



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Управление качеством»

## МЕТОД ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК

Методические указания к практическим занятиям  
по дисциплине «Теория принятия решений»

Авторы:

Димитров Валерий Петрович

Борисова Людмила Викторовна

Ростов-на-Дону, 2014





## **Аннотация**

Методические указания предназначены для студентов направления 221700 «Стандартизация и метрология», изучающих дисциплину «Теория принятия решений». Приводится методика проведения экспертных оценок. Приводятся индивидуальные задания и методика решения задач.

## **Авторы**

Заведующий кафедрой «Управление качеством» ДГТУ д.т.н., профессор Димитров Валерий Петрович

Профессор кафедры «Управление качеством» д.т.н. Борисова Людмила Викторовна





## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА ....	5
2 МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР № 1 .....	8
3 МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР № 2.....	10
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	11
РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	13
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ .....	14



## Теория принятия решений

### ВВЕДЕНИЕ

Цель работы состоит в приобретении навыков использования экспертных методов оценки при решении задач принятия решений в различных областях инженерной деятельности.

Задачи:

- ознакомиться с сущностью метода экспертной оценки;
- освоить методику решения задачи и обработки результатов;
- развить навыки работы с прикладными пакетами программ (например, Excel).

Экспертные методы широко используются в различных областях деятельности. Например, при определении состава и структуры показателей качества продукции; весомости показателей качества; при определении комплексных показателей качества, а также при аттестации качества продукции.

Значительное число задач, связанных с анализом, оценкой и управлением качеством продукции на основе экспертных методов, содержит ряд общих процедур:

—определение конкретной цели экспертизы, формирование рабочей группы, формирование экспертной группы и составление рабочей документации;

—опрос экспертов, в ходе которого проводится анализ документов и оценка объектов исследования;

—обработку и анализ результатов опроса, состоящего из подготовки исходных данных, выделения экспертов с резко выделяющимся мнением, расчет итоговых оценок, их группировку, ранжирование по значимости и выделение доминирующих оценок.

Группа экспертов может состоять из 7—12 человек. При необходимости повышения достоверности экспертных оценок численный состав группы следует увеличить до 15 — 20 человек в зависимости от сложности продукции и сложности решаемых вопросов.



## Теория принятия решений

# 1 ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЭТАПОВ ПРОВЕДЕНИЯ АНАЛИЗА

1 этап. Экспертам предлагается опросная анкета, в которой каждому из  $n$  экспертов предлагается написать перечень параметров (показателей качества), характеризующих, по их мнению, конкретный объект (изделие, технологический процесс и т. д.).

В результате составляется таблица с перечнем показателей ( $m$  — число параметров) и их условными обозначениями (табл. 1).

Таблица 1 – Список рассматриваемых параметров

Наименование показателя (параметра)	Условное обозначение
	$Q_1$
	$Q_2$
	...
	$Q_m$

2 этап. Каждый эксперт индивидуально заполняет вторую анкету, где показатели должны быть ранжированы (упорядочены) по их значимости. Если, по мнению эксперта, показатели не различаются по силе их влияния (по значимости) на исследуемый объект, то им присваивается один и тот же порядковый номер (ранг). Показатели ранжируются в порядке убывания от наиболее значимого (ранг 1) до наименее значимого (ранг  $m$ ). Например, табл. 2.

Таблица 2 – Индивидуальное ранжирование признаков

№ эксперта	Признаки					
	$Q_1$	$Q_2$	...	$Q_i$	...	$Q_m$
	Ранги					
1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1m}$
например:	2	1	5	5	4	3

3 этап. На основе индивидуальных анкет составляется общая матрица рангов (табл. 3).

Таблица 3 – Матрица рангов

№	Ранги $X$ , присвоенные показателям $Q$
---	---



## Теория принятия решений

экспер- та	$Q_1$	$Q_2$	...	$Q_j$	...	$Q_m$
1	$X_{11}$	$X_{12}$	...	$X_{1j}$	...	$X_{1m}$
2	$X_{21}$	$X_{22}$	...	$X_{2j}$	...	$X_{2m}$
...	...	...	...	...	...	...
i	$X_{i1}$	$X_{i2}$	...	$X_{ij}$	...	$X_{im}$
...	...	...	...	...	...	...
n	$X_{n1}$	$X_{n2}$	...	$X_{nj}$	...	$X_{nm}$

В табл. 3 приняты обозначения:  $X_{ij}$  — ранг  $j$ -го показателя у  $i$ -го эксперта;  $n$  — число экспертов;  $m$  — число показателей.

4 этап. На основании данных таблицы 3 проводится оценка степени согласованности мнений опрошенных экспертов. Необходимость проведения этой процедуры обуславливается тем, что: во-первых, в силу индивидуальных особенностей каждого эксперта, уровня его знаний и представлений об объекте параметры могут быть истолкованы неоднозначно; во-вторых, ранжирование параметров может быть произведено неквалифицированно из-за недостаточной изученности объекта.

Оценка степени согласованности мнений экспертов осуществляется с помощью коэффициента конкордации.

Если в матрице рангов (см. табл. 3) в  $i$ -й строке имеются равные значения рангов, то коэффициент конкордации определяется как

$$W = \frac{S}{\frac{1}{12} n^2 (m^3 - m) - n \sum_{i=1}^n T_i}, \quad (1)$$

где  $S$  и  $T$  определяются по формулам:

$$S = \sum_{j=1}^m \left( \sum_{i=1}^n X_{ij} - \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^n X_{ij} \right)^2 \quad (2)$$

$$T_i = \frac{1}{12} \sum_{j=1}^m (t_j^3 - t_j), \quad (3)$$

где  $t_j$  — число рангов  $j$  — го показателя в каждой строке матрицы рангов.

Если в матрице рангов (см. табл. 3) отсутствуют равные значения рангов в каждой из строк, то оценка степени согласованности мнений экспертов определяется по формуле



## Теория принятия решений

$$W = \frac{12S}{n^2(m^3 - m)} . \quad (4)$$

Значение  $W = 1$  говорит о полном совпадении мнений экспертов.

Значение  $W = 0$  говорит о полном не совпадении мнений экспертов.

В практических ситуациях  $0 < W < 1$ . При близости коэффициента координации к нулю ( $W = 0,1 \div 0,5$ ) следует сделать заключение о том, что состав экспертов подобран неудачно или объект изучен недостаточно полно.

Если значение  $W$  близко к единице ( $W \geq 0,9$ ), может оказаться, что экспертиза проведена формально без должного изучения объекта. В обоих указанных случаях экспертизу следует повторить.

5 этап. Проверяется значимость (отличие) коэффициента конкордации  $W$  от нуля с помощью  $z$ -критерия Фишера:

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{(n-1)W}{1-W} \quad (5)$$

Если  $z \geq z_\alpha$ , то с вероятностью  $P = (1 - \alpha)$  (где  $\alpha$  - уровень значимости критерия) можно утверждать, что имеется неслучайная согласованность во мнениях экспертов.

В этом случае  $z$  находится по формуле (5), а  $z_\alpha$  – с помощью статистических таблиц. Исходными данными для получения  $z_\alpha$  являются уровень значимости  $z$ -критерия  $\alpha$ , который обычно берется равным 0,01 — 0,10, и степени свободы  $\nu_1$  и  $\nu_2$ :

$$\nu_1 = (m-1) - \frac{2}{n}; \quad \nu_2 = (n-1) \nu_1. \quad (6)$$

Значения  $z_\alpha$  при  $\alpha = 0,05$  приведены в приложении.

Если  $z < z_\alpha$ , то с вероятностью  $P \geq (1 - \alpha)$  можно утверждать, что между экспертами нет согласованности и необходимо провести новое анкетирование или выявить группу экспертов, у которых согласованность мнений достаточно высокая. С этой целью один эксперт исключается из совокупности и подсчитывается коэффициент  $W_1$  для оставшихся экспертов. Если  $W_1 > W$ , то данный эксперт исключается из совокупности. Такие расчеты проводятся для каждого эксперта. В результате расчетов степень согласованности мнений экспертов, оставшихся в совокупности, повышается.



## Теория принятия решений

### 2 МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР № 1

Пусть опрошено 5 экспертов о степени влияния некоторых определяющих параметров  $Q$  (количественных показателей) на качество продукции. Экспертами были выбраны 6 показателей. Результирующая опросная матрица представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Результирующая матрица опроса экспертов

№ (эксперта)	Ранги $X_{ij}$ параметров $Q$						$\sum_{j=1}^6 x_{ij}$
	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$	
1	3	4	2	5	1	6	21
2	4	5	3	1	2	6	21
3	5	4	3	1	2	6	21
4	4	4	2	3	1	5	19
5	2	4	3	3	1	5	18
$\sum_{i=1}^5 x_{ij}$	18	21	13	13	7	28	100

Порядок обработки полученных данных (экспертизы) следующий.

1. По данным таблицы 4 рассматриваемые показатели ранжируются следующим образом:

$$x_1 = \sum_{i=1}^5 x_{i1} = 18; \quad x_2 = \sum_{i=1}^5 x_{i2} = 21; \quad x_3 = \sum_{i=1}^5 x_{i3} = 13;$$

$$x_4 = \sum_{i=1}^5 x_{i4} = 13; \quad x_5 = \sum_{i=1}^5 x_{i5} = 7; \quad x_6 = \sum_{i=1}^5 x_{i6} = 28.$$

Результаты расчета показывают, что на рассматриваемый показатель качества продукции наибольшее влияние оказывает параметр  $x_5$ , а наименьшее влияние – параметр  $x_6$ .

2. Проведем оценку степени согласованности экспертов с использованием коэффициента координации  $W$ , рассчитываемого по формуле (1), так как в матрице рангов имеются равные значения рангов у одного и того же эксперта.

Определим по формуле (3)  $T_i (i = \overline{1,5})$ .

У четвертого эксперта ранг 4 встречается 2 раза. В этом случае

$$T_4 = \frac{1}{5}(2^3 - 2) = 1,2.$$





## Теория принятия решений

У пятого эксперта ранг 3 встречается 2 раза, поэтому

$$T_5 = \frac{1}{5}(2^3 - 2) = 1,2.$$

Аналогичным образом определим  $T_1 = T_2 = T_3 = 0$

По формуле (2) определим S.

$$S = \sum_{j=1}^6 \left( \sum_{i=1}^5 X_{ij} - \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^5 X_{ij} \right)^2 = \left( 18 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 + \left( 21 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 + \left( 13 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 + \left( 13 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 + \left( 13 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 + \left( 7 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 + \left( 28 - \frac{1}{6} 100 \right)^2 = 269,3.$$

Таким образом,  $S = 269,3$ .

Коэффициент конкордации определяем по формуле (1):

$$W = \frac{269,3}{\frac{1}{12} 5^2 (6^3 - 6) - 5(1,2 + 1,2)} = 0,633.3. \text{ Проверим зна-}$$

чимность отличия коэффициента конкордации от нуля. Для этого вычислим расчетное значение z-критерия Фишера по формуле (5):

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{(5-1)0,633}{1-0,633} = 0,97.$$

Степени свободы  $\nu_1$  и  $\nu_2$  определяются по формулам (6):

$$\nu_1 = (6-1) - \frac{2}{5} \approx 5 \quad \nu_2 = (5-1) \cdot 5 = 20.$$

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$ , для  $\nu_1 = 5$  и  $\nu_2 = 20$  по приложению найдем, что  $z_\alpha = 0,5$ .

Поскольку полученное значение  $z = 0,97$  больше  $z_\alpha = 0,5$ , то с вероятностью  $P = 0,95$  можно утверждать, что между экспертами имеет место неслучайное согласие и сила влияния на рассматриваемый показатель качества выбранных количественных параметров.

## 3 МОДЕЛЬНЫЙ ПРИМЕР № 2

Пусть опрошено 5 экспертов о степени влияния некоторых параметров Q (количественных признаков) на качество продукции. Экспертами были выбраны 6 параметров. Результирующая опросная матрица представлена в табл. 4. В рассматриваемом примере в матрице рангов (табл. 4) отсутствуют равные значения рангов в каждой из строк.



## Теория принятия решений

Таблица 5 – Результирующая матрица опроса экспертов

№ (эксперта)	Ранги $X_{ij}$ параметров $Q$						$\sum_{j=1}^6 x_{ij}$
	$Q_1$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_4$	$Q_5$	$Q_6$	
1	3	4	2	5	1	6	21
2	4	5	3	1	2	6	21
3	5	4	3	1	2	6	21
4	4	2	6	3	1	5	21
5	2	4	3	6	1	5	21
$\sum_{i=1}^5 x_{ij}$	18	19	17	16	7	28	105

Порядок обработки полученных данных следующий.

1. По данным таблицы 5 рассматриваемые параметры ранжируются так:

$$x_1 = \sum_{i=1}^5 x_{i1} = 18; \quad x_2 = \sum_{i=1}^5 x_{i2} = 19; \quad x_3 = \sum_{i=1}^5 x_{i3} = 17;$$

$$x_4 = \sum_{i=1}^5 x_{i4} = 16; \quad x_5 = \sum_{i=1}^5 x_{i5} = 7; \quad x_6 = \sum_{i=1}^5 x_{i6} = 28.$$

Результаты расчета показывают, что на рассматриваемый показатель качества продукции наибольшее внимание оказывает параметр  $x_5$ , а наименьшее влияние – параметр  $x_6$ .

2. Оценку степени согласованности экспертов рассчитаем по формуле (4), так как в матрице рангов отсутствуют равные значения рангов у одного и того же эксперта. Определим  $S$ .

$$S = \sum_{j=1}^6 \left( \sum_{i=1}^5 X_{ij} - \frac{1}{6} \sum_{j=1}^6 \sum_{i=1}^5 X_{ij} \right)^2 = \left( 18 - \frac{1}{6} 105 \right)^2 + \left( 19 - \frac{1}{6} 105 \right)^2 + \left( 17 - \frac{1}{6} 105 \right)^2 + \left( 16 - \frac{1}{6} 105 \right)^2 + \left( 7 - \frac{1}{6} 105 \right)^2 + \left( 28 - \frac{1}{6} 105 \right)^2 = 225,5.$$

Таким образом, при  $S = 225,5$  коэффициент конкордации равен:

$$W = \frac{12 \times 225,5}{5^2 (6^3 - 6)} = 0,515.$$

3. Проверим значимость отличия коэффициента конкордации от нуля. Для этого вычислим расчетное значение  $z$ -критерия Фишера:

$$z = \frac{1}{2} \ln \frac{(5-1)0,515}{1-0,515} = 0,72.$$



## Теория принятия решений

Степени свободы  $v_1$  и  $v_2$  определяются как:

$$v_1 = (6 - 1) - \frac{2}{5} \approx 5; \quad v_2 = (5 - 1)5 = 20;$$

При уровне значимости  $\alpha = 0,05$  для  $v_1 = 5$  и  $v_2 = 20$  получаем, что  $z_\alpha = 0,5$ .

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Задача №1

Группой из семи экспертов проранжировать перечисленные ниже характерные особенности представления студентов о своей будущей работе (табл. 6).

Таблица 6 – Характерные особенности будущей работы

№	Наименование
1	Работа будет хорошо оплачиваемой
2	Соответствовать моим способностям и наклонностям
3	Представлять самостоятельность и независимость
4	Предоставлять возможность регулярно выезжать по делам службы за границу
5	Престижная, признанная и востребованная обществом
6	Обеспечивать хорошие социальные гарантии
7	Творческой, интересной, требующей умственного напряжения, инициативы
8	Характеризоваться гигиеническими и невредными для здоровья условиями труда
9	Предоставлять возможность многочисленных контактов с людьми
10	Не требовать особого физического труда
11	Не требовать полной отдачи сил и времени
12	Если будет возможность, предпочел бы вообще не работать

### Задача №2

Группой из семи экспертов проранжировать типичные признаки слабости в управлении российскими предприятиями на со-



## Теория принятия решений

временном этапе (табл. 7).

Таблица 7 – Недостатки в управлении предприятиями

№	Наименование
1	Формальное участие в управлении первого руководителя
2	Отсутствие некоторой документации по качеству
3	Слабая обратная связь с потребителем и субподрядчиком
4	Использование в работе устаревших документов
5	Не выдерживание заданных показателей при закупке сырья
6	Недостаточное применение статистических методов для анализа и принятия решений
7	Недостоверный учет затрат на обеспечение качества
8	Неполнота надзора за оборудованием
9	Недостаток мероприятий предотвращающих брак (как профилактических, так и предупреждающих)
10	Руководителем не производится анализ работы системы менеджмента качества предприятия
11	Недостаточное внимание к проблеме повышения квалификации сотрудников
12	Небрежность в складском хозяйстве

Варианты заданий для выполнения контрольной работы

№ варианта	№ задачи	№ факторов	Уровень значимости
1	1	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,05
2	1	2, 3, 4, 5, 6, 7	0,05
3	1	3, 4, 5, 6, 7, 8	0,05
4	1	4, 5, 6, 7, 8, 9	0,05
5	1	5, 6, 7, 8, 9, 10	0,05
6	1	6, 7, 8, 9, 10, 11	0,01
7	1	7, 8, 9, 10, 11, 12	0,01
8	1	1, 2, 3, 7, 8, 9	0,01
9	1	1, 2, 3, 8, 9, 10	0,01



## Теория принятия решений

10	1	1, 2, 3, 9, 10, 11	0,01
11	1	1, 2, 3, 10, 11, 12	0,01
12	1	1, 2, 8, 9, 10, 12	0,01
13	2	1, 2, 3, 4, 5, 6	0,05
14	2	2, 3, 4, 5, 6, 7	0,05
15	2	3, 4, 5, 6, 7, 8	0,05
16	2	4, 5, 6, 7, 8, 9	0,05
17	2	5, 6, 7, 8, 9, 10	0,05
18	2	6, 7, 8, 9, 10, 11	0,01
19	2	7, 8, 9, 10, 11, 12	0,01
20	2	1, 2, 3, 7, 8, 9	0,01
21	2	1, 2, 3, 8, 9, 10	0,01
22	2	1, 2, 3, 9, 10, 11	0,01
23	2	1, 2, 3, 10, 11, 12	0,01
24	2	1, 2, 8, 9, 10, 12	0,01
25	2	5, 6, 7, 8, 9, 12	0,01

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Димитров В.П., Борисова Л.В. Введение в теорию принятия решений / В.П. Димитров, Л.В. Борисова. : Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013 – 85 с.
2. Петровский А.Б. Теория принятия решений / А.Б. Петровский. М.: ИД «Академия», 2009 – 250 с.
3. Системный анализ и принятие решений: учебное пособие / С.А. Баркалов, И.С. Суровцев, А.И. Половинкина ; науч.ред. В.Н. Бурков. – Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. – 652 с.
4. Экспертные оценки и их применение в энергетике/И.С. Вартазаров, И.Г. Горлов, Е.В. Минаев, Р.М. Хвастунов; Под ред. Р.М. Хвастунова. — М.: Энергоиздат, 1981. — 188 с.
5. Надежность и эффективность в технике: Справочник. В 10 т. Т. 3. Качество и надежность в производстве/Под ред. И.В. Апполонова. — М.: Машиностроение, 1989. — 280 с.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

1. Сущностью метода экспертной оценки.
2. Методика решения задачи.
3. Методика обработки результатов.
4. Примирение прикладными пакетами программ (например, Excel) при экспертной оценке.



## Теория принятия решений

5. Последовательность этапов проведения анализа.
6. Оценка степени согласованности мнений экспертов.



## Теория принятия решений

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

Значения  $z_\alpha$  при 5 %-ном уровне значимости

$v_2$	$v_1$									
	1	2	3	4	5	6	8	12	24	$\infty$
1	2,45	2,65	2,69	2,71	2,72	2,73	2,74	2,75	2,76	2,77
2	1,46	1,47	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,48	1,49
3	1,58	1,13	1,11	1,11	1,10	1,09	1,09	1,08	1,08	1,07
4	1,02	0,97	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,89	0,88	0,86
5	0,94	0,88	0,84	0,82	0,81	0,80	0,79	0,77	0,76	0,74
6	0,90	0,82	0,78	0,76	0,74	0,73	0,71	0,69	0,67	0,65
7	0,86	0,78	0,74	0,71	0,69	0,68	0,66	0,64	0,61	0,59
8	0,84	0,85	0,70	0,67	0,65	0,64	0,62	0,59	0,57	0,54
9	0,82	0,72	0,68	0,64	0,62	0,61	0,59	0,56	0,53	0,50
10	0,80	0,71	0,66	0,62	0,60	0,58	0,56	0,54	0,50	0,47
11	0,79	0,69	0,64	0,61	0,58	0,56	0,54	0,51	0,48	0,44
12	0,78	0,68	0,62	0,59	0,57	0,55	0,52	0,49	0,46	0,42
13	0,77	0,67	0,61	0,58	0,55	0,54	0,51	0,48	0,44	0,40
14	0,76	0,66	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,46	0,43	0,38
15	0,76	0,65	0,60	0,56	0,53	0,51	0,48	0,45	0,41	0,36
16	0,75	0,64	0,59	0,55	0,52	0,50	0,48	0,44	0,40	0,35
17	0,75	0,64	0,58	0,54	0,52	0,50	0,47	0,43	0,39	0,34
18	0,74	0,63	0,58	0,54	0,51	0,49	0,46	0,43	0,38	0,32
19	0,74	0,63	0,57	0,53	0,50	0,48	0,45	0,42	0,37	0,32
20	0,74	0,63	0,56	0,53	0,50	0,48	0,45	0,41	0,37	0,31
21	0,73	0,62	0,56	0,52	0,50	0,47	0,44	0,41	0,36	0,30
22	0,73	0,62	0,56	0,52	0,49	0,47	0,44	0,40	0,35	0,29
23	0,73	0,62	0,55	0,51	0,48	0,46	0,43	0,40	0,35	0,28
24	0,72	0,61	0,55	0,51	0,48	0,46	0,43	0,39	0,34	0,27
25	0,72	0,61	0,55	0,51	0,48	0,46	0,42	0,39	0,34	0,27
26	0,72	0,61	0,54	0,50	0,48	0,45	0,42	0,38	0,33	0,26
27	0,72	0,60	0,54	0,50	0,47	0,45	0,42	0,38	0,33	0,26
28	0,72	0,60	0,54	0,50	0,47	0,45	0,42	0,38	0,32	0,25
29	0,72	0,60	0,54	0,50	0,47	0,44	0,41	0,37	0,32	0,25
30	0,71	0,60	0,54	0,50	0,46	0,44	0,41	0,37	0,32	0,24
$\infty$	0,67	0,55	0,48	0,43	0,40	0,37	0,33	0,28	0,21	0,00