Следовательно, цена ГКО со сроком погашения 3 месяца должна составлять 93,6%.

В завершение рассмотрим ещё одну задачу. Облигацию федерального займа с переменным купоном приобрело юридическое лицо за 77 дней до своего погашения по цене 103 % от номинала. Доходность облигации к погашению в этот момент была 36 % годовых. Определить размер последнего купона по облигации (в годовых процентах), если при этом длительность последнего купонного периода была 94 дня. Налогообложение не учитывать.

Решение.

Определим цену облигации в момент погашения:

$$P_0 = 100 + 36(77/365) = 107,6\%.$$

С учетом цены покупки получим:

$$P_0 = 107,6 + 3 = 110,6\%.$$

Определим доходность последнего купона в годовых процентах:

$$R_0 = (110,6 - 100)(365/94) = 41,2\%.$$

Из всего вышесказанного можно сделать вывод: использование математических методов в сфере инвестирования необходимо. Мы рассмотрели лишь малую часть жизненных примеров взаимосвязи математики и инвестиций. Многим из тех, кому придется в жизни столкнуться с инвестиционными вкладами, нужно быть очень осторожными в своих действиях, так как любая ошибка может дорого обойтись. Для этого мы рассмотрели несколько способов расчета итогов инвестиционных сделок, применяя формулы простых и сложных процентов.

Список литературы

1. Айдинова А.Т., Банникова Н.В., Белкина Е.Н. [и др.] Производственный менеджмент в АПК // Деловые имитационные игры. – Ставрополь, 2013.
2. Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Применение карт Кохонена для анализа основных социально-экономических показателей административных районов Ставропольского края // Современные исследования социальных проблем. – 2012. – № 12. – С. 66.
3. Бондаренко В.А., Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Модели математического анализа в решении задач природоохранной деятельности // Экономические, инновационные и информационные проблемы развития региона: материалы Международной научно-практической конференции, 2014. – С. 65-69.
4. Бондаренко В.А., Мамаев И.И., Сахнюк П.А., Сахнюк Т.И. Математическая модель расстановки игроков в баскетбольной команде // Экономические, инновационные и информационные проблемы развития региона: материалы Международной научно-практической конференции, 2014. – С. 69-74.
5. Левушкина С.В., Сахнюк Т.И. Управление невостребованными земельными долями как залог эффективного использования земельных ресурсов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2011. – № 72. – С. 270-278.
6. Беликова И.П., Сахнюк Т.И. Исследование проблем инновационного развития экономики России // Вестник Северо-Кавказского федерального университета. – 2011. – № 3. – С. 219-224.
7. Демченко И.А., Долгополова А.Ф., Гулай Т.А. Инвестиционная активность регионального АПК // Экономика сельского хозяйства России. – 2015. – № 4. – С. 31-37.
8. Морозова О.В., Долгополова А.Ф. Системно – синергетический подход к обеспечению продовольственной безопасности страны // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 4-0. – С. 234-238.
9. Гулай Т.А., Долгополова А.Ф., Литвин Д.Б. Анализ и оценка приоритетности разделов математических дисциплин, изучаемых студентами экономических специальностей аграрных вузов // Вестник АПК Ставрополья. – 2013. – № 1 (9). – С. 31-37

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ ИГР В НАУКЕ

Байрамукова С.Р., Мешарова В.Ю.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Теория игр представляет собой раздел прикладной математики, который используется для принятия оптимальных решений в конфликтной ситуации. Он предназначен для нахождения оптимальной для каждого участника конфликта стратегии поведения. Теория игр довольно эффективный метод; он применяется в различных общественных науках, таких как социология, политология, этика.

Игра – это конфликт, в котором участники стремятся добиться удовлетворения своих интересов. Очевидно, что удовлетворение интересов одного, влечет ущерб интересам другого игрока или участника конфликта. Правила игры есть действия каждого из игроков, направленные на достижения результата. Количественная оценка результатов игры называется платежом. Парной игрой называется игра двух игроков с нулевой суммой. Если сумма платежей равна нулю, то в этом случае проигрыш одного игрока равен выигрышу второго. Стратегией игрока называется однозначно предложенный выбор игрока в каждой из существующих ситуаций, при которой он может сделать определенный ход. Стратегия игрока называется оптимальной, если при многократном повторении игры она обеспечивает игроку максимально возможный средний выигрыш.

Рассматривая в данной статье главную задачу теории игр и ее роли в обществе нельзя не отметить теорию оптимального контроля, который позволяет принимать правильные решения в различных конфликтах и непротиворечивых ситуациях. Информация в жизни человека является одним из наиболее значительных ресурсов. Теория игр – это математическая дисциплина, принятая находить решения задач конфликтов. В вооруженных силах часто возникают конфликты и это стало одним из первых оснований для практического применения развития теории игр. Изучение проблем военных сражений с помощью теории игр (включая дифференциал) является немаловажным предметом. Применение теории игр к проблемам военной науки означает, что для всех участников эффективные решения – это оптимальные действия, позволяющие решить и найти как можно больше целей. Много раз делались попытки сортировать военные игры на настольных моделях. Но эксперимент военной науке (а также в любой другой науке) является средством, как для подтверждения теории, так и для создания новых практик.

Военный анализ – вещь, намного более неопределенная в смысле законов, предсказаний и логики, чем физика. Поэтому моделирование с подробно и тщательно взятыми реалистическими деталям и не может привести к общему надежному результату, если партия не повторена очень большое количество раз. С точки зрения отличительных игр единственная вещь, на что возможно надеяться, находится на подтверждении заключений теории. Случай, когда такие заключения сделаны происхождением упрощенной модели, особенно важен (обязательно, это всегда происходит). Для получения наилучших результатов в конфликтных ситуациях достаточно часто противоборствующие стороны объединяются в союзах

Если рассматривать методы применении теории игр в управлении, то можно назвать их решения по поводу проведения принципиальной ценовой политики, вступления на новые рынки, кооперации создания совместных предприятий, определения лидеров и исполнителей в области инноваций и т.д. Положения этой теории в принципе могут использоваться для всех типов решений, если их принятие под влиянием других знаков. Конкуренты рынка должны быть этими людьми или игроками, дополнительными; в их роли могут выступать субпоставщики, ведущие клиенты, штат организации, и также могут действовать коллеги.

Существенный вклад в использование теории игр сделан экспериментальными работами. Много теоретических вычислений выполнены в лабораторных условиях, и полученные результаты служат важным элементом для практиков. Сегодня консультанты с подготовкой в области игр быстро и однозначно показывают возможности, которые предприятия могут использовать для заключения стабильных и долгосрочных контрактов с клиентами, субпоставщиками, партнерам и в развитии, и т.д.

Очень важное направление – является попытками применить теорию игр в биологии и понять, как сама эволюция строит оптимальную стратегию. Здесь, в действительности, тот же самый метод, который помогает нам объяснить человеческое поведение. Послетого, как во всей теории игр не говорится, что люди всегда действуют сознательно, стратегически, рационально. Именно о развитии определенных правил приводят к более полезному результату скорее, если придерживаться их. Это – люди, часто не считают стратегию, она постепенно формируется сама в процессе накопления опыта. Эта идея воспринята теперь и в биологии.

Исследования в сфере компьютерных технологий, например, анализ аукционов, которые выполнены компьютерами автоматически, еще более востребованы. Кроме того, теория игр позволяет задуматься, как работают компьютеры. Серверы в сети можно рассмотреть, как игроков, которые пытаются с координировать действия. И вообще роль применения теории игр в различных областях науки огромен и многогранен. Нельзя пользоваться одной конкретной формулой или определением, необходимо распознать качество и надежность системы, которую нужно исследовать и проанализировать по средствам игровых ситуаций.

Рассмотрим применение теории игр в экономической науке на примере швейного предприятия, которое выпускает детские платья и костюмы, реализуя свою продукцию через магазин. Сбыт продукции в нашем случае зависит от состояния погоды. Используя данные прошлых наблюдений, предприятие в течении апреля – мая в условиях теплой погоды может реализовать 600 костюмов и 1975 платьев, а при прохладной погоде 1000 костюмов и 625 платьев. Затраты на единицу продукции в течение указанных месяцев составили для костюмов 27 руб., для платьев 8 руб., а цена реализации равна соответственно 48 руб. и 16 руб.

Задача заключается в максимизации средней величины прибыли от реализации выпущенной продукции с учетом не определенности погоды в рассматриваемые месяцы. Таким образом, служба маркетинга предприятия должна в этих условиях определить оптимальную стратегию предприятия, обеспечивающую при любой погоде определенный средний доход. Решим эту задачу методами теории игр, игра в этом случае будет относиться к типу игр с природой.

Предприятие в данных условиях имеет две чистые стратегии: стратегия А – в расчете на теплую погоду и стратегия Б – в расчете на холодную погоду. Природу будем рассматривать как второго игрока также с двумя стратегиями: прохладная погода (стратегия В) и теплая погода (стратегия Г). Если предприятие выберет стратегию А, то в случае прохладной погоды (стратегия природы В) доход составит

$$600\ (48–27)\ 625(16-8)-(1975-625)8 = \\ = 6800 \text{ руб.}$$

В случае теплой погоды (стратегия природы Г) доход равен

$$600\ (48-27) + 1975\ (16-8) = 28400 \text{ руб.}$$

Если предприятие выберет стратегию Б, то реализация продукции в условиях прохладной погоды получит доход равный:

$$1000(48-27)+625(16-8)=26000 \text{ руб.},$$

а в условиях теплой погоды:

$$600(48-27)+625(16-8)-(1000-600)27=6800 \text{ руб.}$$

Следовательно, матрица исходной игры имеет вид:

$$\begin{pmatrix} 6800 & 28400 \\ 26000 & 6800 \end{pmatrix}.$$

Первая и вторая строки этой матрицы соответствуют стратегиям А и Б предприятия, а первый и второй стратегиям В и Г природы.

Платежная матрица показывает, что первый игрок (предприятие) никогда не получит доход меньше 6800. Но если погодные условия совпадают с выбранной стратегией, то выручка (выигрыш) составит 26000 или 28400. Отсюда следует, что в условиях неопределенности погоды наибольший гарантированный доход предприятие обеспечит, если будет попеременно применять, то А, то стратегию Б. Такая стратегия называется смешанной. Оптимизация смешанной стратегии позволит первому игроку всегда получать выигрыша независимо от стратегии второго игрока.

Пусть x вероятность применения первым игроком стратегии А, тогда вероятность применения им стратегии Бравна (1–x). В случае оптимальной смешанной стратегии первый игрок (предприятие) получит и при стратегии В (холодная погода), и при стратегии Г (теплая погода) второго игрока одинаковый средний доход:

$$6800x+2600(1-x)=28400x+6800(1-x).$$

Отсюда получаем, что $x = 8/17$; $1-x = 9/17$.

Следовательно, первый игрок, применяя чистые стратегии А и Б в соотношении 8:9, будет иметь оптимальную смешанную стратегию, обеспечивающую ему в любом случае средний доход в сумме $6800-8/17+26000-9/17=16965$ руб. – эта величина и будет в данном случае ценой игры. Легко рассчитать, какое количество костюмов и платьев должно выпускать предприятие при оптимальной стратегии:

$$(600 \text{ костюмов}+1975 \text{ платьев})8/17+ \\ +(1000 \text{ костюмов}+625 \text{ платьев})9/17= \\ =812 \text{ костюмов}+1260 \text{ платьев}.$$

Таким образом, оптимальная стратегия предприятия заключается выпуске 812 костюмов и 1260 платьев, что обеспечит при любой погоде средний доход в сумме 16965 руб. В разобранном примере, мы показали нахождения оптимальных стратегий предприятия по средствам вычисления частот чистых стратегий, которые здесь представляют собой погодные условия. Значение и роль необходимых условий сводиться к нахождению платежной матрицы дальнейшее решения которой существует и возможно при наличии седловой точки.

На основе вышесказанного в данной работе можно сделать вывод, что теория игр является сложной областью знаний. При обращении к ней надо соблюдать известную осторожность и четко знать границы применения. Слишком простые толкования, которые принимаются фирмой самостоятельно или с помощью консультантов, таят в себе скрытую опасность. Применять теорию игр для анализа рекомендуется только для особо важных проблем. Основываясь на опыте многих организаций можно сказать, что использование соответствующего инструментария предпочтительно при принятии однократных, важных плановых стратегических решений, в том числе при подготовке крупных кооперационных договоров.

Список литературы

1. Бондаренко В.А., Донец З.Г., Родина Е.В. Применение теории игр при решении экономических задач // Экономика регионов Росси: Состояние и перспективы развития: Сборник научных статей по материалам 72-й научно-практической конференции. – 2008. – С. 141-144.

2. Родина Е.В. Формирование практических умений и навыков студентов аграрного вуза на основе лабораторно-практических занятий // Инновации в образовании. – 2011. – № 1. – С. 47-63.

3. Литвин Д.Б., Цыплакова О.Н., Родина Е.В. Моделирование экономических процессов в пространстве состояний // Теоретические и прикладные аспекты современной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции / отв. за выпуск А.Г. Иволга. – Ставрополь: ФБГОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», 2014. – С. 62-66.

4. Яковенко В.С., Карпец Ю.А., Родина Е.В. Классификация издержек обращения для целей учета в торговле // Экономика регионов России: анализ современного состояния и перспективы развития: Сборник научных трудов по материалам 73-й ежегодной научно-практической конференции, 2009. – С. 247-250.

5. Родина Е.В., Рогачева Е.А. Теоретические аспекты использования системного менеджмента качества подготовки выпускников современного вуза // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2012. – №2. – С.96-103.

6. Родина Е.В. Применение деловой игры для формирования умений и навыков студентов на практических занятиях по математике // Актуальные проблемы современного образования: опыт и инновации: материалы 2-й научно-практической конференции (заочной) с международным участием, посвященной 75-летию со дня рождения первого декана Педагогического факультета Ульяновского государственного педагогического университета им. И.Н. Ульянова Виталия Ивановича Пирогова / Отв. ред. А.Ю. Нагорнова, Л. В. Гурылева. – Ульяноск: Ульяновский государственный педагогический университет, 2011. – С. 505-508.

ПРИЛОЖЕНИЕ ИНТЕГРАЛА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ

Бондарева Е.В., Соколовский С.А.

Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, e-mail: dolgopolova.a@mail.ru

Интеграл появился как ответ на необходимость нахождения объемов и площадей. Впервые такими исчислениями задались еще математики древней Греции. В наше время интеграл применяется в различных сферах, в работе авторы рассмотрели применение определенного интеграла для решения экономических задач на нахождение производительности труда, объема продукции и амортизационных отчислений.

Интегрирование – это действие обратное дифференцированию. И. Барроу впервые увидел связь между интегрированием и дифференцирования. Позже Ньютон и Лейбниц, независимо друг от друга, вывели формулу, которую мы знаем под названием Ньютона-Лейбница:

$$\int_a^b f(x)\,dx = F(x)\Big|_a^b = F(b) - F(a).$$

Это событие ознаменовало собой появление общего метода интегрального и дифференциального исчислений. Русский ученый П.Л. Чебышев доказал, что существуют интегралы, которые нельзя выразить через элементарные функции. Строгое изложение теории интегралов появилось благодаря работам О. Коши.

Сам символ интеграла – ∫ был введен Лейбницем в 1675 г. Он представляет собой измененную латинскую букву S, которая является первой буквой в слове сумма. Термин интеграл придумал Я. Бернулли в 1690 г. Вероятнее всего, оно происходит от латинского слова «integero», которое в переводе означает «приводить в прежнее состояние, восстанавливать», ведь операция интегрирования словно «восстанавливает» функцию, из которой путем дифференцирования получена подынтегральная функция.

Интеграл – результат сложения бесконечного большого числа бесконечно малых слагаемых, иначе говоря, имеется в виду разбиение области интегрирования, которая является отрезком, на множество бесконечно малых отрезков, а также сумма произведений значения функции аргумента, который принадлежит каждому отрезку, и длины соответствующего бесконечно малого отрезка области интегрирования, в пределе, при бесконечно маленьком разбиении:

$$\sum_i f(x_i)\Delta x_i f(x)\,dx.$$

Неопределенный интеграл от функции $f(x)$ – это совокупность всех первообразных для функции $f(x)$ на промежутке X

$$\int f(x)\,dx = F(x) + C.$$

Определенный интеграл, в геометрическом смысле, численно равен площади фигуры, которая ограничена осью абсцисс, прямыми $x=a$ и $x=b$ и графиком функции $f(x)$, формула определенного интеграла:

$$\int_a^b f(x)\,dx = \lim_{\Delta x\to 0}\sum_{i=0}^{n-1} f(\xi_i)\Delta x_i.$$

Рассмотрим решение различных экономических задач.

Допустим, что фабрика выпускает 31000 машин в год, а затем ежегодно увеличивает производство на 55 машин. Необходимо найти сумму амортизационных отчислений за десять лет, если норма амортизации равна 10%. Выразим выпуск машин формулой:

$$y = 31000x + 55,$$

где x – число лет. Тогда объем выпущенных за 10 лет машин будет равен:

$$V = \int_0^{10}(31000x + 55)\,dx.$$

Следовательно, амортизационная сумма равна 155055 (руб.), так как:

$$\int_0^{10} 0{,}1(31000x+55)\,dx = 0{,}1\int_0^{10}(31000x+55)\,dx =$$

$$= 0{,}1\left(31000\frac{x^2}{2} + 55x\right) =$$

$$= 0{,}1(1550000 + 5500) = 155055.$$

Для следующего примера рассмотрим ситуацию, в которой для строительства фабрики задается непрерывный денежный поток со скоростью $I(t) = -t^2+20t+5$ (у.е.) на 20 лет с годовой процентной ставкой $p = 5\%$. Необходимо найти дисконтированную стоимость этого потока. Согласно формуле потока

$$(\Pi) = \int_0^T I(t)e^{-pt}\,dt$$

имеем

$$\Pi = \int_0^{20}(-t^2 + 20t + 5)e^{-0.05t}\,dt.$$

Заменим переменную:

$$s = -0{,}05t,\ t = -20s,\ dt = -20ds.$$

При этом новые пределы интегрирования получаются подстановкой старых пределов в формулу замены: $s_0 = 0$, $s_1 = -1$. Таким образом, получаем: