



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ И ЭКОНОМИКЕ

Электронный журнал



**АЗОВ
№ 2 (8)
2018 г.**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Технологический институт (филиал) ДГТУ в г. Азове

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В МАШИНОСТРОЕНИИ, ОБРАЗОВАНИИ
И ЭКОНОМИКЕ**

Электронный журнал

**№ 2 (8)
2018 г.**

УДК 004
ББК 30.1
С 56

Редакционная коллегия:

Председатель редакционной коллегии:

- **Таран Владимир Николаевич**, д-р. физ.-мат. наук, проф., зав. кафедрой «Вычислительная техника и программирование» ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

Члены редакционной коллегии:

- **Горис Татьяна Владимировна**, PhD., доцент кафедры «Технология и трудовые ресурсы» Государственного университета Питсбурга (штат Канзас)

- **Николаенко Денис Владимирович**, канд. техн. наук., доцент кафедры «Компьютерная инженерия» ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

- **Маргарита Млчхова**, переводчик Интеграционного центра поддержки иностранцев МВД Чешской Республики

- **Евгений Кирпач**, канд. техн. наук, сетевой аналитик "Clearcable Networks", Дандас, провинция Онтарио, Канада.

- **Долженко Артем Михайлович**, зам. директора по АХР ТИ (филиала) ДГТУ в г. Азове

С 56 **Инновационные технологии в машиностроении, образовании и экономике [Электронный ресурс].** 2018. Т. 17. № 2 (8). – 47 стр. ISBN 978-0-4637-9714-3

В журнале публикуются материалы в области развития научно-исследовательского потенциала образовательных организаций, обмена знаниями и опытом в области проектирования, внедрения и совершенствования перспективных инновационных методов и технологий в различных областях, формирования научной международной среды обучающихся для дальнейшего сотрудничества и обмена опытом.

ISBN 978-0-4637-9714-3

СОДЕРЖАНИЕ

Домачук Арсений Игоревич СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПАС 3D ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗУБЧАТЫХ ВЕНЦОВ	5
Власов Дмитрий Анатольевич ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: WOLFRAM-ТЕХНОЛОГИИ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.....	10
Гилев Михаил Александрович ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ.....	17
Синчуков Александр Валерьевич МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОНЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ЭКОНОМИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ.....	20
Синчуков Александр Валерьевич АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ В НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКЕ: ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	25
Дудникова Наталья Николаевна Чичкан Виктор Валерьевич ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ПРИЧИНЕ ПОТЕРИ ВОДИТЕЛЕМ УПРАВЛЯЕМОСТИ НА ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ ПОЛОСЕ УЧАСТКА АВТОМАГИСТРАЛИ.....	31
Столбовская Надежда Николаевна Адлейба Иликуа Бесланович, Азарян Тамара Николаевна АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ, СТРУКТУРЫ И КАЧЕСТВА ДЕПОЗИТНЫХ ОПЕРАЦИЙ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ С НАСЕЛЕНИЕМ В РОССИИ.....	41

TABLE OF CONTENTS

Domachuk Arseniy Igorevich

SPECIAL FEATURES OF KOMPAS 3D FOR THE CREATION OF COGWHEELS 5

Vlasov Dmitry Anatolevich

RESEARCH OF NONLINEAR DYNAMIC ECONOMIC SYSTEMS:
WOLFRAM-TECHNOLOGIES AND DIDACTIC ASPECTS 10

Gilev Mikhail

GLOBAL NETWORK AS AN ECONOMICAL TOOL 17

Sinchukov Alexander Valeryevich

METHODICAL FEATURES OF VISUALIZATION OF CONCEPTS
IN THE COURSE OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES
AT THE ECONOMIC UNIVERSITY 20

Sinchukov Alexander Valeryevich

ANTAGONISTIC GAMES IN THE NEOCLASSICAL SETTING: RESEARCH
AND DIDACTIC ASPECTS 25

Dudnikova Natalia

Chichkan Viktor

PRACTICAL APPLICATION OF THE ROAD TRANSPORT ACCIDENT
EVALUATION MODEL FOR THE CAUSE OF LOSS OF THE DRIVER
CONTROLLING THE RIGHT AND THE LEFT BIN SITE OF THE AUTOMATIC 31

Stolbovskaea Nadezda

Adleyba Ilikya

Azaraya Tamara

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE, STRUCTURE AND QUALITY OF DEPOSIT
OPERATIONS OF COMMERCIAL BANKS WITH THE POPULATION IN RUSSIA 40

УДК 004.94

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПАС 3D ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЗУБЧАТЫХ ВЕНЦОВ

Домачук Арсений Игоревич

Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Москва, Россия

Аннотация

В статье рассмотрен алгоритм построения цилиндрических зубчатых венцов с помощью модуля GEARS, встроенного в программу трехмерного моделирования КОМПАС 3D, проведена сравнительная оценка функциональных возможностей различных 3D-программ для построения зубчатых колес и для создания параметрических твердотельных конструкций.

Ключевые слова: КОМПАС 3D, 3D-моделирование, зубчатая пара, параметризация.

SPECIAL FEATURES OF KOMPAS 3D FOR THE CREATION OF COGWHEELS

Domachuk Arseniy Igorevich

National Research University "MPEI",

Moscow, Russia

Abstract

The algorithm of construction of cylindrical gear rims with the help of the GEARS module built into the program of 3D modeling KOMPAS 3D is considered in the article, the functional capabilities of various 3D programs for the construction of gear wheels and for the creation of parametric solid structures are compared.

Keywords: KOMPAS 3D, 3D-modeling, gear pair, gears and wheels, parameterization.

КОМПАС 3D — семейство программ автоматизированного проектирования, предоставляющее возможности оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам ЕСКД. Разработчик программного продукта - российская компания «АСКОН».

КОМПАС 3D включает в себя специализированные комплекты: машиностроение, архитектура, строительство и приборостроение. Комплекты — это необходимые и полнофункциональные наборы специализированных инструментов, призванных ускорить проектирование отдельных видов промышленной продукции. Стандартные средства и инструменты 3D-моделирования различных программ позволяют создать 3D-модель детали и сборочного изделия, получить по 3D-модели чертеж, создать файлы для передачи модели на станок с ЧПУ [1]. Важным достоинством САПР-программы КОМПАС 3D является встроенный модуль-приложение GEARS, позволяющий быстро и точно создавать зубчатые пары цилиндрических, конических, цепных, червячных, винтовых передач, а также ременных передач с зубчатым ремнем на основе предварительно проведенных проектных расчетов по известным методикам [2]. В этом же модуле можно проводить прочностные расчеты для этих видов передач.

Замечу, что многие программы трехмерного моделирования, предназначенные для инженеров-проектировщиков – *Solidworks, Pro/ENGINEER, Creo Parametric, Catya* - не имеют генератора зубчатых зацеплений. В этом случае процесс построения зубьев по уравнению эвольвенты достаточно длительный и трудоемкий [3]. Разработчики КОМПАС 3D максимально автоматизировали рутинный процесс моделирования зубчатых пар.

Благодаря модулю GEARS в КОМПАС 3D полностью исключается ручной способ построения зуба, в связи с чем конструирование зубчатой передачи становится простым, быстрым и точным. Но главное, с помощью данного модуля при создании зубчатой пары исключены ошибки построения зуба и результатом всегда будет являться высокоточная модель зубчатого венца. Следует отметить, что похожий генератор зубчатых зацеплений есть в САД-программе *Autodesk Inventor* и алгоритм построения зубчатого зацепления подробно описан в работе [4].

Рассмотрим этапы создания 3D-модели зубчатой цилиндрической пары, выполненной после проведения проектных и проверочных расчетов [2, 5] в программе трехмерного моделирования КОМПАС-3D.

В меню создаем новый файл — «Чертеж». Открываем вкладку «Менеджер библиотек», в ней - вкладку «Механика/Валы» и «Механические передачи 2D/построение модели». В открывшемся окне создаем новый файл. Выбираем необходимый тип изображения модели (рис. 1) и задаем базовую точку отсчета на листе чертежа.

В открывшемся окне «Валы и механические передачи 2D» задаются параметры зубчатой передачи. Выбираем цилиндрическую зубчатую передачу внешнего зацепления и запускаем расчет. В открывшемся окне «Цилиндрическая зубчатая передача внешнего зацепления» выбираем геометрический расчет и вводим параметры зубчатой передачи, полученные в результате проектного расчета (рис.2).

Во вкладке «Страница 2» задается степень точности изготовления зубчатого колеса, коэффициенты смещения (для модифицированных зубчатых колес) и производится расчет зубчатой передачи (рис.3).

После окончания расчета откроется окно «Выбор объекта построения» (рис.4). В нем требуется выбрать, какой элемент зубчатой пары необходимо построить первым. В нашем примере это зубчатое колесо с числом зубьев $Z=112$. В окне «Цилиндрическая шестерня с внешними зубьями» появятся сформируются основные параметры рассчитываемого колеса: модуль передачи, угол наклона зубьев, диаметры впадин и вершин зубьев, делительный диаметр, ширина венца. В этом же окне задаются размеры фасок зубчатого венца.

В окне «Валы и механические передачи 2D» появится возможность добавить дополнительные параметры рассчитываемого колеса, а именно: кольцевые пазы и отверстия, размеры посадочного отверстия под вал и шпоночного паза. Построение модели запускается во вкладке «Дополнительные построения и действия». Из списка выбираем функцию «Генерация твердотельной модели». На рисунке 5 показана сгенерированная 3D-модель зубчатого колеса завершено (рис.5). Модуль GEARS автоматически построил зубья эвольвентного профиля.

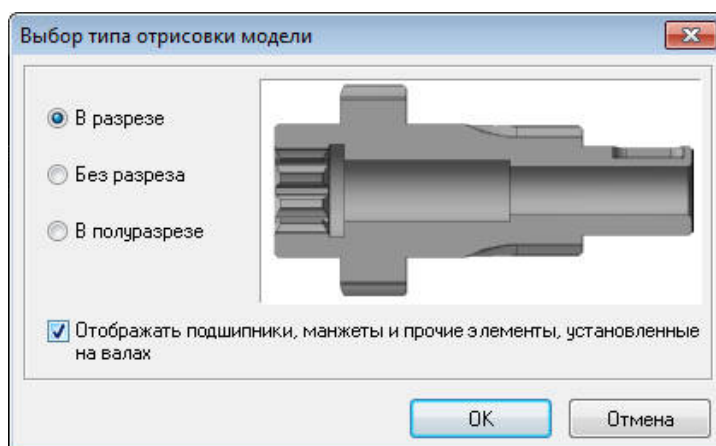


Рисунок 1. Окно «Выбор типа отрисовки модели».

Геометрический расчёт

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчёта

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
1. Число зубьев	z_1, z_2	28	112
2. Модуль, мм	m_n	2	
3. Угол наклона зубьев на делительном цилиндре	β	0 ° 0 ' 0 "	
4. Направление линии зуба ведущего колеса	—	прямое	
5. Угол профиля зуба исходного контура	α	20 ° 0 ' 0 "	
6. Коэффициент высоты головки зуба исходного контура	h_a^*	1	
7. Коэффициент радиального зазора исходного контура	c^*	0.25	
8. Коэффициент радиуса кривизны переходной кривой в граничной точке профиля зуба исходного контура	ρ_f^*	0.38	
9. Ширина зубчатого венца, мм	b_1, b_2	61	56
10. Диаметры вершин колес, мм	$d_{a1,2}$	60	228
11. Диаметр измерительного ролика, мм	D_1, D_2	3.464	3.464
12. Инструмент для обработки	—	рейка	рейка
13. Параметры инструмента	—		

Рисунок 2. Окно «Геометрический расчёт», вкладка «Страница 1».

Геометрический расчёт

Страница 1 | Страница 2 | Предмет расчёта

Наименование и обозначение параметра		Ведущее колесо	Ведомое колесо
Степень точности	—	7-C	7-C
Суммарный коэффициент смещения	x_Σ	0	
Коэффициент смещения исходного контура	x_1, x_2	0	0
Расчётный диаметр вершин зубьев, мм	d_{a1}, d_{a2}	60	228
Диаметр вершин зубьев со срезом, мм	d'_{a1}, d'_{a2}	60	228
Ход расчёта			
<input type="checkbox"/> Контролируемые и измерительные параметры			
	Возможность измерения постоянной хорды	Есть	Есть
	Возможность измерения длины общей нормали	Есть	Есть
	Возможность измерения размера по роликам	Есть	Есть
<input type="checkbox"/> Критерии качества зацепления			
	Подрезание зубьев	Нет	Нет
	Интерференция зубьев	Нет	Нет
	Заострение зубьев	Нет	Нет
	Коэффициент перекрытия в пределах нормы	Да	
Контролируемые, измерительные параметры и параметры качества зацепления в норме.			

Рисунок 3. Окно «Геометрический расчёт», вкладка «Страница 2».

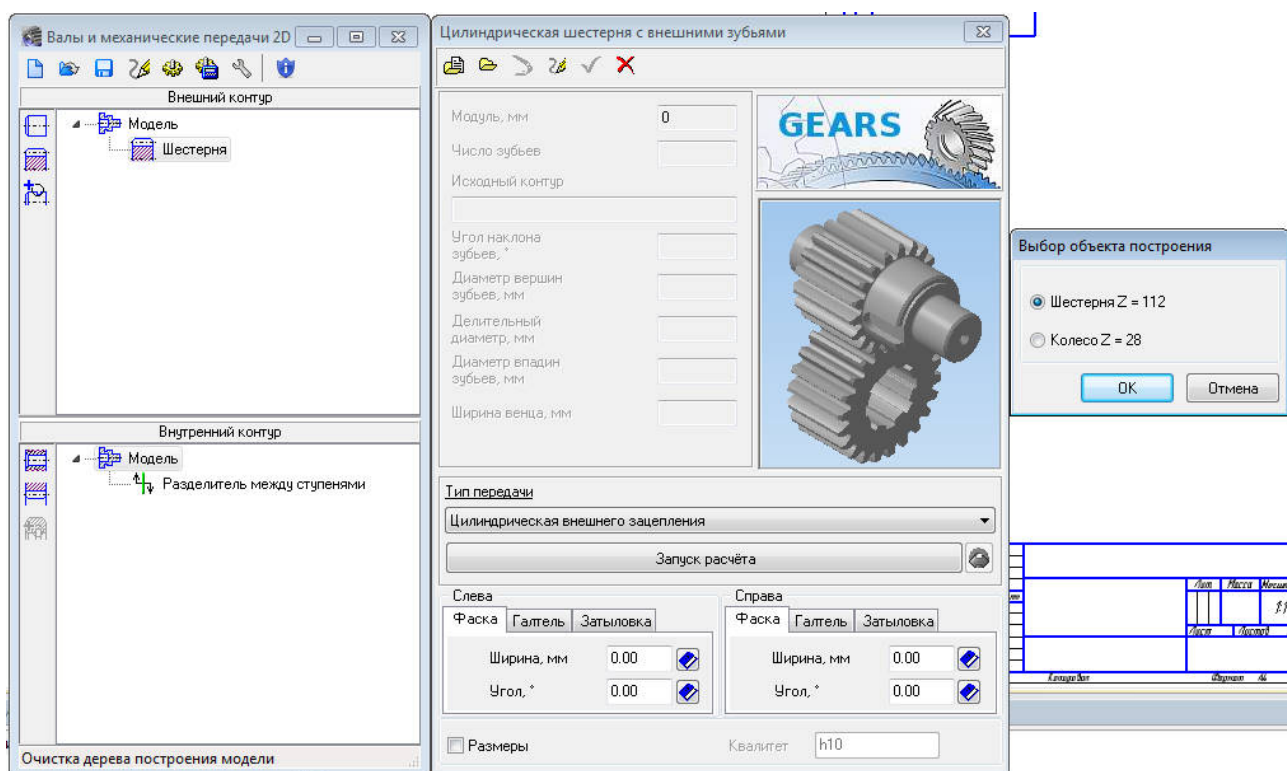


Рисунок 4. Окна: «Валы и механические передачи 2D», «Цилиндрическая шестерня с внешними зубьями», «Выбор объекта построения».

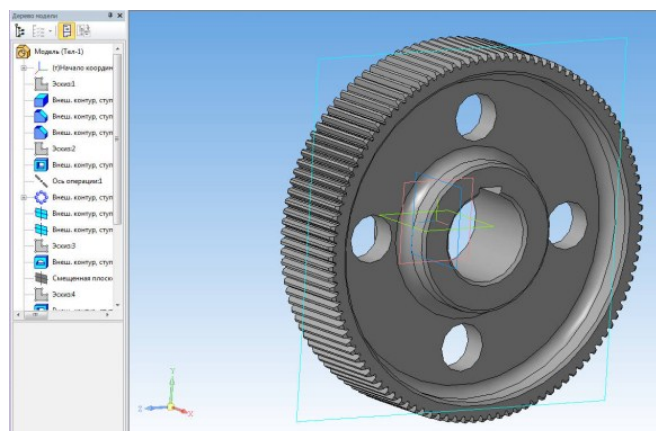


Рисунок 5. 3D-модель зубчатого колеса

Для построения вала-шестерни требуется также запустить файл с расчетом зубчатой передачи, но теперь выбрать как объект построения – шестерню с числом зубьев $Z=28$ (рис.4) и снова запустить генерацию твердотельной модели. После того, как программа построит 3D-модель шестерни, необходимо достроить остальные участки вала в 3D-модуле КОМПАС (рис. 6).

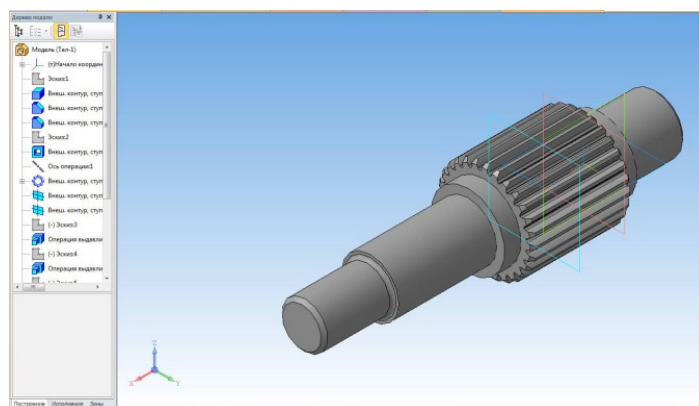


Рисунок 6. 3D-модель вала-шестерни.

Следующим этапом создания зубчатой пары (как и других деталей и сборочных изделий) может быть ее параметризация, то есть создание «математических зависимостей между различными размерами деталей и между параметрами деталей в изделии» [4]. «Результатом параметризации детали является создание ее 3D-модели, которая автоматически перестраивается при изменении исходных данных. Создание параметрических твердотельных моделей деталей и сборок является актуальной и важной задачей: при оптимизации и анализе конструкций, создании линейки типоразмеров, получении разных положений механизмов, создании базы стандартных деталей, отсутствующих в библиотеке стандартных изделий программы» [6]. Важно заметить, что программа КОМПАС 3D не уступает другим инженерным САПР-программам в функционале по созданию параметрических твердотельных деталей и конструкций.

Литература

1. Кудрявцев Е.М. КОМПАС 3D. Проектирование в машиностроении: Учебное пособие. Издат.: ДМК Пресс. 2009. 440 с.
2. Петракова Е. А. Детали машин и основы конструирования: учеб. пособие для студентов, изучающих дисциплину «Детали машин» в мультимедийном варианте. М.: МГИУ, 2012. 197 с.
3. Большаков В. П. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. Издательство: Питер, 2014. 480 с.
4. Петракова Е.А. Создание параметрической зубчатой пары в Autodesk Inventor с использованием внешних данных. //Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2017. №5 (242). С.26-32.
5. Ковчегин Д.А., Петракова Е.А. Детали машин: Учебный справочник к выполнению курсового проекта. М.: МГИУ, 2007. 128 с.
6. Петракова Е.А., Власов А.С., Федоров Д.Ю. Параметрическое моделирование твердотельных конструкций в Autodesk Inventor. //Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2017. №12 (249). С.35-42.

УДК 378

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ: WOLFRAM-ТЕХНОЛОГИИ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Власов Дмитрий Анатольевич

Российский экономический университет им. Г.В.Плеханова,
Москва, Россия

Аннотация

В центре внимания статьи возможности Wolfram-технологий в исследовании нелинейной динамики экономической системы. Кроме прикладных возможностей Wolfram-технологий представлен их дидактический аспект, связанный с усилением прикладной направленности обучения в экономическом университете. Данное направление экономических исследований стимулирует развитие новых информационных технологий исследования экономических процессов рыночной экономики, находящихся в постоянной динамике. Технологии WolframAlpha способствуют повышению качества исследования нелинейной экономической динамики, имеющей существенное значение в выборе оптимальной стратегии развития экономической системы.

Ключевые слова: *WolframAlpha, визуализация, дифференциальное исчисление, дифференциальное уравнение, моделирование, нелинейная динамика, прикладное усиление.*

RESEARCH OF NONLINEAR DYNAMIC ECONOMIC SYSTEMS: WOLFRAM-TECHNOLOGIES AND DIDACTIC ASPECTS

Vlasov Dmitry Anatolevich

Plekhanov Russian University of Economics
Moscow, Russia

Abstract

The focus of the article is the possibility of Wolfram-technologies in the study of the nonlinear dynamics of the economic system. In addition to the applied capabilities of Wolfram-technologies, their didactic aspect is presented, connected with the strengthening of the applied orientation of training at the economic university. This direction of economic research stimulates the development of new information technologies to study the economic processes of a market economy that are in constant dynamics. WolframAlpha technologies contribute to improving the quality of research of nonlinear economic dynamics, which is of great importance in choosing the optimal strategy for the development of the economic system.

Keywords: *WolframAlpha, visualization, differential calculus, differential equation, modeling, nonlinear dynamics, applied amplification.*

Введение. Изучение социально-экономических явлений и процессов требует значительного внимания рассмотрению вопросов, связанных с экономической динамикой. Большинство процессов в социально-экономической сфере характеризуются высокой степенью интерактивности, разноуровневыми взаимосвязями и взаимозависимостями, обуславливающими качественные и количественные изменения социально-экономической ситуации. В современном представлении социально-экономическое развитие носит эволюционный характер, поэтому процесс социально-экономического развития необратим. Однако процессы характеризуются циклическими движениями, то есть особыми движениями вида «волна». Отметим, что понимание проблем циклов, принятие во внимание циклов, циклических особенностей динамики социально-экономического развития составляет базу для осознанного, стратегического развития рыночной экономики.

Своевременность и правильность выбора стратегии развития, описание и учёт множества вероятных последствий реализации выбранной стратегии влияет на экономическую независимость стран, уровень удовлетворенности населения. Множество сложившихся противоречий в социально-экономическом развитии мира требуют глубокого теоретического осмысления, которое невозможно без совершенствования и применения математических и инструментальных методов исследования нелинейной динамики. Исследуя математические модели нелинейной динамики, Л.Ф. Петров отмечает, что «Изначально основные математические модели нелинейной динамики были разработаны для технических и естественнонаучных приложений. Впоследствии выяснилось, что аналогичные эффекты, закономерности поведения присущи и другим системам: метеорологическим, экономическим, финансовым, социальным. Сложные хозяйственные системы охватывают практически все перечисленные направления. Например, энергетика включает в себя технические аспекты динамического поведения аппаратов, систем передачи энергии, учитывает метеорологическую обстановку, к ней относится большой круг экономических и финансовых проблем, которые при неудачном решении могут спровоцировать потерю устойчивости социальной среды» [10].

Воробьев, рассматривая математические модели социально-экономических систем, отмечает что «фоном современной повседневной жизни стала социальная энтропия, которая трактуется автором как мера отклонения социальной реальности и социальной системы от условно эталонного состояния. Установлено, что в российской реальности траектории социальной рутинизации соотносятся с динамикой зависимости настоящего от советского прошлого и принимают характер социальной реставрации. Сделан вывод о том, что обращенность в прошлое не является эффективным средством решения задач, связанных с формированием гражданского общества и правового государства, переходом к инновационной экономике и модернизационным прорывом России». [5]

В работе [8] обоснована значимость дифференциальных моделей в исследовании широко круга проблем, рассмотрены приемы повышения компетентности будущего учителя физики в аспекте моделирования нелинейной динамики и новых математических методов, принадлежащих группе методов, используемых и в экономических исследованиях (физическая экономика). Ряд рекомендаций по исследованию нелинейных динамических систем представлен в работе [7]. Ранее в работах авторов [3, 6, 11] рассмотрены *различные методы исследования экономических систем*, особое внимание уделено исследовательским, прикладным и дидактическим возможностям [1, 4] современной базы знаний и набору вычислительных алгоритмов *WolframAlpha*. Перейдем далее к построению нелинейной динамической экономической системы, имеющей существенное значение для развития *содержания прикладной математической подготовки* [2] будущего бакалавра экономики.

Построение нелинейной динамической экономической системы. Построение и исследование нелинейной динамической экономической системы рассмотрим на примере модели Кейнса. Предположим, что $y' = f(x, y)$. С экономической точки зрения данное дифференциальное уравнение имеет следующую интерпретацию: скорость роста валового внутреннего продукта является функцией валового внутреннего продукта и инвестиций. Введем следующие обозначение: x - внутренний валовый продукт, $x > 0$, y - инвестиции, $y > 0$. Тогда согласно экономическому смыслу

$$\frac{\partial f}{\partial x} < 0. \quad (1)$$

Другими словами, увеличение валового внутреннего продукта способствует замедлению его роста. Аналогично, другая частная производная первого порядка - $\frac{\partial f}{\partial y}$ должна принимать положительные значения, то есть

$$\frac{\partial f}{\partial y} > 0, \quad (2)$$

так как с увеличением инвестиций скорость роста валового внутреннего продукта возрастает.

Рассмотрим далее построенное обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, разрешённое относительно производной и имеющее описанный выше экономический смысл:

$$y' = f(x, y).$$

В том случае, если правая часть этого уравнения не является линейной функцией своих аргументов интегрирование может быть сопряжено с определенными трудностями. В то же время, в случае линейности правой части метод интегрирования хорошо известен. Тем самым встаёт задача о сведении исходного уравнения к уравнению с линейной правой частью. Одним из способов линеаризации дифференциального уравнения является применение формулы Тейлора:

$$f(x, y) = f(x_0, y_0) + df(x_0, y_0) + \frac{1}{2!} d^2 f(x_0, y_0) + \dots + \frac{1}{n!} d^n f(x_0, y_0) + R_n.$$

Поскольку речь идёт о сведении к линейной функции, достаточно взять первые два слагаемых, получив тем самым следующее приближение:

$$f(x, y) \approx f(x_0, y_0) + df(x_0, y_0).$$

Имеем:

$$df(x_0, y_0) = f'_x(x_0, y_0)dx + f'_y(x_0, y_0)dy = f'_x(x_0, y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0, y_0)(y - y_0).$$

Итак, для приближенного решения исходного уравнения (в случае дифференцируемости его правой части) получаем линейное уравнение

$$y' = f'_x(x_0, y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0, y_0)(y - y_0).$$

Анализ динамической экономической системы. Рассмотрим обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка $y' = -\sqrt{1+y} + 3x + 1$, описывающее поведение исследуемой динамической экономической системы.

Проверим выполнение условий (1) и (2), имеющих важный экономический смысл. Для рассматриваемой ситуации функция $f(x, y)$ имеет вид $f(x, y) = -\sqrt{1+y} + 3x + 1$. Найдем её производные первого порядка:

$$\frac{\partial f}{\partial x} = -\frac{1}{\sqrt{1+y}}. \text{ Получаем, что } \frac{\partial f}{\partial x} = -\frac{1}{\sqrt{1+y}} < 0 \text{ в силу не отрицательности квадратного}$$

арифметического корня.

Вычисление второй производной первого порядка показывает, что $\frac{\partial f}{\partial y} = 3 > 0$.

Сведем это уравнение к линейному, выбрав в качестве (x_0, y_0) начало координат $(0, 0)$, вблизи которого правая часть дифференцируема.

Имеем:

$$f(x, y) = -\sqrt{1+y} + 3x + 1;$$

$$f'_x(x, y) = 3, f'_y(x, y) = -\frac{1}{2\sqrt{1+y}} \Rightarrow df(0, 0) = 3(x - 0) - \frac{1}{2\sqrt{1+0}}(y - 0) = 3x - \frac{1}{2}y;$$

$$f(x, y) \approx -\sqrt{1+0} + 3 \cdot 0 + 1 + 3x - \frac{1}{2}y = 3x - \frac{1}{2}y.$$

Таким образом, исходное уравнение приводится к виду:

$$y' = 3x - \frac{1}{2}y \text{ или } y' + \frac{1}{2}y = 3x.$$

В итоге приходим к линейному уравнению первого порядка. Проинтегрируем его методом Бернулли. Полагаем $y = uv$, тогда $y' = u'v + uv'$ и уравнение примет вид

$$u'v + uv' + \frac{1}{2}uv = 3x,$$

$$u'v + u\left(v' + \frac{1}{2}v\right) = 3x.$$

$$1) \quad v' + \frac{1}{2}v = 0 \Leftrightarrow \frac{dv}{v} = -\frac{1}{2}dx \Leftrightarrow \int \frac{dv}{v} = \int -\frac{1}{2}dx \Leftrightarrow \ln|v| = -\frac{1}{2}x \Leftrightarrow v = e^{-\frac{1}{2}x}.$$

$$u'v = 3x \Leftrightarrow u'e^{-\frac{1}{2}x} = 3x \Leftrightarrow u' = 3xe^{\frac{1}{2}x};$$

$$2) \quad u = \int 3xe^{\frac{1}{2}x} dx = \begin{bmatrix} f = 3x & df = 3dx \\ dg = e^{\frac{1}{2}x} dx & g = 2e^{\frac{1}{2}x} \end{bmatrix} = 6xe^{\frac{1}{2}x} - 6 \int e^{\frac{1}{2}x} dx = 6xe^{\frac{1}{2}x} - 12e^{\frac{1}{2}x} + C.$$


$$3) \quad y = \left(6xe^{\frac{1}{2}x} - 12e^{\frac{1}{2}x} + C\right)e^{-\frac{1}{2}x} = 6x - 12 + Ce^{-\frac{1}{2}x}.$$

Найденная функция $y = 6x - 12 + Ce^{-\frac{1}{2}x}$ раскрывает особенности многовариантного поведения рассматриваемой экономической системы (в зависимости от значений параметра C).

На рисунке 1 представлены возможности *Wolfram*-технологии при исследовании модели нелинейной динамики, заданной обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка с нелинейной правой частью. Обратимся к анализу полученных результатов. Во-первых, представлена запись модели нелинейной динамики в альтернативной форме. Во-вторых, представлено решение в неявном виде. Обратим внимание на сложность аналитического представления решения. Следует отметить, что получение решения без специальных алгоритмов *WolframAlpha* является очень трудоемким процессом. Далее представлены примеры частных решений и пример семейства решений. Рисунок 2 содержит исследование линеаризованной модели, заданной уравнением после линеаризации. Обратим внимание на совпадение решения, представленного выше и функции, найденной $y = 6x - 12 + Ce^{-\frac{1}{2}x}$, а также тождественность геометрических интерпретаций найденных решений дифференциальных уравнений (на рисунке 1 до реализации процесса линеаризации динамической системы, на рисунке 2 после реализации процесса линеаризации динамической системы).

Вывод 1. Приведенный пример изучения нелинейной динамической системы представляет возможности новой базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpa* в исследовании подобных экономических моделей и визуализации полученных результатов в виде интегральных кривых и семейств интегральных кривых. Отметим, что перспективным направлением развития методов изучения нелинейной динамической системы является акцент на учет *рисковых компонентов системы* [13].

Вывод 2. В методическом контексте возможности новой базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpa* позволяют реализовать прикладную экономическую направленность математической подготовки будущего бакалавра экономики, обеспечивает поддержку методов *вычислительной математики* [9, 12] для анализа систем нелинейной динамики, расширив содержание обучения посредством рассмотрения в учебном процессе новых математических моделей экономических процессов.



computational knowledge engine.

$y' = -\sqrt{y+1} + 3t + 1$

Web Apps
Examples
Random

Input:

$$y'(t) = -\sqrt{y(t)+1} + 3t + 1$$

Open code ↗

ODE classification:

first-order nonlinear ordinary differential equation

Alternate form:

$$y'(t) + \sqrt{y(t)+1} = 3t + 1$$

↗

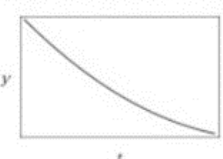

Differential equation solution: Step-by-step solution

$$\frac{1}{10} \left(3 \log(-9t^2 + 4y(t) - 6t + 3) + 2 \log(-9t^2 + 9y(t) - 6t + 8) + \frac{4\sqrt{y(t)+1} \tan^{-1}\left(\frac{3t+1}{3\sqrt{-y(t)-1}}\right)}{\sqrt{-y(t)-1}} + 6 \tanh^{-1}\left(\frac{3t+1}{2\sqrt{y(t)+1}}\right) \right) = c_1$$

↗

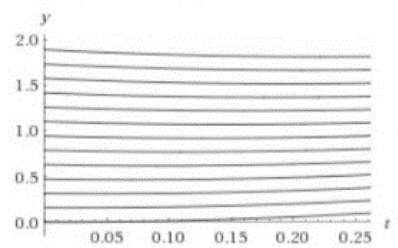
$\tanh^{-1}(x)$ is the inverse hyperbolic tangent function
 $\log(x)$ is the natural logarithm
 $\tan^{-1}(x)$ is the inverse tangent function

Plots of sample individual solution:

$y(0) = 1$

Sample solution family:



(sampling $y(0)$)

Interactive differential equation solution plots:
(requires interactivity)

Download page
POWERED BY THE WOLFRAM LANGUAGE

Рис. 1. Wolfram-технологии при исследовании модели нелинейной динамики

WolframAlpha computational knowledge engine.

$y+0.5y=3x$

Web Apps Examples Random

Input:
 $y'(x) + 0.5 y(x) = 3 x$ Open code ↗


d'Alembert's equation:
 $y(x) = x 6. - 2. y'(x)$ d'Alembert's equation »

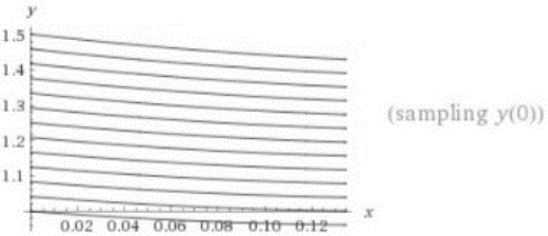
ODE classification:
first-order linear ordinary differential equation

Alternate forms:
 $y'(x) = 3 x - 0.5 y(x)$
 $0.5 (2. y'(x) + y(x)) = 3 x$ ↗

Alternate form assuming x is real:
 $y'(x) + 0.5 y(x) + 0. i = 3 x$ ↗

Differential equation solution: Approximate form Step-by-step solution
 $y(x) = c_1 e^{-0.5 x} + 6 x - 12$ ↗

Plots of sample individual solution:
 $y(0) = 1$

Sample solution family:
 (sampling $y(0)$)

Interactive differential equation solution plots:
 (requires interactivity)

Download page POWERED BY THE WOLFRAM LANGUAGE

Рис. 2. Wolfram-технологии при исследовании линеаризованной модели

Вывод 3. В качестве перспектив исследования возможностей новой базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha* при работе с нелинейными моделями экономикой динамики следует указать рассмотрение различных вариантов развития ситуации, выраженной найденной функциональной зависимостью, с учетом начальных условий, имеющих экономическую интерпретацию.

Литература

1. Власов Д. А., Синчуков А. В. Интеграция информационных и педагогических технологий в системе математической подготовки бакалавра экономики // Современная математика и концепции инновационного математического образования. – 2016. – Т. 3. – № 1. – С. 208-212.
2. Власов Д. А., Синчуков А. В. Новое содержание прикладной математической подготовки бакалавра экономики // Преподаватель XXI век. – 2013. – Т. 1. – № 1. – С. 71-79.
3. Власов Д. А., Синчуков А. В. Технологии WolframAlpha в преподавании учебной дисциплины «Эконометрика: базовый уровень» для студентов экономического бакалавриата // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2016. – № 4. – С. 37-47.
4. Власов Д. А., Синчуков А. В., Качалова Г. А. Использование WolframAlpha при обучении решению задач с параметрами // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2014. – № 1. – С. 64-72.
5. Воробьев Г. А. Социальная энтропия: траектории и виды рутинизации общества в условиях нелинейной социокультурной динамики // Общество: философия, история, культура. – 2017. – № 6. – С. 22-25.
6. Геворкян Э. А., Синчуков А. В., Татарников О. В. Анализ динамики изменения национального дохода в макроэкономической модели Калецкого с учетом инвестиционного временного лага // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 6. – С. 121-126.
7. Колемаев В. А. Математическая экономика – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. – 399 с.
8. Немых О. А., Дьякова Е. А. Актуальные аспекты методической подготовки учителей физики // Высшее образование сегодня. – 2008. – № 2. – С. 37-39.
9. Пантина И. В., Синчуков А. В. Вычислительная математика – Московский финансово-промышленный университет «Синергия». – 2012. – 176 с.
10. Петров Л. Ф. Методы нелинейной динамики как инструменты управления экономической эффективностью // Эффективное антикризисное управление. – № 2. – 2011. – С. 58-67.
11. Синчуков А. В. Исследование устойчивости решений системы двух линейных дифференциальных уравнений первого порядка с периодическими коэффициентами // Ярославский педагогический вестник. – 2011. – Т. 3. – № 4. – С. 55-58.
12. Синчуков А. В. К вопросу о разложении функции в непрерывную дробь // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. – 2012. – № 14. – С. 161-163.
13. Тихомиров Н. П., Тихомирова Т. М. Риск-анализ в экономике. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. – 318 с.

УДК 330

ГЛОБАЛЬНАЯ СЕТЬ КАК ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ

Гилев Михаил Александрович

Донской государственный технический университет
Технологический институт (филиал) ДГТУ в г.Азове,
Азов, Россия

Аннотация

Предлагается рассмотрение различных наиболее популярных способов извлечение экономической выгоды по средствам глобальной сети. На настоящий момент существует огромное количество способов заработка в Интернете, но не у всех людей есть четкое понимание этих способов, а главное, что стоит вопрос о том, какой вид деятельности в интернете является наиболее прибыльным. Актуальность данной статьи заключается в том, что в эпоху информационных технологий развиваются все сферы человеческой жизни и экономика не исключение.

Ключевые слова: фриланс, информационная экономика, интернет, контент, интернет магазин, глобальная сеть.

GLOBAL NETWORK AS AN ECONOMICAL TOOL

Gilev Mikhail

Don state technical university
Technological Institute (branch) of DSTU in Azov,
Azov, Russia

Abstract

It is proposed to consider the various most popular ways of extracting economic benefits through the means of the global network. At the moment there are a huge number of ways to earn money on the Internet, but not all people have a clear understanding of these methods, and most importantly, what is the question of what type of activity on the Internet is the most profitable. The relevance of this article is that in the age of information technology all spheres of human life develop and the economy is not an exception.

Keywords: freelance, information economy, Internet, content, online store, global network.

Сегодня мир развивается уже в геометрической прогрессии. Если раньше на создание нового аппарата или новой идеи уходили века, то приближаясь к настоящему времени срок появления чего-то нового и удивительного все меньше и меньше. Трудно себе представить, что всего лишь пару десятков лет назад мы радовались огромному телефону без проводов, но он был с большой антенной. За это не большое количество времени мы имеем то, что трудно было вообразить тогда. И это не предел. Наука, общество и другие сферы нашей жизни активно развиваются и экономика тому не исключение.

Невозможно себе представить экономику не связанную с сетью Интернет. Сама жизнь поставила нам условие, что мы обязаны разбираться в информационных сетях, чтобы заниматься экономике. В противном случае и речи не может идти о получении прибыли из нашего дела. Почему? Потому что мы просто проиграем тем конкурентам, которые «дружат» с глобальной сетью. У конкурентов будет больше охват потребителей, товары и услуги можно продавать на большие расстояния, за границу. Приверженцы старой экономики этого будут лишены. Любые операции с банком можно проделывать, не тратя своего времени. И таких примеров можно привести много. Главное что использование информационных сетей заметно позволило экономике шагнуть в новую эру.

В данной статье хотелось бы рассказать о 5 самых популярных способах ведения бизнеса в сети Интернет, а именно:

1. Интернет-магазин.
2. Форекс-провайдер.
3. Разработка ПО и приложений.
4. Фриланс.
5. Контент-проект.

Теперь рассмотрим каждый из способов поподробнее.

Интернет магазин. Одним из наиболее популярных видов ведения бизнеса является интернет-магазин. Это обусловлено многими экономическими факторами. Например, открывая онлайн магазин вам не нужно платить аренду за помещение, где велась бы торговля. Ваш дом может служить складом, где хранилась бы продукция. К тому же многие магазины в настоящей реальности не имеют возможности выставить все товары на витрины, тем самым сокращая выбор покупателям в поисках нужного товара. Когда вы ведете торговлю в реальности у вас, конечно же, есть часы работы магазина. В интернете же торговля ведется круглосуточно и не нужно платить заработную плату продавцам, потому что их просто нет. Но нужно помнить, что вложения все-таки потребуются на проектирование сайта. Эти вложения по крайней мере относятся к единовременным, в отличие от аренды помещения. А затраты на поддержание сайта в сети Интернет не сравнимо малы с той же самой заработной платой продавцам вашего магазина. Наверно одним из основных плюсов торговли онлайн является тот факт, что вы не ограничены продажами только в своем городе. Вы можете продавать продукцию и в другие города и даже в другие страны. Чем больше идет охват потребителей, тем больше и вероятность продать товар. Также нельзя не сказать о плюсах маркетинга в сети Интернет. Сегодня каждый человек сидит в социальных сетях или других приложениях, а это хорошие площадки для продвижения вашего товара. Причем при правильном подходе можно вообще не затрачивая денежных средств, хорошо прорекламирровать свой товар.

Форекс-провайдер. Наверняка вы не раз встречали в Интернете упоминание о рынке Форекс. Это своего рода площадка, на которой можно проводить различные операции с акциями и валютами. Понятно, что в отличие от прошлого способа заработка здесь нужны большие знания в международной экономике. А главное человек решившийся попробовать себя в роли «спекулянта» (по сути, спекуляция на различии цен на акции и валюты лежит в основе торговли на бирже) должен быть азартным. Потому что здесь можно или хорошо разбогатеть или остаться не с чем. Риск очень высок. Но если бы все было так просто, то сейчас бы все сидели на подобных биржах и не ходили на работу.

Существует еще одна из разновидностей торговли на рынке валют, так называемые бинарные опционы. Здесь сочетаются в себе экономика и букмекерская контора. Здесь все очень просто, есть некий график курса валюты или акции. Ваша задача определить куда пойдет график, будет расти цена или падать. Сделка может заключаться даже на одну минуту. Все это далеко уходит от экономики, потому что в течении дня цена сильно варьирует и определить куда она пойдет можно только на долгосрочной основе, никак не за минуту.

Разработка ПО и приложений. Задумывались ли вы откуда в вашем телефоне столько приложений? Их создавали точно такие же люди как мы с вами. И сегодня каждый день разрабатываются новые программы и приложения, потому что вкусы всегда меняются. То что было вчера уже не популярно, а хочется идти в ногу со временем. И мы загружаем новые приложения, удаляя старые. Так вот, разработчики таких программ очень не плохо зарабатывают. Если разработанное приложение пользуется успехом, то любая компания захочет, чтобы миллионы людей увидели их логотип, поэтому платит огромные деньги за рекламу разработчику.

Фриланс. Скорее всего слово «фриланс» произошло от английских слов free и lance, что значит свобода и отряд. То есть другими словами, это абсолютно свободный отряд

людей, который выполняет различную работу. На просторах Интрернета можно найти множество сайтов, где вы можете обратиться за помощью к фрилансерам или же сами можете стать одним из них. Чаще всего такой вид заработка пользуется успехом у студентов, которые имеют прекрасные навыки в определенных областях, но не имеют возможности посещать ежедневную работу. Одним из плюсов является широкая аудитория работодателей. Фрилансер может работать на человека, который находится за границей. Пусть он его даже и не видел, но выполнив заказ, фрилансер получает свое денежное вознаграждение, а больше ничего и не надо. Описывать виды деятельности фрилансеров не имеет смысла, поскольку их так много, что лучше написать отдельную статью на эту тему. Можно сказать так: «Чтобы вы не умели делать, это можно продать».

Контент-проект. Все мы разные. Кто-то хорошо разбирается в одной области, кто-то в другой. Чтобы улучшить свои качества в чем-то или научиться совершенно новому мы обращаемся к таким «мастерам». Определите для себя, в чем вы хорошо разбираетесь и станьте таким же «мастером». В свою очередь, размещение контента делится на несколько типов. Это может быть обычный сайт, в котором выкладываются статьи определенного содержания. Кстати, само слово контент в переводе с английского означает «содержание». Также можно завести канал на популярном видео-хостинге «Youtube». Если кажется, что на этом много не заработаешь, то вот вам пример – канал AdamThomasMoran зарабатывает в месяц от 400 тысяч рублей до 6 миллионов, не считая рекламы на канале [1].

Как мы видим, информационный век дал нам большие возможности для ведения бизнеса. Сейчас только ленивый человек не зарабатывает, потому что заработать можно практически на чем угодно. Осталось только выбрать свою нишу и действовать.

Литература

1. Анализ контент содержащих ресурсов [Электронный источник]. URL: <http://socialblade.com> (дата обращения 13.02.2012)

УДК 378

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОНЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ЭКОНОМИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Синчуков Александр Валерьевич

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
Москва, Россия

Аннотация

В рамках данной статьи будут представлены методические особенности визуализации математических понятий в процессе преподавания математических дисциплин в экономическом университете. В процессе организации учебно-познавательной деятельности будущего бакалавра экономики по решению типовых задач учебной дисциплины «Высшая математика» актуальна проблема визуализации. Содержание математической подготовки имеет важное значение в условиях применения математических методов в социально-экономических исследованиях. Выделены методические особенности и принципиальные возможности визуализации ряда математических понятий с помощью различных инструментальных средств, при этом внимание акцентировано на анализ дидактических характеристик новых информационных технологий.

Ключевые слова: информационная технология, высшая математика, методические особенности, визуализация, моделирование.

METHODICAL FEATURES OF VISUALIZATION OF CONCEPTS IN THE COURSE OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES AT THE ECONOMIC UNIVERSITY

Sinchukov Alexander Valeryevich

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

Abstract

Within this article methodical features of visualization of mathematical concepts in the course of teaching mathematical disciplines at the economic university will be presented. In the course of the organization of educational cognitive activity of future bachelor of economy for the solution of standard problems of a subject matter «Higher mathematics» is relevant a visualization problem. Content of mathematical preparation is important in the conditions of application of mathematical methods in social and economic researches. Methodical features and basic opportunities of visualization of a number of mathematical concepts by means of various tools are marked out, at the same time the attention is focused on the analysis of didactic characteristics of new information technologies.

Keywords: information technology, the higher mathematics, methodical features, visualization, modeling.

Процесс реализации *прикладной математической подготовки будущего бакалавра экономики* [1] в экономическом университете свидетельствует о том, что достаточно часто встречается потребность в рассмотрении учебного материала, для качественного восприятия и усвоения которого бывает недостаточно соответствующей иллюстрации на доске по причине низкого качества иллюстрации и отсутствия динамики. Так, в большинстве случаев от преподавателя математических дисциплин требуется анализ ситуации, объяснение

математического понятия с использованием динамики. Нарастающее применение в учебном процессе электронных учебников по высшей математике, а также современных проекторов частично снимает проблему визуализации математических понятий при обучении высшей математике. Однако новые информационные технологии, в частности, современные базы знаний и наборы вычислительных алгоритмов, профессиональные математические пакеты, стимулируют анализ методических особенностей их применения в учебном процессе. Отметим, что базовое содержание математической подготовки бакалавра экономики, реализуемое в Российском экономическом университете им. Г.В. Плеханова, представлено в работах [2, 3]. Остановимся на объектах и понятиях учебной дисциплины «Высшая математика» представляющих особый для компьютерной реализации технологии визуализации в учебном процессе:

- «Бесконечно большие величины»;
- «Бесконечно малые величины»;
- «Возрастание и убывание функции»;
- «Выпуклость функции»;
- «Гипербола и парабола»;
- «Дифференциальное уравнение»;
- «Замечательные пределы»;
- «Интерполирование функций»;
- «Метод наименьших квадратов»;
- «Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке»;
- «Область допустимых решений» [4];
- «Окружность и эллипс»;
- «Определенный интеграл»;
- «Предел функции»;
- «Предел числовой последовательности»;
- «Производная функции»;
- «Система линейных алгебраических неравенств» [5];
- «Точки перегиба функции»;
- «Уравнение линии на плоскости»;
- «Уравнение плоскости в пространстве»;
- «Уравнение прямой в пространстве»;
- «Уравнение прямой»;
- «Условный экстремум функций нескольких переменных»;
- «Функции в экономике»;
- «Экономический смысл производной» [6];
- «Экстремум функции»;
- «Элементарные функции»;
- «Эмпирические формулы».

Представленные в данной статье наиболее важные объекты и понятия, составляющие математическую подготовку будущего бакалавра экономики, являются ориентирами для *проектирования содержания* математической подготовки [7], подразумевающее выделение последовательности этапов формирования понятий на инвариантном и вариативном уровнях математической подготовки.

Опишем далее происхождение термина «Визуализация». Данный термин связан с латинским словом «*Visualis*» - буквально «воспринимаемый зрительно», «наглядный». Под визуализацией в психологических и методических исследованиях понимают процесс и результат представления некоторых данных посредством изображения. Этим достигается максимальное удобство понимания информации. Отметим, что визуализация предполагает придание некоторой геометрической формы анализируемому объекту, понятию, процессу.

Подвергая современной интерпретации классический принцип наглядности обучения, отметим, что дидактические и инструментальные средства визуализации выполняют важную иллюстративно-исследовательскую функцию, способствует более глубокому и осознанному восприятию учебной информации. С теорией визуализации связаны такие педагогические концепции, как теория схем и теория фреймов, теория педагогических технологий, теория когнитивных технологий. С целью совершенствования математической подготовки будущего бакалавра экономики в экономическом университете необходимо компактное представление содержания обучения в виде системы наглядных образов (в первую очередь при решении прикладных задач социально-экономического содержания), поддерживающих возможность представления динамики. Результат визуализации математического понятия, объекта становится более воспринимаемым, он может быть в последующем развернут, дополнен, подвергнут детальному анализу, уточнён.

В процессе реализации математической подготовки в экономическом университете нам представляется существенным выбор и обоснование выбора преподавателем технологий визуализации с позиций доступности, а также удобства практического использования, эффективности применения и возможности интеграции с другими информационными технологиями, а также качества получаемого результата визуализации. Рассматривая ряд психологических и дидактических проблем визуализации математических понятий при обучении высшей и прикладной математике, мы пришли к необходимости отдельного рассмотрения возможностей *профессиональных математических пакетов* [8], уточнения методических особенностей их использования. Отметим, что условия применения профессиональных математических пакетов в учебном процессе требуют использование уже готовых разработок. На рынке программного обеспечения представлен ряд математических пакетов, среди которых в контексте возможностей визуализации выделим следующие: *Maple, Mathematica, Ithink* [9], *MathCad, MatLab*. Приведенные в данной статье математические пакеты предоставляют достаточно широкие возможности в контексте визуализации математических объектов, встречающихся при обучении высшей математике будущего бакалавра экономики.

Важными методическими особенностями визуализации при использовании профессиональных математических пакетов мы считаем доступность, многообразие и высокую стабильность их работы. Однако многообразие математических пакетов затрудняет их использование в учебном процессе, так как требует существенных ресурсов для изучения их возможностей, интерфейса, определения наиболее подходящего программного продукта. Как правило, современные математические пакеты имеют высокую стоимость, и, кроме того, отсутствуют гарантии в том, что именно этот профессиональный математический пакет оптимально подойдет для решения дидактических задач, поставленных преподавателем. Следует отметить, что использование профессиональных математических пакетов в учебном процессе по математическим дисциплинам оказывает существенное влияние на *совершенствование методов обучения математике* [10], смещая акцент в сторону активных методов обучения.

Рассмотрим далее методические особенности визуализации математических объектов посредством инструментальных графических библиотек. Приемы создания графических объектов в двумерном и трехмерном пространствах на основе интерфейсов компьютерной графики существенно сложнее, чем использование средств профессиональных математических пакетов. Однако их применение в учебном процессе при адекватном использовании способствует получению качественных, всесторонних результатов визуализации математических объектов. Большинство из интерфейсов компьютерной графики обладают открытым кодом и многоплатформенностью. Так, возможности инструментальной графической библиотеки *OpenGL* заключаются в поддержке двумерных и трехмерных построений, одновременно с этим среда *OpenGL* характеризуется мощными вычислительными возможностями. Однако в процессе применения данной библиотеки

возникает проблема сложности реализации графических построений, требующих от преподавателя высшей математики высокой информационной культуры.

Дополнительными возможностями визуализации обладает программное средство *PrecisionTree* [11], применение которого в учебном процессе позволяет усилить прикладную направленности обучения математике. Данное программное средство позволяет рассматривать процессе принятия решений благодаря визуализации и количественному анализу ситуации. Оптимальным вариантом в контексте визуализации математических понятий при обучении высшей математике является использование новой базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha*. Ранее в работах авторов представлены дидактические и исследовательские возможности этой информационной технологии, в том числе для визуализации. Большой интерес в условиях расширения внедрения *WolframAlpha* в практику преподавания математических дисциплин представляют работы [12, 13, 14], результаты которых позволяют по-новому организовать информатизацию математической подготовки в системе высшего образования, учитывать методические особенности визуализации. Среди прикладных задач, иллюстрирующих возможности новой базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha* отметим социально-экономические задачи, представление в [15].

В исследованиях по методике преподавания математики в высшей школе, например, в публикации [16], большое значение уделяется *наглядности обучения*, основанного на демонстрации математических понятий, объектов, методов анализа процессов и реальных явлений. Так, студентам может демонстрироваться заранее подготовленный образ или образ, полученный студентами в результате учебно-познавательной деятельности. В условиях информатизации высшего образования возрастает роль визуализации в процессе представления учебной информации. Учет методических особенностей визуализации и использование новых информационных технологий позволяет устранять затруднения, связанные с процессом обучения студентов, базирующемся на применении абстрактно-логическое мышления. Интересно, что вид и содержание учебной информации образовательной области «Высшая математика» подразумевает использование различных приемов ее структуризации, уплотнения, адаптации или пошагового развертывания с применением разнообразных информационных технологий.

Литература.

1. *Власов Д. А.* Проблемы проектирования содержания прикладной математической подготовки будущего специалиста // Российский научный журнал. – 2009. – № 12. – С. 9-16.
2. *Рудык Б. М., Татарников О. В.* Математический анализ для экономистов: Учебник и практикум. – М.: Издательство Юрайт, 357 с.
3. *Татарников О. В., Бирюкова Л. Г., Бобрик Г. И.* Математика для экономистов. Практикум: учебное пособие. – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 285 с.
4. *Татарников О. В., Шеринев В. Г., Швед Е. В.* Линейная алгебра и линейное программирование для экономистов. – М.: Кнорус, 2018 – 256 с.
5. *Татарников О. В., Чуйко А. С., Шеринев В. Г.* Линейная алгебра: учебник и практикум – М.: Издательство Юрайт, 2014. – 336 с.
6. *Татарников О. В., Сагитов Р. В., Чуйко А. С.* Математика для экономистов: Учебник – М.: Издательство Юрайт, 2015. – 593 с.
7. *Власов Д. А.* Проблемы проектирования содержания прикладной математической подготовки будущего специалиста // Сибирский педагогический журнал. – 2009. – № 8. – С. 33-42.
8. *Власов Д. А.* Возможности профессиональных математических пакетов в системе прикладной математической подготовки будущих специалистов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2009. – № 4. – С. 52-59.

9. *Власов Д. А., Синчуков А. В.* Дидактические особенности применения пакета имитационного моделирования ITHINK в системе подготовки бакалавров экономики / В сборнике: Современные информационные технологии и ИТ-образование Сборник научных трудов. Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, факультет вычислительной математики и кибернетики; Под редакцией В.А. Сухомлина. – 2015. – С. 295-299.
10. *Власов Д. А.* Методы обучения как компонент методической системы прикладной математической подготовки // Ярославский педагогический вестник. – 2009. – № 4. – С. 125-129.
11. *Синчуков А. В.* Precisiontree в системе подготовки будущих бакалавров менеджмента // Постулат. – 2017. – № 10-1 (24). – С. 22.
12. *Асланов Р. М., Беляева Е. В., Муханов С. А.* Интерактивные тренажеры по математике с использованием Wolfram CDF Player / В сборнике: Концепция развития математического образования: проблемы и пути реализации Материалы XXXIV Международного научного семинара преподавателей математики и информатики университетов и педагогических вузов. Научный руководитель семинара Александр Григорьевич Мордкович. – 2015. – С. 195-198.
13. *Асланов Р. М., Беляева Е. В., Муханов С. А.* Информационные технологии автоматизированной генерации заданий по дифференциальным уравнениям // Наука и школа. – 2015. – № 4. – С. 162-167.
14. *Асланов Р. М., Беляева Е. В., Муханов С. А.* Тренажер по дифференциальным уравнениям на основе Wolfram CDF Player // Сибирский педагогический журнал. – 2015. – № 4. – С. 26-30.
15. *Сухорукова И. В., Лихачев Г. Г.* Компьютерное моделирование и математическое обеспечение экономико-социальных задач // Экономический анализ: теория и практика. – 2003. – № 5. – С. 60-62.
16. *Синчуков А. В.* Методические особенности математической подготовки бакалавра в экономическом университете // Постулат. 2017. – № 8 (22). – С. 19.

УДК 378

АНТАГОНИСТИЧЕСКИЕ ИГРЫ В НЕОКЛАССИЧЕСКОЙ ПОСТАНОВКЕ: ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Синчуков Александр Валерьевич

Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова
Москва, Россия

Аннотация

В рамках данной статьи будут представлены исследовательские и дидактические аспекты теоретико-игрового моделирования экономических ситуаций в виде антагонистических игр в неоклассической постановке. Обоснована необходимость реализации новых игровых подходов в области теории принятия решений и математической подготовке бакалавра экономики в высшей экономической школе. Показано, что в основе антагонистических игр в неоклассической постановке лежат классические игровые модели, в частности матричные антагонистические игры с нулевой суммой, имеющие решение в чистых или смешанных стратегиях. Подняты актуальные вопросы игрового моделирования экономических ситуаций, выделены содержательные интерпретации результатов игрового моделирования конкурентной борьбы предприятий за рынок сбыта продукции, имеющие важное значение для усиления прикладной направленности обучения математическим дисциплинам в высшей экономической школе.

Ключевые слова: бакалавр экономики, игровая модель, конкуренция, моделирование, прикладная направленность, теория игр, экономическая ситуация.

ANTAGONISTIC GAMES IN THE NEOCLASSICAL SETTING: RESEARCH AND DIDACTIC ASPECTS

Sinchukov Alexander Valeryevich

Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia

Abstract

Within the framework of this article, research and didactic aspects of game-theoretic modeling of economic situations in the form of antagonistic games in a neoclassical setting will be presented. The necessity of realization of new game approaches in the field of the theory of decision making and mathematical preparation of the bachelor of economics in the higher economic school is grounded. It is shown that at the heart of antagonistic games in the neoclassical setting lie the classical game models, in particular matrix zero-sum matrix games with a solution in pure or mixed strategies. The topical issues of game simulation of economic situations are raised, substantial interpretations of the results of game simulation of enterprises' competitive struggle for the product market are highlighted, which are important for strengthening the applied orientation of teaching in mathematical disciplines in the higher economic school.

Keywords: bachelor of economics, game model, competition, modeling, applied direction, game theory, economic situation.

Введение. С целью понимания феномена *игрового взаимодействия* экономических агентов в рамках теоретико-игрового подхода и *экономического равновесия* необходимо осознавать «суть базовых понятий и инструментов экономики, анализ состояния мировой экономики, критерии экономического роста и распределения материальных ценностей, важное для понимания теории экономического равновесия понятие фракталов» [11]. В центре внимания исследователей различные аспекты *экономического равновесия*. Так, в

исследовании [14] разработана «методология оценки региональной продовольственной безопасности с помощью методов моделирования потребительского спроса на продукты питания AIDS, а также система моделей частичного равновесия AGLINK-COSIMO».

В исследовании [1] поставлена проблема поиска равновесного состояния с учетом инвестиционных проектов. Особое внимание при этом уделяется информационной управленческой системе рассматриваемой организации. Н.М. Светлов, А.М. Гатаулин [16] отмечают, что «на основе оригинальной формализации информационных процессов, приводящих к образованию цен, и классической теории общего рыночного равновесия уточняются закономерности функционирования рыночного механизма в сельском хозяйстве, вскрываются стоимостные факторы развития кризисных явлений, выявляется определяющая роль уровня земельной ренты в формировании системы ведения сельского хозяйства». Глубокий взгляд на возможности теоретико-игровое моделирования социально-экономических ситуаций представлен Дикситом А. К., Нейлбаффом Б. Дж. в книге «Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни». Исследователи отмечают, что теоретико-игровое моделирование учит экономиста «предугадывать следующий ход соперника вкупе со знанием того, что он занимается тем же самым». Нельзя не согласиться с мнением о том, что «основная часть теории противоречит обычной житейской мудрости и здравому смыслу, поэтому ее изучение может сформировать новый взгляд на устройство мира и взаимодействие людей» [8]. С точки зрения известных экономистов, лауреатов Нобелевской премии в области экономики Дж.Харшаньи и Р.Зельтена [10] теория игр как наука развивается в рамках «единого подхода к выбору равновесия в конфликтных ситуациях». Как отмечают исследователи, «основные проблемы теории игр, начиная с самого понятия игры, оптимального поведения в ней, свойств оптимального поведения, определения условий, при которых такое поведение осмыслено (проблемы существования единственности, а для динамических игр и временной состоятельности), и конструктивные методы нахождения оптимального поведения» имеют существенное значение для развития модельных представлений о процессе выбора оптимальных решений.

Анализ социально-экономической ситуации в виде теоретико-игровой модели. Рассмотрим социально-экономическую ситуацию борьбы двух предприятий за рынок сбыта продукции. Предположим, что первоначально рынок сбыта продукции был распределен поровну между двумя предприятиями-конкурентами. Каждой предприятие в терминах матричных антагонистических игр становится игроком, активно препятствующим успеху другого игрока. Будем считать, что рынок сбыта продукции весьма устойчив, не меняется или его изменения не существенными (в таком случае ими можно пренебречь). С точки зрения теоретико-игрового моделирования данная ситуация взаимодействия описывается в виде игры с нулевой суммой, что на практике принятия решений при анализе социально-экономических ситуаций означает равенство нулю суммы выигрышей игроков.

В рассматриваемом случае начальное состояние, когда 50 % рынка сбыта продукции принадлежит первому игроку, как и второму игроку, меняется как в сторону проигрыша первого игрока (выигрыш второго игрока, состояния 40 %, 60 %; 25 %, 75 %; 0%, 100%) так и в сторону выигрыша первого игрока (проигрыш второго, состояния 55 %, 45 %; 70 %, 30 %; 100%, 0%). Другими словами, результатом игрового взаимодействия является изменение соотношения между покупателями, приобретающими продукцию первого предприятия и второго предприятия, однако количество покупателей предполагается не подверженным изменению (или изменяется несущественно или пропорционально, как у первого, так и у второго предприятия).

Перейдем к рассмотрению множества стратегий предприятий. Предположим, что каждое предприятие ограничено набором инструментов, позволяющих управлять привлечением покупателей на свою сторону. Среди таких инструментов отметим временное снижение цены, повышение качества товара, повышение срока хранения товара, дополнительные условия гарантийного обслуживания, проведение рекламных компаний и презентаций, создание и внедрение бонусных программ стимулирования покупателя,

создание и внедрение программы *Trade In*. В описанном выше случае множества альтернативных решений предприятий выглядят следующим образом $A = \{A_1, A_2, A_3, A_4, A_5, A_6, A_7\}$ - для первого предприятия, $B = \{B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, B_7\}$ - для второго предприятия. В контексте теории игр приведенные множества называются множествами чистых стратегий игроков. Естественно предположить, что использование различных инструментов управления рынком сбыта продукции имеет различную стоимость, требует привлечение различных ресурсов и в конечном итоге обладает различной эффективностью. Дополнительное исследование структуры и особенностей рынка сбыта продукции, включая покупательские предпочтения, показывает неоднородность эффективности средств, доступных к использованию в данной социально-экономической ситуации. Таблица 1 содержит данные первичной оценки эффективности семи рассматриваемых инструментов управления.

Таблица 1. Первичная оценка эффективности инструментов управления.

Номер инструмента	1	2	3	4	5	6	7
Первичная оценка эффективности	0,95	0,83	0,71	0,6	0,4	0,32	0,1

Принимая во внимание данные таблицы 1 имеем возможность получить матрицу игры (платежную функцию), описывающую все возможные варианты изменений рынка сбыта продукции в зависимости от выбора стратегий первым и вторым игроком. Обратим внимание, что все элементы матрицы игры становятся известны исследователю и последующее внутримодельное исследование построенной теоретико-игровой модели социально-экономической ситуации строится на её основе [6]. В рассматриваемом случае имеет место игра в классической постановке.

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0,12 & 0,24 & 0,35 & 0,55 & 0,63 & 0,85 \\ -0,12 & 0 & 0,12 & 0,23 & 0,43 & 0,51 & 0,73 \\ -0,24 & -0,12 & 0 & 0,11 & 0,31 & 0,39 & 0,61 \\ -0,35 & -0,23 & -0,11 & 0 & 0,2 & 0,28 & 0,5 \\ -0,55 & -0,43 & -0,31 & -0,2 & 0 & 0,08 & 0,3 \\ -0,63 & -0,51 & -0,39 & -0,28 & -0,08 & 0 & 0,22 \\ -0,85 & -0,73 & -0,61 & -0,5 & -0,3 & -0,22 & 0 \end{pmatrix}$$

Построим матрицу выигрышей второго игрока (конкурирующего предприятия). Она будет иметь вид

$$B = \begin{pmatrix} 0 & 0,12 & 0,24 & 0,35 & 0,55 & 0,63 & 0,85 \\ -0,12 & 0 & 0,12 & 0,23 & 0,43 & 0,51 & 0,73 \\ -0,24 & -0,12 & 0 & 0,11 & 0,31 & 0,39 & 0,61 \\ -0,35 & -0,23 & -0,11 & 0 & 0,2 & 0,28 & 0,5 \\ -0,55 & -0,43 & -0,31 & -0,2 & 0 & 0,08 & 0,3 \\ -0,63 & -0,51 & -0,39 & -0,28 & -0,08 & 0 & 0,22 \\ -0,85 & -0,73 & -0,61 & -0,5 & -0,3 & -0,22 & 0 \end{pmatrix}.$$

В теории игр с целью более тонкого исследования социально-экономической ситуации и построения адекватного критерия оптимальности для выбора одной или нескольких оптимальных стратегий часто прибегают к построению и последующему анализу матрицы рисков игроков. При этом элементы матрицы рисков трактуются как риск или упущенная выгода (упущенная возможность). В рассматриваемой ситуации матрица рисков первого предприятия будет иметь вид

$$A_R = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -0,12 & -0,12 & -0,12 & -0,12 & -0,12 & -0,12 & -0,12 \\ -0,24 & -0,24 & -0,24 & -0,24 & -0,24 & -0,24 & -0,24 \\ -0,35 & -0,35 & -0,35 & -0,35 & -0,35 & -0,35 & -0,35 \\ -0,55 & -0,55 & -0,55 & -0,55 & -0,55 & -0,55 & -0,55 \\ -0,63 & -0,63 & -0,63 & -0,63 & -0,63 & -0,63 & -0,63 \\ -0,85 & -0,85 & -0,85 & -0,85 & -0,85 & -0,85 & -0,85 \end{pmatrix}.$$

Аналогичным образом можно построить матрицу игры относительно рисков второго игрока.

Проблема выбора критерия. Отметим, что в рамках теории игр развиваются критерии принятия решений как на основе платежных матриц, так и на основе рисков матриц. Построенные матрицы позволяют исследователю применить любой критерий принятия решения на выбор, в том числе с учетом склонности игроков к риску и степени выраженности антагонизма. Так, игрокам в матричной игре совсем не обязательно любой ценой ухудшать положение своих противников, в ряде случаев это приводит к ухудшению социально-экономической ситуации, реальным потерям всех участников игрового взаимодействия. Возможно, в рассматриваемой ситуации игроков устраивает начальное состояние, когда 50 % рынка сбыта продукции принадлежит первому предприятию, 50% рынка сбыта продукции принадлежит второму предприятию. Или они стремятся к несущественной коррекции, проявляющейся в значениях 45 %, 55 % или 55 % и 45 %. Совсем другой подход к исследованию постоянной теоретико-игровой модели следует применять, если целью игрового взаимодействия, например, первого предприятия является полное исключения второго предприятия с рынка сбыта продукции, что соответствует паре значений 100 %, 0 %.

Проблема информационной среды: матричная игра в неоклассической постановке. Учет особенностей информационной среды, в которой происходит игровое взаимодействие экономических агентов имеет существенное значение для повышения качества принимаемых решений на основе *количественных методов и экономико-математического моделирования* [13], в частности теоретико-игрового моделирования. С целью повышения качества принимаемых решений при анализе социально-экономических решений целесообразно применение достижений вычислительной математики [15], операционного исследования [12], а также профессиональных математических пакетов [9], позволяющих реализовать теоретико-игровое моделирование на новом инструментальном уровне, избавив исследователя от рутинных вычислений. Продолжим исследование ситуации борьбы двух предприятий за рынок сбыта продукции с целью построения матричной игры в неоклассической постановке, существенно расширяющее базовое представление о теоретико-игровом моделировании. В результате дополнительного исследования рынка сбыта продукции была получена повторная оценка эффективности инструментов управления выбором потребителем продукции первого или второго предприятия. Данные исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Повторная оценка эффективности инструментов управления.

Номер инструмента	1	2	3	4	5	6	7
Повторная оценка эффективности	$0,95 + \Delta_1$	0,83	0,71	0,6	0,4	0,32	$0,1 + \Delta_2$

Обращаясь к таблице 2, отметим, что повторная оценка эффективности семи рассматриваемых инструментов показала неточность оценки первого и второго инструментов. Другими словами, эффективность первого, самого эффективного инструмента

с позиции первичной оценки, была несколько переоценена (или имеет тенденцию к переоцениванию). Эффективность второго инструмента, самого неэффективного с позицией первичной оценки, была несколько недооценена (или имеет тенденцию к недооценке).

В новых условиях, учитывающих наши изменившиеся представления об информационной среде принятия решения матрицы игры первого игрока будет иметь следующий вид

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 0,12 + \Delta_1 & \dots & \dots & \dots & \dots & + \Delta_1 - \Delta_2 \\ -0,12 - \Delta_1 & 0 & \dots & \dots & \dots & \dots & 73 - \Delta_2 \\ -0,24 - \Delta_1 & -0,12 & \dots & \dots & \dots & \dots & 51 - \Delta_2 \\ -0,35 - \Delta_1 & -0,23 & \dots & \dots & \dots & \dots & 5 - \Delta_2 \\ -0,55 - \Delta_1 & -0,43 & \dots & \dots & \dots & \dots & 3 - \Delta_2 \\ -0,63 - \Delta_1 & -0,51 & \dots & \dots & \dots & \dots & 22 - \Delta_2 \\ -0,85 - \Delta_1 + \Delta_2 & -0,73 + \Delta_2 & \dots & \dots & \dots & \dots & 0 \end{pmatrix}.$$

На основе матрицы A можно построить матрицу игры второго игрока B , а также матрицы A_R и B_R . Дальнейшее исследование возможно с учетом работы с параметрами Δ_1 и Δ_2 [7] и новой базы знаний и набора вычислительных алгоритмов *WolframAlpha* [4, 5].

Вывод 1. Внедрение новых теоретико-игровых моделей в практику прикладной математической подготовки будущего бакалавра экономики позволяет акцентировать внимание на развитие инновационных компонентов профессиональной компетентности, связанных с принятием решений в динамических информационных средах, более глубокое понимание антагонизма, равновесия, неопределённости, риска. С этой целью нами реализована интеграция информационных и педагогических технологий [2] в практике подготовки будущего бакалавра экономики, а также разработано новое содержание прикладной математической подготовки [3].

Вывод 2. Учитывая сложные механизмы взаимодействия экономических агентов в современных условиях актуализации риска необходимо совершенствование *методов исследования и моделей социальных процессов* [17], в том числе теории игр в контексте принятия оптимальных решений и развития механизмов преодоления информационной неопределённости.

Литература.

1. Алёшина И. Ф. Учет инвестиционных проектов в информационной управленческой системе организации // Маркетинг МВА. Маркетинговое управление предприятием. – 2015. – Т. 6. – № 4. – С. 56-62.
2. Власов Д. А., Синчуков А. В. Интеграция информационных и педагогических технологий в системе прикладной математической подготовки будущего специалиста // Сибирский педагогический журнал. – 2009. - № 2. – С. 109-117.
3. Власов Д. А., Синчуков А. В. Новое содержание прикладной математической подготовки бакалавра // Преподаватель XXI век. – 2013. – Т. 1. - № 1. – С. 71-79.
4. Власов Д. А., Синчуков А. В. Новые технологии WolframAlpha при изучении количественных методов студентами бакалавриата // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2013. - № 4. – С. 43-53.
5. Власов Д. А., Синчуков А. В. Равновесие Нэша в биматричных играх: технологии моделирования и визуализации Wolfram Demonstration Project // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Т. 12. – № 4. – С. 209-216.
6. Власов Д. А., Синчуков А. В. Теория игр в системе прикладной математической подготовки бакалавра экономики // Ярославский педагогический вестник. – 2017. – № 3. – С. 112-116.

7. Власов Д. А., Синчуков А. В., Качалова Г. А. Использование WolframAlpha при обучении решению задач с параметрами // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2014. – № 1. – С. 64-72.
8. Диксит А. К., Нейлбафф Б. Дж. Теория игр. Искусство стратегического мышления в бизнесе и жизни. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 464 с.
9. Журавлева У. С., Баженов Р. И. Исследование модуля теории игр в программе ROM QM for Windows // Постулат. – 2017. - № 6. (20). – С. 44.
10. Зельтен Рейнхард, Харшаньи Джон Общая теория выбора равновесия в играх. – М.: Экономическая школа, 2001. – 424 с.
11. Кунцевич И. В. Экономическое равновесие. Теория объемной геометрии в экономике. – М.: Альпина Паблишерз, 2015. – 111 с.
12. Лебедева Л. В. Матрица простейшей парной игры с нулевой суммой / В сборнике: Образовательная среда сегодня: теория и практика. Сборник материалов Международной научно-практической конференции. Редколлегия: О.Н. Широков [и др.]. – 2017. – С. 127-130.
13. Муханов С. А. Экономико-математическое моделирование и прогнозирование в спортивной индустрии / В сборнике: ФИТНЕС-АЭРОБИКА-2016 материалы Всероссийской научной интернет-конференции. – 2016. – С. 113-117.
14. Национальная экономика: обеспечение продовольственной безопасности в условиях интеграции: Монография / Крылатых Э. Н., Мазлоев В. З., Межонова Н. В. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 238 с.
15. Пантина И. В., Синчуков А. В. Вычислительная математика. Московский финансово- промышленный университет «Синергия». – 2012. – 176 с.
16. Стоимость, равновесие, издержки в сельском хозяйстве: Монография / Н.М. Светлов, А.М. Гатаулин. – 2-е изд., перераб. – М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 262 с.
17. Тихомиров Н. П., Райцин В. Я., Гаврилец Ю. М., Спиридонов Ю. Д. Моделирование социальных процессов. – М.: Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, 1993. – 304 с.

УДК 656.13.05

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МОДЕЛИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ
ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ ПО ПРИЧИНЕ
ПОТЕРИ ВОДИТЕЛЕМ УПРАВЛЯЕМОСТИ НА ПРАВОЙ И ЛЕВОЙ
ПОЛОСЕ УЧАСТКА АВТОМАГИСТРАЛИ**

Дудникова Наталья Николаевна, Чичкан Виктор Валерьевич

Донецкий национальный технический университет,

Автомобильно-дорожный институт

Горловка, Донецкая Народная Республика

Аннотация

В работе применены, для определенных автомобилей, разработанные модели возникновения дорожно-транспортных происшествий (ДТП) по причине потери водителем управляемости транспортного средства при движении по правой и левой полосам участка автомагистрали с высокой скоростью, незначительном сцеплении колес с покрытием и под действием составной части веса транспортного средства за счет наличия поперечного уклона.

Ключевые слова: дорожно-транспортные происшествия, модель, автомагистраль.

**PRACTICAL APPLICATION OF THE ROAD TRANSPORT
ACCIDENT EVALUATION MODEL FOR THE CAUSE OF LOSS
OF THE DRIVER CONTROLLING THE RIGHT AND THE LEFT BIN SITE
OF THE AUTOMATIC**

Dudnikova Natalia, Chichkan Viktor

Donetsk National Technical University,

Automobile and Road Institute

Gorlovka, Donetsk People's Republic

Abstract

In the work used for certain cars, developed models for the occurrence of road accidents (road accidents) due to driver's loss of controllability of the vehicle when driving on the right and left lane of the high-speed section of the highway, insignificant cohesion of the wheels with the coating and under the influence of the component part of the vehicle weight means due to the presence of a transverse slope.

Key words: traffic accidents, model, motorway.

Введение.

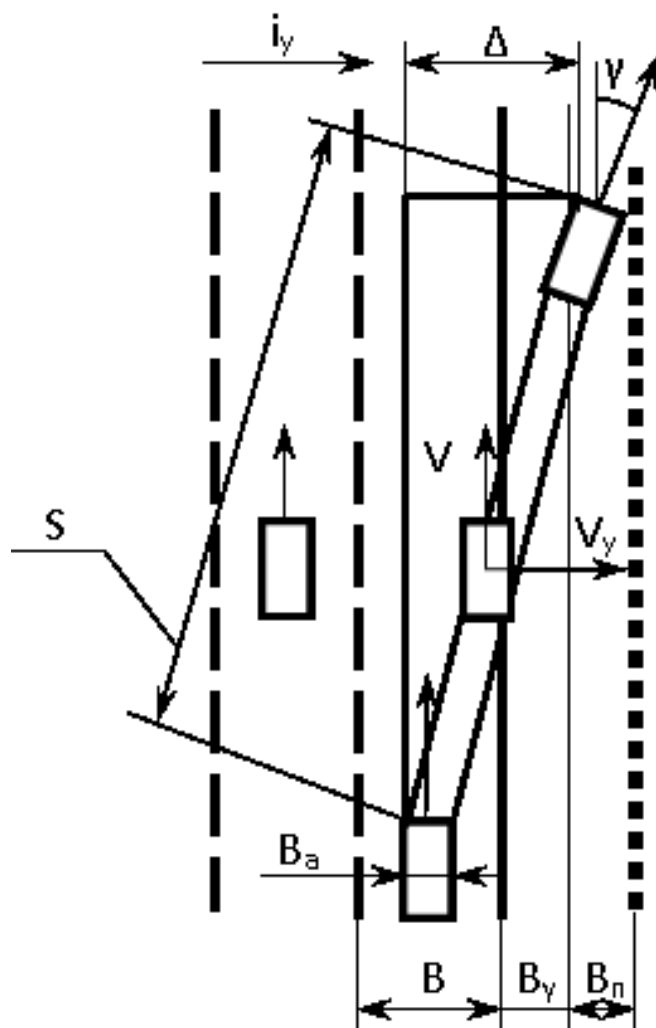
Проведенные практические исследования показали, что система обеспечения безопасности дорожного движения функционирует неэффективно в связи с неудовлетворительным состоянием дорог и транспортных средств (ТС), безответственностью водителей и малой степенью внедрения в практическую деятельность результатов научных исследований.

Большой интерес вызывает движение смешанных транспортных потоков с высокой скоростью на участках автомагистралей. Высокая скорость и состав потока несут в себе существенную опасность, поскольку при этом возникают специфические условия движения для транспортных средств и труда водителей. Было установлено, что одной из причин дорожно-транспортных происшествий (ДТП) на участках автомагистралей является потеря водителем управляемости транспортного средства, которая раскрывается в следующих видах ДТП: столкновение транспортных средств, наезд на неподвижное препятствие,

опрокидывание транспортного средства. А также исследование аварийности на участках автомагистралей указывают на то, что кроме факторов, связанных с водителем и транспортным потоком существенное влияние на аварийность имеют факторы условий движения.

Основной материал исследования.

Ранее, одним из авторов, были разработаны модели возникновения ДТП по причине потери водителем управляемости ТС при движении по правой и левой полосам участка автомагистрали с высокой скоростью, незначительном сцеплении колес с покрытием и под действием составной части веса ТС за счет наличия поперечного уклона [1], которые представлены на рисунках 1 и 2.



S – расстояние, которое проезжает ТС при потере управляемости из центрального положения на полосе движения до полного выезда на обочину;

Δ – общее боковое смещение ТС, потерявшего управляемость, до полного выезда на обочину;

B_a – габаритная ширина ТС, потерявшего управляемость;

B, B_y, B_n – соответственно: ширина полосы движения, ширина полосы безопасности, расстояние от края полосы безопасности до границы наличия неподвижных препятствий;

γ – итоговый курсовой угол ТС, потерявшего управляемость;

V – скорость ТС, потерявшего управляемость;

V_y – скорость поперечного смещения ТС, потерявшего управляемость;

i_y – поперечный уклон дорожного покрытия на горизонтальном участке автомагистрали.

Рисунок 1 – Графическая модель возникновения ДТП по причине потери водителем управляемости ТС на правой полосе

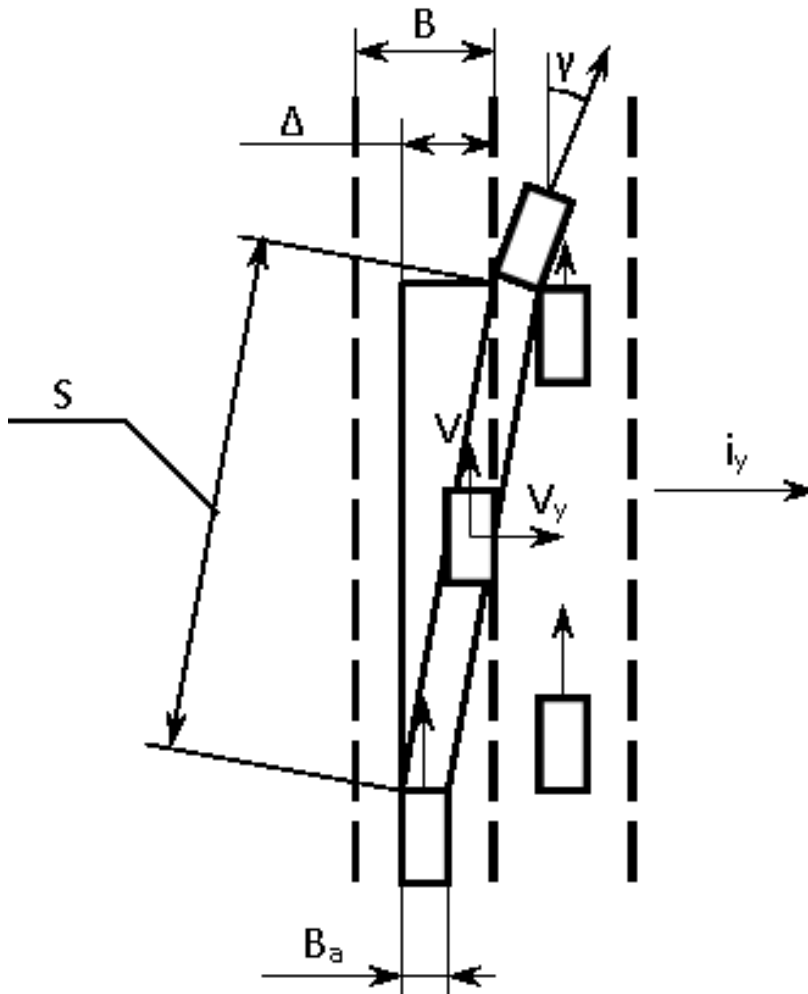
Для получения минимальной скорости движения V_m при которой начинается потеря водителем управляемости ТС, которая смоделирована на рисунке 1, требуется решение следующего кубического уравнения:

$$A \cdot (V_m)^3 + B \cdot (V_m)^2 + C \cdot (V_m) + d = 0, \quad (1)$$

где $A = g \cdot m_a^2 \cdot \frac{1}{a} \cdot i_y \cdot a$, $B = -\left[\frac{B - B_a}{2 \cdot (t_p + t_{pk})} + \frac{B_y + B_n}{t_p + t_{pk}} \right] \cdot m_a \cdot \frac{1}{L} (b \cdot k_{y2} - a \cdot k_{y1})$,

$$C = g \cdot m_a \cdot \frac{1}{L} \cdot i_y \cdot (2 \cdot k_{y1} \cdot a^2 + k_{y2} \cdot b^2 + k_{y2} \cdot b \cdot a), \quad D = -\left[\frac{B - B_a}{2 \cdot (t_p + t_{pk})} + \frac{B_y + B_n}{t_p + t_{pk}} \right] \cdot L \cdot k_{y1} \cdot k_{y2}.$$

Таким образом, разработанная первичная модель относительно возникновения ДТП в виде наезда ТС правой полосы на неподвижное препятствие под острым углом, находящееся за пределами обочины.



S – расстояние, которое проезжает ТС при потере управляемости с оси полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу движения;

Δ – общее боковое смещение ТС, потерявшего управляемость, до полного выезда на соседнюю полосу движения;

B_a – габаритная ширина ТС, потерявшего управляемость;

B – ширина полосы движения;

γ – итоговый курсовой угол ТС, потерявшего управляемость;
 V – скорость ТС, потерявшего управляемость;
 V_y – скорость поперечного смещения ТС, потерявшего управляемость;
 i_y – поперечный уклон дорожного покрытия на горизонтальном участке автомагистрали.

Рисунок 2 – Графическая модель возникновения ДТП по причине потери водителем управляемости ТС на левой полосе

Для получения минимальной скорости движения V_m автомобиля при которой начинается потеря водителем управляемости ТС соответственно рисунка 2, необходимо решить следующее кубическое уравнение:

$$A \cdot (V_m)^3 + B \cdot (V_m)^2 + C \cdot (V_m) + d = 0, \quad (2)$$

$$\text{где } A = -g \cdot m_a^2 \cdot \frac{1}{L} \cdot i_y \cdot a, \quad B = \frac{B_a + B}{2 \cdot (t_p + t_{pk})} \cdot m_a \cdot \frac{1}{L} (b \cdot k_{y2} - a \cdot k_{y1}),$$

$$C = -g \cdot m_a \cdot \frac{1}{L} \cdot i_y \cdot (2 \cdot k_{y1} \cdot a^2 + k_{y2} \cdot b^2 + k_{y2} \cdot b \cdot a), \quad D = \frac{B_a + B}{2 \cdot (t_p + t_{pk})} \cdot L \cdot k_{y1} \cdot k_{y2}.$$

Таким образом, разработанная первичная модель относительно возникновения ДТП в виде столкновения ТС левой полосы с ТС движущимся по правой полосе.

Для решения кубических уравнений (1, 2) и проведения математического тестирования, то есть применения построенной модели, использовался Mathcad и математический аппарат [2, 3].

Проведенные статистические исследования показали, что наиболее распространенными автомобилями на рассматриваемом в эксперименте участке с 741 км по 772 км дороги общего пользования государственного значения – международная (автомагистраль), Киев – Луганск – Изварине (на Волгоград через Знаменку, Днепропетровск, Донецк), индекс и номер дороги М-04, протяженность 847,7 км, международный код дороги Е-50, является DAEWOO Sens и Chevrolet Aveo 1.5. Данная автомагистраль является четырёхполосной.

Поэтому в разработанную модель были подставлены все соответствующие значения относительно указанных автомобилей и проведено тестирование модели при различных значениях времени реакции водителя и коэффициентов увода колеса.

Использованные данные: значения времени реакции водителя 1-5,5 с [4-6], времени срабатывания рулевого управления 0,05 с, и характеристик участка магистрали (ширина полосы движения $B = 3,75$ м, ширина остановочной полосы $B_y = 2,50$ м, ширина обочины $B_n = 0,75$ м, поперечный уклон покрытия $i_y = 0,02$ и коэффициент сцепления не более 0,42), начальный коэффициент увода колеса в зависимости от размера, конструкции шины и вертикальной нагрузки, составили 40000-50000 Н/рад., [7], $m_a = 1400$ кг, $m_a = 1540$ кг – позволяющие решить уравнение с тремя корнями, два из которых – комплексные, а третий дает значение V_m .

По полученным данным построены графические зависимости, представленные на рисунках 3–14.

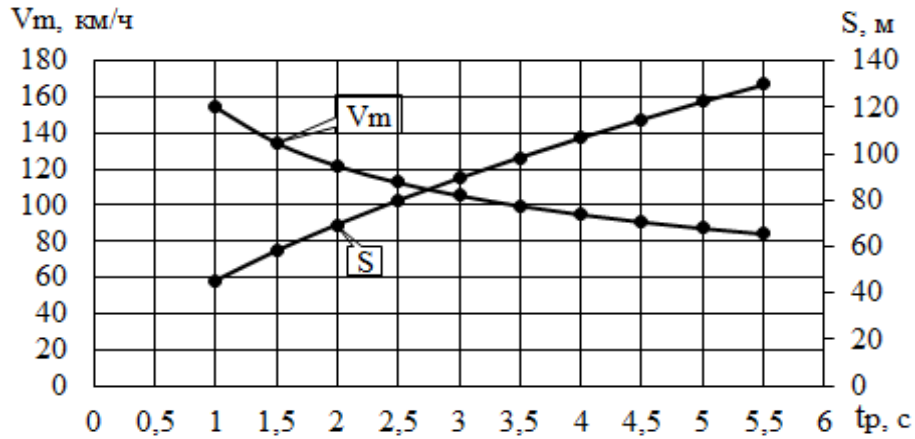


Рисунок 3 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения при выезде на обочину (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля DAEWOO Sens при коэффициенте увода колеса 40000 Н/рад

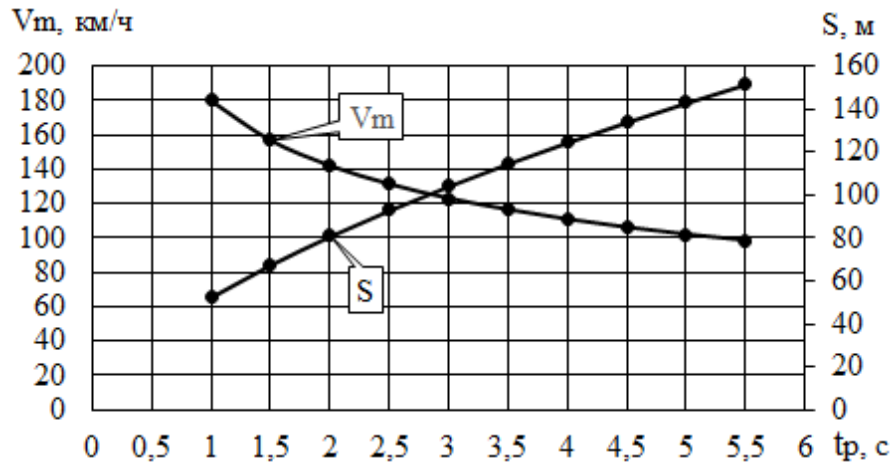


Рисунок 4 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения при выезде на обочину (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля DAEWOO Sens при коэффициенте увода колеса 50000 Н/рад

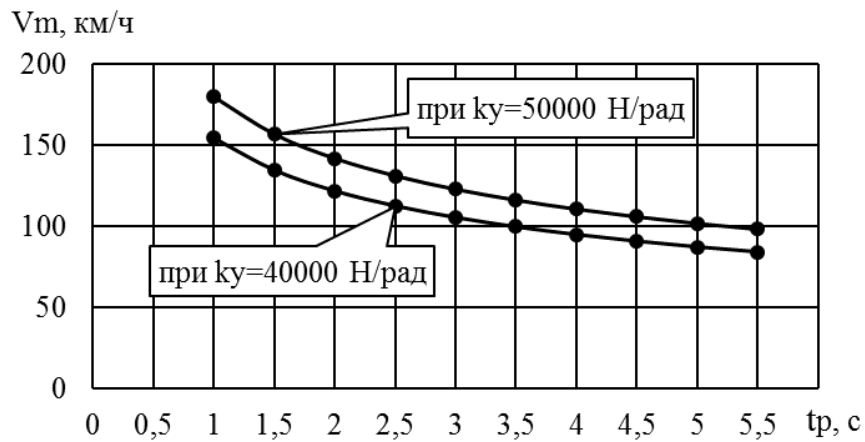


Рисунок 5 – Коридор минимальных скоростей начала потери управляемости (V_m) на правой полосе для автомобиля DAEWOO Sens

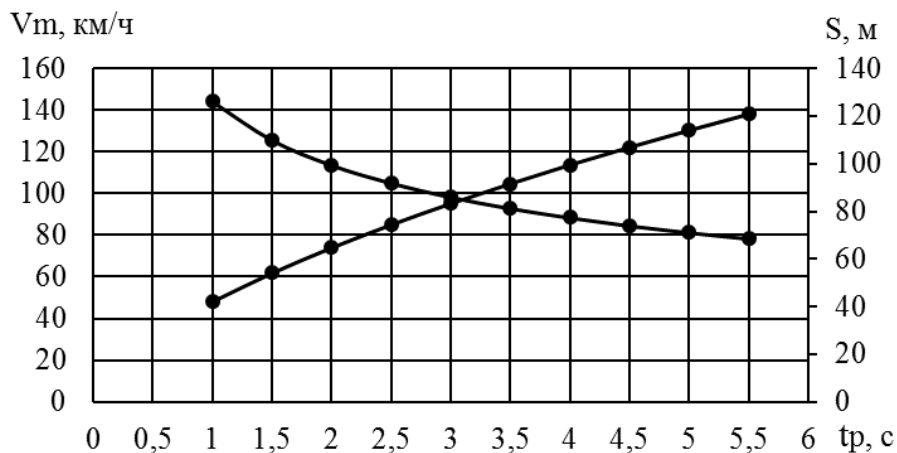


Рисунок 6 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения при выезде на обочину (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5 при коэффициенте увода колеса 40000 Н/рад

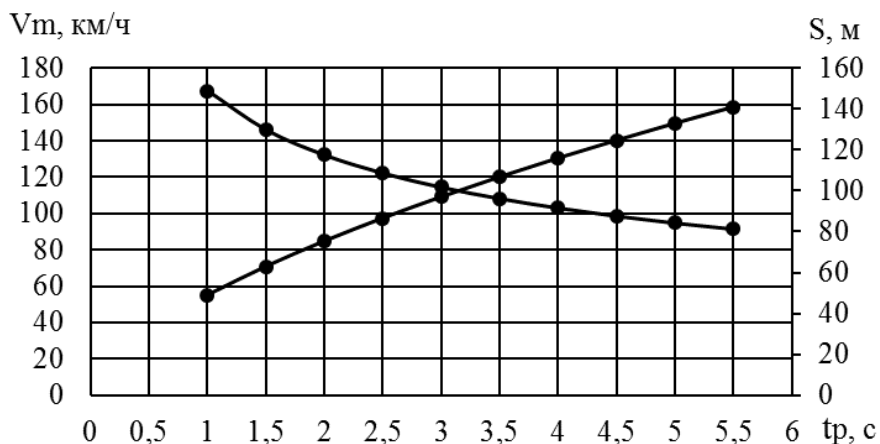


Рисунок 7 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения при выезде на обочину (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5 при коэффициенте увода колеса 50000 Н/рад

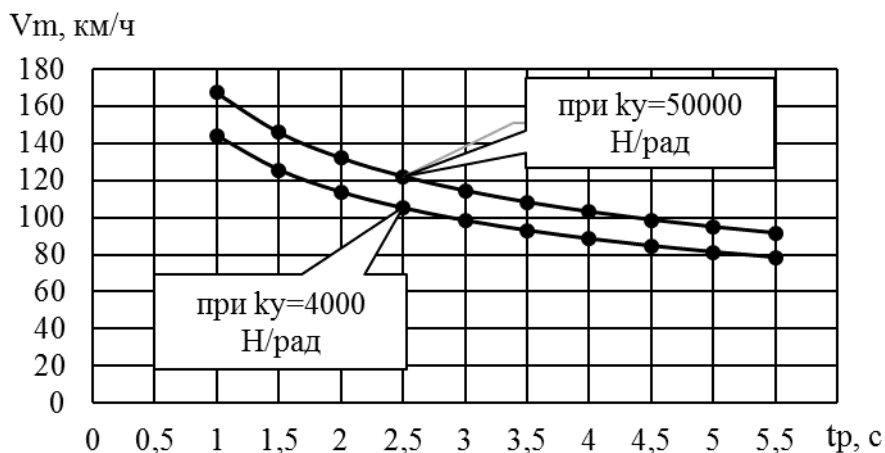


Рисунок 8 – Коридор минимальных скоростей начала потери управляемости (V_m) на правой полосе для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5

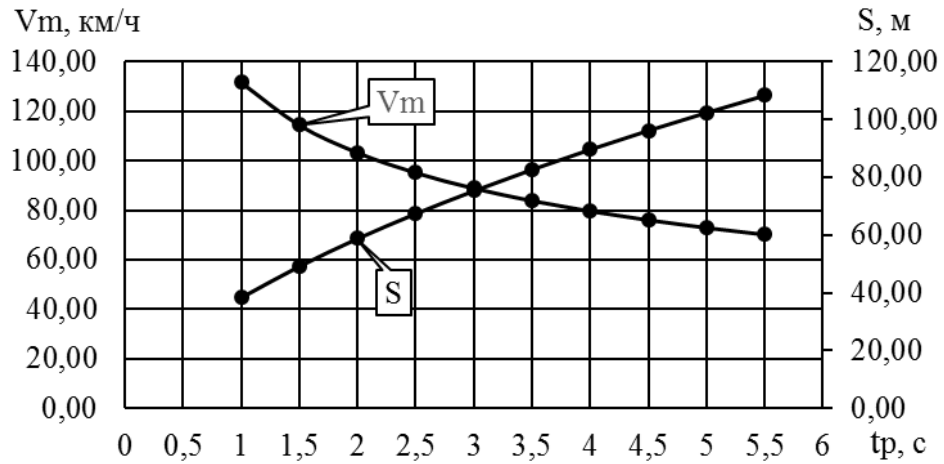


Рисунок 9 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения с оси левой полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля DAEWOO Sens при коэффициенте увода колеса 40000 Н/рад

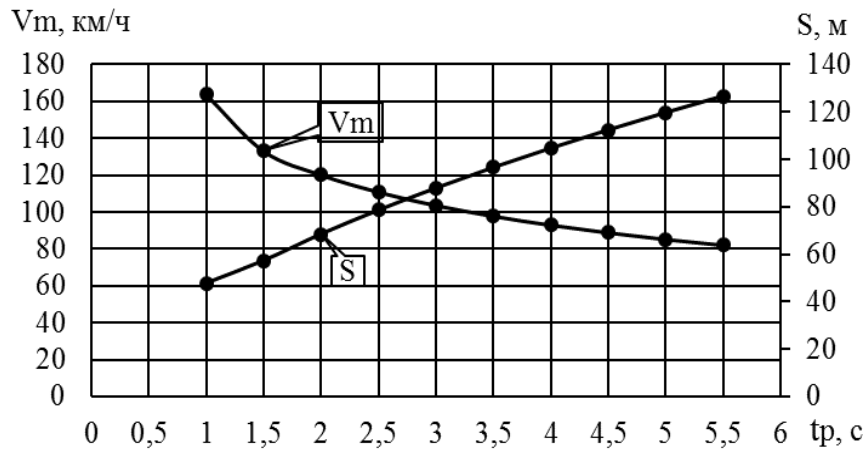


Рисунок 10 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения с оси левой полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля DAEWOO Sens при коэффициенте увода колеса 50000 Н/рад

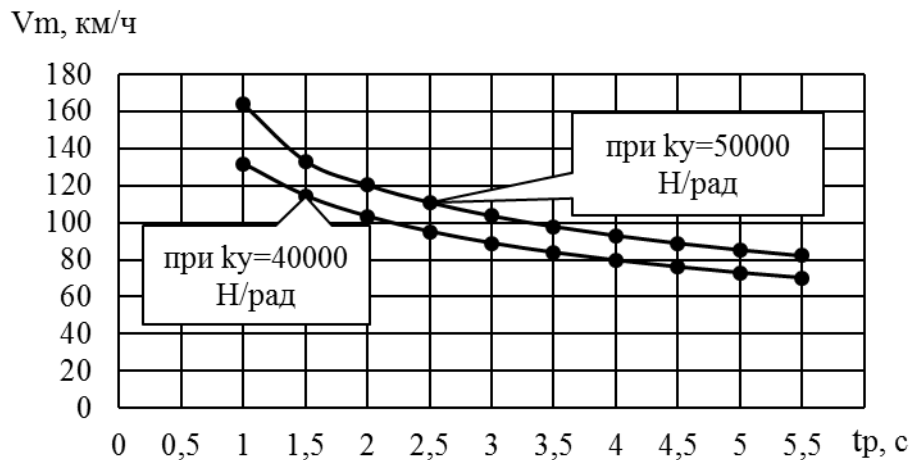


Рисунок 11 – Коридор минимальных скоростей начала потери управляемости (V_m) на левой полосе для автомобиля DAEWOO Sens

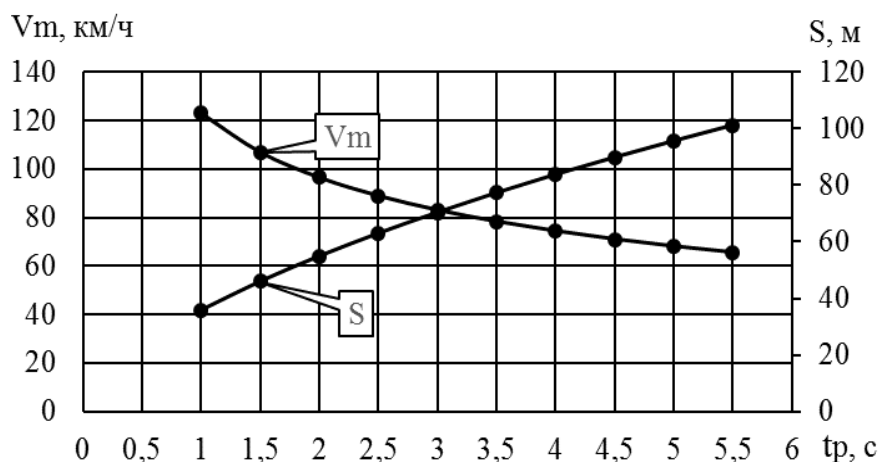


Рисунок 12 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения с оси левой полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5 при коэффициенте увода колеса 40000 Н/рад

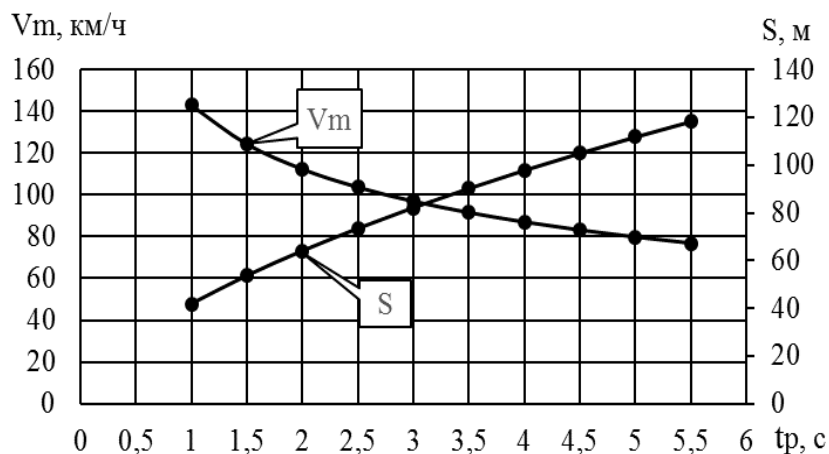


Рисунок 13 – Зависимость минимальной скорости начала потери управляемости (V_m) и расстояния продольного перемещения с оси левой полосы движения до полного выезда на соседнюю полосу (S) от времени реакции водителя (t_p) для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5 при коэффициенте увода колеса 50000 Н/рад

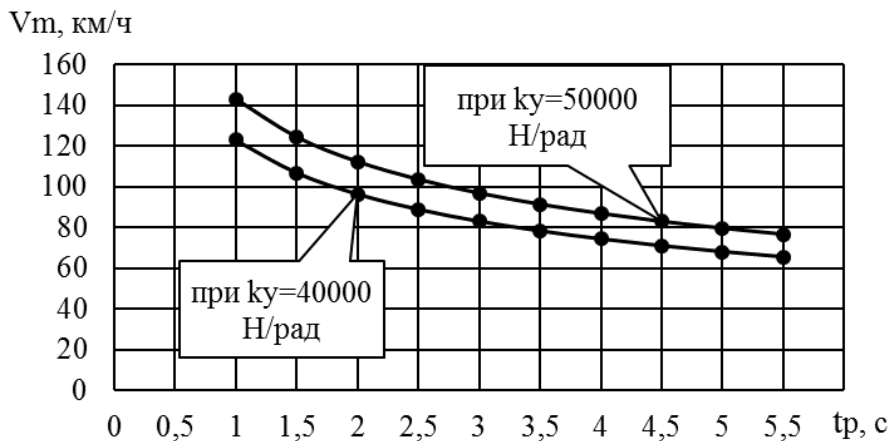


Рисунок 14 – Коридор минимальных скоростей начала потери управляемости (V_m) на левой полосе для автомобиля Chevrolet Aveo 1.5

Нормативными автомобилями для оценки безопасности движения на дорогах в соответствующей документации являются ГАЗ-24 и ЗИЛ-130 [4, 5] по настоящее время.

В разработанные модели, с учетом сказанного выше, были подставлены соответствующие данные и получены результаты, а именно: подстановка данных в уравнение (1) в соответствии с ГАЗ-24 дает значение $V_m = 24,88$ м/с, или 89 км/час, при $t_p = 5,2$ с, а для ЗИЛ-130 $V_m = 14,75$ м/с, или 53 км/час, при $t_p = 5,2$ с; постановка данных в уравнение (2) для ГАЗ-24 дает $V_m = 21,76$ м/с, или 78 км/год, при $t_p = 5,2$ с, а для ЗИЛ-130 $V_m = 13,87$ м/с, или 50 км/год.

Выводы.

Полученные данные и графические зависимости указывают, что при разрешенных скоростях движения, попадающих в полученный скоростной коридор (рисунок 5 и 8 правая полоса, рисунок 11 и 14 левая полоса), присутствует значительная вероятность возникновения явления потери водителем управляемости ТС уже только из-за наличия поперечного уклона $i_y = 0,02$ дорожного покрытия, при которых водитель за время реакции не успевает отреагировать на поперечное перемещение автомобиля. Указанный уклон обеспечивает постоянное наличие боковой силы в виде составляющей силы тяжести ТС, причем сила направлена так, что при движении по левой полосе участка автомагистрали, обеспечивает смещение ТС на правую полосу где скорости движения ниже, чем на данной, а при движении по правой полосе выезд на обочину и за ее пределы. То есть для водителей автомобилей DAEWOO Sens и Chevrolet Aveo 1.5 при указанных выше условиях существует реальная вероятность ДТП.

Полученные первичные результаты указывают на возможность и необходимость дальнейшего исследования явления потери водителем управляемости ТС при движении по автомагистрали при разрешенных скоростях.

В перспективе появляется возможность разработать соответствующие рекомендации по предупреждению указанных ДТП и повышению безопасности движения на участках автомагистралей.

Литература

1. Дуднікова Н.М. Розкриття процесу втрати водієм керуваності транспортного засобу при русі автомагістраллю / Н.М. Дуднікова // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – Х.: Технологический Центр, 2010. – № 6/10(48). – С. 50-54.
2. Applied Multivariate Statistical Analysis 4th Edition / W. K. Härdle, L. Simar. – Springer, 2015. – 581 pages.
3. Modern Multidimensional Scaling: Theory and Applications / I. Borg, P. J. F. Groenen. – Springer, 2013. – 636 p.
4. Бабков В.Ф. Современные автомобильные магистрали / В.Ф. Бабков. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1974. – 279 с.
5. Лобанов Е.М. Проектирование дорог и организация движения с учетом психофизиологии водителя / Е.М. Лобанов. – М.: Транспорт, 1981. – 311 с.
6. Бабков В. Ф. Дорожные условия и безопасность движения / В. Ф. Бабков – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

7. Бортницкий П.И. Тягово-скоростные качества автомобилей / П.И. Бортницкий, В.И. Задорожный. – К.: Выш.шк., 1978. – 176 с.

УДК 336.7

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ, СТРУКТУРЫ И КАЧЕСТВА ДЕПОЗИТНЫХ ОПЕРАЦИЙ КОММЕРЧЕСКИХ БАНКОВ С НАСЕЛЕНИЕМ В РОССИИ

Столбовская Надежда Николаевна, Адлейба Иликуа Бесланович,
Азарян Тамара Николаевна
Ростовский государственный экономический университет (РИНХ),
Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация

Депозиты населения в коммерческом банке выступают надежной и доступной формой сбережения денежных средств. Население России исторически предпочитает инвестировать в банковские вклады. В статье проведен всесторонний анализ состояния и структуры депозитов населения. Выявлены основные тенденции депозитной политики коммерческих банков в 2017-2018гг. Определены проблемы сдерживающие рост депозитной базы и выявлены критерии качества депозитов населения. Относительно традиционных подходов к анализу качества предлагаемый автором подход отличается практической направленностью. На основе систематизации основных проблем депозитных операций предлагаются направления их совершенствования и повышения качества.

Ключевые слова: банки, депозиты населения, инвестиции, качество депозитов, структура депозитов, риск депозитов, ПАО Сбербанк.

ANALYSIS OF THE CURRENT STATE, STRUCTURE AND QUALITY OF DEPOSIT OPERATIONS OF COMMERCIAL BANKS WITH THE POPULATION IN RUSSIA

Stolbovskaea Nadezda, Adleyba Ilikyu, Azaraya Tamara
Rostov State University of Economics, RSUE, Rostov-of-Don, Russia

Abstract

Deposits of the population in a commercial Bank are a reliable and affordable form of saving money. The population of Russia historically prefers to invest in Bank deposits. The article provides a comprehensive analysis of the state and structure of deposits of the population. The main trends of Deposit policy of commercial banks in 2017-2018 are revealed. The problems of limiting the growth of the Deposit base and the criteria of the quality of deposits of the population are identified. As for traditional approaches to quality analysis, the approach proposed by the author is characterized by practical orientation. On the basis of systematization of the main problems of Deposit operations the directions of their improvement and quality improvement are offered.

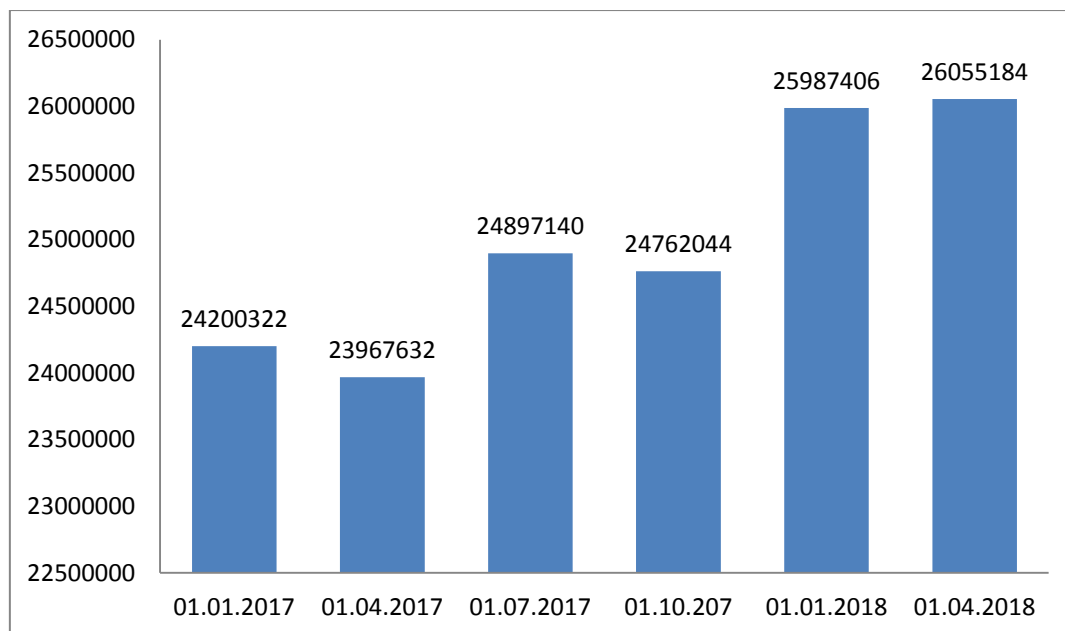
Keywords: banks, deposits, investments, quality of deposits structure of deposits, the risk of deposits of Sberbank.

Банковские депозиты (вклады) в настоящее время в России выступают единственным надежным и доступным способом сбережения небольших накоплений населения с пассивным доходом. Рискованность депозитных операций более низкая по сравнению с другими видами инвестиций населения.

Проведем анализ динамики объемов депозитов населения в России в 2017-2018гг., результаты анализа представлены на рисунке 1.

Анализ показателей на рисунке 1 показывает динамику изменения объемов вкладов и депозитов физических лиц в банках, действующих на территории России, и позволяет определить общие направления движения и тенденции развития этого банковского сегмента.

Объём средств населения в банках увеличился в 2017 году на 1787,1 млрд. руб. (в 2016 году – на 981,2 млрд. руб.) до 25 987,4 млрд. руб. В относительном выражении рост вкладов составил 7,4%, без валютной переоценки – 8,6% (в 2016 году – 4,2 и 9,2% соответственно). Анализ объемов вкладов физических лиц в российских банках за последние 3 года показывает рост вкладов населения в анализируемом периоде.



[Источник: Составлено автором по данным Объем привлеченных кредитными организациями вкладов(депозитов) физических лиц// Банк России. [Электронный ресурс]: http://www.cbr.ru/statistics/print.aspx?file=bank_system/4-2-1a_18.htm&pid=pdko_sub&sid=dpbvtf]

Рисунок 1 – Вклады (депозиты) физических лиц, млн.руб.

По итогам 2017 года доля вкладов от 700 тыс. руб. до 1,4 млн. руб. увеличилась с 19,5 до 20,7%, а доли вкладов от 100 тыс. до 700 тыс. руб. и свыше 1,4 млн. руб. снизились с 29,5 до 29,0 и с 41,6 до 41,1% общей суммы депозитов соответственно. Удельный вес вкладов менее 100 тыс. руб. изменился незначительно. Средний размер вклада по банковской системе (без учёта счетов менее 1 тыс. руб.) составил 159,1 тыс. руб. [1]

Несмотря на это, за последние 10 лет наблюдается повышение объема привлеченных средств от населения коммерческими банками более чем в 2 раза. В таблице 1 представлен анализ данных Центрального Банка Российской Федерации о привлеченных средствах юридических и физических лиц за последние 5 лет и текущий 2018 год.

Средства на счетах в банках за последние 5 лет заметно возросли, до 38 921 959 млн.руб. Вклады населению составляют – 53,5 %.

Исходя из представленных данных наглядно видно, что вклады населения также не прекращают своего роста и с 2012 по 2017 выросли на 15790244 млн. руб., что в относительном выражении составляет 75%.

В том числе всего в коммерческих банках лежат средства физических лиц в размере 20,8 трлн. руб. на 01.04.2018 г. Интересным представляется то, что на первые крупнейшие банки России приходится $\frac{3}{4}$ всех этих средств. Хотя общеизвестно, что чем крупнее банк, тем меньше риски, тем меньше ставка по депозитам. За период с 2012 года объем вкладов населения вырос почти в два раза.

В таблице 2 показаны результаты анализа ТОП-10 банков по версии Рейтингового агентства RAEX («Эксперт РА»), на счетах которых хранятся наибольшие суммы физических лиц.

Таблица 1. Средства организаций, банковские депозиты (вклады) и другие привлеченные средства юридических и физических лиц в рублях (млн. руб.).

Отчетная дата	Средства клиентов, всего в рублях	из них:			
		средства на счетах организаций		депозиты юридических лиц из них в рублях	вклады (депозиты) физических лиц из них в рублях
		государственных	негосударственных		
		из них в рублях	из них в рублях		
01.02.2012	19 729 592	419 487	4 164 728	4 595 876	9 528 875
01.01.2013	23 171 691	528 034	4 079 112	5 596 920	11 743 146
01.01.2014	26 455 846	668 836	4 689 840	5 598 891	13 985 238
01.01.2015	27 523 647	517 027	4 831 055	6 566 818	13 699 086
01.01.2016	31 286 296	608 718	5 461 929	6 857 658	6 857 658
01.01.2017	34 120 946	680 775	5 851 412	6 966 724	18 471 993
01.01.2018	38 921 959	754 898	5 975 348	8 936 127	20 640 786
01.04.2018	38 921 959	712 356	5 975 348	9 664 357	20 779 338

[Источник: Составлено автором по данным Средства организаций, банковские депозиты (вклады) и другие привлеченные средства юридических и физических лиц в рублях, иностранной валюте и драгоценных металлах// Банк России. [Электронный ресурс]: http://www.cbr.ru/statistics/UDStat.aspx?tblID=302-21&pid=sors&sid=ITM_30761]

Таблица 2 Сравнение ТОП-10 банков по вкладам физических лиц с 01.04.2017 года с 01.04.2018 году, млрд. руб.

Наименование банка	Доля на рынке, %	01.04.2018	Изменения в млн.руб	Изменения в %
ПАО Сбербанк	45,18	9 543 845	1 253 482	2,4
Банк ВТБ (ПАО)	12,40	2 618 924	226 448	480,6
АО "Россельхозбанк"	3,82	806 971	2 167 864	34,8
ПАО Газпромбанк	3,19	673 22	208 194	26,1
ПАО "БИНБАНК"	2,30	485 757	139 207	2,3
ПАО Банк "ФК Открытие"	1,78	375 843	- 11 488	20,3
АО "АЛЬФА_БАНК"	1,62	342 947	54 864	19,0
ПАО "Промсвязьбанк"	1,62	342 865	- 10 364	2,9
Совкомбанк	1,38	291 826	62 194	27,1
АО "Московский кредитный банк"	1,35	286 198	43 635	18,0

[Источник: Рейтинговое агентство RAEX («Эксперт РА») [Электронный ресурс]: <https://raexpert.ru/>]

Лидером рейтинга, безусловно, является Сбербанк с суммой в 9 543 845 млн. руб., второе и третье место занимают ВТБ и Россельхозбанк, депозиты которых составили 2 618 924 и 806 971 млн. руб. соответственно. Далее идут Газпромбанк, «ФК Открытие», Бинбанк, Промсвязьбанк, и т.д.

В качестве основного показателя качества депозитов является уровень процентной ставки и срочность привлечения ресурсов. Результаты анализа изменения процентной ставки представлены в таблице 3.

Таблица 3 Анализ изменения максимальной процентной ставки по вкладам населения в российских рублях

Дата	Ставка, %	Дата	Ставка, %
01.03.2018	6,6590	01.01.2015	15,3250
01.01.2018	7,2450	01.01.2014	8,3100
01.01.2017	8,4000	01.01.2013	9,6500
01.01.2016	9,9990	01.01.2012	9,5140

[Источник: Составлено автором по данным Банка России // [Электронный ресурс]: <http://www.cbr.ru/statistics/Default.aspx?>]

По оценкам АСВ, небольшое снижение процентных ставок по вкладам продолжится в 2018 году. При этом реальная доходность вкладов (по отношению к уровню инфляции) будет оставаться положительной. На 11 мая 2018 года максимальная ставка в ПАО Сбербанк составляет -4,45%, в Газпромбанке - 6,7%, Россельхозбанке – 6,65%. [2]

На 11 мая 2018 года в Ростове-на-Дону наиболее высокий процент по рублевым вкладам предлагают банки: Транскапиталбанк предлагает - 8,25% по вкладу «Премиум Рантье» с минимальной суммой 50млн.руб., Банк «Восточный» предлагает - 7,6% по вкладу «VIP- Срочный» с минимальной суммой 1,5 млн.руб., Абсолют Банк предлагает - 7,5% по вкладу «Абсолют максимум+» с минимальной суммой 30 тыс.руб.

Далее проведем анализ валютной и срочной структуры вкладов населения в таблице 4.

В связи с более высоким уровнем ставок по краткосрочным вкладам (сроком до 1 года) их доля незначительно увеличилась – с 35,2 до 37,8%. Одновременно произошёл рост доли вкладов до востребования с 18,3 до 21,0%. При этом доля долгосрочных вкладов (сроком свыше 1 года) снизилась с 46,5 до 41,2%. [1]

Также нужно брать во внимание такой фактор, как валюта вклада. [3] Эксперты рекомендуют открывать валютные или мультивалютные вклады, чтобы не только получить процент по депозиту, а еще и заработать на курсе иностранных валют. А диверсификация вклада (иметь открытый депозитный счет минимум в 2-3 банках) повысит шансы на сохранение средств в случае банкротства одного из банков.

При анализе качества депозита следует обратить внимание на следующие пункты:

- валюта: более выгодными являются мультивалютные вклады. Но, следует учитывать, что если сумма небольшая, стоит выбрать рубли, т.к. потери от конвертации средств могут быть значительными;

- процентная ставка: чем выше процентная ставка- тем выгоднее. Здесь следует обратить внимание на вклад с капитализацией, так как эффективная ставка будет выше номинальной;

- возможность снятия/пополнения: в основном предоставление данных возможностей влечет за собой снижение процента по вкладу, но бывают и исключения. В таком случае нужно выяснить теряется ли процент при досрочном или частичном снятии, меняется ли ставка при пополнении.

- срок: некоторые депозиты бывают бессрочными, а некоторые действуют определенный срок. Причем, чем меньше срок депозита, тем выше процентная ставка. Это объясняется тем, что банк, занимая средства, тоже берет на себя определенного вида риск-риск отсутствия выгоды от привлеченных средств. Прогнозировать экономическую

ситуацию на ближайшее будущее проще, а когда наступит следующий экономический кризис, никто достоверно не знает. Так что такая депозитная политика банков вполне целесообразна.

Таблица 4 Анализ срочной структуры вкладов населения

Вклады (депозиты) физических лиц, млн.руб.	01.01.2017	01.01.2018	01.04.2018
всего	24 200 322	25 987 406	26 055 184
в рублях	18 476 652	20 642 614	20 781 663
по срокам привлечения:			
до востребования	3 510 399	4 297 433	4 098 626
на срок до 30 дней	53 192	55 820	61 051
на срок от 31 до 90 дней	425 775	285 017	473 668
на срок от 91 до 180 дней	1 785 764	4 169 490	3 970 099
на срок от 181 дня до 1 года	5 341 749	4 498 010	4 669 612
на срок от 1 года до 3 лет	6 597 091	6 504 724	6 659 359
на срок свыше 3 лет	762 682	832 120	849 248
в иностранной валюте	5 723 670	5 344 793	5 273 521
по срокам привлечения:			
до востребования	847 741	1 100 669	1 141 661
на срок до 30 дней	13 030	7 782	8 848
на срок от 31 до 90 дней	21 044	16 790	16 778
на срок от 91 до 180 дней	77 372	70 658	65 842
на срок от 181 дня до 1 года	859 738	785 669	737 865
на срок от 1 года до 3 лет	3 538 311	2 871 590	2 769 091
на срок свыше 3 лет	366 436	491 635	533 434

[Источник: Составлено автором по данным Объем привлеченных кредитными организациями вкладов(депозитов) физических лиц// Банк России. [Электронный ресурс]: http://www.cbr.ru/statistics/print.aspx?file=bank_system/4-2-1a_18.htm&pid=pdko_sub&sid=dpbvf]

В целом, можно отметить, что банки не теряют доверия у населения. Об этом свидетельствуют долгосрочные вложения, занимающие значительную долю в объеме вкладов (депозитов) по срокам привлечения. А оттоки клиентских средств могут быть вызваны как текущим снижением ставок, так и закрытием депозитов по истечению срока вклада.[4]

Особой популярностью у населения пользуются вклады сроком на 1 до 3 лет, занимающие 34,32 от общей массы, но с начала 2018 года их рост составил всего 0,32%. А вот вклады на срок от 91 до 180 дней набрали оборотов в течение 2017 года и достигли 58,85% роста на 01.04.2018 г. Но такие вложения не особо привлекательны для физических

лиц и имеют 14,71%. Отрицательный прирост показали вклады на срок от 31 до 90 дней - 35,53%, с массовой долей 1,42%. [5]

Средняя максимальная ставка в рублях по депозитам для физических лиц то-10 российских банков в конце октября составила 7,25%, причем за всю историю депозитной политики минимальная процентная ставка по данным ЦБ была в 2009 году - 7,24%, а максимальная - в предкризисный период, в конце 2014 года – 15,36%.

Сейчас же вкладчикам можно обратить внимание на популярные в это время сезонные депозиты. В предвкушении Нового года банки предлагали клиентам вклады с повышенными процентными ставками (до 6 мес.). Такие условия предлагают Газпромбанк, ВТБ Банк Москвы, Сбербанк, Московский индустриальный банк. Но не все так просто, например, в банке ВТБ Банк Москвы можно открыть депозит под 10% годовых сроком на 4 мес., но ставка будет меняться с каждым месяцем, а среднее ее значение останется на уровне 7,25% годовых.[6]

Далее проведем анализ базового уровня доходности вкладов в таблице 5.

Таблица 5 Анализ базового уровня доходности вкладов

По договорам с физическими лицами в российских рублях (в процентах)					
01.04.2018	до востребования*	на срок до 90 дней	на срок от 91 до 180 дней	на срок от 181 дня до 1 года	на срок свыше 1 года
	5,928	7,042	7,449	7,547	7,841
01.01.2018	6,406	7,316	7,944	7,832	7,923
По договорам с физическими лицами в долларах США (в процентах)					
01.04.2018	0,504	1,611	1,748	2,109	1,748
01.01.2018	0,465	0,773	1,244	1,881	2,465
По договорам с физическими лицами в евро(в процентах)					
01.04.2018	0,016	0,033	0,012	0,205	0,263
01.01.2018	0,062	0,157	0,099	0,176	0,266

[Источник Составлено автором по данным Банка России // [Электронный ресурс]: http://www.cbr.ru/analytics/basic_level/]

По результатам анализа за период с 01.01.2018 г. по 01.04.2018г. наблюдается снижение доходность вкладов населения по всем видам валют и срокам.

Что касается изменения объема привлеченных средств в следующем 2018 году, мнения экспертов неоднозначны. Одни говорят, что в начале 2018 года Банк России не станет снижать ключевую ставку, и, как следствие, ставки по депозитам также перестанут снижаться. Другие полагают, что текущие процентные ставки и так высоки, и даже если инфляция возрастет хоть на один пункт, процентная ставка будет слишком высока и следует ожидать ее снижения.

Однако, очевидно, снижение ключевой ставки ЦБ в 2018 г. не станет значительным. Поскольку будут работать факторы, препятствующие сокращению инфляции к цели Центробанка - 4%.

Сумма привлеченных вкладов физических лиц повысилась в 2017 г. Это показывает повышение доверия людей к банковской системе – один из признаков стабилизации. А вот по привлечению средств юридических лиц наблюдается снижение. Таким образом, особенность 2017 года – позитивная динамика работы с физическими лицами по сравнению с юридическими. Но, несмотря на это, за последние 10 лет наблюдается повышение объема привлеченных средств от населения коммерческими банками более чем в 2 раза.

Качество банковских услуг в условиях традиционного ведения бизнеса напрямую зависит от способностей отдельных сотрудников банков и является случайной величиной. Потребители способны оценить качество банковских услуг только после того, как они

оказаны. Эти услуги могут быть определены как «продукт опыта» в отличие от «продукта поиска», качество которого иногда устанавливается до момента потребления.

Качество банковской услуги - это способность совокупности характеристик (элементов) банковской услуги удовлетворять потребности клиентов.

Услугу необходимо рассматривать не только как статическую модель, но и в динамике ее реализации. В широком смысле услуга представляет собой последовательное прохождение трех этапов: подготовительного, оказания услуги и обратной связи с потребителями.

Данный способ организации позволяет не только проектировать и оказывать услуги, но и контролировать их качество. При этом на каждом этапе оказания услуги качество приобретает различные значения, в частности:

- на подготовительном этапе - это соответствие потребностей разрабатываемым стандартам качества и проектам (услуг);
- на этапе оказания услуги - это соответствие услуги техническим условиям;
- на этапе взаимодействия с потребителями качество услуги определяется как последующий контроль за удовлетворенностью клиента, а также как совокупность процессов по разрешению проблемных вопросов.

Особенностью оценки качества предоставляемых услуг является то, что в отличие от качества товаров клиент не только воспринимает результат услуги, но и участвует в процессе ее оказания. Потребности клиента в обычных банковских услугах удовлетворяются путем исполнения совокупности отдельных операций.

Литература

1. Анализ рынка вкладов физических лиц в 2017 году//[Электронный ресурс]:<https://arb.ru/banks/analitycs/-10182760/>
2. Рейтинги банков по объемам вкладов, привлеченных от частных лиц // [Электронный ресурс]: <http://mir-procentov.ru/deposits/>
3. Столбовская Н.Н. Стандарты бухгалтерского учета и финансовой отчетности российских коммерческих банков: учебное пособие / Н.Н.Столбовская. – Ростов н/Д: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ(РИНХ),2018.– 144 с.
4. Мазняк В.М., Пустошкина А.С. Активизация привлечения долгосрочных депозитных ресурсов российскими коммерческими банками//Трансформация финансово-кредитных отношений в условиях финансовой глобализации материалы Международной научно- практической интернет-конференции. 2016. С. 11-15.
5. Столбовская Н.Н., Максименко В.А., Кулакова Д.Г., Коликова Е.М. Оценка взаимосвязи динамики объема банковского кредитования и объемов ВВП в России на основе применения метода регрессионного анализа// Финансовые исследования. 2017. № 4(57). С.58-70.
6. Предел близко: как изменились ставки по вкладам в рублях. [Электронный ресурс]: URL: <https://inforu.news/2017/11/14/predel-blizko-kak-izmenilis-stavki-po-vkladam-v-rublyax/>, (дата публикации: 14.11.2017).