МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

**институт информационных технологий и технологического образования**

**кафедра информационных технологий и электронного обучения**

Основная профессиональная образовательная программа

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) «Технологии разработки программного обеспечения»

форма обучения – очная

**Курсовая работа**

по дисциплине «Технологии компьютерного моделирования»

Тема: «Компьютерное моделирование в психологии»

Обучающегося 2 курса

Войтенко Игоря Александровича

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель:

д.п.н, профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Власова Е. З.

«\_\_\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г.

Санкт-Петербург

2021

**Оглавление**

[**ВВЕДЕНИЕ** 3](#_Toc73225657)

[**ГЛАВА 1** 5](#_Toc73225658)

[**1.1 Теоретический материал** 5](#_Toc73225659)

[**1.2 Модель и моделирование в психологии** 7](#_Toc73225660)

[**1.3 Виды моделирования в психологии** 8](#_Toc73225661)

[**ГЛАВА 2** 11](#_Toc73225662)

[**2.1 Постановка задачи** 11](#_Toc73225663)

[**2.2 Алгоритм решения** 11](#_Toc73225664)

[**2.3 Реализация в табличном процессоре Excel** 12](#_Toc73225665)

[**2.4 Реализация алгоритма на языке программирования Python** 14](#_Toc73225666)

[**2.5 Результаты выполнения программы** 16](#_Toc73225667)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** 18](#_Toc73225668)

[**ЛИТЕРАТУРА** 19](#_Toc73225669)

[**ПРИЛОЖЕНИЕ А** 20](#_Toc73225670)

# **ВВЕДЕНИЕ**

**В научных работах моделирование нашло свое место еще в далекие времена. Эти модели представляли собой: чертежи и рисунки, и с ходом времени, данный метод охватывал все больше новых наук и направлений, начиная математическими, заканчивая социальными науками. К сожалению, долгое время не было общей и единой системы понятий и терминологии. Спустя время моделирование заняло свое место, как универсальный способ научного исследования. Практически во всех научных работах и в повседневной жизни обширно применяется понятие «модель».**

**Появление электронно-вычислительных машин дало возможность моделировать более сложные процессы и объекты.**

**Использование компьютерного моделирования стало обыденностью, так как благодаря ему люди научились предугадывать, а также на наглядном примере показывать те или иные процессы, которые окружают нас в природе. Имитация различных событий, явлений, созданных в определенных условиях: это малая часть, на которую способен данный метод познания.**

**Выше было сказано, что это явление охватило большую часть сфер деятельности человека, одной из них является психология, поэтому дальнейшая часть работы будет посвящена компьютерному моделированию в психологии.**

**Практическая значимость данной курсовой работы обуславливается тем, что в связи с развитием дисциплины, а также с минимальным интересом ее исследования, появилась необходимость, попытаться проанализировать некоторые процессы, изучаемые психологией с помощью электронно-вычислительной техники.**

**Цель курсовой работы: смоделировать заданную задачу в психологии с помощью электронно-вычислительной машины.**

**Задачи курсовой работы:**

* **Изучить учебную, научную и справочную литературу по тему исследования.**
* **Раскрыть основные понятия и термины темы, реализовать практическую задачу.**
* **Воспользоваться информационными технологиями и получить результат исследования.**

**Объект исследования: технологии компьютерного моделирования.**

**Предмет исследования: методы моделирования в психологии.**

**Данная работа включает в себя следующие части:**

* **Теоретическая часть.**
* **Практическая часть.**
* **Заключительная часть.**
* **Список литературы.**

**Теоретическая часть включает в себя основные понятия и термины, затрагивающие данную тему, а практическая часть реализацию модели для взятой темы.**

# **ГЛАВА 1**

**В этой части курсовой работы хочу ввести основные понятия, которые будут использоваться в рассмотренной мной теме. А также общие вопросы, которые касаются этой темы.**

## **1.1 Теоретический материал**

**В этом разделе будет рассказано об основных терминах.**

**Психология — отрасль науки, которая изучает закономерности появления, развития и функционирования психики и психической деятельности человека и общества.**

**Психология включает в себя: фундаментальную, прикладную и практическую психологии.**

**Фундаментальная психология включает в себя основные механизмы психической деятельности.**

**Прикладная психология изучает психические процессы в естественных условиях, опираясь на фундаментальную.**

**Практическая психология характеризуется получением знаний, а после в использовании их на практике.**

**Прикладная психология основывается на психиатрии, которая в свою очередь занимается поиском и лечением психических расстройств. Также психология имеет отношение к психотерапии, которая изучает воздействия на психику при лечении, а также на организм человека в целом. Это все нужно для помощи человеку, чтобы он смог избавиться от проблем, которые возникают у него с другими людьми или с самим собой.**

**Основными задачами психологии являются накопление знаний, которые можно использовать на практике, это повышает уровень воздействия методов при лечении психических расстройств.**

**Количественные исследования говорят о том, что данные полученные при этом исследовании поддаются статистическому анализу.**

**Модель — это абстрактное представление каких-либо объектов в той или иной форме, то есть по сути модель отражает те свойства объекта-оригинала, по которому и строится модель, это может быть дифференциальное уравнение в математике, а также, например, какой-нибудь сложный психический процесс, который мы не сможем увидеть без визуализации на ЭВМ.**

**Основные виды моделей:**

**Эвристические модели — это образы, которые возникают у человека в сознании, то есть их описание происходит благодаря словам естественного языка, а также такие модели нельзя представить в виде математических выражений.**

**Натурные модели — это объекты или явления, которые окружают нас в мире, то есть они материальны, их разделяют на следующие: физические, технические, социальные, экономические модели и так далее.**

**Математические модели — это модели, которые представляют собой выражения, записанные в символьном виде, а между выражениями есть взаимосвязь.**

**Моделирование — исследование свойств и построение моделей, которые были получены при изучении объектов-оригиналов, с целью получения большей информации об этих объектах.**

**Так как некоторые процессы тяжело визуализировать в жизни, то на помощь приходят электронно-вычислительные машины, которые за определенное время, смогут показать ту или иную модель.**

**Компьютерное моделирование — процесс реализации моделей с помощью ресурсов ЭВМ, благодаря такому виду моделирования, у людей есть возможность, например, наблюдать за атомным распадом веществ или предсказывать поведение людей в тот или иной момент времени.**

## **1.2 Модель и моделирование в психологии**

**Под моделью в психологии будем считать естественное или искусственное явление, которое предназначено для исследования социальных и психических факторов.**

**В психологии под моделированием будем считать практическое исследование социальных и психологических явлений с помощью некой модели.**

**Первая важная особенность моделирования в психологии — это наглядность и наличие демонстрационной основы. Для наглядности в таких моделях часто используют геометрические формы и графические схемы. Так одной из таких моделей является модель потребностей или «Пирамида Маслоу». В каких-либо других моделях используют графы или схемы. Даже интеллект-карта является наглядной моделью.**

**Вторая особенность — получение новых знаний об объекте путем вывода по аналогии, то есть некоторыми свойствами может обладать не один объект, а несколько, и зная поведение этого объекта в тех или иных условия, мы можем сделать предположение о поведение аналогичного ему объекта. В принципе в этом и заключается вывод по аналогии.**

**Третья особенность проявляется в установлении отношений изоморфизма между моделью и объектом-оригиналом. Метод такого моделирования требует использование математического аппарата. Принцип изоморфизма сводится к простому сходству. Яркий пример изоморфизма — структура интегральной индивидуальности, созданная В.С. Мерлином.**

**В психологии изоморфизм между моделью и объектом-оригиналом проявляется в исследованиях статистических распределений частот. Таким образом некоторые психологические свойства подчиняются законам нормального распределения. Средние по уровню выраженности показатели социально-психологических свойств личности встречаются наиболее часто, а минимальные и максимальные - значительно реже.**

**В итоге, моделирование в психологии стало неотъемлемой частью исследований.**

## **1.3 Виды моделирования в психологии**

**В прошлом разделе мы выяснили что же такое модель и моделирование в психологии. Сейчас нужно понять, как именно эти модели будут показаны визуально.**

**Моделирование разделяется на материальное моделирование и идеальное моделирование.**

**Основой материального моделирования является материальная аналогия объекта и его модели. При построении моделей выделяются функциональные свойства объекта, который исследуют, а сам процесс связан с воздействием на объект.**

**К такому виду моделирования относятся работы Я.Л. Морено по психодраме и социодраме, они проводятся для развития творческих способностей человека и адекватного поведения в социуме.**

**Идеальное моделирование строится на мыслимой аналогии между объектом и его моделью и разделяется на интуитивное моделирование и знаковое моделирование. Суть интуитивного моделирования — это отражение окружающего мира и основывается на создании мысленного образа. Данный вид применяется чаще всего в начале процесса познания объекта моделирования или для исследования объектов с очень сложными системными взаимосвязями.**

**К интуитивному моделированию прибегают в исследованиях принятия групповых решений и в исследованиях практического интеллекта менеджеров. В организационной психологии к данному виду моделирования относится построение общего видения организации, создание модели будущего через антиципацию предстоящих событий или социально-психологических явлений.**

**Суть знакового моделирования — это исследование объекта и получение новых знаний путем логического или математического выводов из первоначальных данных модели. Данный вид применяется тогда, когда необходима строгая формализация имеющихся данных и при этом неприменима теория подобия. Знакового моделирование использует схемы, графики, формулы, которые являются непосредственно моделями этого метода. Знаковое моделирование разделяется на два вида: математическое моделирование и компьютерное моделирование.**

**Математическое моделирование является методом изучения реального объекта, процесса или системы через их замену математической моделью, которая выражает количественные и качественные характеристики с помощью математических терминов и уравнений. Данный метод моделирования применяется, когда по каким-либо причинам невозможно провести эксперимент. Некоторые социально-психологические процессы, например, принятие решений на выборах или распределение голосов избирателей, определяются исследователями полностью в математических терминах.**

**На основе анализа применения математического моделирования в социальных и психологических исследованиях могут быть выделены четыре варианта наиболее распространенных математических моделей в психологии. Такие математические модели имеют различные математические основания: системы линейных или дифференциальных уравнений, аппарат теории вероятности, системы нелинейных уравнений; теория самоорганизации и синергетика.**

**В рамках данной классификации могут быть рассмотрены следующие модели социального поведения: модель социального поведения Л.Ф. Ричардсона, основанная на системе линейных уравнений; модель социального поведения, основанная на теории игр и аппарате теории вероятности; модель социального поведения Э. Даунса, основанная на системах нелинейных уравнений; модели описания нелинейных социально-психологических процессов, базирующиеся на теории самоорганизации сложных систем и синергетике.**

**Компьютерное моделирование является методом исследования сложных систем и явлений с помощью использования их компьютерной модели. Данный метод реализуется в виде алгоритмов, применяемых для создания программных средств. Этот вид моделирования позволяет облегчить исследования сложных процессов и явлений с помощью больших систем уравнений, не поддающихся решению алгебраическими средствами.**

**В психологии компьютерное моделирование применяется при исследовании обширных процессов, например, массовое поведение, смена настроений масс или при изучении ситуаций, сопряженных с обработкой большого количества информации, например, процессов обучения.**

**С помощью модели можно выбрать наиболее рациональную стратегию и тактику реализации исследовательских программ. На практике с помощью моделей обосновываются принимаемые решения, моделирование сопутствует прогнозированию, планированию и управлению.**

# **ГЛАВА 2**

**В данной главе будет рассмотрена практическая задача, ее постановка, а также решение с помощью ЭВМ.**

## **2.1 Постановка задачи**

**Психолог просит исследуемых сделать ранжирование десяти личностных черт, которые имеют весомое значение для благополучного общения с людьми. Суть задачи — определить в какой степени совпадают оценки испытуемых A и B по отношению к ранжируемым качествам. Данные представлены в (Таблица 1).**

**Таблица 1 — Входные данные**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| A | Личностные качества | B |
| 2 | Ответственность | 2 |
| 3 | Общительность | 5 |
| 4 | Сдержанность | 1 |
| 5 | Жизнерадостность | 6 |
| 1 | Терпеливость | 3 |
| 7 | Решительность | 4 |
| 6 | Осторожность | 7 |
| 9 | Эмпатия | 10 |
| 10 | Доброжелательность | 9 |
| 8 | Аутентичность | 8 |

## **2.2 Алгоритм решения**

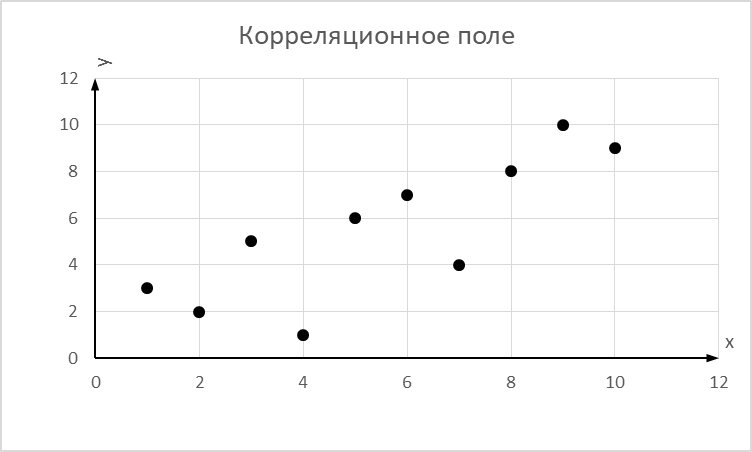
**Данная задача относится к математико-статистическому моделированию в психологии. В данной задаче нам нужно определить тесноту связи и ее оценку между результатами испытуемых. Следовательно, мы должны прибегнуть к корреляционному анализу.**

**Первое, что мы должны сделать: графический анализ, то есть построить корреляционное поле.**

**После идет заполнение таблиц в Excel и нахождение коэффициента ранговой корреляции Спирмена.**

## **2.3 Реализация в табличном процессоре Excel**

**Переносим данные задачи в табличный процессор Excel, после строим корреляционное поле, где по оси 0x расположены оценки испытуемого A, а по оси 0y оценки испытуемого B (Рисунок 1).**

****

**Рисунок 1 — График (Корреляционное поле)**

**Определим разность рангов, их квадраты и суммы по формулам (1), (2) и (3).**

**di = xi – yi (1)**

**где d — разность рангов;**

**x — оценка испытуемого A;**

**y — оценка испытуемого B:**

**i — порядковый номер значения.**

**di2  (2)**

**где di2 — квадрат разности оценок.**

**∑di2  (3)**

**где ∑di2 — сумма квадратов разности оценок.**

**После подсчетов получаем результат (Таблица 2).**

**Таблица 2 — Результат вычисления разности рангов, их квадратов и суммы**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **xi** | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 7 | 6 | 9 | 10 | 8 |
| **yi** | 2 | 5 | 1 | 6 | 3 | 4 | 7 | 10 | 9 | 8 |
| **di** | 0 | -2 | 3 | -1 | -2 | 3 | -1 | -1 | 1 | 0 |
| **di2** | 0 | 4 | 9 | 1 | 4 | 9 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| **∑di2** | 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Найдем коэффициент корреляции по формуле (4).**

**rs = 1 – (4)**

**где rs — коэффициент корреляции;**

**n — количество оценок:**

**∑di2 — сумма квадратов разности оценок.**

**После вычисления получаем результат rs = 0,81.**

**Далее необходимо проверить, существует ли положительная корреляционная связь между мнениями испытуемого A и B. Для этого (при n ≥ 10) используем t – статистику Стьюдента формула (5) с ν = (n – 2) степенями свободы:**

**t = |rs| (5)**

**Нулевая гипотеза – коэффициент корреляции не является статистически значимым (H0: rs = 0).**

**Альтернативная гипотеза – существует положительная корреляционная зависимость (H1: rs > 0).**

**При уровне значимости табличной величины α = 0.05 для односторонней (правосторонней) критической области: tкр или t0,05 = 1,86 (Приложение А).**

**Из формулы (5) получаем tрасч = 4,02.**

**В итоге согласованность между испытуемыми A и B сильная, а связь является статистически значимой при 5% уровне значимости**

**Мы решили поставленную задачу с помощью табличного процессора Excel. Теперь перейдем к реализации алгоритма на языке программирования Python.**

## **2.4 Реализация алгоритма на языке программирования Python**

**Реализация программы будет проходить в проекте Jupyter на языке программирования Python.**

**Jupyter — проект, предназначенный для интерактивных вычислений.**

**Будут реализованы вычисления, которые были в табличном процессоре Excel, результаты вычислений, а также корреляционное поле.**

**Код программы представлен в (Листинг 1).**

**Листинг 1 — Программа «Коэффициент корреляции»**

**1. import matplotlib.pyplot as plt**

**2. n = int(input('Введите количество оценок'))**

**3. x = []**

**4. y = []**

**5. d = []**

**6. dPower = []**

**7. dSum = 0**

**8. for i in range(n):**

**9. print('Введите x и y')**

**10. x.append(int(input()))**

**11. y.append(int(input()))**

**12. for i in range(n):**

**13. d.append(int(x[i]-y[i]))**

**14. print('Разность оценок испытуемых')**

**15. print(d)**

**16. for i in range(n):**

**17. dPower.append(int(d[i]\*d[i]))**

**18. dSum = dSum + dPower[i]**

**19. print('Квадрат разностей оценок испытуемых')**

**20. print(dPower)**

**21. print('Сумма квадратов')**

**22. print(dSum)**

**23. r = round(1 - (6\*dSum)/(n\*(n\*n-1)), 2)**

**24. print('Коэффициент корреляции')**

**25. print(r)**

**26. print('Корреляционное поле')**

**27. plt.scatter(x, y, c='k')**

**28. plt.grid()**

**29. plt.xlabel('Испытуемый A (x)')**

**30. plt.ylabel('Испытуемый B (y)')**

**Разберем код программы. Первая строка кода (1) отвечает за подключение модуля, с помощью которого мы будем строить корреляционное поле.**

**Со (2) по (7) строки кода объявляют переменные и присваивают им свои значения, для дальнейших вычислений.**

**С (8) по (11) строки, идет цикл, который принимает введенные данные, то есть мы вводим оценки испытуемых A и B.**

**С (12) по (13): цикл в котором мы находим разность оценок испытуемых. А в (14) и (15) строках выводится результат в виде списка.**

**В (16) по (18): цикл который вычисляет квадрат разности оценок, а после сумму квадратов разности.**

**С (19) по (22) выводятся результаты данных вычислений.**

**В (23) строке по формуле вычисляется коэффициент корреляции, а в (24) и (25) выводится результат вычисления.**

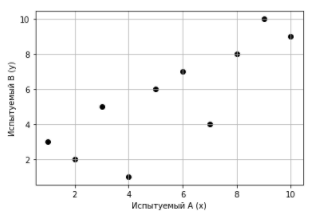
**В строке (27) выполняется прорисовка точек в системе координат.**

**В (28) строке прорисовываются вспомогательные линии, для лучшей наглядности.**

**В строках (29) и (30) на графике появляются подписи осей.**

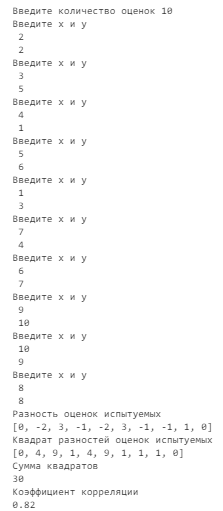
## **2.5 Результаты выполнения программы**

**Результат построения корреляционного поля (Рисунок 2).**



**Рисунок 2 — Корреляционное поле**

**Результат основных вычислений (Рисунок 3).**



**Рисунок 3 — Результат вычислений**

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**В данной курсовой работе было проведено исследование тесноты связи между испытуемыми с помощью корреляционного анализа.**

**Но стоит обратить внимание на сложности, связанные с моделированием в психологии. Так как эта наука основывается на контакте и работе с людьми, то можно сделать предположение, что модель является примерным решением тех или иных задач, которые исследует психология. Ведь на результаты исследования могут повлиять малейшие обстоятельства, которые опускаются, так как они могут являться не особо значимыми для некоторых исследований. А иногда эти обстоятельства могут затруднить создание моделей, а также затруднить решение задач, поставленных специалистами.**

**Но в любом случае, модели играют неотъемлемую роль в исследованиях, она компактно и наглядно организует данные, позволяет привлечь к анализу количественные данные, построить объяснение с помощью каких-либо новых переменных, позволяет увидеть объект под новым углом зрения. Обобщение экспериментальных данных позволяет предлагать и такие модели, которые отражают специфику неявных социально-психологических закономерностей.**

# **ЛИТЕРАТУРА**

1. **Кравченко, А.И. Психология и педагогика: учеб. [для вузов]/ А.И. Кравченко. - М.: ТК Велби: Проспект, 2007. - 400 с.**
2. **Маклаков, А.Г. Общая психология: учеб. пособие для вузов и слушателей курсов психол. Дисциплин/ А.Г. Маклаков. - СПб.: Питер, 2010. - 582 с.**
3. **Островский, Э.В. Психология и педагогика: учеб. пособие для вузов по эконом. специальностям / Э.В. Островский, Л.И. Чернышева; под ред. Э.В. Островского. - М.: Вузов. учеб., 2007. - 380 с.**
4. **Рамедник, Д.М. Общая психология и психологический практикум: учеб. пособие для вузов / Д.М. Рамедник. - М.: ФОРУМ, 2009. - 303 с.**
5. **Реан, А.А. Психология и педагогика: учеб. пособие для вузов/ А.А. Реан, Н.В. Бордовская, С.И. Розум. - СПб.: Питер, 2006. - 432 с.**
6. **Байдлих В. Социодинамика. Системный подход к математическому моделированию в социальных науках. М., 2004.**
7. **Дружинин В.Н. Экспериментальная психология - СПб: Издательство «Питер», 2000. - 320 с.**
8. **Глинский Б.А., Грязнов Б.С., Дынин Б.С. Моделирование как метод научного исследования. - М., 1998.**
9. **Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 1999. - 138 с.**
10. **Никандров В.В. Метод моделирования в психологии. - СПб: Издательство «Речь», 2003**
11. **Немов Р.С. Психология. Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений. В 3 кн. Кн. 1. Общие основы психологии. - М.: Просвещение: Владос, 2003. - 688 с.**
12. **Нуркова В.В., Березанская Н.Б. Психология: Учебник. М., 2004. - 119 с.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

**Критические точки t-распределения Стьюдента**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Число степеней свободы** | **Уровень значимости α** | | | | | | |
| **0,40** | **0,25** | **0,10** | **0,05** | **0,025** | **0,01** | **0,005** |
| 1 | 0,325 | 1,000 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 |
| 2 | 0,289 | 0,816 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 |
| 3 | 0,277 | 0,765 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 |
| 4 | 0,271 | 0,741 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 |
| 5 | 0,267 | 0,727 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 |
| 6 | 0,265 | 0,718 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 |
| 7 | 0,263 | 0,711 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 |
| 8 | 0,262 | 0,706 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 |
| 9 | 0,261 | 0,703 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 |
| 10 | 0,260 | 0,700 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 |
| 11 | 0,260 | 0,697 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 |
| 12 | 0,259 | 0,695 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 |
| 13 | 0,259 | 0,694 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 |
| 14 | 0,258 | 0,692 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 |
| 15 | 0,258 | 0,691 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 |
| 16 | 0,258 | 0,690 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 |
| 17 | 0,257 | 0,689 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 |
| 18 | 0,257 | 0,688 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 |
| 19 | 0,257 | 0,688 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 |
| 20 | 0,257 | 0,687 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 |
| 21 | 0,257 | 0,686 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 |
| 22 | 0,256 | 0,686 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 |
| 23 | 0,256 | 0,685 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 |
| 24 | 0,256 | 0,685 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 |
| 25 | 0,256 | 0,684 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 |
| 26 | 0,256 | 0,684 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 |
| 27 | 0,256 | 0,684 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 |
| 28 | 0,256 | 0,683 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 |
| 29 | 0,256 | 0,683 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 |
| 30 | 0,256 | 0,683 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 |
| 40 | 0,255 | 0,681 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 |
| 50 | 0,255 | 0,680 | 1,296 | 1,676 | 2,009 | 2,403 | 2,678 |