

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Основные задачи компании состоят в своевременном выявлении и прогнозировании предпринимательских рисков, которые могут возникать в любой деятельности компании: производственной, финансовой, инвестиционной и т. п. Актуальным аспектом в данном направлении является применение эффективных методов управления предпринимательскими рисками с целью предотвращения наступления негативных последствий при их возникновении, так как в последствии в зависимости от степени предпринимательского риска у компании могут возникнуть убытки, которые могут спровоцировать его несостоятельность или банкротство.

Курсовая работа по дисциплине «Финансовая среда предпринимательства и предпринимательские риски» составлена в соответствии с программой учебного курса и предусматривает изучение студентами основных способов выявления и прогнозирования предпринимательских рисков, а также методов управления ими.

При выполнении курсовой работы необходимо придерживаться порядка расчетов, приведенного в данных методических указаниях.

В работе студент решает следующие задачи:

1. Выбор варианта вложения капитала на основе оценки риска инвестиционных проектов.
2. Формирование оптимального портфеля ценных бумаг.
3. Оценка риска несвоевременной оплаты услуг клиентами при взаимодействии с предприятием.
4. Определение вероятности банкротства предприятия на основе модели Э. Альтмана.
5. Расчет страховых платежей по добровольному страхованию риска непогашения кредита.

В курсовой работе требуется привести все промежуточные расчеты, а итоговые результаты – в соответствующих таблицах.

### **ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ**

#### **ЗАДАНИЕ 1. Выбор варианта вложения капитала на основе оценки риска инвестиционных проектов**

Выберите вариант вложения капитала (предприятие А и предприятие Б). Сравнение вариантов для выбора наиболее выгодного проведите по:

а) получаемой наибольшей сумме средней прибыли с учетом рискованности хозяйственных ситуаций. Сравните полученные результаты и сделайте вывод, в котором экономически обоснуйте сделанный выбор;

б) наименьшей колеблемости прибыли. Сравните полученные результаты и сделайте вывод, в котором экономически обоснуйте сделанный выбор;

в) относительному коэффициенту, учитывающему значения среднего ожидаемого финансового результата и среднего квадратического отклонения. Сравните полученные результаты и сделайте вывод, в котором экономически обоснуйте сделанный выбор.

Исходные данные для расчетов приведены в табл. 1 (для предприятия А) и 2 (для предприятия Б).

#### **Методические указания**

Вероятность наступления в случае потерь, а также размер возможного ущерба от него характеризует степень риска. Риск предпринимателя количественно характеризуется оценкой вероятной или ожидаемой величины максимальной или минимальной прибыли (убытка) от данного вложения капитала.



Таблица 2

<b>Вариант (соответствует последней цифре учебного шифра) (тыс. руб.)</b>																			
0		1		2		3		4		5		6		7		8		9	
Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы	Число случаев	Получен. прибыль/убы
<b>Вариант вложения капитала Б</b>																			
10	111	7	100	8	109	3	127	21	110	4	101	8	125	6	97	17	99	6	105
12	121	11	106	6	113	5	131	4	98	24	143	7	107	2	121	12	116	4	111

16	122	15	118	5	150	20	118	14	146	15	126	9	131	8	140	14	128	5	122
21	139	6	130	11	101	11	125	18	139	20	147	15	144	7	119	21	140	7	147
4	96	4	152	17	122	9	115	25	117	18	113	21	127	13	109	9	96	10	134
5	162	8	120	10	136	18	135	9	104	11	98	4	115			8	147	14	120
8	134	9	129					16	112	12	130					17	137	18	118
		10	124					28	133							11	146		
								17	137							12	139		

При этом, чем больше диапазон между максимальным и минимальным значениями прибыли (убытка) при равной вероятности их получения, тем выше степень риска.

Принимать на себя риск предпринимателя вынуждает неопределенность хозяйственной ситуации, т.е. априорная неизвестность условий осуществления той или иной деятельности и перспектив изменения этих условий.

Математический аппарат для количественной оценки риска базируется на методах теории вероятности и математической статистики. В идеальном случае для определения точной величины риска необходимо знать все возможные исходы какого-либо события и вероятности этих исходов. Однако на практике, как правило, невозможно получить все значения конечного финансового результата того или иного вида деятельности. Поэтому для количественной оценки риска используют имеющиеся статистические данные, которые позволяют рассчитать уровень риска с достаточно высокой степенью точности.

Величина риска вложения капитала может быть охарактеризована двумя критериями:

1. Среднее ожидаемое значение прибыли (убытка);
2. Колеблемость (изменчивость) возможного результата.

Среднее ожидаемое значение прибыли (убытка) является средневзвешенным для всевозможных результатов, где в качестве вероятности каждого результата используется его частота, полученная по статистической выборке, и определяется по формуле:

$$\bar{\Pi} = \sum_{i=0}^N \Pi_i P_i,$$

где  $\Pi_i$  – возможный вариант полученного финансового результата (размер прибыли или убытка);

$P_i$  – вероятность (частота) получения  $i$  – го финансового результата:

$$P_i = \frac{n_i}{N},$$

здесь  $n_i$  – количество случаев получения одного и того же  $i$ -го финансового результата;

$N$  – объем выработки, состоящей из всех рассматриваемых случаев.

Для принятия более достоверного решения необходимо определить второй критерий, характеризующий степень риска – колеблемость (изменчивость) возможного результата (прибыли или убытка).

Колеблемость возможного результата представляет собой степень отклонения ожидаемого значения от средней величины. Для этого на практике обычно применяют две тесно связанных критерия: дисперсию и среднеквадратическое отклонение.

Дисперсия  $\sigma^2$  представляет собой среднее взвешенное из квадратов отклонений действительных результатов от среднего ожидаемого и определяется по формуле:

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=0}^N (\Pi_i - \bar{\Pi})^2 n_i}{N - 1},$$

где  $\Pi_i$  – ожидаемое значение прибыли (убытка) для каждого случая наблюдения;

$\bar{\Pi}$  – среднее ожидаемое значение прибыли (убытка).

Среднеквадратическое отклонение является мерой абсолютной колеблемости и определяется по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Pi_i - \bar{\Pi})^2 n_i}{N - 1}}.$$

Для расчета среднеквадратического отклонения необходимо заполнить табл. 3

Таблица 3

Номер наблюдения	Полученная прибыль, тыс. руб.	Число случаев наблюдения	Расчет			
			$P_i$	$(P_i - \bar{P})$	$(P_i - \bar{P})^2$	$(P_i - \bar{P})^2 \cdot n_i$
<b>Вариант вложения капитала в предприятие А</b>						
1						
2						
3						
...						
Итого	$\bar{P}$	$\Sigma$	$\Sigma$	-	-	$\Sigma$
<b>Вариант вложения капитала в предприятие Б</b>						
1						
2						
3						
...						
Итого	$\bar{P}$	$\Sigma$	$\Sigma$	-	-	$\Sigma$

Относительным критерием, с помощью которого можно сравнить рискованность вложения капитала в инвестиционный проект является коэффициент вариации  $V$ . Он представляет собой отношение среднеквадратического отклонения к среднему ожидаемому значению и определяется по формуле:

$$V = \frac{\sigma}{\bar{P}} \cdot 100\%.$$

где  $V$  – коэффициент вариации, выраженные в процентах.

Оценка степени риска на основе коэффициента вариации имеет ряд преимуществ перед другими критериями, поскольку коэффициент вариации – относительная величина и на его размер не оказывают влияние абсолютные значения изучаемого показателя. С помощью коэффициента вариации можно сравнивать даже колеблемость признаков, выраженных в разных единицах измерения.

Коэффициент вариации изменяется от 0 до 100%. Чем больше коэффициент, тем больше колеблемость прибыли и больше вероятность ее изменения в меньшую сторону. Установлена следующая качественная оценка различных значения коэффициента вариации:

До 10% - слабая колеблемость (минимальный риск вложения капитала);



10 – 25% - умеренная колеблемость (средний риск вложения капитала);

Свыше 25 % - высокая колеблемость (высокий риск вложения капитала).

## **ЗАДАНИЕ 2. Формирование оптимального портфеля ценных бумаг**

Инвестор планирует вложить капитал в ценные бумаги предприятия А, Б и безрисковые ценные бумаги. После анализа рынка ценных бумаг оказалось что наиболее подходящими являются два варианта вложения средств: вариант А с номиналом 100руб./акция и вариант Б с номиналом 110руб./акция. Кроме того имеется возможность вложить средства в безрисковые ценные бумаги с эффективностью (доходностью) 3%. Исходные данные для расчета параметров ценных бумаг предприятий А и Б следует взять из задания 1, учитывая, что общая прибыль, указанная в задании 1, получена из расчета на 10 000 штук ценных бумаг. В задании необходимо:

1. Используя только рискованные ценные бумаги предприятий А и Б и приняв, что ценные бумаги не коррелированы (не зависимы друг от друга), составить 11 портфелей по следующему принципу: в портфеле с номером  $i = 0 \dots 10$  доля первых бумаг составляет  $x_1 = 1 - 0,1i$ , доля вторых составляет  $x_2 = (1 - x_1)$ , рассчитать их характеристики. Повторить расчеты для случаев положительно коррелированных бумаг (рост (снижение)) доходности одной бумаги сопровождается ростом (снижением) доходности другой бумаги, коэффициент корреляции изменяется в пределах:  $(0 < r \leq 1)$  и отрицательно коррелированных (рост (снижение) доходности одной бумагой сопровождается снижением (ростом) доходности другой бумаги, коэффициент корреляции изменяется в пределах  $-1 \leq r < 0$ ). Результаты оформить в виде табл. 4, отдельно для некоррелированных, положительно коррелированных и отрицательно коррелированных бумаг.

Таблица 4

Номер портфеля \ Показатель	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Доля ценных бумаг А											
Доля ценных бумаг Б											
Доходность портфеля, %											
1. Ценные бумаги не коррелированы											
Дисперсия доходности портфеля (%) <sup>2</sup>											
Среднеквадратическое отклонение доходности портфеля, %											
Риск портфеля (коэффициент вариации), %											
2. Ценные бумаги положительно коррелированы											
Дисперсия доходности портфеля (%) <sup>2</sup>											
Среднеквадратическое отклонение доходности портфеля, %											
Риск портфеля (коэффициент вариации), %											
3. Ценные бумаги отрицательно коррелированы											
Дисперсия доходности портфеля (%) <sup>2</sup>											
Среднеквадратическое отклонение доходности портфеля, %											
Риск портфеля (коэффициент вариации), %											

Полученные результаты сравните и сделайте вывод о наиболее привлекательном портфеле, сделанный выбор экономически обоснуйте.

2. Сформулировать и решить задачу формирования портфелей минимального риска при заданной эффективности из трех видов ценных бумаг: акции предприятия А, акции предприятия Б и безрисковых ценных бумаг. Допустимые уровни риска портфеля представлены в табл. 5.

Таблица 5

Вариант (соответствует последней цифре учебного шифра)										
Показатель	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Риск портфеля, %	10	20	14	16	12	18	24	17	13	20

### Методические указания

На финансовом рынке обращается, как правило, множество ценных бумаг: государственные ценные бумаги, муниципальные облигации, корпоративные акции и т.п. Инвестор, у которого есть свободный капитал, всегда будет искать на финансовом рынке активы, способные удовлетворить его пожелания относительно пропорции между доходностью и риском.

Рассмотрим общую задачу распределения капитала, который участник рынка хочет потратить на покупку ценных бумаг по различным их характеристикам.

Набор ценных бумаг, находящийся у участника рынка, называется его портфелем. Стоимость портфеля – это суммарная стоимость всех составляющих его ценных бумаг. Доходность портфеля – это доходность на единицу стоимости портфеля, выраженная в процентах годовых.

1. Каждый инвестор сталкивается с дилеммой выбора между доходностью и риском. Любой портфель оценивается по двум критериям – эффективности (доходности) и риску. Между портфелями существует отношение доминирования. Один портфель будет недоминируемым, когда для двух портфелей с эффективностью и риском  $(e_1, V_1)$  и  $(e_2, V_2)$ , соответственно, выполняются условия  $e_1 \geq e_2, V_1 \leq V_2$ . Такой портфель будет называться эффективным.

Пусть  $x_1$  – доля капитала, потраченная на покупку ценных бумаг предприятия А.

$x_2$  – доля капитала, потраченная на покупку ценных бумаг предприятия Б.

Весь капитал принимается за единицу, поэтому очевидно, что  $\sum_i x_i = 1$ .

Пусть  $d_i$  – доходность в процентах годовых ценных бумаг предприятия А в расчете на одну денежную единицу, определяемая по формуле:

$$d_i = \frac{\bar{\Pi}_i}{10000 * C_i} \cdot 100\%,$$

где  $\bar{\Pi}_i$  - средняя прибыль, полученная на весь пакет ценных бумаг, которую следует взять из задания 1.

$C_i$  - номинал, одной ценной бумаги  $i$ -го вида.

Тогда доходность всего портфеля определяют по формуле:

$$d_p = \sum_i x_i d_i.$$

Дисперсия доходности каждого вида ценных бумаг  $j$  (предприятий А и Б) определяется на основе данных задания 1 по формуле:

$$\sigma_j^2 = \frac{1}{N_j - 1} \sum_{i=1}^n \left( \frac{\Pi_i}{10000 \cdot C_j} - d_j \right)^2$$

Дисперсия доходности портфеля ценных бумаг определяется по формуле:

$$D_p = \sum x_i x_j V_{ij},$$

где  $V_{ij}$  – ковариация доходностей ценных бумаг  $i$ -го вида и  $j$ -ой характеристики (зависимость между ценными бумагами).

Так как портфель ценных бумаг состоит только из двух видов ценных бумаг предприятий А и Б с характеристиками:

$$(d_1, \sigma_1) < (d_2, \sigma_2),$$

Воспользуемся определением парного коэффициента корреляции и преобразуем формулу для дисперсии портфеля к следующему виду:

$$D_p = x_1^2 \sigma_1^2 + 2x_1 x_2 r_{12} \sigma_1 \sigma_2 + x_2^2 \sigma_2^2;$$

где  $r_{12}$  – коэффициент корреляции ценных бумаг предприятий А и Б (зависимость между ценными бумагами).

Риск портфеля ценных бумаг представляет собой отношение среднеквадратического отклонения портфеля ценных бумаг к среднему ожидаемому значению или доходности портфеля и определяется по формуле:

$$V_p = \frac{\sigma_p}{d_p} \cdot 100\%.$$

2. Любой инвестор заинтересован в уменьшении риска портфеля при поддержании его эффективности на определенном уровне. В задании необходимо сформировать портфель, который обеспечивает наибольшее значение ожидаемой доходности для фиксированного уровня риска.

Математически задача максимизация доходности при фиксированном уровне риска определяется следующими формулами:

$$d_p = \sum_i x_i d_i \rightarrow \max;$$

$$D_p = \sum_{i,j} x_i x_j V_{ij} \leq D_p^*.$$

В результате решения поставленной задачи на оптимизацию воспользуемся методом множителей Лагранжа, получаем следующую систему уравнений:

$$\begin{cases} d_0 - \lambda_2 = 0 \\ d_1 - 2\lambda_1 \sigma_1^2 x_1 - \lambda_2 = 0 \\ d_2 - 2\lambda_1 \sigma_2^2 x_2 - \lambda_2 = 0 \\ D_p^* - \sigma_1^2 x_1^2 - \sigma_2^2 x_2^2 = 0 \\ 1 - x_0 - x_1 - x_2 = 0 \end{cases}$$

Решая систему, получим:

$$\lambda_1 = \pm \sqrt{\frac{\sigma_1^2 (d_2 - d_0)^2 + \sigma_2^2 (d_1 - d_0)^2}{4D_p^* \sigma_1^2 \sigma_2^2}};$$

$$\lambda_2 = d_0;$$

$$x_0 = 1 - x_1 - x_2;$$

$$x_1 = \frac{(d_1 - d_0)}{2\lambda_1 \sigma_1^2};$$

$$x_2 = \frac{(d_2 - d_0)}{2\lambda_1 \sigma_2^2},$$

где  $d_0$  – доходность безрисковой бумаги,

$d_1$  и  $d_2$  – доходность бумаг вида А и Б соответственно,

$\sigma_1$  и  $\sigma_2$  – среднеквадратическое отклонение доходности бумаг вида А и Б соответственно,

$\lambda_1$  и  $\lambda_2$  – коэффициенты функции Лагранжа.

На основании результатов расчетов необходимо сделать вывод об оптимальном варианте вложения капитала в ценные бумаги при фиксированном риске портфеля.

### **ЗАДАНИЕ 3. Оценка риска несвоевременной оплаты услуг клиентами при взаимодействии с предприятием**

В условиях конкуренции при взаимодействии с постоянными клиентами, учитывая их финансовые сложности, предприятие не вводит 100% предоплату договоров по оказанию услуг. Однако за последние три года у предприятия при взаимодействии с постоянными клиентами начала расти дебиторская задолженность. В целях сохранения клиентов необходимо определить, при взаимодействии с какими клиентами риск неплатежа со стороны пользователя услуг выше и по отношению к каким клиентам необходимо приостановить оказание услуг до 100% оплаты договоров.

Исходные данные для расчета представлены в табл. 6 и 7.

#### **Методические указания**

Использование договорной системы при взаимодействии клиентов и предприятия позволяет собрать некоторую информацию о порядочности клиента по отношению к предприятию. В состав такой информации, например, входят график оплаты договоров, реальные сроки оплаты уже оказанных услуг предприятием или предоплаты (если это оговорено в договоре).

На основании анализа собранных данных о просроченных сроках оплаты оказанных услуг определенными клиентами можно оценить степени **риска**

**несвоевременной оплаты услуг** в будущем и принять меры для минимизации потерь, связанных с этим риском.

Параметром вероятностной модели поведения клиента может служить случайная величина, представляющая собой срок задержки клиентом оплаты перевозки. Задержку оплаты будем измерять в днях, прошедших с числа, оговоренного в договоре как крайний срок оплаты. Для получения количественных оценок модели нам необходимо определить функцию распределения вероятностей этой случайной величины, вычислить ее параметры и получить в результате формулу для вычисления вероятности попадания случайной величины (задержка оплаты) в определенный интервал допустимого срока оплаты (от 0 до крайне допустимого срока оплаты).

Таблица 6

Вариант (соответствует предпоследней цифре учебного шифра)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Порядковые номера клиентов в таблице по выборке №...	1, 2, 3	1, 2, 4	1, 2, 5	1, 3, 4	1, 3, 5	1, 4, 5	2, 3, 5	3, 4, 5	2, 3, 4	2, 4, 5
Вариант (соответствует последней цифре учебного шифра)										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Порядковые номера клиентов в таблице по выборке №...	6, 7, 8	6, 7, 9	6, 7, 0	6, 8, 9	6, 8, 0	6, 9, 0	7, 8, 0	8, 9, 0	7, 8, 9	7, 9, 0
Максимально-возможная граница срока неплатежа	14	13	12	11	10	14	13	12	11	10

Таблица 7

## Исходные данные для расчета (выборка сроков задержки по клиентам, частота их наблюдения)

Клиент		Данные										n	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
1	Срок задержки, дни	0	4	8	9	12	18	20	24	30			
	Частота	2	4	3	6	8	2	2	2	1			30
2	Срок задержки, дни	1	2	4	8	10	14	15	20				
	Частота	3	4	3	3	5	6	4	2				30
3	Срок задержки, дни	2	3	5	7	10	11	12					
	Частота	4	14	4	1	1	3	3					30
4	Срок задержки, дни	12	13	15	17	24	31	46	48	61			
	Частота	1	1	1	2	6	9	4	4	2			30



5	Срок задержки, дни	3	5	6	7	8	10	14	15	22	24	31	
	Частота	1	1	2	2	2	6	5	5	3	1	2	30
6	Срок задержки, дни	2	10	11	13	14	15	20					
	Частота	5	5	4	6	4	5	1					30
7	Срок задержки, дни	1	3	7	9	10	12	13	14	15	16		
	Частота	2	2	4	3	4	5	2	2	1	5		30
8	Срок задержки, дни	2	4	5	6	7	8	14	20	22			
	Частота	1	5	2	3	5	5	2	5	2			30
9	Срок задержки, дни	11	18	20	22	24	26	40	41	55	56		
	Частота	1	3	2	5	4	6	2	4	2	1		30
0	Срок задержки, дни	1	2	4	8	10	14	15	20				
	Частота	3	4	3	3	5	6	4	2				30

Согласно центральной предельной теореме Ляпунова примем, что случайная величина (задержка оплаты) распределена нормально или приближенно нормально. Тогда на основании данной выработки можно оценить значения дисперсии и математического ожидания анализируемой случайной величины – времени задержки оплаты перевозок, а на основе этих параметров рассчитать степень риска несвоевременной оплаты услуг.

Выборочное среднее рассчитывается по формуле:

$$\tilde{m} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i x_i}{n},$$

где  $x_i$  – значения случайной величины  $X$  (срок задержка оплаты);

$n_i$  – частоты появления значения  $x_i$  соответственно.

Выборочную дисперсию определяют по формуле:

$$\tilde{D} = \frac{\sum_{i=1}^n n_i (x_i - \tilde{m})^2}{n - 1}.$$

При этом, среднеквадратическое отклонение имеет вид:

$$\tilde{\sigma} = \sqrt{\tilde{D}}.$$

В задаче необходимо рассчитать доверительные интервалы для количественных параметров распределения  $\tilde{m}$  и  $\tilde{\sigma}$ , так как выборочные оценки являются случайными величинами и выборка ( $n < 20 \dots 30$ ) – небольшая, что увеличивает погрешность в определении значений параметров распределения случайной величины (задержки оплаты).

Оценка доверительного интервала для параметра нормального распределения характеризуется надежностью  $\gamma$ , пределы которой составляют  $0,95 < \gamma < 0,999$

Для оценки доверительных интервалов математического ожидания нормально распределенной последовательности необходимо использовать параметры выборки – объем выборки ( $n$ ), рассчитанные значения выборочного среднего и среднеквадратического отклонения:

1. Результирующий доверительный интервал, покрывающий выборочное среднее генеральной совокупности  $m$  с надежностью  $\gamma$  будет определяться как:

$$\tilde{m} - t_\gamma \tilde{\sigma} / \sqrt{n} < m < \tilde{m} + t_\gamma \tilde{\sigma} / \sqrt{n}.$$

Значения  $\tilde{m}$ ,  $\tilde{\sigma}$  находятся по выборке, а  $t_\gamma$  - по заданным  $n$  и  $\gamma$  по таблице прил. 1.

2. Искомый доверительный интервал для среднеквадратического отклонения генеральной совокупности вычисляется на основе выборочного значения  $\tilde{\sigma}$  и значения  $q$ , который можно найти по таблице в прил. 2 по заданным  $n$  и  $\gamma$ :

$$\tilde{\sigma}(1 - q) < \sigma < \tilde{\sigma}(1 + q).$$

После того, как будут найдены интервалы, в которых может находиться значение среднего выборочного и среднеквадратического отклонения, можно уточнить искомое значение вероятности задержки оплаты клиентом. Для этого необходимо вычислить минимальный и максимальный риск случайной величины (задержки оплаты клиентом), исходя из полученных диапазонов колебания значений параметров выборки используя выражение:

$$P(x_1 < X < x_2) = \Phi((x_2 - m) / \sigma) - \Phi((x_1 - m) / \sigma)$$

При вычислении максимальной и минимальной вероятностей необходимо учитывать все комбинации значений аргумента функции с учетом доверительных интервалов, т.е. необходимо рассчитать четыре значения аргумента для  $x_1=0$  и четыре аргумента для  $x_2$ , соответствующего варианту. Необходимо учитывать, что для  $x < 0$   $\Phi(x < 0) = 1 - \Phi(-x)$ , например  $\Phi(-1,67) = 1 - \Phi(1,67)$ .

Проанализировав полученные значения функции  $\Phi(x_1)$  и  $\Phi(x_2)$ , необходимо определить максимальные значения риска по следующему принципу:

$$P_{\max} = \Phi(x_2)_{\max} - \Phi(x_1)_{\min},$$

А минимальное значение риска по следующему принципу:

$$P_{\max} = \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$

В качестве окончательного результата определения риска задержки оплаты взять среднее значение максимальной и минимальной вероятностей:

$$P_p = (P_{\max}(x_1 < X < x_2) + P_{\min}(x_1 < X < x_2)) / 2.$$

Итоговое решение о степени риска продолжения взаимоотношений с конкретным клиентом принимается исходя из анализа полученной вероятности и диаграммы областей риска, представленной на рис. 1.

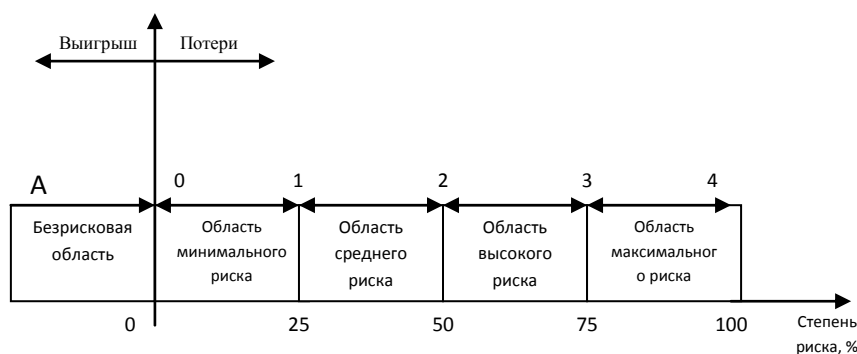


Рис. 1

Характеристика областей риска.

1. Безрисковая область (А – 0).

Эта область характеризуется отсутствием каких-либо потерь при заключении и действии договора с клиентом. С данным клиентом можно работать при 100% предоплате, так как риск отсутствует ( $K_r=0$ ).

2. Область минимального риска (0 – 1).

В пределах этой области целесообразно принимать решения частичной предоплате, в рамках 50%, так как величина потерь в этих случаях незначительна и потери могут исчисляться только недополучением прибыли. Коэффициент риска в этой области изменяется в пределах 0 – 25%.

3. Область среднего риска (1 – 2).

При взаимодействии с клиентами в этой области необходимо увеличивать размер предоплаты до 80%, т.к. в результате заключения

договора предприятие рискует только покрыть все свои затраты при оказании услуг клиенту. Коэффициент риска в этой области находится в пределах 25 – 50%.

4. Область высокого риска (2 – 3).

В границах этой области риск нежелателен, поскольку предприятие при заключении договоров в такой ситуации подвергается опасности понести существенные расходы. Размер предоплаты должен составлять от 90%-100%. Коэффициент риска этой области имеет пределы 50 – 75%.

5. Область максимального риска (3 – 4).

Риск в этой области недопустим, так как в ее границах возможны такие потери, которые повлияют на конечные финансовые результаты деятельности компании в целом. Размер предоплаты должен быть исключительно 100%. Коэффициент риска в этой области изменяется в пределах 75 – 100%.

Результаты расчетов определения степени риска необходимо заполнить в табл. 8 и 9.

Таблица 8

Клиент	$\tilde{m}$ , дни	$\tilde{\sigma}$ , дни	ДИ для $\tilde{m}$ ( $\gamma=0,95$ ), дни	ДИ для $\tilde{\sigma}$ ( $\gamma=0,95$ ), дни	$P_{\max}$ $x_1=0$ , $x_2=\dots$	$P_{\min}$ $x_1=0$ , $x_2=\dots$	$P_p$
1							
2							
3							
...							

Таблица 9

Клиент	Вероятность задержки на срок менее $x_2$ дней, $P_p$	Вероятность задержки на срок более $x_2$ дней, ( $100-P_p$ )	Степень риска (определяется по диаграмме на рис. 1), %
1			
2			
3			
...			

По результатам расчетов сделайте соответствующий вывод об условиях взаимодействия предприятию с клиентами.

#### ЗАДАНИЕ 4. Определение риска банкротства предприятия на основе модели Э.Альтмана

Определить риск банкротства предприятия исходя из данных годовой отчетности фирмы, используя 2-х и 5-ти факторную модель Э.Альтмана.

Исходные данные финансовой отчетности предприятия представлены в табл. 10, 11 и 12.

*Таблица 10*

Последняя цифра учебного шифра	Коэффициент корректировки всех периодов
0	0,75
1	0,80
2	0,85
3	0,90
4	0,95
5	1,00
6	1,05
7	1,10
8	1,15
9	1,20

*Таблица 11*

#### Бухгалтерский баланс, тыс. руб.

Актив / Пассив	Код строки	2010 год			
		За 1-й квартал	За полугодие	За 9 месяцев	За год
<b>1. Внеоборотные активы</b>					
Нематериальные активы	110	981,0	718,0	705,0	1 387,0
Основные средства	120	20 092,0	23 549,0	23 219,0	22 040,0
Незавершенное строительство	130	0,0	531,0	0,0	0,0
Доходные вложения в материальные ценности	135	0,0	0,0	0,0	0,0
Долгосрочные финансовые вложения	140	20 969,0	4 685,0	4 685,0	2 926,0
Отложенные финансовые активы	145	16 284,0	0,0	0,0	0,0
Прочие внеоборотные активы	150	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Итого по разделу № 1</b>	<b>190</b>	<b>42 042,0</b>	<b>29 483,0</b>	<b>28 609,0</b>	<b>26 353,0</b>
<b>2. Оборотные активы</b>					
Запасы	210	33 591,0	24 867,0	20 099,0	16 630,0
в том числе:					
сырье, материалы и другие аналогичные ценности	211	9 223,0	5 610,0	4 598,0	4 359,0
животные на выращивании и откорме	212	0,0	0,0	0,0	0,0
затраты в незавершенном производстве	213	1 985,0	2 046,0	1 943,0	1 978,0
готовая продукция и товары для перепродажи	214	21 186,0	15 518,0	13 284,0	10 175,0
товары отгруженные	215	0,0	0,0	0,0	0,0
расходы будущих периодов	216	1 197,0	1 693,0	274,0	118,0
прочие запасы и затраты	217	0,0	0,0	0,0	0,0
Налог на добавленную стоимость по приобретенным ценностям	220	26 313,0	31 128,0	30 252,0	23 667,0
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются более чем через 12 месяцев после отчетной даты)	230	0,0	0,0	0,0	0,0

в том числе покупатели и заказчики		0,0	0,0	0,0	0,0
Дебиторская задолженность (платежи по которой ожидаются в течение 12 месяцев после отчетной даты)	240	147 193,0	179 525,0	197 712,0	158 681,0
в том числе покупатели и заказчики	241	93 659,0	161 276,0	182 319,0	122 721,0
Краткосрочные финансовые вложения	250	33 478,0	32 351,0	2 151,0	2 272,0
Денежные средства	260	174,0	3 186,0	170,0	1 794,0
Прочие оборотные активы	270	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Итого по разделу № 2</b>	<b>290</b>	<b>240 749,0</b>	<b>271 057,0</b>	<b>250 384,0</b>	<b>203 044,0</b>
<b>Актив (Сумма строк 190+290)</b>	<b>300</b>	<b>282 791,0</b>	<b>300 540,0</b>	<b>278 993,0</b>	<b>229 397,0</b>
3. Капитал и резервы					
Уставный капитал	410	3 066,0	3 066,0	3 066,0	3 066,0
Собственные акции, выкупленные у акционеров					
Добавочный капитал	420	1 037,0	1 037,0	1 037,0	1 037,0
Резервный капитал	430	1 238,0	1 238,0	1 238,0	1 238,0
в том числе:					
резервы, образованные в соответствии с законодательством	431	1 238,0	1 238,0	1 238,0	1 238,0
резервы, образованные в соответствии с учредительными документами	432	0,0	0,0	0,0	0,0
Целевое финансирование	450	0,0	0,0	0,0	0,0
Нераспределенная прибыль (непокрытый убыток)	470	37 476,0	43 747,0	17 773,0	40 160,0
<b>Итого по разделу № 3</b>	<b>490</b>	<b>42 817,0</b>	<b>49 088,0</b>	<b>23 114,0</b>	<b>45 501,0</b>
4. Долгосрочные обязательства					
Займы и кредиты	510	0,0	0,0	0,0	0,0
Отложенные налоговые обязательства	515	0,0	0,0	0,0	0,0
Прочие долгосрочные обязательства	520	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Итого по разделу № 4</b>	<b>590</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
5. Краткосрочные обязательства					
Займы и кредиты	610	7 896,0	8 239,0	0,0	0,0
Кредиторская задолженность	620	232 078,0	243 213,0	226 897,0	183 896,0
в том числе:					
поставщики и подрядчики	621	158 062,0	185 683,0	181 335,0	140 901,0
задолженность перед персоналом организации	622	28 660,0	3 660,0	0,0	3 660,0
задолженность перед государственными внебюджетными фондами	623	0,0	0,0	0,0	0,0
задолженность по налогам и сборам	624	1 134,0	498,0	938,0	1 729,0
прочие кредиторы	625	1 731,0	401,0	1 901,0	445,0
Задолженность перед участниками (учредителям) по выплате доходов	630	0,0	0,0	0,0	0,0
Доходы будущих периодов	640	0,0	0,0	28 982,0	0,0
Резервы предстоящих расходов	650	0,0	0,0	0,0	0,0
Прочие краткосрочные обязательства	660	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Итого по разделу № 5</b>	<b>690</b>	<b>239 974,0</b>	<b>251 452,0</b>	<b>255 879,0</b>	<b>183 896,0</b>
<b>Пассив (Сумма строк 490+590+690)</b>	<b>700</b>	<b>282 791,0</b>	<b>300 540,0</b>	<b>278 993,0</b>	<b>229 397,0</b>

Таблица 12

Отчет о прибылях и убытках, тыс. руб.					
Выручка (нетто) от реализации товаров, продукции, работ, услуг, в том числе:	010	130 697,0	304 858,0	412 398,0	540 471,0
Себестоимость реализации товаров, продукции, работ, услуг, в том числе:	020	120 154,0	273 660,0	367 149,0	476 123,0
Валовая прибыль	029	10 543,0	31 198,0	45 249,0	64 348,0
Коммерческие расходы	030	0,0	0,0	2 931,0	4 325,0
Управленческие расходы	040	5 262,0	12 323,0	17 273,0	27 466,0
Прибыль от реализации (010-020-030-040)	050	5 281,0	18 875,0	25 045,0	32 557,0
Проценты к получению	060	0,0	0,0	0,0	0,0

Проценты к уплате	070	0,0	0,0	0,0	0,0
Доходы от участия в других организациях	080	0,0	0,0	0,0	0,0
Прочие операционные доходы	090	11 460,0	54 750,0	92 449,0	134 247,0
Прочие операционные расходы	100	11 459,0	54 749,0	96 831,0	139 560,0
Прочие внереализационные доходы	120	10,0	10,0	0,0	609,0
Прочие внереализационные расходы	130	1 001,0	1 634,0	0,0	7 713,0
<b>Прибыль до налогообложения (050+060+080+090+120-070-100-130)</b>	<b>140</b>	<b>4 291,0</b>	<b>17 252,0</b>	<b>20 663,0</b>	<b>20 140,0</b>
Отложенные налоговые активы	141	0,0	0,0	0,0	0,0
Отложенные налоговые обязательства	142	0,0	0,0	0,0	0,0
Текущий налог на прибыль	150	440,0	3 242,0	2 890,0	7 435,0
<b>Чистая прибыль</b>	<b>190</b>	<b>3 851,0</b>	<b>14 010,0</b>	<b>17 773,0</b>	<b>12 705,0</b>

Результаты расчетов необходимо оформить в виде табл. 13.

Таблица 13

### Прогнозирование банкротства на базе регрессионных моделей

Модель	01.04.2010	01.07.2010	01.10.2010	01.01.2011
Коэффициент пересчета в годовые	4,0	2,0	1,3	1,0
<b>1. Модели Альтмана</b>				
<b>Двухфакторная модель</b>				
X1				
X2				
Z				
Вероятность банкротства, %				
<b>Пятифакторная модель</b>				
X1				
X2				
X3				
X4				
X5				
Z1				
Вероятность банкротства, %				

### Методические указания

Модель Альтмана представляет собой наиболее широко известную модель оценки кредитоспособности дебитора. Оценка в рамках данной модели представляет собой линейную функцию основных балансовых коэффициентов.

Двухфакторная модель Альтмана (Z2) - это одна из самых простых и наглядных методик прогнозирования вероятности банкротства, при использовании которой необходимо рассчитать влияние только двух



показателей это: коэффициент текущей ликвидности и удельный вес заёмных средств в пассивах. Формула модели Альтмана принимает вид:

$$Z = -0,3877 - 1,0736 * X1 + 0,579 * X2$$

где  $X1$  – отношение оборотный активов (стр. 290) к краткосрочным обязательствам (стр. 690);

$X2$  – отношение валюты баланса (стр. 300) к собственному капиталу (стр. 490);

В результате подсчета  $Z$  – показателя для предприятия делается заключение о риске наступления банкротства:

- риск - 50%, если  $Z = 0$ ;
- риск – меньше 50%, если  $Z < 0$ , уменьшение риска прямо пропорционально уменьшению  $Z$ ;
- риск – больше 50%, если  $Z > 0$ , увеличение риска прямо пропорционально увеличению  $Z$ .

Наиболее точный результат риска наступления банкротства можно получить при использовании пятифакторной модели ( $Z5$ ) Э. Альтмана. Она представляет линейную дискриминантную функцию, коэффициенты которой рассчитаны по данным исследования совокупности компаний:

$$Z=1,717X1+0,847X2+3,107X3+0,42X4+0,995X5,$$

где:  $X1$  - отношение оборотного капитала (стр. 290-стр. 690) к общим активам предприятия (стр. 300). Показатель оценивает сумму чистых ликвидных активов компании по отношению к совокупным активам;

$X2$  - отношение нераспределенной прибыли (ф.2 стр. 190, пересчитанная на год с использованием коэффициента), рассчитанной к общим активам предприятия (стр. 300). Отражает уровень финансового рычага компании;

X3 - отношение прибыли до налогообложения (ф.2 стр. 140, пересчитанная на год с использованием коэффициента) к общей стоимости активов (стр. 300). Показатель отражает эффективность операционной деятельности компании;

X4 - отношение балансовой стоимости собственного капитала (стр. 490) к стоимости балансовых обязательств (стр. 590+стр. 690);

X5 - отношение объема продаж (ф.2 стр. 010, пересчитанная на год с использованием коэффициента) к общим активам предприятия (стр. 300). Показатель характеризует рентабельность активов предприятия.

В результате подсчета  $Z$  – показателя для предприятия делается заключение о риске наступления банкротства:

- Если  $Z < 1,81$  - риск банкротства составляет от 60 до 100%;
- Если  $2,77 \leq Z < 1,81$  – средний риск банкротства от 30 до 59%;
- Если  $2,99 < Z < 2,77$  – минимальный риск банкротства от 15 до 29%;
- Если  $Z \leq 2,99$  – ситуация на предприятии стабильна, риск неплатежеспособности в течении ближайших двух лет крайне мал (менее 15%). Анализируемое предприятие финансово устойчиво.

#### **ЗАДАНИЕ 5. Расчет страховых платежей по добровольному страхованию риска непогашения кредита**

Заемщик взял кредит на определенный срок на условиях ежемесячного погашения. На основе определения кредитоспособности заемщика необходимо рассчитать страховую сумму и страховые платежи поэтапно по добровольному страхованию риска непогашения кредита, выданного хозяйствующему субъекту.

Данные о проценте за кредит, пределе ответственности страховщика, сроках использования кредита заемщиков представлены в табл. 14.

Таблица 14

Вариант (соответствует последней цифре учебного шифра)										
Показатель	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Срок использования кредита заемщиком, мес.	7	13	9	14	8	10	12	11	15	16
Размер кредита, тыс. руб.	3000	3600	3200	3700	3100	3300	3500	3400	3850	4000
Годовой банковский процент за пользование кредитом, %	18	17	22	19	24	16	18	21	19	20
Предел ответственности страховщика, %	90	60	80	55	85	75	65	70	55	50

Установленные тарифные ставки страховых платежей в зависимости от срока кредита приведены в табл. 15.

Исходные данные для оценки риска неплатежеспособности заемщика представлены в табл. 16.

Таблица 15

Срок, в течение которого заемщик пользуется кредитом, месяцы	Установленная тарифная ставка в % от страховой суммы
До 6 месяцев	2,3
До 7 месяцев	2,4
До 8 месяцев	2,5
До 9 месяцев	2,6
До 10 месяцев	2,8
До 11 месяцев	3
До 12 месяцев и более	3,5

Таблица 16

Вариант (соответствует предпоследней цифре учебного шифра)										
Показатель	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Денежные средства (в кассе, на расчетном счету) тыс. руб.	7360	9400	10200	8281	3420	8720	9940	10800	12234	11347
Ценные бумаги и краткосрочные вложения, тыс. руб.	102320	105448	64281	72300	81516	121002	115141	131748	121300	125600
Краткосрочные кредиты и заемные средства, тыс. руб.	86020	94622	54200	56281	58700	60801	62400	61276	59700	56400

Кредиторская задолженность и прочие пассивы, тыс. руб.	25660	28226	23600	24300	24236	28347	27000	27891	25100	26300
--	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

### Методические указания

Страхование кредитов включает:

Добровольное страхование рисков непогашения кредитов.

Добровольное страхование ответственности заемщиков за непогашение кредитов.

Условия страхования риска непогашения кредитов состоят в том, что на страхование принимается риск непогашения заемщиками полученных в банке кредитов и процентов по ним. Срок страхования соответствует сроку, на который выдан кредит.

При страховании кредитов учитывается степень кредитного риска, которая определяется кредитоспособностью заемщика.

Под кредитоспособностью хозяйствующего субъекта понимается наличие у него предпосылок для получения кредита и способностью возратить предоставленный кредит в срок. Кредитоспособность заемщика характеризуется его аккуратностью при расчетах по ранее полученным кредитам, текущим финансовым состояниям и перспективами изменения, способностью при необходимости мобилизовать денежные средства из различных источников.

При анализе кредитоспособности заемщика используют ликвидность. Ликвидность хозяйствующего субъекта характеризует способность быстро погашать задолженность. Она определяется соотношением величин задолженности и ликвидных средств, т.е. средств, которые могут быть использованы для погашения долгов (наличные деньги, депозиты, ценные бумаги, реализуемые элементы оборотных средств и др.).

Ликвидность хозяйствующего субъекта можно определить и с помощью коэффициента абсолютной ликвидности  $K$ , который представляет собой

отношение денежных средств, готовых для платежей расчетов, к краткосрочным обязательствам.

$$K_{л} = \frac{Д + Б}{К + З},$$

где Д – денежные средства (в кассе, на расчетном счету, руб.);

Б – ценные бумаги и краткосрочные вложения, руб.;

К – краткосрочные кредиты и заемные средства, руб.;

З – кредиторская задолженность и прочие пассивы, руб.

Этот коэффициент характеризует возможность хозяйствующего субъекта мобилизовать денежные средства для покрытия краткосрочной задолженности. чем выше данный коэффициент, тем надежнее заемщик. В зависимости от величины коэффициента абсолютной ликвидности, принято различать области риска неплатежеспособности заемщика:

$K_{л} \geq 1,5$  - хозяйствующий субъект является кредитоспособным (риск неплатежеспособности минимальный);

$1 \leq K_{л} < 1,5$  - хозяйствующий субъект является ограниченно кредитоспособным (риск неплатежеспособности средний);

$K_{л} < 1$  - хозяйствующий субъект является некредитоспособным (риск неплатежеспособности высокий).

Исходя из уровня неплатежеспособности хозяйствующего субъекта, в каждом конкретном случае при установлении тарифной ставки для определения страховых платежей, необходимо использовать понижающие и повышающие коэффициенты:

Минимальны уровень риска – 0,7 – 1,0;

Средний уровень риска – 1,1 – 1,9;

Высокий уровень риска – 2,0 – 40,0.

Определение непогашенного кредиты устанавливают поэтапно и определяют по формуле

$$C_{кр_i} = C_{кр_{i-1}} - \frac{C_{кр}}{N},$$

где  $C_{кр_i}$  - сумма непогашенного кредита на  $i$ -й период;

$C_{кр_{i-1}}$  - сумма непогашенного кредита на предшествующий  $i$ -му период;

$C_{кр}$  - общая сумма кредита;

$N$  – число периодов погашения кредита.

Сумма процентов за пользование кредитом составит:

$$C_{проц.кр_i} = C_{кр_{i-1}} \frac{P_{кр}}{12 \cdot 100\%},$$

где  $P_{кр}$  – годовой банковский процент за пользование кредитом, %.

Страховая сумма устанавливается пропорционально указанному в договоре страхования проценту ответственного страховщика исходя из всей суммы задолженности по кредиты (включая проценты за пользование кредитом), подлежащей возврату по условиям кредитного соглашения.

$$C_{страх_i} = C_{задол.жкр_{i-1}} \gamma_{отв.кр},$$

$C_{страх_i}$  - страховая сумму в  $i$ -м периоде, руб.;

$C_{задол.жкр_{i-1}}$  - задолженность по кредиты в  $i$ -м периоде, руб.;

$\gamma_{отв.кр}$  - предел ответственности страховщик.

Сумма страхового платежа определяют по формуле:

$$C_{страх.п.и_i} = C_{страх_i} \frac{T_{расч}}{100\%},$$

где  $T_{расч}$  - расчетная тарифная ставка на один период в зависимости от графика выплат, оговоренного в кредитном соглашении.

$$T_{расч} = T_{уст} / 12,$$

здесь  $T_{уст}$  – установленная тарифная ставка в зависимости от риска неплатежеспособности заемщика:

Результаты расчетов необходимо оформить в виде табл. 17. и сделать вывод, каково удорожание взятия кредита в зависимости от снижения кредитоспособности клиента.



ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Значения  $t_{\gamma}=t(n, \gamma)$

n	γ			n	γ		
	0,95	0,99	0,999		0,95	0,99	0,999
5	2,78	4,60	8,61	20	2,093	2,861	3,883
6	2,57	4,03	6,86	25	2,064	2,797	3,745
7	2,45	3,71	5,96	30	2,045	2,756	3,659
8	2,37	3,50	5,41	35	2,032	2,720	3,600
9	2,31	3,36	5,04	40	2,023	2,708	3,558
10	2,26	3,25	4,78	45	2,016	2,692	3,527
11	2,23	3,17	4,59	50	2,009	2,679	3,502
12	2,20	3,11	4,44	60	2,001	2,662	3,464
13	2,18	3,06	4,32	70	1,996	2,649	3,439
14	2,16	3,01	4,22	80	1,001	2,640	3,418
15	2,15	2,98	4,14	90	1,987	2,663	3,403
16	2,14	2,95	4,07	100	1,984	2,627	3,392
17	2,12	2,92	4,02	120	1,980	2,617	3,374
18	2,11	2,90	3,97	∞	1,960	2,576	3,291
19	2,10	2,88	3,92				

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Значения  $q=q(n, \gamma)$

n	γ			n	γ		
	0,95	0,99	0,999		0,95	0,99	0,999
5	1,37	2,67	5,64	20	0,370	0,580	0,880
6	1,09	2,01	3,88	25	0,320	0,490	0,730
7	0,92	1,62	2,98	30	0,280	0,430	0,630
8	0,80	1,38	2,42	35	0,260	0,380	0,560
9	0,71	1,20	2,06	40	0,240	0,350	0,500
10	0,65	1,08	1,80	45	0,220	0,320	0,460
11	0,59	0,98	1,60	50	0,210	0,300	0,430
12	0,55	0,90	1,45	60	0,188	0,269	0,380
13	0,52	0,83	1,33	70	0,174	0,245	0,340
14	0,48	0,78	1,23	80	0,161	0,226	0,310
15	0,46	0,73	1,15	90	0,151	0,211	0,290
16	0,44	0,70	1,07	100	0,143	0,198	0,270
17	0,42	0,66	1,01	150	0,115	0,160	0,211
18	0,40	0,63	0,96	200	0,199	0,136	0,185
19	0,39	0,60	0,92	250	0,089	0,120	0,162



