

УДК 336.76

МЕТОДЫ ПОКРЫТИЯ РИСКОВ ВО ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВАЛЮТНЫХ ОПЦИОНОВ

© 2008 г. В. А. Сычев

**Южно-Российский государственный технический университет
(Новочеркасский политехнический институт)**

Рассмотрены современные методы управления валютными рисками в операциях внешнеэкономической деятельности промышленных предприятий с использованием опционных сделок. Исследованы отличительные особенности различных сделок с валютными опционами и формальные схемы оценки их параметров, определяющих опционные позиции и влияющих на формирование и выбор опционных стратегий. Показано, что использование валютных опционов позволяет перенести акцент в расчетных операциях с получения численных прогнозных оценок валютных курсов на прогноз качественных и интервальных характеристик их трендов.

Modern methods of management by currency risks in operations of foreign trade activities of the industrial enterprises with use options transactions are considered. Distinctive features of various transactions with currency options and formal circuits of an estimation of their parameters determining options positions both influencing formation and a choice options of strategy are investigated. It is shown, that use currency options allows to transfer accent in settlement operations from reception numerical estimations of rates of exchange on the forecast of qualitative and interval characteristics of their trends.

Ключевые слова: предприятие, экономические риски, валютные опционы, внешнеэкономическая деятельность.

В последние годы в условиях либерализации и развития внешнеэкономической деятельности особое внимание уделяется вопросам управления валютными рисками как важному элементу в реализации валютной политики предприятий. При этом эффективное управления валютными рисками предполагает решение таких задач как оценка валютного риска и выбор той или иной стратегии хеджирования, базирующейся, в частности, на использовании инструментов срочного рынка и производных финансовых инструментов (деривативов). За последние два десятилетия индустрия производных финансовых инструментов из одноразовых сделок выросла в ежедневные потоки бизнеса, измеряемые в миллиардах долларов. Сегодня без них не обходится ни одна область бизнеса и промышленного производства. Индустрия деривативов интенсивно развивается и в России, поскольку в России весьма выгодно страховать поступления от экспорта с помощью деривативов. Расширение международной торговли, планируемое Российским правительством, также сопряжено с крупными

валютными рисками, и это тоже требует соответствующего страхования. Совершенно очевидно: в России формируется новый вид промышленной политики и новая отрасль финансовой индустрии, специализирующихся на тех или иных производных инструментах, а значит, потребуется развитый инструментарий решения задач покрытия валютных рисков [1, 2].

Отметим, что одним из широко применяемым на практике способом внешнего покрытия валютных рисков сегодня является использование валютных опционов [1, 3]. Валютный опцион определяется как контракт, который дает покупателю опциона право, не обязывая его, купить или продать определенное количество иностранной валюты (базовый актив) по фиксированному обменному курсу (цене исполнения опциона) в течение некоторого ограниченного времени. Валютные опционы выгодны в случае, когда необходимо обеспечить покрытие валютным поступлениям или платежам, время и суммы которых не четко определены. Валютные опционы обеспечивают такую же

защиту, как и срочное покрытие на форвардном валютном рынке, но в отличие от форвардных контрактов дают еще и возможность владельцам опционов получить дополнительную прибыль при благоприятном изменении валютных курсов.

Рассмотрим отличительные особенности опционных сделок, представляющих, как правило, ту или иную комбинацию из опционов типа колл и пут. Опцион колл (*call*) или «опцион на покупку» дает его держателю право приобрести базовый актив в определенный день или не позднее него по фиксированной цене (валютному курсу) X , которая указана в опционе и называется ценой его исполнения. Опцион пут (*put*) или «опцион на продажу» дает его держателю право продать базовый актив в определенный день или не позднее него по цене исполнения (валютному курсу) опциона. Данные опционы определяют следующие возможные с ними четыре вида операций: покупка опциона колл, покупка опциона пут, продажа опциона колл, продажа опциона пут. При приобретении валютного опциона его продавцу выплачиваются комиссионные Π_0 , называемые премией, которую обычно выражают в пунктах валютной котировки.

Отметим, что в условиях рыночных изменений цены базового актива S_T опцион исполняется только тогда, когда это выгодно владельцу опциона. Очевидно, что опцион колл будет предъявлен к исполнению лишь в том случае, когда текущая цена базового актива S_T (текущий валютный курс) окажется выше фиксированной цены исполнения опциона X . Аналогично, опцион пут будет предъявлен к исполнению, когда текущая цена базового актива S_T (текущий валютный курс) окажется ниже фиксированной цены исполнения опциона X . При этом выплата по опциону колл C_T , выраженная в пунктах валютного курса, будет определяться выражением $C_T = \max(0, S_T - X) - \Pi_0$, а выплата по опциону пут P_T будет вычисляться как $P_T = \max(0, X - S_T) - \Pi_0$. Графически финансовые результаты приобретения и продажи опционов колл и пут представлены на рис. 1 [1, 2].

Даже визуальный анализ представленных графиков позволяет менеджеру по операциям внешнеэкономической деятельности формировать те или иные простые схемы использования валютных опционов. Например, если предприятие-экспортер ожидает через

определенное время получение платежа за экспортную поставку в иностранной валюте, а также прогнозирует рост курса национальной валюты, то ему целесообразно приобрести с минимальной ценой исполнения X опцион колл на покупку по наступлении срока экспортного платежа национальной валюты. Тогда, если текущий обменный курс национальной валюты S_T по наступлении даты расчетов по контракту будет выше X , то предприятие-экспортер потребует исполнения этого опциона и получит чистую прибыль $C_T = \max(0, S_T - X) - \Pi_0$. В противном случае опцион колл не будет исполнен и его покупатель потеряет премию Π_0 , проводя также выгодную для себя конвертацию по курсу S_T , который будет меньше X . Аналогично, если предприятие-импортер обязано через определенное время осуществить платеж за поставку импортной продукции в иностранной валюте, а также прогнозирует снижение курса национальной валюты, что грозит ему дополнительными расходами, то предприятию-импортеру целесообразно приобрести с максимальной ценой исполнения X опцион пут на продажу национальной валюты при наступлении срока платежа по сделке. Тогда, если текущий обменный курс национальной валюты S_T при наступлении даты расчетов по контракту будет ниже X , то предприятие-импортер потребует исполнения этого опциона и получит чистую прибыль $P_T = \max(0, X - S_T) - \Pi_0$. В противном случае опцион пут не будет исполнен и его покупатель потеряет премию Π_0 , однако проводя выгодную для себя конвертацию по курсу S_T , который будет больше X .

В отношении операции продажи опционов необходимо отметить, что короткие стратегии (продажа) бывают выгодными, если цена базового актива на рынке не достигает точки безубыточности. Иначе, целесообразно продать опцион колл, если ожидается снижение цены базового актива. Если ожидается повышение цены базового актива, то целесообразно продать опцион пут.

Здесь также следует учитывать, что прибыль/убыток по позиции, состоящей из длинного (купленного) опциона колл, эквивалентен прибыли / убытку по позиции, состоящей из короткого (проданного) опциона пут, но с обратным знаком. Прибыль/убыток по позиции, состоящей из длинного опциона пут, эквивалентен прибыли/убытку по позиции, состоящей из короткого

опциона пут, но с обратным знаком. Тогда имеет место следующий принцип паритета опционов колл и пут, который определяет, что прибыль/убыток по позиции, состоящей из длинного опциона колл и короткого опциона пут эквивалентна прибыли/убытку, приносимому изменением стоимости купленного базового актива S_T [3].

Далее перейдем к исследованию параметров, определяющих опционные позиции и влияющих на формирование опционных стратегий [1, 3]. К таким параметрам относятся внутренняя и временная стоимости опциона, характеризующие выплату по опциону. Величина $\max(0, S_T - X)$ называется внутренней стоимостью опциона колл и представляет собой разницу между текущей ценой базово-

го актива и ценой исполнения опциона. Величина $\max(0, X - S_T)$ называется внутренней стоимостью опциона пут. Здесь T — определяет произвольный момент времени до окончания срока действия опциона. Временная стоимость — это разница между премией опциона и его внутренней стоимостью. При условии, что $\max(0, S_T - X) > P_0$ (или $\max(0, X - S_T) > P_0$), временная стоимость может меняться во времени в соответствии с изменением цены базового актива и характеризует чистые выплаты по опциону за вычетом премии.

Говорят, что опцион колл «с выигрышем» или «в деньгах» (*in the money, itm*), если $S_T > X$; «при своих» или «около денег» (*at the money, atm*), если $S_T = X$; «с проигрышем»

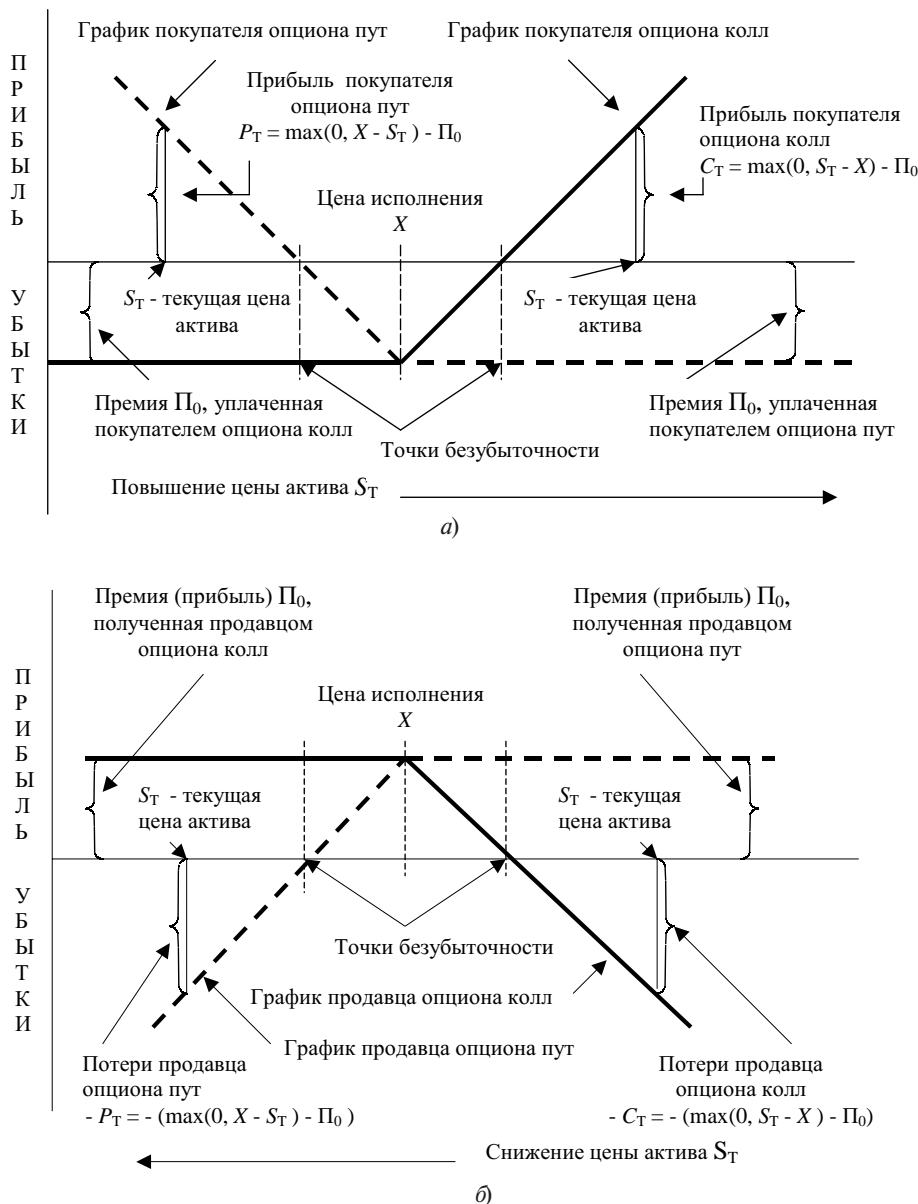


Рис. 1. Финансовые результаты купли/продажи опционов колл и пут: а — финансовые результаты покупателей опционов; б — финансовые результаты приобретения/продажи

или «вне денег» (*out of the money, otm*), если $S_T < X$. Аналогично, в отношении опциона пут говорят, что он «с выигрышем», если $S_T < X$; «при своих», если $S_T = X$; «с проигрышем», если $S_T > X$. Опционы «вне денег» или «при своих» не исполняются, так как у них нет внутренней стоимости.

Опционные стратегии включают в себя занятие той или иной позиции по опциону и базовому активу, а также формирование комбинаций разных опционов. Ранее уже упоминалось 6 видов позиций: длинная и короткая позиции по базовому активу, длинная и короткая позиции по опционам колл и пут. Стратегия может быть также бычьей, медвежьей или нейтральной в соответствии с представлением о перспективах развития валютного рынка, она может быть агрессивной (игнорирование риска), защитной (с покрытием) или фактически безрисковой.

Существует три основных типа защитных стратегий: хедж, спрэд и комбинация (волатильные стратегии) [2, 3].

Стратегия, именуемая как хедж, совмещает использование опциона и его базового актива таким образом, чтобы один из них защищал другого от потерь. Хедж, который комбинирует длинную позицию по базовому активу, приобретенному по цене S_0 с длинным опционом пут, называется защитным опционом пут. При этом структура дохода от защитного опциона пут имеет следующий вид:

$$\begin{aligned} & \text{прибыль от базового актива} + \text{прибыль от} \\ & \quad \text{опциона} = \\ & = S_T - S_0 + \max(X - S_T, 0) - P_0 = \\ & = \begin{cases} S_T - S_0 + X - S_T - P_0, & \text{если } S_T \leq X; \\ S_T - S_0 - P_0, & \text{если } S_T > X. \end{cases} \end{aligned}$$

Хедж, который предполагает продажу опциона колл (короткий колл) с занятием длинной позиции по базовому активу называется покрытым колом. Данная стратегия применяется при затухании роста цены базового актива и не только увеличивает доход стороны, проводящей сделку, на величину P_0 , но и уменьшает риск при возможном некотором падении цены базового актива. Общим для указанных стратегий типа хедж является то, что они приносят доход лишь в том случае, когда прогноз изменения базового актива оказывается правильным.

Стратегия спрэд состоит из нескольких опционов одного вида по одному и тому же

базовому активу, но с разными ценами исполнения $X_L < X_M < X_H$, или датами истечения. Например, стратегия бычий спрэд-колл состоит из длинного опциона колл с X_L и короткого опциона колл с X_H . Опционы имеют одинаковую дату истечения. Доход по данной стратегии определяется прибылью длинного опциона колл $\{\max(0, S_T - X_L) - P_d\}$ за минусом убытка от короткого опциона колл $-\{\max(0, S_T - X_H) - P_k\}$, $X_L < X_H$. При этом максимально возможная прибыль равна $[(S_H - X_L) - P_d + P_k]$, где S_H — стоимость базового актива в момент времени H ; P_d — премия за длинный опцион колл; P_k — премия за короткий опцион колл. Максимум потерь в данной стратегии равен $[-P_d + P_k]$. Отношение к риску защитное. Бычий спрэд-колл известен также под названием ценовой спрэд или вертикальный спрэд и целесообразен к применению при ожидании роста базового актива.

Медвежий спрэд-пут сводится к покупке и продаже опционов пут с более низкой ценой исполнения и целесообразен к применению при ожидании снижения цены базового актива.

Горизонтальный спрэд (называемый также календарным или временным спрэдом) включает в себя два опциона с одной и той же ценой исполнения, но разными датами истечения срока. Типичным примером такой стратегии является спрэд, состоящий из длинного опциона колл с далекой датой истечения и короткого опциона колл с близкой датой истечения. В этом случае, если базовый актив будет расти в цене, но медленно, то короткий опцион колл с близкой датой истечет «без денег», в то время как длинный опциона колл с далекой датой окажется «при деньгах». Очевидно, что данная стратегия целесообразна при ожидании медленного восходящего тренда по базовому активу. При ожидании медленного нисходящего тренда по базовому активу в рамках горизонтального спрэда целесообразно использовать опционы пут.

Стратегия диагональный спрэд аналогична по своей сути горизонтальному спрэду. Однако она включает в себя покупку и продажу двух опционов не только с разными датами истечения их сроков, но и с разной ценой исполнения.

Существуют и другие разновидности стратегий типа спрэд. Их часто используют, поскольку они требуют меньших текущих

расходов на их реализацию вследствие того, что длинная позиция в стратегии может финансироваться за счет короткой.

Для стратегий типа комбинация характерно то, что она состоит из опционов различного типа по одному и тому же базовому активу, причем все опционы в данной стратегии либо куплены, либо проданы. К стратегиям типа комбинация относятся стратегии стрэдл, стрэнгл и др.

Стрэдл стратегия порождается длинным опционом колл и длинным опционом пут с одинаковыми ценой и датой истечения срока. Менеджер купит стрэдл, если ожидает в будущем резкое изменение цены в любом направлении, которое выйдет за пределы точек окупаемости. В этом случае данная стратегия приносит прибыль, несмотря на большую неопределенность в прогнозе направления изменения цены базового актива. Это существенное достоинство данной стратегии весьма значимо для практики. Стрэнгл стратегия отличается от стрэдлла лишь тем, что цена исполнения опциона колл должна быть выше, чем опциона пут.

В условиях случайных рыночных изменений стоимости базового актива и сложной структуры используемых опционных стратегий возникает потребность в формализованных оценках стоимости используемых опционов. В качестве средства получения таких оценок широко используется математическая модель Блэка-Шоулса [3]. Данная модель получается из выражения для прибыли от исполнения опциона, приведенной к текущему моменту времени t и составляющей $C_t = [\max(0, S_t - X) \times e^{-rT}]$ для опциона колл и $P_t = [\max(0, X - S_t) \times e^{-rT}]$ для опциона пут. Здесь e^{-rT} — дисконтный множитель, приводящий будущую стоимость к текущему моменту времени; T — время, оставшееся до исполнения опциона; r — эффективная непрерывно начисляемая процентная ставка. Поскольку цена базового актива — случайная величина, то стоимость опциона в текущий момент времени равняется математическому ожиданию E возможной прибыли от исполнения опциона, а именно $C_t = E [\max(0, S_t - X) \times e^{-rT}]$ для опциона колл и $P_t = E [\max(0, X - S_t) \times e^{-rT}]$ для опциона пут. После подстановки в данные выражения вместо S_t логнормальной случайной величины и проведения математических преобразований, связанных с вычислением математического ожидания, можно получить формулу Блэка-Шоулса для «форексных» (валютных) опционов [3] в виде

$$C_t = S_t \times e^{-r_1 T} \times \Phi(z) - X \times e^{-r T} \times \Phi(z - \sigma \sqrt{T});$$

$$P_t = -S_t \times e^{-r_1 T} \times \Phi(-z) + X \times e^{-r T} \times \Phi(-z + \sigma \sqrt{T}),$$

где $z = (\ln(S_t/X) + (r - r_1 + \sigma^2/2) \times T) / (\sigma \sqrt{T})$; S_t — текущий обменный курс в терминах «национальная валюта за единицу иностранной»; X — цена исполнения опциона; σ — волатильность (изменчивость) валютного курса (годовое стандартное отклонение логарифма дневных изменений курса); T — время, оставшееся до исполнения опциона; r — процентная ставка по депозитам в национальной валюте; r_1 — процентная ставка по депозитам в иностранной валюте; $\Phi(z)$ — функция распределения стандартной нормальной случайной величины; $S_t \times e^{-r_1 T} \times \Phi(z)$ — дисконтированное среднее ожидаемое значение цены базового актива (валютного курса); $X \times e^{-r T} \times \Phi(z - \sigma \sqrt{T})$ — дисконтированные средние ожидаемые затраты по исполнению опциона.

Из приведенных формул Блэка-Шоулса вытекает, что стоимость опциона $C_t (P_t)$ зависит от таких параметров как $S_t, X, \sigma, T, r, r_1$. Рассмотрим кратко особенности влияния данных параметров, например, на стоимость опциона колл.

С увеличением валютного курса S_t (цены базового актива) стоимость опциона колл возрастает, т.е. увеличиваются ожидания того, что в момент окончания действия опциона его исполнение принесет прибыль. Это обуславливает важность прогнозирования S_t .

Стоимость опциона колл также возрастает при уменьшении цены исполнения X , так как опцион колл с меньшей ценой исполнения предпочтителен, поскольку предоставляет возможность купить актив по более низкой цене. При этом повышается как вероятность исполнения опциона, так и величина получаемой прибыли.

Параметр σ влияет на стоимость опциона C_t следующим образом. Чем больше σ , тем сильнее базовая цена актива может отклоняться от некоего среднего значения. С ростом S_t возможная прибыль по опциону возрастает, а следовательно, опцион на базовый актив с большей волатильностью должен стоить больше опциона на актив с меньшей волатильностью.

Время T , оставшееся до исполнения опциона, влияет на его стоимость похожим образом. Действительно, чем больше времени до исполнения, тем больше вероятность того, стоимость опциона C_t поднимется, и тем больше вероятность получить большую прибыль при исполнении опциона. Очевидно, что с уменьшением T уменьшается также и дисконтирующий множитель, приводящий будущую прибыль к текущему моменту времени. Это также увеличивает стоимость опциона.

Влияние процентных ставок r и r_1 на C_t таково, что с их увеличением увеличиваются и ожидания относительно будущей стоимости базового актива, а следовательно, с увеличением процентных ставок цена опциона колл увеличивается, что обуславливает важность прогнозирования r и r_1 .

Также отметим, что при построении опционных стратегий наряду с вышеуказанными параметрами определенное внимание уделяется оценке отношения изменения стоимости опциона к изменению S_t , которая называется коэффициентом дельта ($Delta = dC_t/dS$) и измеряется в процентах. В другой интерпретации $Delta$ рассматривается как вероятность того, что на дату истечения опцион принесет прибыль. В частности, опционы имеющие маленькую вероятность быть исполненными (опционы «без денег»), имеют $Delta$, близкую к нулю. $Delta$ опционов, которые, скорее всего будут исполнены (опционы «при деньгах»), близка к 100 %.

$Delta$, которую называют также коэффициентом хеджирования, весьма значима при определении размера хеджа для опционов. Опцион хеджируют для того, чтобы защитить его стоимость от возможного движения цены базового актива в неблагоприятном направлении. Например, для опциона с $Delta = 0,2$ потребуется хедж, равный 20 % величины базового актива. То есть, чтобы захеджировать длинный опцион колл на 10 млн долларов с $Delta$, равной 0,2, необходимо продать 2 млн долларов. Иначе, чтобы расчет размера хеджа осуществляется в соответствии с выражением

$$\text{Размер хеджа} = \text{Величина базового актива} \times \Delta$$

При этом следует помнить, что направление хеджа всегда противоположно направлению опционной стратегии.

Проведенный анализ особенностей и моделей оценки таких срочных производных инструментов как опционы показывает, что эффективное использование существующих форм деривативов в своей основе должно

Поступила в редакцию

опираться на среднесрочное прогнозирование валютного курса и множества взаимосвязанных с ним макроэкономических фундаментальных индикаторов (величина процентных ставок, уровень инфляционных процессов и др.). При этом акцент в процедурах прогнозирования для срочных производных инструментов, в особенности в опционных сделках, как наиболее совершенной формы деривативов, следует переносить с получения численных прогнозных оценок, например, значений валютного курса, на прогноз качественных и интервальных характеристик трендов фундаментальных индикаторов (их направления, формы, временных интервалов зарождения, развития, окончания и разворота трендов, численных интервалов изменения на каждой из указанных фаз развития тренда и т. п.) [4]. Знания прогнозных численных и качественных характеристик трендов валютного курса и других взаимосвязанных с ним фундаментальных индикаторов позволяют менеджеру по операциям внешнеэкономической деятельности синтезировать эффективную опционную стратегию проведения расчетов по экспортно-импортным операциям и принимать окончательные решения по расчетам не в момент заключения сделки, а в наиболее выгодной рыночной ситуации в будущем.

Литература

1. Райс Т., Койли Б. Финансовые инвестиции и риск: пер. с англ.— Киев: Торгово-издательское бюро BHV, 1995.
2. Рэдхерд К., Хьюс С. Управление финансовыми рисками: пер. с англ.— М.: ИНФРА-М, 1996.
3. Люу Ю. Д. Методы и алгоритмы финансовой математики.— М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2007.
4. Сычев В. А. «Качественные методы фундаментального анализа макроэкономических процессов на международном валютном рынке «FOREX».— Ростов н/Д: Изд-во СКНЦ ВШ, 2005.

17 июля 2008 г.



Василий Анатольевич Сычёв, кандидат технических наук, доцент кафедры экономики и управления предприятием ЮРГТУ (НПИ).

Автор исследований по проблемам прогнозирования развития производства, финансовых рынков, управления техническими и экономическими системами.

346428, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.
Тел. раб. (факс) (86352) 55-1-54, sitchev@mail.ru.