**Введение**

Риск - это ситуативная характеристика деятельности любого производителя, в том числе банка, отражающая неопределенность ее исхода и возможные неблагоприятные последствия в случае неуспеха. Риск выражается вероятностью получения таких нежелательных результатов, как потери прибыли и возникновение убытков вследствие неплатежей по выданным кредитам, сокращение ресурсной базы, осуществления выплат по за балансовым операциям и т.п. Но в то же время чем ниже уровень риска, тем ниже и вероятность получить высокую прибыль. Поэтому, с одной стороны, любой производитель старается свести к минимуму степень риска и из нескольких альтернативных решений всегда выбирает то, при котором уровень риска минимален; с другой стороны, необходимо выбирать оптимальное соотношение уровня риска и степени деловой активности, доходности. Уровень риска увеличивается, если:

* проблемы возникают внезапно и вопреки ожиданиям;
* поставлены новые задачи, не соответствующие прошлому опыту банка (что особенно актуально в наших условиях, где институт коммерческих банков только начинает развиваться);
* руководство не в состоянии принять необходимые и срочные меры, что может привести к финансовому ущербу (ухудшению возможностей получения необходимой и/или дополнительной прибыли);
* существующий порядок деятельности банка или несовершенство законодательства мешает принятию некоторых оптимальных для конкретной ситуации мер.

Риску подвержены практически все виды банковских операций.

Анализируя риски коммерческих банков России на современном этапе, надо учитывать:

* кризисное состояние экономики переходного периода, которое выражается не только падением производства, финансовой неустойчивостью многих организаций, но и уничтожением ряда хозяйственных связей;
* неустойчивостью политического положения;
* незавершенностью формирования банковской системы;
* отсутствие или несовершенство некоторых основных законодательных актов, несоответствие между правовой базой и реально существующей ситуацией;
* инфляцию, переходящую в гиперинфляцию, и др.

Данные обстоятельства вносят существенные изменения в совокупность возникающих банковских рисков и методов их исследования. Однако это не исключает наличия общих проблем возникновения рисков и тенденций динамики их уровня.

Риски возникают в связи с движением финансовых потоков и проявляются на рынках финансовых ресурсов в основном в виде процентного, валютного, кредитного, коммерческого, инвестиционного рисков.

**1. Понятие валютного риска**

Валютные риски являются частью коммерческих рисков, которым подвержены участники международных экономических отношений.

Валютный риск - это риск потерь при покупке-продаже иностранной валюты по разным курсам.

Валютный риск, или риск курсовых потерь, связан с интернационализацией рынка банковских операций, созданием транснациональных (совместных) предприятий и банковских учреждений и диверсификацией их деятельности и представляет собой возможность денежных потерь в результате колебаний валютных курсов.

При этом изменение курсов валют по отношению друг к другу происходит в силу многочисленных факторов, например: в связи с изменением внутренней стоимости валют, постоянным переливом денежных потоков из страны в страну, спекуляцией и т.д. Ключевым фактором характеризующим любую валюту является степень доверия к валюте резидентов и нерезидентов. Доверие к валюте сложный многофакторный критерий состоящий из нескольких показателей, например: показатель доверия к политическому режиму степени открытости страны, либерализации экономики и режима обменного курса, экспортно-импортного баланса страны, базовых макроэкономических показателей и веры инвесторов в стабильность развития страны в будущем.

Однако, на самом деле, данное утверждение относится только к определенному типу режима валютного курса, а именно к свободно - плавающему курсу. На сегодняшний день в мировой практике существует несколько типов режимов валютных курсов в зависимости от специфики каждой конкретной страны.

С известной долей условности тип валютной системы можно условно определить по некоторым характеристикам:

1) Тип страны с закрытым рынком имеет следующие характеристики: тенденцию к закрытости экономики и экономической информации, жесткие ограничения для инвесторов и экспортно-импортных операций, преимущественно государственную форму экономики, директивную форму определения режима валютного курса. Курс валюты такой страны непредсказуем, инвесторы и импортеры обычно стремятся избегать сделок в такой валюте, реальные расчеты по товарообороту производятся в валюте третьих стран. Рынок подобных валют обычно очень узок (или вообще не существует). Макроэкономические показатели напрямую не влияют на курс таких валют на мировом рынке.

2) Страны с приоритетом фиксированного курса при значительном экономическом потенциале. Обычно курсы валют таких стран жестко фиксированы по отношению к «авторитетной» валюте и является подходящими для осуществления экспортно-импортных операций и инвестиций. Макроэкономические показатели обычно не влияют или очень слабо влияют на курс национальной валюты таких стран.

3) Существует также очень многочисленный круг стран со сравнительно свободной но не стабильной экономикой, курс валют таких стран трудно прогнозируем и может зависеть от случайных факторов: политической нестабильности, непредсказуемой экономической политики правительства, международной неконкурентоспособности, сырьевой направленностью экономики, инфляционное финансирование дефицита госбюджета, недостаточности уровня валютных резервов в том числе и от макроэкономических показателей. Инвестирование в подобную валюту обычно рискованное мероприятие и импортеры склонны использовать валюту третьих стран в расчетах по товарообороту с такими странами. Макроэкономические показатели в таких странах влияют на курс национальной валюты, однако могут и искусственно сдерживаться правительством по политическим мотивам.

4) Страны со стабильной экономикой, придерживающийся приоритета свободного плавания национальной валюты. Важнейшая характеристика таких стран: развитая рыночная экономика, экономическое благополучие, предсказуемая политика правительства, жесткий контроль денежной массы, процентных ставок и инфляции в стране. Декларированная свобода плавания такой валюты, однако, в некоторых случаях связана с грязными методами регулирования курса - с интервенциями, межгосударственными правительственными договорами совместного плавания курсов, политическим давлением.

Инвестиции в данные валюты менее рискованны, экспортно-импортные операции обычно совершаются с использованием именно этих валют. Курс валют чутко реагирует на изменение макроэкономических показателей экономик в таких странах.

Макроэкономические и политические факторы обычно очень гибко реагируют только на 3-й и 4-й тип валюты. При этом могут прослеживаться много закономерностей, которые влияют на курс в долгосрочной и краткосрочной перспективе. Например, в долгосрочной перспективе обычно при анализе движения валютных курсов учитывают такие факторы как, уровень ВВП, темпы инфляции, состояние платежного и торгового баланса, уровень безработицы, уровень государственного долга, экономические перспективы развития, уровень политической и социальной стабильности и т.д.

Вместе с тем, из всех факторов, влияющих на курс в долгосрочной перспективе, экономистами выделяется два основных.

Первый из них темп инфляции, наблюдаемой закономерностью которого является то, что в стране с более высокими темпами инфляции понижается курс национальной валюты по отношению к валютам стран с более низким темпом инфляции. Так курсы валют стран с высокими темпами инфляции, таких как, например, Великобритания, Италия, Франция, США и Канада - понижались, в то время как курсы валют стран с низкими темпами инфляции - такие как, например, Япония, Бельгия, Нидерланды, ФРГ и Швейцария - повышались. Такова долгосрочная тенденция в динамике курсов и цен на временном интервале порядка двух десятков лет.

Резкие колебания курсов валют могут быть связаны причинами, как экономическими и политическими, так и чисто спекулятивными. Рынок чутко реагирует на все изменения экономических показателей, прогнозы экспертов, политические кризисы и политические слухи, используя малейший повод для начала спекулятивной игры, сулящей хороший доход спекулянтам.

Кроме того, не только страны, где происходят изменения, подвержены риску трудно прогнозируемых колебаний их валют, но это также относится к странам, соседствующим с кризисными странами, или имеющих с ними значительные экономические или политические связи.

Валютный рынок всегда характеризуется своей неустойчивостью и непредсказуемостью. Это объясняется необычайно быстрой реакцией участников валютного рынка на политические и экономические изменения в мире, а также в значительной мере может быть связано со спекуляциями.

Валютный риск - это риск потерь, обусловленный неблагоприятным изменением курсов иностранных валют в ходе осуществления сделок по их купле-продаже. Он возникает только при наличии открытой позиции. Валютные операции обычно подразделяют на «кассовые» и «срочные».

Рынок ***кассовых*** сделок требует оплаты в течении двух рабочих дней со дня заключения контракта, поэтому невыполнение обязательств менее вероятно. К таким сделкам относятся: сделка СВОП, овернайт. К срочным сделкам относятся: форвард, СВОП, фьючерсы, опционы.

Риск неуплаты по ***срочным*** валютным сделкам зависит от кредитоспособности инвестора и срока контракта. Чем выше этот срок, тем выше вероятность изменения курса и неуплаты.

Срочные инструменты применяются клиентами банка, как основные методы страхования (хеджирования) их валютных (или финансовых) рисков. Банки вынуждены применять эти инструменты, как услуги клиентам. В то же время риск срочных операций достаточно серьезен и банк, в свою очередь, вынужден сам страховать заключенные с клиентом срочные сделки.

**1.1 Классификация валютных рисков**

Существует следующая классификация валютных рисков:

1. ***Операционный валютный риск.***

Операционный риск в основном связан с торговыми операциями, а также с денежными сделками по финансовому инвестированию и дивидендным (процентным) платежам. Операционному риску подвержено как движение денежных средств, так и уровень прибыли.

Этот риск можно определить, как возможность недополучить прибыли или понести убытки в результате непосредственного воздействия изменений обменного курса на ожидаемые потоки денежных средств. Экспортер, получающий иностранную валюту за проданный товар, проиграет от снижения курса иностранной валюты по отношению к национальной, тогда как импортер, осуществляющий оплату в иностранной валюте, проиграет от повышения курса иностранной валюты по отношению к национальной.

Неопределенность стоимости экспорта в национальной валюте, если счет-фактура на него оформляется в иностранной валюте, может сдерживать экспорт, т.к. возникают сомнения в том, что экспортируемые товары в конечном счете можно будет реализовать с прибылью. Неопределенность стоимости импорта в национальной валюте, цена на который установлена в иностранной валюте, увеличивает риск потерь от импорта, т.к. в пересчете на национальную валюту цена может оказаться неконкурентной. Таким образом, неопределенность обменного курса может препятствовать международной торговле.

Импортеры, получающие счета-фактуры в иностранной валюте, также сталкиваются с неопределенностью при оценке стоимости импорта в национальной валюте. Для них это становится особенно проблематичным в случае чувствительности сбыта к ценовым изменениям, когда, к примеру, их конкурентами являются внутренние производители, которые не испытывают воздействия изменений в обменных курсах, или импортеры, получающие счета-фактуры в иностранной валюте, курс которой изменяется в благоприятном направлении.

Риски, связанные со сделками, предполагающими обмен валют, могут управляться с помощью политики цен, включающей определение как уровня назначаемых цен, так и валют, в которых выражена цена. Также существенное влияние на риск могут оказывать сроки получения или выплаты денег.

Операционный риск можно уменьшить, если валюта (или валюты) поступлений соответствует валюте (валютам) затрат. Простейшим примером может служить экспортер, затраты которого выражены в национальной валюте и который пытается избежать риска, выписывая счета-фактуры также в этой валюте. Трудности, возникающие при данном подходе, связаны с возможным желанием покупателя получать счета- фактуры в валюте своей страны, и если экспортер отказывается выписывать счета в валюте импортера, то сделка может не состояться. Опасно выписывать или получать счета в валютах, для которых не существует надежных способов хеджирования. В частности, если невозможно или чрезмерно дорого заключить форвардный контракт, то в таком случае (если отсутствует указанная выше возможность валютной нейтрализации) компании лучше не выписывать счета-фактуры в этой валюте.

1. ***Трансляционный валютный риск***.

Этот риск известен так же как расчетный, или балансовый риск. Его источником является возможность несоответствия между активами и пассивами, выраженными в валютах разных стран. Например, если британская компания имеет дочерний филиал в США, то у нее есть активы, стоимость которых выражена в долларах США. Если у британской компании нет достаточных пассивов в долларах США, компенсирующих стоимость этих активов, то компания подвержена риску. Обесценение доллара США относительно фунта стерлингов приведет к уменьшению балансовой оценки стоимости активов дочерней фирмы, так как балансовый отчет материнской компании будет выражаться в фунтах стерлингов. Аналогично компания с чистыми пассивами в иностранной валюте будет подвержена риску в случае повышения курса этой валюты.

Если компания считает, что трансляционный риск не имеет особого значения, то тогда нет необходимости хеджировать такой риск. В поддержку этой точки зрения можно сказать, что отражение в балансовом отчете изменений активов и пассивов при их оценке в базовой валюте является всего лишь бухгалтерской процедурой, не имеющей существенного значения. Тот факт, что стоимость активов дочерней компании в США, выраженная в фунтах стерлингов, колеблется вместе с движением обменного курса доллара США к фунту стерлингов, может никак не повлиять на основную деятельность или прибыльность (в долларах США) дочерней компании. Поэтому затраты на хеджирование трансляционного риска могут считаться бессмысленными, так как фактически не существует риска потерь от колебаний курса. Эта точка зрения оправдана, если изменения курса рассматриваются как отклонения от относительно стабильного курса. Однако если существует определенная тенденция изменения курса, то сама эта тенденция может оказаться существенной, хотя отклонения от курса в ту или иную сторону могут и не иметь значения.

Попытки определить степень трансляционного риска вызывают много разногласий, главным образом из-за различных методов учета, использовавшихся в течение многих лет. По существу, можно считать, что материнская компания подвержена риску потерь от изменения курса валюты, с которой работает ее филиал, на всю сумму чистых активов филиала. Считается, что балансовый риск возникает, когда существует дисбаланс между активами и пассивами, выраженными в иностранной валюте. Материнская компания подвержена риску в той степени, в которой чистые активы филиала не сбалансированы пассивами.

1. ***Экономический валютный риск*.**

Экономический риск определяется как вероятность неблагоприятного воздействия изменений обменного курса на экономическое положение компании, например, на вероятность уменьшения объема товарооборота или изменения цен компании на факторы производства и готовую продукцию по сравнению с другими ценами на внутреннем рынке. Риск может возникать вследствие изменения остроты конкурентной борьбы как со стороны производителей аналогичных товаров, так и со стороны производителей другой продукции, а также изменения приверженности потребителей определенной торговой марке. Воздействие могут иметь и другие источники, например, реакция правительства на изменение обменного курса или сдерживание роста заработной платы в результате инфляции, вызванной обесцениванием валюты.

В наименьшей степени экономическому риску подвержены компании, которые несут издержки только в национальной валюте, не имеют альтернативных источников факторов производства, на которые могли бы повлиять изменения валютного курса. Эти компании реализуют продукцию только внутри страны и не встречают конкуренции со стороны товаров, цены на которые могут стать более выигрышными в результате благоприятного изменения курса. Однако даже такие компании не полностью защищены, так как изменения обменного курса могут иметь последствия, которых не сможет избежать ни одна фирма.

Колебания обменных курсов могут повлиять на степень конкуренции со стороны других производителей, оказав воздействие на структуру их затрат или на их продажные цены, выраженные в национальной валюте. Компания, продающая исключительно на внутреннем рынке, с затратами, оплачиваемыми только в национальной валюте, пострадает от повышения курса внутренней валюты, поскольку конкурентные импортные товары будут более дешевыми, так же как и товары внутренних производителей-конкурентов, издержки которых оплачиваются частично в иностранной валюте.

Изменения стоимости валюты страны могут иметь дополнительную значимость для компании, разместившей свой филиал в этой стране с целью обеспечения дешевого источника поставок либо на свой внутренний рынок, либо на рынки других стран-потребителей.

1. ***Скрытые риски***.

Существуют операционные, трансляционные и экономические риски, которые на первый взгляд не очевидны. Например, поставщик на внутреннем рынке может использовать импортные ресурсы, и компания, пользующаяся услугами такого поставщика, косвенно подвержена операционному риску, так как повышение стоимости затрат поставщика в результате обесценивания национальной валюты заставило бы этого поставщика повысить цены. Еще одним примером может быть ситуация с импортером, которому выписывается счет-фактура в национальной валюте и который обнаруживает, что цены меняются его зарубежным поставщиком в соответствии с изменениями обменного курса с целью обеспечения постоянства цен в валюте страны поставщика

Скрытые операционные и (или) трансляционные риски могут возникнуть и в том случае, если зарубежная дочерняя компания подвержена своим собственным рискам. Предположим, что американский филиал британской компании экспортирует продукцию в Австралию. Для американской дочерней компании существует риск потерь от изменения курса австралийского доллара, и она может понести убытки в результате неблагоприятных изменений курса австралийского доллара по отношению к доллару США. Подобные убытки подорвут прибыльность филиала. Возникает косвенный операционный риск, поскольку поступления прибыли от дочерней компании сократятся. Материнская компания также столкнется с трансляционным риском, если уменьшение прибыли от филиала будет отражено в оценке стоимости активов филиала в балансовом отчете материнской компании.

**2. Контроль валютного риска**

Существует несколько методов, при помощи которых компания может попытаться контролировать валютный риск.

- Операционного риска можно избежать, отказавшись продавать или покупать продукцию за любую валюту, кроме национальной.

- Трансляционного риска можно избежать, отказавшись от создания иностранных дочерних предприятий.

- Негативных последствий иностранной конкуренции, связанных с тем, что зарубежный конкурент может выиграть благодаря колебаниям курсов валют, можно избежать, повысив производительность, сократив производственные расходы и став, таким образом, более конкурентоспособным.

Приняв такие меры, даже маленькие предприятия могут защищаться от валютного риска: отсутствие иностранных дочерних предприятий, оценка своей продукции и ведение счетов в фунтах стерлингов, постоянное улучшение эффективности и производительности.

Но такой простой способ контроля валютного риска годится не для всех компаний. Многим приходится покупать товары за рубежом и оплачивать их в иностранной валюте или же принимать платежи в иностранной валюте за свой экспорт. Крупные компании пытаются расширить свое производство организацией дочерних предприятий за рубежом. В связи с развитием международной торговли и ростом глобальных рынков компаниям приходится сталкиваться с растущим валютным риском, преодоление которого требует дополнительных мер.

В последние десятилетия было разработано несколько способов хеджирования и компаниям (включая банки) остается лишь выбрать, какой именно вариант хеджирования подойдет им наилучшим образом. С этой целью используются такие методы, как форвардные контракты, опционы, фьючерсы и свопы.

Меры, принимаемые компаниями для контроля валютного риска, часто означают использование в этих целях таких финансовых учреждений, как банки. Форвардные валютные фьючерсы и свопы используются при помощи или посредничестве банков, выступающих в роли брокеров или посредников при заключении сделок.

У банков есть свой валютный риск, возникающий в связи с

- займами или депозитами в иностранной валюте (принятии иностранной валюты от клиента в качестве депозита, предоставление клиенту займа в иностранной валюте);

- куплей-продажей валюты на международных валютных рынках;

- торговыми операциями с клиентами посредством других финансовых инструментов (опционов, свопов и фьючерсов).

Как и другие компании с риском крупных потенциальных убытков, банки пытаются контролировать риск и используют для этого технику хеджирования в своих собственных интересах. По сути, основной объем торговых операций на международных валютных рынках приходится на межбанковские сделки.

**3. Методы управления рисков**

Любая внешнеторговая сделка связана с валютным риском, то есть с опасностью валютных потерь, вызванных изменениями курса иностранной валюты, в которой производится платеж, к национальной.

К сожалению, не всегда предприятие может выбрать валюту цены по своему усмотрению и тем более сложно предугадать движение валютного курса.

**В качестве одной из защитных от потерь мер можно использовать одновременное заключение экспортных и импортных контрактов в одной и той же валюте и с приблизительно одинаковыми сроками платежа**. В этом случае прибыли по экспортному контракту и убытки по импортному взаимно компенсируются. Но полностью прибыли и потери могут перекрыться только при сбалансированности экспорта и импорта. На практике у предприятия, как правило, преобладает экспорт или импорт. Тогда для уменьшения рисков рекомендуется заключать как экспортные, так и импортные контракты в разных валютах, имеющих противоположные тенденции в колебаниях курсов.

Таким образом, рассмотренные способы защиты можно использовать как вспомогательные наряду с другими.

**Более надежным способом защиты от валютных потерь является валютная оговорка.**Суть ее заключается в том, что валюта, в которой производится платеж по контракту, увязывается с более устойчивой валютой и сумма платежа ставится в зависимость от изменения курса этой более устойчивой валюты. При этом валюта платежа может совпадать, а может и не совпадать с валютой цены.

В первом случае валютная оговорка называется прямой, во втором случае - косвенной.

Но ни прямая, ни косвенная оговорка полной гарантии от потерь не дает. Степень гарантии от потерь зависит от удачного выбора "валюты привязки", фактически от того, правильно ли предсказали тенденцию в изменении курса этой валюты.

Повышается степень гарантии, если в качестве "валюты привязки" взять не одну, а несколько, и чем больше, тем надежнее степень гарантии. Такая оговорка, когда в качестве "валюты привязки" используется сразу несколько валют, называется мультивалютной.

Вопрос о том, включать или не включать в контракт валютную оговорку, решается самими участниками сделки в зависимости от конкретных условий. Если валюта платежа устойчива и платеж будет производиться через небольшой срок от даты заключения контракта, такой необходимости нет. При рассрочке платежа на большой срок оговорку следует включать, так как предсказать движение курса валют на длительный период невозможно. И необходимо включать, если валюта платежа неустойчива, даже при небольшом разрыве между сроком платежа и сроком заключения контракта.

**В качестве защитных мер от валютных потерь можно использовать и срочные сделки, или хеджирование**. Смысл срочных сделок заключается в следующем.

Например, японский экспортер ожидает платеж на сумму 100 тыс. долларов в июне по контракту, заключенному в январе. Опасаясь падения курса доллара США, экспортер для избежание потерь при получении платежа заключает с банком сделку на продажу ему 100 тыс. долларов по курсу на день заключения сделки 120 иен за 1 доллар. В июне банк должен купить у него 100 тыс. долларов по курсу 120 иен за 1 доллар, как бы ни понизился курс доллара США.

С другой стороны, экспортер обязан продать банку 100 тыс. долларов по 120 иен за 1 доллар в случае повышения курса доллара США к иене до любого уровня.

По такой же схеме действует и импортер, заключая заранее с банком сделку на покупку 100 тыс. долларов для оплаты импортного контракта в июне, чтобы избежать возможных потерь при повышении курса доллара.

Если будущий платеж экспортеру оформлен векселем, экспортер может продать банку полученный вексель. Получив за вексель доллары, экспортер продает их банку и получает иены.

**Таким образом, срочные сделки как форма страхования валютных рисков при внешнеторговых сделках заключаются на следующих условиях:**

* курс сделки фиксируется на момент ее заключения;
* валюта передается через определенный срок после заключения сделки;
* передача валюты, происходит по ранее установленной цене, то есть по цене на момент заключения сделки.

При экспорте вместо срочной сделки валютный риск можно предупреждать заключением договора займа. Тогда при понижении курса валюты платежа (в нашем примере - доллара) по отношению к национальной валюте (в нашем примере - иене) экспортер несет потери, но имеет доходы на покупке этой валюты для оплаты займа.

Импортер вместо срочной сделки может открыть депозит в долларах. Если курс доллара повысится, то он понесет убытки, но может покрыть свои убытки доходами по депозитному счету. При оплате товаров, работ, услуг импортер может частично подстраховать себя от валютных потерь маневрированием в пределах сроков платежа. Если ожидается резкое повышение курса валюты платежа, выгодно произвести досрочный платеж. И наоборот, если ожидается резкое понижение курса валюты платежа, то следует попридержать платеж. Конечно, при этом не должны нарушаться установленные контрактом сроки расчетов. Эта мера дает результат, прежде всего при резком изменении курсов. Однако при больших суммах платежа существенный результат можно получить и при плавном изменении курса.

Кроме валютных рисков, при заключении внешнеторговых сделок для экспортера существует еще риск неплатежа или несвоевременного платежа. От этого риска экспортер может застраховать себя правильным выбором форм расчетов. Наиболее употребляемыми в международной практике формами расчетов являются документарный аккредитив, документарное инкассо и банковский перевод. Другие формы - открытый счет и расчеты чеками - в практике российских предприятий используются редко.

**Задача**

На основе расчетных показателей статистического метода сделать вывод о целесообразности вложения капитала в форму А или Б. исходные данные представлены в таблице.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Доходность,% | Фирма А | 4,3 | 3,7 | 8,5 | 4,3 | 7,1 |
| Фирма Б | 2,9 | 1,7 | 10,4 | 7,8 | 10,4 |

1. Рассчитаем размах вариации:

R = Xmax – Xmin

А. R = 8.5 – 3.7= 4.8%

Б. R = 10.4 – 1.7 = 8.7%

2. Найти среднее значение (математического ожидания) случайной величины. Представляет собой степень отклонения ожидаемого значения от средней величины.

X = Xi / Pi



А. X =



Б. Х =



3.Дисперсия определяет меру изменчивости возможного результата.

Q = (Xi – X)2 / Pi



А. Q =



Б. Q =



4.Найти среднеквадратическое отклонение

Q = (Xi – X)2 / Pi



А. Q= = 1,88



Б. Q=13,6 =3,69



5.Коэффициент вариации.

V =



А. V = \*100 = 33.69%



Б. V = \*100 = 55.57%

