

$$f(\Delta x) = \Delta x_1^2 + \Delta x_2^2 \rightarrow \min(\max);$$

$$(x_1 + \Delta x_1)(x_2 + \Delta x_2) = y + \Delta y.$$

Для решения подобных задач можно воспользоваться существующими методами многомерной оптимизации, которые делятся на методы прямого поиска (Хука-Дживса, симплексный и др.) и градиентные (Флетчера-Ривза, наискорейшего спуска и др.) [6]. Основным недостатком методов прямого поиска является проведение большого числа итераций для нахождения решения, а градиентных методов – необходимость вычисления производной функции.

Задача, рассматриваемая в данной работе, представлена следующей моделью:

$$\begin{cases} f = (V_1 - S_1)^2 + (V_2 - S_2)^2 + \dots + (V_n - S_n)^2 \rightarrow \min; \\ V_1 * C_1 + V_2 * C_2 + \dots + V_n * C_n \leq R; \\ V \geq 0, \end{cases}$$

где  $V$  - объем выпуска продукции;

$S$  - спрос;

$C$  - цена;

$R$  - объем средств;

$n$  - вид продукции.

**Заключение.** Результатом данной работы будет модель, которая позволит определить значения объема выпуска конкретных видов товаров, имея информацию о спросе, цене и объеме средств. Решение оптимизационной задачи будет получено с помощью обратных вычислений и методом штрафов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Задачи оптимизации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.matburo.ru/mart\\_sub.php?p=art\\_lp\\_1](https://www.matburo.ru/mart_sub.php?p=art_lp_1) (дата обращения 15.10.2017)
2. Виштак О.В., Штырова И.А. Использование технологии обратных вычислений при мониторинге качества дополнительного образования в ВУЗе // Вестник Астраханского государственного технического университета. 2014. – № 2. – С.67–73.
3. Грибанова Е.Б. Решение обратных задач экономики с учетом ограничений с помощью модифицированного метода обратных вычислений // Журнал вычислительной математики и математической физики. 2016. – №6. – С.35–40.
4. Одинцов Б.Е. Обратные вычисления в формировании экономических решений. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 192 с.
5. Грибанова Е.Б. Методы решения обратных задач экономического анализа// Корпоративные финансы. 2016. – №1. – С.119–130.
6. Мицель А.А., Шелестов А.А. Методы оптимизации. – Томск: Издательство Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, 2004. – 256 с.

#### УПРАВЛЕНИЕ ИНВЕСТИЦИЯМИ В ЛИЧНОМ БЮДЖЕТЕ

*Часовская А.Д., Григорьева М.В.*

*(г. Томск, Томский университет систем управления и радиоэлектроники)*

*e-mail: chasovskaya.a@outlook.com*

#### MANAGEMENT OF INVESTMENTS IN THE PERSONAL BUDGET

*Chasovskaya A. D., Grigoryeva M.V.*

*(Tomsk, Tomsk University of Control Systems and Radioelectronics)*

**Abstract.** Drawing up of the family budget family budgets. Additional revenues are presented as investment strategies using characteristics. The object of the study are operations in the family budget. The

purpose of our work is to study in the long run the process of accumulating family finances and developing an information management system for personal finances, taking into account the life trajectory of family members. The system was tested with a specific example.

**Keywords:** Money, investments, finance, planning of the family budget.

**Введение.** Тема семейного бюджета не является новой, многие авторы обращаются к ней, существует множество образовательных программ, курсов [1], информационных систем. Однако, надо сказать, что в основном, здесь ведется речь об учете фактических расходов и доходов семьи. Инструменты управления личными инвестициями требуют дополнительных специальных знаний и, по этой причине, редко используются или применяются лишь отдельные методы из существующего многообразия. Также не берется во внимание долгосрочное планирование финансовой жизни семьи с учетом взросления членов семьи, изменения их потребностей и планов. Целью нашей работы является исследование в долгосрочном периоде процесса накопления финансов семьи и разработки информационной системы управления личными финансами с учетом жизненной траектории всех членов семьи.

**Актуальность.** Взрослую жизнь человека можно условно разделить на несколько периодов.

1) Молодость — мало денег, много амбиций, кажется, что вся жизнь впереди. Чаще всего у человека нет достойного жилья, нужны средства для получения образования, есть желание реализоваться в разных направлениях, построить семью. Хочется много путешествовать и познавать мир.

2) Зрелость — деньги уже есть, много ответственности. Приходит понимание, что далеко не все цели достигнуты, многие достигнуть не удастся. Зачастую в данном периоде одной из задач является обеспечение молодого поколения всесторонней поддержкой, в том числе и финансами.

3) Старость — характеризуется подведением итогов жизни. Трудовая активность снижается. Могут появиться проблемы со здоровьем, финансами, если не подготовиться к этому в зрелом возрасте.

Чтобы понять, как разные поколения относятся к финансовым накоплениям обратимся к статистическим данным.

По данным статистики исследовательского холдинга «Ромир» российских граждан в возрасте от 16 до 50 лет: 43% следуют принципу «помоги себе сам» открывая счет в банке или откладывая наличные, 12% выбирают недвижимость или иные активы, другие 12% пользуются негосударственным пенсионным фондом, 5% - используют полис накопительного страхования жизни [2].

По данным исследования Фонда общественного мнения за 2016 год среди 1600 человек в возрасте от 18 до 49 лет около 88% считают, что в пенсионном возрасте им потребуются дополнительные источники дохода [3].

По сравнению с 2016 годом пенсия уменьшилась на 0.02% [4]. В среднем, российский народ откладывает от 8,2 до 14%: молодое поколение (1982-2000) - 10,7%, взрослые (1965-1981) - 14% и старшее поколение (1946-1964) - 8,2%. Ярким примером может служить Китай, который находится на первом месте в мире по объемам сбережений, накопления составляют около 50% свободных средств. Если посмотреть, как ведут себя американцы, то можно увидеть, что они зашли далеко вперед: 60% своих свободных средств они вкладывают в акции, около 19,7% в облигации, 13,6% - составляют денежные средства и ценное имущество - 6,7% [3].

Таким образом, очевидна актуальность поставленной задачи. Чтобы определить пути её решения, следует более детально подойти к формированию семейного бюджета.

**Место инвестиций в семейном бюджете.** Семейный бюджет - соответствие доходов и расходов какого-либо объекта (в данной ситуации семьи), которые берутся за определенный период времени: неделя, месяц или год [5]. Рассматривая жизнь человека в полном мас-

штабе, имеет смысл говорить о построении долгосрочного финансового плана, как минимум до пенсии.

Доходы — деньги, иначе - материальные ценности, которые были получены членом семьи в виде оплаты за какую-либо деятельность за определенный срок [6] в зависимости от возраста и видов деятельности каждого члена семьи могут формироваться из разных источников:

- 1) Заработная плата;
- 2) Индивидуальное предпринимательство без использования наемного труда;
- 3) Предпринимательство с использованием наемного труда;
- 4) Инвестиционный доход – пассивный доход на вложенный капитал (вклады, акции, сдача имущества в аренду и т.п.);
- 5) Пенсии;
- 6) Различные пособия;
- 7) Иные виды доходов (игры, лотереи и т.д.) [7].

Самым интересным с точки зрения накопления и управления финансами является инвестиционный доход, который включает в себя большое многообразие вариантов. Все эти варианты можно разделить на четыре вида инвестиционных стратегий: пассивная, умеренная, агрессивная, смешанная [8]. В таблице 1 указаны краткие характеристики, а так же положительные и отрицательные стороны каждой стратегии.

Таблица 1 - Виды инвестиционных стратегий

	Виды инвестиционных стратегий		
	Пассивная	Умеренная	Агрессивная
Доходность	Низкая	Средняя	Высокая
Риск	Низкий	Средний	Высокий
Описание	До 15-20% годовых. Минимизация риска предполагает под собой большую вероятность положительного исхода, однако и доходность будет не высокой. Сюда относят: 1) Покупку драгоценных металлов; 2) Вложение в объекты недвижимости; 3) Депозиты; 4) Государственные облигации; 5) Инвестиционные счета; 6) Накопительные счета.	До 45-50% годовых. Увеличение доходности влечет за собой увеличение рисков. Сюда относят: 1) Вложение в микрофинансовые организации; 2) Ценные бумаги, в высоконадежных компаниях.	Свыше 45-50% годовых. Подразумевается доходность более 90%. Происходит работа с финансовыми пирамидами и т.п. Сюда относят: 1) Финансовые пирамиды; 2) Вложения в ПАММ-счета.

Смешанная инвестиционная стратегия предполагает в разных или равных долях использование трех предыдущих стратегий.

Выбор инвестиционной стратегии для семейного бюджета схож с формированием инвестиционного портфеля брокерских компаний и других игроков финансового рынка. Однако для целей семейного бюджета этого не достаточно.

Во-первых, инвестиционную стратегию необходимо корректировать в зависимости от возраста человека и его трудовой занятости.

Во-вторых, здесь необходимо учитывать все факторы личной жизни человека и членов его семьи (здоровье, необходимость получения образования, смена социального положения, рождение детей, планирование крупных покупок, отдыха и путешествий и т.п.).

Автоматизация выбора инвестиционных стратегий является частью всего комплекса задач семейного бюджетирования. Все эти задачи необходимо рассматривать в непосредственной связи друг с другом, неотрывно от жизненной траектории и позиции каждого члена семьи, а также от экономической ситуации страны в целом.

**Заключение.** Задача является многогранной, и полноценное её решение возможно, на наш взгляд, только с помощью автоматизации. Планируется создать информационную систему, которая поможет человеку определить оптимальную инвестиционную стратегию в разные периоды его жизни и скорректировать её в зависимости от различных факторов. На данный момент разработан прототип программного приложения.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Управление личными финансами. Список курсов [Электронный курс]. Режим доступа: <https://ru.coursera.org/learn/upravlenie-lichnymi-finansami> ;
2. Как накопить на старость [Электронный курс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2012/06/26/pensia-site.html> ;
3. Процент на старость: как люди разных поколений копят на пенсию [Электронный курс]. Режим доступа <http://www.rbc.ru/money/07/09/2017/59b12f059a794776796758a3> ;
4. Малый бизнес в России: цифры и факты [Электронный курс]. Режим доступа: <http://legitimizat.ru/sight/economics/2015/malyij-biznes-v-rossii-czifry-i-faktyi.html>
5. Бюджет [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Бюджет>;
6. Доход. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Доход> ;
7. Доходы семьи (отдельного человека) [Электронный курс]. Режим доступа: [http://www.gusewkb.ru/cena202\\_dohodi.shtml](http://www.gusewkb.ru/cena202_dohodi.shtml)
8. Разновидности инвестиционных стратегий [Электронный курс]. Режим доступа: <https://investoriq.ru/teoriya/vidy-investicionnyh-strategiy.html#i>.