МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОСТОЧНО–СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ»

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Системы информатики»

**Курсовая работа**

по дисциплине «Основы теории систем»

Тема: «Применение метода экстраполяции при разработке решений»

Выполнила: студентка гр. Б616

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шильникова Д.М.

Руководитель: доцент кафедры СИ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Михайлова С.С.

Оценка: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата защиты: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Улан-Удэ

2018

ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЕНИЯ

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра систем информатики

**З А Д А Н И Е**

на курсовую работу

**Дисциплина:** Основы теории систем

|  |
| --- |
|  |
| **Тема:**« Применение метода экстраполяции при разработке решений» |
| **Исполнитель:** Шильникова Д.М. |
| **Руководитель:** Михайлова С.С. |
| **Краткое содержание проекта:** |
| Курсовая работа посвящена изучению методов экстраполяции и применение метода при |
| разработке решений. |
| 1.Теоретические основы экстраполяции |
| 1.1 Описание методов экстраполяции |
| 1.2 Прогнозирование метода экстраполяции.. |
| **2. Практическое применение в экстраполяции:** |
| 2.1 Применение в жизни |
| **Сроки выполнения работы по графику:** |
| 1.Описание методов экстраполяции - к 12 неделе. |
| 2. Практическое применение в экстраполяции- к 15 неделе. |
| 3. Защита - к 16 неделе. |
| **Требования к оформлению:** |
| 1. Расчетно-пояснительная записка курсовой работы должна быть представлена в электронной и твердой копиях |
| 2. Объем РПЗ должен быть не менее 20 машинописных страниц без учета приложений |
| 3. РПЗ оформляется по ГОСТу 7.32-91 |

Руководитель работы Михайлова С.С.\_\_\_\_\_\_\_\_

Исполнитель Шильникова Д.М. \_\_\_\_\_\_\_\_

Дата выдачи " 17 " сентября 2018 г.

# Содержание

[Содержание 3](#_Toc2370683)

[Введение 4](#_Toc2370684)

[1. Теоретические основы экстраполяции 5](#_Toc2370685)

[1.1 Описание методов экстраполяции 5](#_Toc2370686)

[1.2 Прогнозирование метода экстраполяции 8](#_Toc2370689)

[2. Практическое применение экстраполяции 10](#_Toc2370690)

[2.1 Применение в жизни 10](#_Toc2370691)

[3. Заключение 12](#_Toc2370692)

[4. Список использованных источников 13](#_Toc2370693)

# Введение

Экстраполяция – это метод научного исследования, который основан на распространении прошлых и настоящих тенденций, закономерностей, связей на будущее развитие объекта прогнозирования.

Экстраполирование, экстраполяция, (от лат. extrā – снаружи, вне, кроме, за и лат. polire – выправляю, приглаживаю, меняю, изменяю) – это особенный вид аппроксимации, при котором функция аппроксимируется вне заданного интервала, а не меж фиксированными значениями.

Другими словами, экстраполяция – это приближённое определение значений функции в точках, которые лежат вне отрезка, по её значениям в точках.

Целью данной курсовой работы является изучение экстраполяции, как необходимого условия для принятия решений, а также раскрыть сущность его методов, пояснить о их содержании и назначении .

Для достижения поставленных целей были решены следующие задачи:

1. Изучение экстраполяции.
2. Изучение методов экстраполяции.
3. Практическое применение одного из методов.
4. Оформление РПЗ по результатам работы.

## 1. Теоретические основы экстраполяции

## 1.1 Описание методов экстраполяции

К методам экстраполяции относятся метод скользящей средней, метод экспоненциального сглаживания, метод наименьших квадратов.

**Метод скользящей средней** является одним из широко известных методов сглаживания временных рядов. Сглаживание с помощью скользящих средних основано на том, что погашаются случайные отклонения. Это происходит вследствие замены первоначальных уровней временного ряда средней арифметической величиной внутри выбранного интервала времени. Полученное значение относится к середине выбранного интервала времени (периода).

Затем период сдвигается на одно наблюдение, и расчет повторяется. При этом периоды определения средней берутся все время одинаковыми. При сглаживании временного ряда скользящими средними в расчетах участвуют все уровни ряда. Чем шире интервал сглаживания, тем более плавным получается тренд. Сглаженный ряд короче первоначального на (n –1) наблюдений, где n – величина интервала сглаживания.

При больших значениях n колеблемость сглаженного ряда значительно снижается. Одновременно заметно сокращается количество наблюдений, что создает трудности.

Выбор интервала сглаживания зависит от целей исследования. При этом нужно знать в какой период времени происходит действие, а следовательно, и устранение влияния случайных факторов.

**Метод экспоненциального сглаживания** наиболее эффективен при разработке среднесрочных прогнозов. Предназначен при прогнозировании только на один период вперед. Его основные достоинства простота процедуры вычислений и возможность учета весов исходной информации. Рабочая формула (1) метода экспоненциального сглаживания имеет вид :

, (1)

где t – период, предшествующий прогнозному;

t+1 – прогнозный период; Ut+1 – прогнозируемый показатель;

α – параметр сглаживания;

Уt – фактическое значение исследуемого показателя за период, предшествующий прогнозному;

Ut – экспоненциально взвешенная средняя для периода, будущему прогнозному.

При прогнозировании данным методом возникает два затруднения:

* выбор значения параметра сглаживания α;
* определение начального значения Uo.

От величины α зависит, как быстро снижается вес влияния предшествующих наблюдений. Чем больше α, тем меньше сказывается влияние предшествующих лет. Если значение α близко к единице, то это приводит к учету при прогнозе в основном влияния лишь последних наблюдений. Если значение α близко к нулю, то веса, по которым взвешиваются уровни временного ряда, убывают медленно, т.е. при прогнозе учитываются все (или почти все) прошлые наблюдения.

Таким образом, если есть уверенность, что начальные условия, на основании которых разрабатывается прогноз, достоверны, следует использовать небольшую величину параметра сглаживания (α→0). Когда параметр сглаживания мал, то исследуемая функция ведет себя как средняя из большого числа прошлых уровней. Если нет достаточной уверенности в начальных условиях прогнозирования, то следует использовать большую величину α, что приведет к учету при прогнозе в основном влияния последних.

Задача выбора Uo (экспоненциально взвешенного среднего начального) решается следующими способами:

если есть данные о развитии явления в прошлом, то можно воспользоваться средней арифметической и приравнять к ней Uo;

если таких сведений нет, то в качестве Uo используют исходное первое значение базы прогноза У1.

При изучении экономических временных рядов и прогнозировании экономических процессов метод экспоненциального сглаживания не всегда «срабатывает». Это обусловлено тем, что экономические временные ряды бывают слишком короткими (15 – 20 наблюдений), и в случае, когда темпы роста и прироста велики, данный метод не «успевает» отразить все изменения.

**Метод наименьших квадратов** имеет значение в минимизации суммы квадратических отклонений между наблюдаемыми и расчетными величинами. Расчетные величины находятся по подобранному уравнению – уравнению регрессии. Чем меньше расстояние между фактическими значениями и расчетными, тем более точен прогноз, построенный на основе уравнения регрессии.

Теоретический анализ изучаемого явления, изменение которого отображается временным рядом, служит основой для выбора кривой. Принимаются во внимание соображения о характере роста уровней ряда. Если рост выпуска продукции ожидается в арифметической прогрессии, то сглаживание производится по прямой. Если же оказывается, что рост идет в геометрической прогрессии, то сглаживание надо производить по показательной функции.

Сглаживание временных рядов методом наименьших квадратов служит для отражения закономерности развития изучаемого явления. В аналитическом выражении тренда время рассматривается как независимая переменная, а уровни ряда выступают как функция этой независимой переменной.

Развитие явления зависит не от того, сколько лет прошло с отправного момента, а от того, какие факторы влияли на его развитие, в каком направлении и с какой интенсивностью. Развитие явления во времени выступает как результат действия этих факторов.

Недостатки метода наименьших квадратов:

при попытке описать изучаемое экономическое явление с помощью математического уравнения, прогноз будет точен для небольшого периода времени и уравнение регрессии следует пересчитывать по мере поступления новой информации;

сложность подбора уравнения регрессии, которая разрешима при использовании типовых компьютерных программ.

Экстраполяция – познавательная операция, связанная с распространением выводов по одной части какого-либо явления на другую часть либо на все явление в целом, а также распространение выводов относительно настоящего состояния явления на его состояния в будущем. В математике и статистике экстраполяция есть продолжение динамического ряда данных по определенным формулам. Экстраполяция применяется при аналитическом и диагностическом прогнозах. Метод экстраполяции.

Данный метод был одним из исторически первых методов, который стал широко использоваться в социальном прогнозировании. Суть этого метода заключается в построении динамических (математических, статистических или логических) рядов показателей прогнозируемого процесса с возможно более ранней даты в прошлом (так называемые ретро-типы) вплоть до даты упреждения (перспективы) прогнозирования. При подобном подходе осуществляется выбор оптимального варианта с учетом времени, условий и). Большой эффект дает использование формул сложной экстраполяции, выводов теории вероятностей, теории игр – всего инструментария современной математики и кибернетики, что позволяет точнее оценивать масштабы возможных сдвигов и экстраполируемых тенденций и процессов.

# 1.2 Прогнозирование метода экстраполяции

В социальном прогнозировании возможности экстраполяции как метода прогнозирования в некотором роде ограничены. Это вызвано рядом причин, которые связаны с тем, что социальные процессы развиваются по сложным векторным траекториям, что ограничивает возможности их точного моделирования. Так, до какого-то момента процесс может медленно нарастать, а затем наступает период бурного развития, который завершается этапом насыщения. После этого процесс опять стабилизируется. Если не учесть подобные особенности протекания социальных процессов, то применение метода экстраполяции может привести к ошибке.

Одним из путей проверки надежности данного метода может явиться экстраполяция кривых роста «до абсурда», которая показывает, что действующий механизм в перспективе может измениться, могут возникнуть новые, ранее не прогнозируемые тенденции функционировании. В этом случае для правильного расчета необходим комплексный подход, сочетающий математические модели, логический анализ, экспертные оценки и нормативные расчеты.

Методом экстраполяции прогнозировались рост объемов научно-технической информации, размеры средств, вкладываемых в науку, и другие вопросы. Заметим, что полученные при этом конкретные оценки логических пределов роста тех или иных характеристик, а также значения разрывов между взаимообусловленными показателями послужили основанием для принятия долгосрочных решений относительно будущей научной политики.

Одно из таких решений – прогнозируемое потребное опережение в темпах роста производительности труда персонала, занятого в научных исследованиях, по сравнению с темпами роста его численности.

Если рассматривать экстраполяцию не как самоцель, а как начало анализа тенденций и прогнозирования, то следует признать, что возможности этого вида методов весьма многочисленны, а практика такого прогнозирования обширна и связана в большинстве случаев с прогнозами первого эшелона.

Для предвидения более отдаленных свершений научно – технического прогресса, требуется дополнение этого подхода более глубоким проникновением в логику научно-технического развития и будущие возможности фундаментальных естественных наук.

## 2. Практическое применение экстраполяции

## 2.1 Применение в жизни

Рассмотрим пример, применив один из основных методов экстраполяции (методом наименьших квадратов). Преимущество метода заключаются в том, что он прост в применении и реализуется на ЭВМ.

Необходимо спрогнозировать себестоимость выработки сжатого воздуха в 2019 г. в условиях станкостроительного завода. Воздух на этом заводе сжимается воздушными поршневыми компрессорами. На заводе не ведется учет себестоимости выработки сжатого воздуха каждым компрессором, но ведется учет всех элементов затрат по эксплуатации и ремонтам компрессорной станции в целом, а также ее годовой производительности. Поделив сумму годовых затрат по компрессорной станции на годовую производительность (годовой объем сжатого воздуха), получим себестоимость выработки единицы объема сжатого воздуха.

По имеющимся данным, себестоимость выработки сжатого воз­духа на 2019 г. можно спрогнозировать методом наименьших квад­ратов. Для разработки модели прогнозирова­ния по первому методу составляется матрица исходных данных:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| y | 2,10 | 2,03 | 1,95 | 2,02 | 1,86 | 1,87 | 1,83 | 1,80 |

Таблица 1 – Исходные данные

В этой таблице X – год (2011 г. – 1), Y — себестоимость сжатого воздуха.

После решения матрицы на ЭВМ по стандартной программе, статистической обработки данных методом наименьших квадратов были получены следующие модели (2) для прогнозирования себестоимости:

(2)

Подставляя в линейное уравнение регрессии вместо Х соответствующую цифру (1 – для 2011 г., 7 – 2017, 8 – 2018 г.), получим следующие теоретические или расчетные значения себестоимости:

Y2011 = 2.10 – 0.0373·1 = 2,06,

Y2017 = 2.10 – 0.0373·7 = 1,86,

Y2018 = 2.10 – 0.0373· 8 = 1,80.

По полученным точкам построим эмпирическую линию снижения себестоимости выработки сжатого воздуха в условиях данного завода. Участок от 2019 до 2020 г. является прогностическим.

График 1 – Выработки сжатого воздуха

За год в среднем себестоимость снижается на 1,8% это можно наглядно заметить на графике 1. Линию снижения себестоимости можно построить также графически, без нахождения математической модели. В этом примере корректирующие коэффициенты не учтены, так как до 2020 года на анализируемом заводе не намечаются изменения организационно-технических факторов производства сжатого воздуха. Также не учтена инфляция.

# Заключение

Методы экстраполяции достаточно широко применяются на практике, так как они просты, дешевы, и не требуют для расчетов большой статистической базы.

В данный момент есть приблизительно триста уравнений, которые дают возможность определить тенденции процессов и позволяют оценить линейную простую зависимость явления и квадратичную зависимость.

Экстраполяция заключена в изучении сложившихся в настоящем и прошлом устойчивых тенденций экономического развития и их перенос на будущее.

Данная курсовая работа была посвящена изучению трех основных методов, такие как метод наименьших квадратов, метод экспоненциального сглаживания, метод скользящей средней. Затронута тема прогнозирования метода экстраполяции. Были представлены некоторые схемы для наглядного понятия. Рассмотрено точное понятие экстраполяции, пояснен каждый основной метод экстраполяции, его значение и содержание.

В заключение хотелось бы сказать, что ранее представленные темы были успешно достигнуты, задачи выполнены.

## 4. Список использованных источников

1. Финансовая деятельность субъектов хозяйствования. Терещенко А. О. Москва, 2016. (18.09.18)
2. Методы экстраполяции и их применение. Кузьменкова А.В. – Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 4-2. (21.09.18)
3. Финансовая деятельность субъектов хозяйствования. Терещенко А. О. Москва, 2016. (26.09.18)
4. Разработка управленческого решения : Учебник – 7-е изд., испр. и доп. Б.Г. Литвак – М.: Дело АНХ, 2015г.(30.09.18)
5. Использование методов прогнозирования в бюджетном процессе. Клещинский А.И. – Журнал «Корпоративные финансы», 2011г.(9.10.18)
6. Управленческие решения: предвидение и прогнозирование в принятии решений. В.М. Колпаков – Киев: МАУП, 2009г.(20.10.18)
7. Библиотекарь.ру [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.bibliotekar.ru/upravlenie-3/62.htm> (25.10.18)
8. StudFiles [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfiles.net/preview/5348213/page:10/> (10.11.18)
9. BiBooks.ru [Электронный ресурс]. – URL: <http://bibook.ru/books/28430/default.htm> (14.11.18)
10. UAMCONSULT.COM [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.uamconsult.com/book_547_chapter_15_3.2.1._Sushhnost_metodov_ehkstrapolja%D1%81ii.html> (19.11.18)