геометрической | | |  |  |  |  |
| ТемпРоста=Троста.ср= | | Σf√П(Троста.цепной)Σf= | | 9√1,152=1,0002 |  |  |
| Тприроста=(1-Троста.ср)\*100%= | | | 0,10% |  |  |  |
| хср.h=Σf/Σ(f/х) | | хср.h= | 13,30397 |  |  |  |
| хср=Σf/n |  | хср= | 13,84 |  |  |  |
| выбор масштаба времени | |  |  |  |  |  |
| года | Тусловное |  |  |  |  |  |
| 1999 | -9 |  |  |  |  |  |
| 2000 | -7 |  |  |  |  |  |
| 2001 | -5 |  |  |  |  |  |
| 2002 | -3 |  |  |  |  |  |
| 2003 | -1 |  |  |  |  |  |
| 2004 | 1 |  |  |  |  |  |
| 2005 | 3 |  |  |  |  |  |
| 2006 | 5 |  |  |  |  |  |
| 2007 | 7 |  |  |  |  |  |
| 2008 | 9 |  |  |  |  |  |
| (четное) |  |  |  |  |  |  |
| Tр.б.ср= | √ |  |  |  |  |  |
| ŷ=a+b\*t |  |  |  |  |  |  |
| a=y/n | 13,84 |  |  |  |  |  |
| b=y\*t/t² | 0,0950909 |  |  |  |  |  |
| t²четное | 330 |  |  |  |  |  |
| ŷ=13,84+0,095\*t | |  |  |  |  |  |
| y11= | 14,886 |  |  |  |  |  |
| MAPE | 12,84% |  |  |  |  |  |
| поскольку MAPE<33%,данная линейная модель считается приемлемой. | | | | |  |  |

Вывод: Графический анализ взаимозависимости данных.

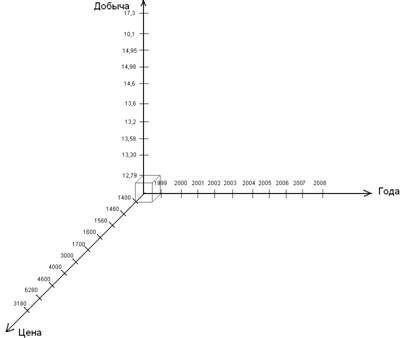
Общая зависимость содержания, добычи меди за 1999-2008 гг.

Графическая модель по годам.

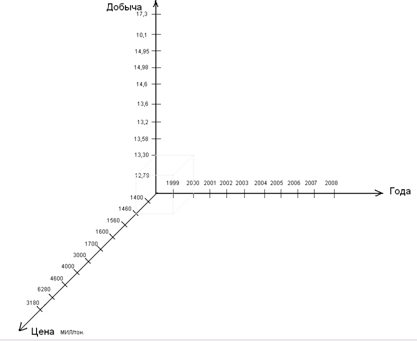


Рассмотрим эти зависимости отдельно за каждый год.

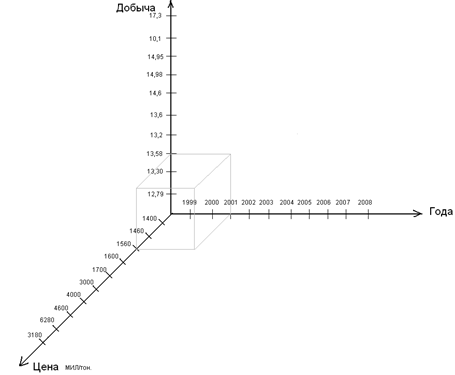
1999 год.



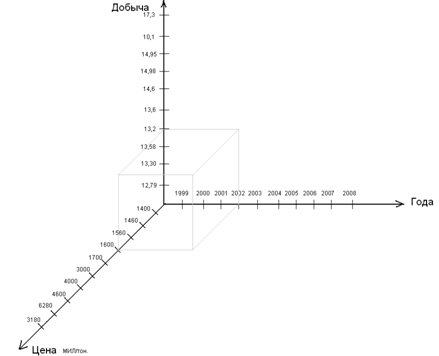
2000 год.



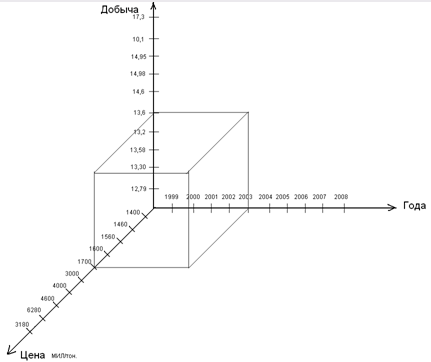
2001 год.



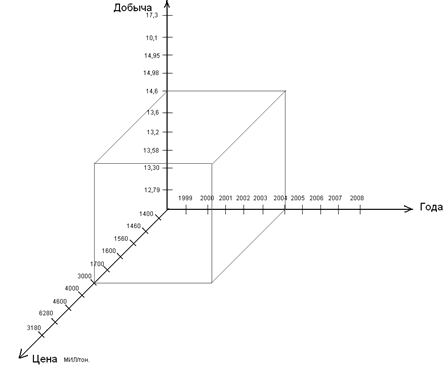
2002 год.



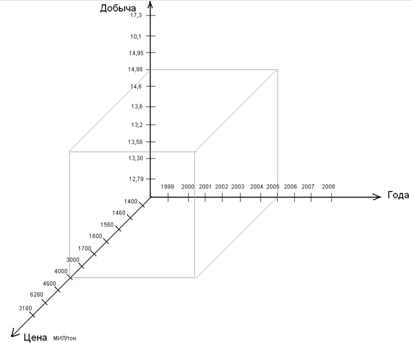
2003 год.



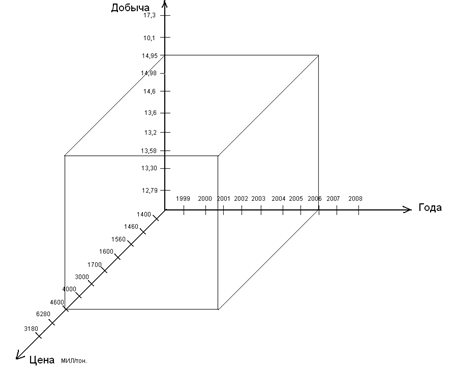
2004 год.



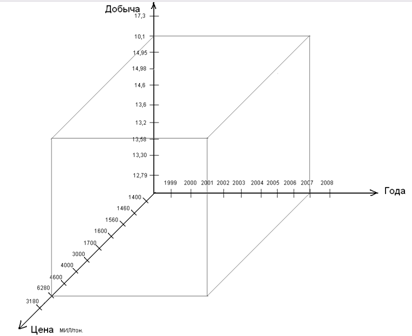
2005 год.



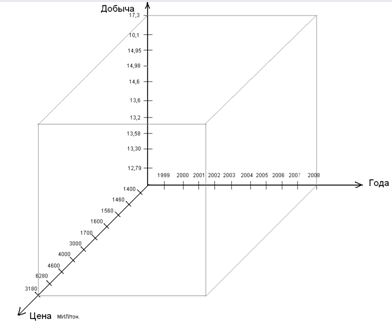
2006 год.



2007 год.

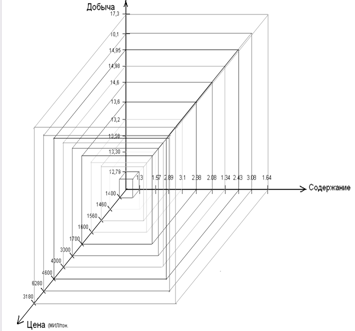


2008 год.



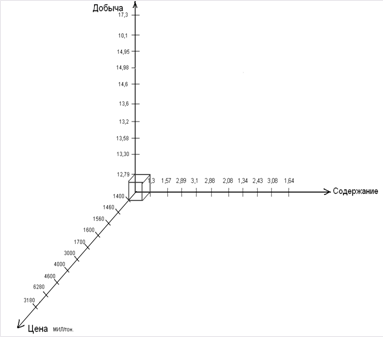
Зависимость содержания, цены и добычи меди за 1999-2008 гг.

Графическая модель по содержанию.

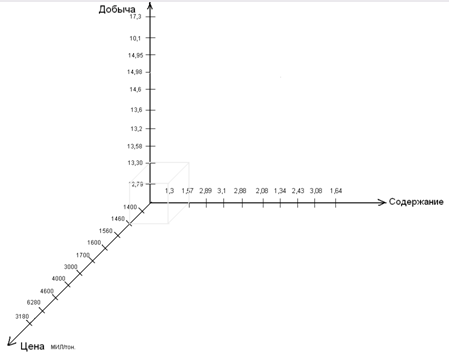


Рассмотрим эти зависимости отдельно за каждый год.

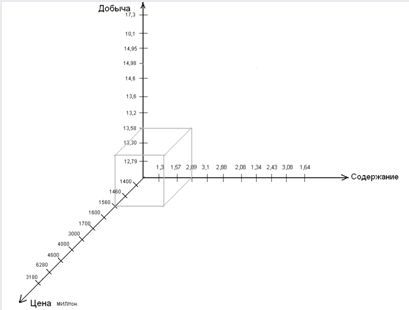
1999 год.



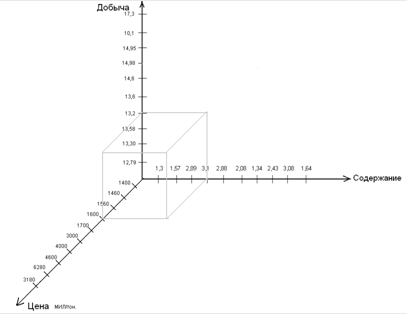
2000 год.



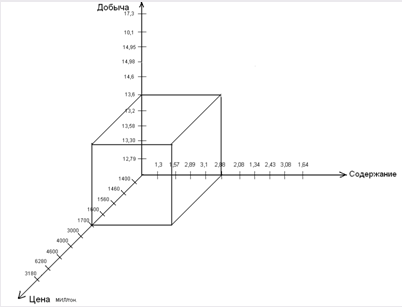
2001 год.



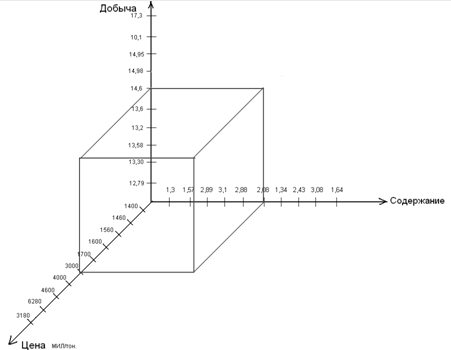
2002 год.



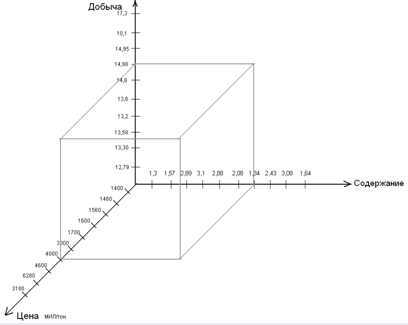
2003 год.



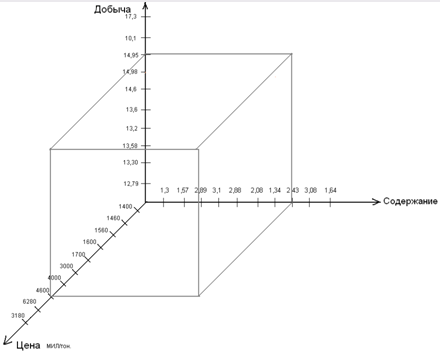
2004 год.



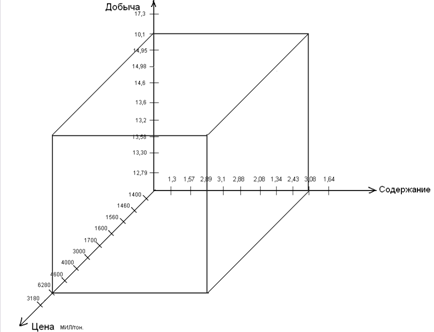
2005 год.



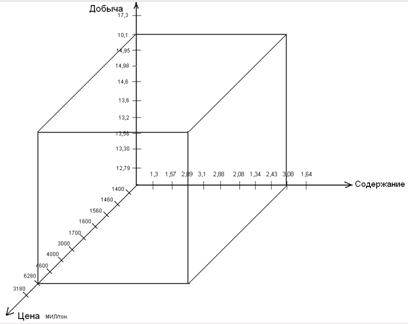
2006 год.



2007 год.



2008 год.



Заключение

Проведя необходимые исследования имеющихся данных по добычи меди в России, ее содержание, а также мировым ценам на это полезное ископаемое за период 1999-2008 года, мы достигли поставленных целей.

Было проведено прогнозирование добычи меди на 2008 год с использованием тренд - анализа. Также была установлена взаимосвязь между добычей, содержанием и ценой на медь, отразившаяся в коэффициенте корреляции и в уравнении регрессии. Данная зависимость была наглядно продемонстрирована в графическом виде (в виде 3 –D модели).

# Список использованной литературы

1. Бежанова М.П., Бежанов С.К., Кызина Л.В. " Запасы и добыча важнейший видов минерального сырья мира. М.: ОАО " ВНИИЗАРУБЕЖГЕОЛОГИЯ", НИА-природа,2006.-110с.
2. Вредные вещества в окружающей среде. Редактор- организатор В.А.Филов.
3. Элементы 1-4 групп периодической системы и их неорганические соединения: Справ.-энц. Изд./ под ред. Филова и др.-(НИО ПРОФЕССИОНАЛ". 2005.-462с.
4. www.mineral.ru (информационно-аналитический центр "минерал")
5. www.metaltorg.ru ( журнал "национальная металлургия" №4,7)
6. [www.metalcourier.ru](http://www.metalcourier.ru) ( журнал " цветная металлургия" №11,10,9,6)
7. www.metalinfo.ru (журнал " металлоснабжение и сбыт")