**УДК** 517.977.5, 51.77 **DOI** 10.17150/2500-2759.2020.30(1).149-154

# ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОПТИМАЛЬНОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ БОГАТСТВА ИНДИВИДА

**Н.В. Антипина**
***Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация***

**Информация о статье**

Дата поступления
25 ноября 2019 г.

Дата принятия к печати
6 марта 2020 г.

Дата онлайн-размещения
25 марта 2020 г.

**Ключевые слова**

Потребление; накопление; инвестиции; оптимальное управление; качественный анализ

**Аннотация**

На сегодняшний день проведено много исследований, посвященных влиянию внешних и внутренних факторов на процесс накопления сбережений индивидов, а также соотношению между сбережениями населения и темпами развития экономики. Несмотря на это, в экономической теории пока нет окончательной точки зрения на эту проблему. Кроме того, в российской экономической литературе уделяется мало внимания проблеме активизации инвестиционного потенциала населения и количественной оценке его сбережений. В связи с этим актуальной является задача оптимального распределения богатства индивидов на потребление и сбережения, возможно с учетом использования накоплений в инвестиционных целях. Интерес к решению такого рода задач помогает восполнить пробел в теории изучения сбережений населения и позволяет разработать спектр направлений, по которым необходимо проводить новые дополнительные исследования, в частности исследование математических моделей, формализующих экономические задачи теории потребления. В статье предлагается динамическая модель оптимального распределения богатства индивида с несколькими ее модификациями, а также качественный анализ базовой модели с помощью теории оптимального управления. Результаты исследования экономически интерпретированы, даны рекомендации по оптимальному распределению средств индивида в зависимости от значений параметров модели.

# A DYNAMIC MODEL OF OPTIMAL ALLOCATION OF AN INDIVIDUAL'S WEALTH

**Natalya V. Antipina**
***Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation***

**Article info**
Received
November 25, 2019

Accepted
March 6, 2020 г.

Available online
March 25, 2020

**Keywords**

Consumption; accumulation; investment; optimal control; qualitative analysis

**Abstract**

Currently, numerous studies have been undertaken to examine the influence of external and internal factors on the process of accumulation of individuals' savings and also the ratio between the population's savings and the rate of economic growth. This notwithstanding, economic theory does not have a unanimous point of view on this issue. Moreover, Russian economic literature pays little attention to the issue of activation of investment potential of the population and to quantitative evaluation of its savings. Hence, the issue of optimal allocation of an individuals' wealth between consumption and savings is essential and can be taken in consideration when using savings for investment. The interest in solving this kind of problems helps fill the gap in the theory researching population's savings and allows scholars to develop a number of directions for new additional research, in particular, for investigation of mathematical models which formalize economic problems of consumption theory. In the article, the author suggests a dynamic model of optimal allocation of an individual's wealth with some modifications and also a qualitative analysis of the basic model with the help of the optimal control theory. The results of the research are interpreted from the economic perspective. Recommendations for optimal allocation of an individual's wealth according to the value of the model parameters are given.

**Введение**

В 30-е гг. XX в. с легкой руки Дж.М. Кейнса у экономистов возник огромный интерес к функции потребления, благодаря чему в учебниках по экономической теории появился раздел по теории потребления. В классической экономической теории потребление не требовало комплексного изучения и выявления внутренних детерминантов потребительского процесса. Предметом исследования выступало богатство, источники его происхождения и накопления [1, с. 17–20].

Согласно теории жизненного цикла, люди распределяют доход на длительный период с целью установления оптимального соотношения между долями потребления и сбережений. Сбережения определяются желанием приобрести дорогостоящие блага, обеспечить необходимое потребление в будущем, а потребление дает стабильность в настоящем. Это достигается путем осуществления сбережений в периоды высокого дохода и их расходования в периоды низкого. Потребление связано не с текущим доходом, а с доходом, получаемым в течение всей жизни, и с величиной первоначального богатства.

Теория постоянного дохода утверждает, что потребительское поведение определяется возможностями постоянного дохода, а не его текущим уровнем [2, p. 34]. Люди предпочитают равномерный поток потребления. Если потребители не уверены, что данное изменение дохода постоянно, они не изменят уровень потребления. Таким образом, у групп населения с непостоянными доходами предельная склонность к потреблению относительно ниже.

Аналогичную концепцию предложил Дж. Тобин. Согласно ей, потребление зависит как от величины располагаемого дохода, так и от объема богатства, или чистой стоимости имущества. Если полагать, что сбережения делают по разным мотивам, в частности из-за желания передать наследство, то следует признать, что распределение текущего дохода между сбережениями и потреблением находится в непосредственной зависимости от величины чистой стоимости имущества, принадлежащего потребителю. Чем выше эта величина, тем слабее стимулы к сбережениям, потому что со временем уровень богатства развивающегося общества растет, увеличиваются и размеры реальных доходов.

Каждый индивид на протяжении всей своей жизни решает проблему распределения своих средств между потреблением (расходами на текущий спрос) и сбережением. Этот вопрос особенно остро стоит в условиях рыночной экономики, которая диктует стремление к наиболее выгодному использованию полученного дохода. Стремление к максимальной выгоде может побудить индивида к увеличению потребительских расходов (одной из причин может послужить инфляция), а может заставить отказаться от части потребительских расходов, склонив к увеличению сбережений. Таким образом, даже на микроэкономическом уровне эта проблема весьма актуальна, поскольку ни в какой другой сфере не наблюдается столь тесная связь макро- и микроэкономики. Более того, пропорция, в которой масса потребителей в целом делит доход на потребляемую и сберегаемую части, способна буквально разрушить или оживить экономику всей страны.

Каким образом человек принимает решение о том, как разделить свой располагаемый доход (после уплаты налогов) на потребление и сбережение? Очевидно, что это решение может зависеть от процентной ставки. Однако существует и много других причин, но экономисты в первую очередь выделяют межвременные предпочтения: человек принимает решение о том, как разделить текущий доход между потреблением сегодня и потреблением в будущем. Свой выбор он основывает на двух факторах. Прежде всего, важен фактор дохода: сколько человек ожидает зарабатывать в будущем. Если индивид думает, что будет зарабатывать меньше, чем сейчас (например, из-за планируемого выхода на пенсию), то он будет сберегать. То же самое происходит, если у индивида нет уверенности относительно будущих заработков. Если же человек ожидает, что его доход вырастет, то, наоборот, сейчас он будет тратить сбережения или брать в долг.

Второй фактор — это доходность от вложения сбережений. Если человек может вложить деньги под хороший процент, он имеет

Bulletin of Baikal State University, 2020, vol. 30, no. 1, pp. 149–154

стимул отказаться от текущего потребления в пользу будущего.

Индивид принимает решение о потреблении и сбережении, исходя из своих представлений о текущем и будущем доходе. То, как человек реагирует на изменение в доходности сбережений, т.е. на изменение того процента, который он получает, положив деньги в банк, определяет его межвременной выбор. Чтобы понять, как индивид осуществляет межвременной выбор, рассмотрим самый простой пример: человек живет два периода — молодость и старость. В первый период он работает и зарабатывает доход $W$, а во второй период он живет на пенсии и тратит сбережения, накопленные в первый период. Эти сбережения дают ему реальную доходность $r$. Таким образом, его накопления на момент выхода на пенсию равны $(1 + r)(W - c)$, где $c$ — потребление в определенный период. Здесь все величины даны в реальном исчислении, т.е. после учета инфляции. Мы не будем принимать во внимание факторы наследства и неопределенности и просто предположим, что человек на пенсии тратит все свои сбережения.

Отметим, что задача, которую должен решить индивид, ничем не отличается от оптимизационных задач, знакомых из курса микроэкономики: нужно выбрать оптимальную корзину двух товаров, в данном случае — потребления сегодня и потребления в будущем. В связи с этим весьма актуальным представляется анализ моделей распределения финансовых средств на потребление, накопление и инвестиции в зависимости от различных внешних и внутренних экономических факторов, оказывающих на них влияние. Предложенные в данной статье модели отнюдь не претендуют на полноту картины динамики потребления-сбережения (например, содержат допущения, не учитывающие, что сбережения могут приносить доход или что индивиды не знают продолжительности своей жизни), но дают представление о приложении математического аппарата к решению подобного рода экономических задач [3, с. 4; 4, с. 4; 5, с. 28; 6, с. 10; 7, с. 29].

## Базовая модель оптимального соотношения потребления и накопления: постановка задачи и построение модели

Пусть потребитель располагает в момент времени $t$ финансовыми средствами в количестве $W(t)$, которые растут с течением времени с постоянным темпом $r$. В начальный момент времени $t = 0$ уровень реального богатства потребителя составляет $W_0$. Некоторую долю своих средств $W(t)$ потребитель расходует на приобретение товаров и услуг в количестве $c(t)$, которое в каждый момент времени $t$ удовлетворяет условию $0 \le c(t) \le 1$. Оставшаяся доля средств идет в счет сбережений. Параметр $\beta > 0$ имеет смысл субъективной нормы дисконтирования потребления (его можно назвать параметром нетерпеливости). Чем больше этот параметр, тем выше ценит индивид свое сегодняшнее потребление по отношению к будущему.

Поставим задачу максимизировать дисконтированное потребление за временной период $[0; T]$ так, чтобы к концу этого периода средства потребителя достигли величины $W_T$. Эта задача математически формализуется как однокритериальная оптимизационная модель. Составим математическую модель, соответствующую поставленной задаче:

$$J = \int_0^T c(t)e^{-\beta t}dt \to max, \qquad (1)$$

$$W(t) = rW(t) - c(t),\ W(0) = W_0,$$
$$W(T) = W_T, \qquad (2)$$

$$0 \le c(t) \le 1,\ t \in [0; T]. \qquad (3)$$

## Модификации базовой модели

Рассмотрим некоторые модификации базовой модели.

*Модель 1 оптимального соотношения потребления и накопления с нефиксированным конечным уровнем богатства.* Проанализируем данную модель:

$$J = \int_0^T c(t)e^{-\beta t}dt + F(W_T) \to max, \qquad (4)$$

$$W(t) = rW(t) - c(t),\ W(0) = W_0, \qquad (5)$$

$$0 \le c(t) \le 1,\ t \in [0; T]. \qquad (6)$$

Модель (4)–(6) соответствует поставленной выше задаче поведения потребителя со следующими изменениями: требование достижения уровня $W(T)$ денежных средств индивида в конечный момент времени $T$ теперь снимается. Для определенности будем полагать, что $\beta < r$, поскольку для противоположного случая прослеживается аналогия в исследовании модели.

Теперь требуется максимизировать не только дисконтированное потребление за период $[0; T]$, но и удовлетворенность индивида от полученного в конце временного периода благосостояния $F(W_T)$. Введем следующие экономически обоснованные предположения: функция $F(W)$ определена и дифференцируема на $R^+$, $F'(W) > 0$, $F''(W) > 0$.

*Модель 2 оптимального соотношения инвестиций и потребления при наличии бюджетного ограничения*. Рассмотрим данную динамическую модель:

$$J = \int_0^T U(c(t))e^{-\beta t}dt \to max,$$

$$\dot{K}(t) + \dot{A}(t) = rA(t) - c(t),\ t \in [0;\ T], \qquad (7)$$

$$K(0) + A(0) = W_0,\ K(T) + A(T) \geq W_T.$$

Она отличается от модели 1 тем, что средства распределяются на инвестиции и потребление $c(t)$. У индивида есть возможность инвестировать средства в капитал $K(t)$ и в активы $A(t)$. Распределение богатства осуществляется согласно дифференциальному ограничению (7), которое экономически интерпретируется так: суммарный поток инвестиций в каждый момент времени $t$ растет за счет дохода от них, равного $rA(t)$, и уменьшается за счет потребления $c(t)$.

В начальный момент времени $t = 0$ уровень реального богатства потребителя составляет $W_0$, как и в базовой модели, а в конечный момент $t = T$ оно должно стать не ниже уровня $W_T$. Значения параметров $\beta$, $r$, $W_0$ и $W_T$ заданы.

Функция $U(c)$ — это функция полезности от потребления блага, которая определена и дифференцируема на $R^+$, $U'(c) > 0$, $U''(c) > 0$, $U'(c) = -\infty$.

Необходимо максимизировать дисконтированную полезность от потребления $c(t)$ за период $[0;\ T]$.

*Модель 3 оптимального соотношения инвестиций и потребления с ограничением на рост капитала.* Рассмотрим данную модель:

$$J = \int_0^T U(c(t))e^{-\beta t}dt \to max, \qquad (8)$$

$$\dot{K}(t) + \dot{A}(t) = rA(t) - c(t),\ t \in [0;\ T], \qquad (9)$$

$$-1 \leq \dot{K}(t) \leq 1,\ t \in [0;\ T], \qquad (10)$$

$$K(0) = K_0,\ A(0) = A_0,\ K(T) + A(T) \geq W_T, \qquad (11)$$

$$K_0 > 0,\ A_0 > 0,\ K_0 + A_0 < W_T,\ \beta > r. \qquad (12)$$

Модель (8)–(12) отличается от предыдущей модели новым ограничением на рост капитала (он не может вырасти мгновенно) (10), ограничением на начальный размер инвестиций (11) и условиями в отношении параметров модели (12).

### Качественный анализ базовой модели

Проведем исследование модели (1)–(3) с помощью теории оптимального управления [8, с. 9; 9, с. 109].

Запишем функцию Понтрягина (аргумент $t$ опустим для наглядности записи) $H(t, W, c, \Psi) = ce^{-\beta t} + \Psi\ (rW - c)$ и сопряженное уравнение $\dot{\Psi} = -r\Psi$. Легко видеть, что решение сопряженного уравнения таково:

$$\Psi(t) = \Psi(0)e^{-rt}, \qquad (13)$$

где значение $\Psi(0)$ пока произвольная константа.

Согласно принципу максимума [9, с. 109; 10, с. 36], запишем условие максимума Понтрягина по управлению $c$ с учетом вида сопряженного решения (13):

$$\overline{H} = (e^{-\beta t} - \psi)c = (e^{-\beta t} - \psi(0)e^{-rt})c \to \max_{0 \leq c \leq 1}.$$

После вынесения множителя $e^{-\beta t}$ это условие запишется в виде

$$(1 - \psi(0)e^{(\beta - r)t})c \to \max_{0 \leq c \leq 1}. \qquad (14)$$

Очевидно, функция переключения $\overline{H} = (1 - \psi(0)e^{(\beta - r)t})$ линейна по управлению. Следовательно, из условия (14) оптимальное управление имеет вид

$$c^*(t) = \begin{cases} 0, & (1 - \psi(0)e^{(\beta - r)t}) < 0, \\ 1, & (1 - \psi(0)e^{(\beta - r)t}) > 0, \\ \forall c \in (0;\ 1), & (1 - \psi(0)e^{(\beta - r)t}) = 0. \end{cases}$$

Проведем анализ поведения функции переключения $H_c$ в зависимости от соотношений между параметрами модели. Рассмотрим два случая.

*Случай А*: $\beta < r$. Очевидно, функция $e^{(\beta - r)t} > 0$ и убывает $\forall t \in [0;\ T]$. Кроме того, на поведение функции оказывает влияние значение $\Psi(0)$:

– если $\Psi(0) \leq 0$, то $H_c > 0$ и управление $c^*(t) \equiv 1 \forall t \in [0;\ T]$;

– если $0 < \Psi(0) < 1$, то ситуация аналогична предыдущей;

– если $\Psi(0) > 1$, то $H_c$ возрастает и пересекает ось $Ot$ в одной-единственной точке. Другими словами, существует один момент переключения управления

$$\tau = \frac{ln\psi(0)}{r - \beta}, \qquad (15)$$

найденный из условия $H_c = 0$ и принадлежащий отрезку $[0;\ T]$. Таким образом:

– при $\Psi(0) \leq 1$ оптимальным является управление $c^*(t) \equiv 1 \forall t \in [0;\ T]$, причем фазовая траектория находится как решение задачи Коши (2): $W^*(t) = e^{rt}[W_0 + (e^{-rt} - 1)\ e^{rT}]$;

– при $\Psi(0) > 1$ оптимальное управление таково:

$$c^*(t) = \begin{cases} 0, & t \in [0;\ \tau), \\ 1, & t \in [\tau;\ T). \end{cases} \qquad (16)$$

где $\tau$ определяется формулой (15).

Нахождение оптимальной траектории, соответствующей управлению (16), опишем подробнее. На промежутке $[0;\ \tau)$ с учетом (16) из уравнения (2) с начальным условием имеем $W(t) = W_0 e^{rt}$. В силу непрерывности траектории в точке переключения найдем $W(\tau) = W_0 e^{r\tau} = W_0 \psi(0)^{\frac{r}{r-\beta}}$.

На отрезке $[\tau;\ T]$ траектория является решением следующей задачи: $\dot{W}(t) = rW(t) - 1$, $W(\tau) = W_0 \psi(0)^{\frac{r}{r-\beta}}$, $W(T) = W_T$ — и определяется формулой $W^*(t) = e^{rt}[W_T e^{-rT} + e^{-r(t-T)} - 1)]$. В итоге оптимальная траектория на отрезке имеет вид

$$W^*(t) = \begin{cases} W_0 e^{rt}, & t \in [0;\ \tau), \\ e^{rt}[W_T e^{-rt} + e^{-r(t-T)} - 1], & t \in [\tau;\ T). \end{cases}$$

*Случай B* — $\beta > r$ — рассматривается аналогично случаю A с той лишь разницей, что переключение оптимального управления происходит с $c(t) = 1$ на полуинтервале $[0;\ \tau)$ на $c(t) = 0$ на отрезке $[\tau;\ T]$.

Экономически интерпретируем полученные результаты исследования:

1. Если коэффициент дисконтирования $\beta$ больше темпа роста богатства потребителя $r$ и предельный вклад в дисконтированное потребление велик (т.е. $\Psi(0) > 1$), то рекомендуется до момента времени $\tau$ вести политику накопления, а затем вплоть до конца рассматриваемого периода расходовать средства на потребление. При этом средства потребителя с момента $\tau$ будут уменьшаться до уровня $W_T$. Если же вклад в дисконтированное потребление мал (т.е. $\Psi(0) \le 1$), то в течение всего периода $[0;\ T]$ осуществлять сбережения не рекомендуется, все средства расходуются только на потребление.

2. Если коэффициент дисконтирования $\beta$ превышает темп роста богатства потребителя $r$ и предельный вклад в дисконтированное потребление мал ($\Psi(0) < 1$), то до момента времени $\tau$ рекомендуется вести политику потребления, а затем вплоть до конца рассматриваемого периода осуществлять сбережения. При этом средства потребителя с момента $\tau$ будут увеличиваться до уровня $W_T$. Если же вклад в дисконтированное потребление велик ($\Psi(0) > 1$), то в течение всего периода $[0;\ T]$ рекомендуется осуществлять накопление средств.

## Заключение

В анализе процессов потребления и сбережения интересен вопрос выявления факторов, оказывающих влияние на их динамику. Для этого необходимо исследование социально-экономического содержания потребления и сбережения, подкрепленное применением математического моделирования. Эта проблема актуальна еще и потому, что сбережения являются главным источником финансирования инвестиций. Да и в целом без анализа процессов потребления и сбережения потребителей нет целостного представления об экономической динамике. В данной статье эта проблема рассматривается в аспекте экономико-математического моделирования задачи распределения средств потребителя. Качественный анализ модели проводится с помощью теории оптимального управления.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ


1. Рощина Я.М. Социология потребления : учеб. пособие / Я.М. Рощина. — Москва : Изд-во ГУ ВШЭ, 2007. — 447 с.
2. Friedman M.A. Theory of the Consumption Function / M.A. Friedman. — Princeton, 1957. — 125 p.
3. Аксенюшкина Е.В. Решение задачи оптимизации расхода сбережений на основе принципа максимума / Е.В. Аксенюшкина // Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. — 2018. — № 1. — С. 3–18.
4. Аксенюшкина Е.В. Анализ налогообложения по кадастровой стоимости и определение оптимальной стратегии поведения государства с использованием аппарата теории игр / Е.В. Аксенюшкина, П.Г. Сорокина // Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент. — 2018. — № 3. — С. 3–15.
5. Леонова О.В. Моделирование процессов убытков страховщика с помощью вероятностных распределений на примере страховой компании РОСГОССТРАХ / О.В. Леонова, П.Г. Сорокина. — DOI: 10.17150/2411-6262.2017.8(4).27 // Baikal Research Journal. — 2017. — Т. 8, № 4. — URL: http://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=21915.
6. Шуплецов А.Ф. Моделирование оптимальной стратегии развития предпринимательской деятельности промышленной компании на основе эффективного использования потенциала нематериальных ресурсов / А.Ф. Шуплецов, П.В. Харитонова // Baikal Research Journal. — 2013. — Т. 8, № 6. — URL: http://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=18651.
7. Ованесян С.С. Модель оптимизации налоговой нагрузки отраслей региона / С.С. Ованесян, Н.И. Черхарова // Baikal Research Journal. — 2013. — Т. 8, № 2. — URL: http://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=17282.
8. Сотсков А.И. Оптимальное управление в примерах и задачах / А.И. Сотсков, Г.В. Колесник. — Москва : Рос. экон. шк., 2002. — 58 с.
9. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения : учеб. пособие / Б.А. Лагоша, Т.Г. Апалькова. — Москва : Финансы и статистика, 2008. — 224 с.






ISSN 2500-2759

10. Специальные разделы теории управления. Оптимальное управление динамическими системами : учеб. пособие / Ю.Ю. Громов, Н.А. Земской, А.В. Лагутин [и др.]. — Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. — 108 с.

## REFERENCES

1. Roshchina Ya.M. *Sotsiologiya potrebleniya* [Sociology of Consumption]. Moscow, The Higher School of Economics Publ., 2007. 447 p.

2. Friedman M.A. *Theory of the Consumption Function*. Princeton, 1957. 125 p.

3. Aksenyushkina E.V. Solution of the Problem of Optimal Consumption and Saving Based on the Maximum Principle. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Matematika, informatika = Bulletin of the Buryat State University. Mathematics, Informatics*, 2018, no. 1, pp. 3–18. (In Russian).

4. Aksenyushkina E.V., Sorokina P.G. Analysis of Taxation by Cadastral Value and Determination of the Optimal Strategy of State Behavior Using the Machinery of Game Theory. *Vestnik Buryatskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika i menedzhment = Bulletin of the Buryat State University. Economics and Management*, 2018, no. 3, pp. 3–15. (In Russian).

5. Leonova O.V., Sorokina P.G. Modeling the Insurer's Loss Processes with the Help of Probability Distributions in Terms of ROSGOSSTRAKH Insurance Company. *Baikal Research Journal*, 2017, vol. 8, no. 4. DOI: 10.17150/2411-6262.2017.8(4).27. Available at: http://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=21915. (In Russian).

6. Shupletsov A.F., Kharitonova P.V. Modeling an Optimal Strategy of Company Business Development on the Basis of Efficient Utilization of Non-Tangible Resources. *Baikal Research Journal*, 2013, vol. 8, no. 6. Available at: http://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=18651. (In Russian).

7. Ovanesyan S.S., Cherkharova N.I. A Model of Optimizing Tax Burden on Regional Industries. *Baikal Research Journal*, 2013, vol. 8, no. 2. Available at: http://brj-bguep.ru/reader/article.aspx?id=17282. (In Russian).

8. Sotskov A.I., Kolesnik G.V. *Optimal'noe upravlenie v primerakh i zadachakh* [Optimal Control in Examples and Problems]. Moscow, Rossiiskaya Ekonomicheskaya Shkola Publ., 2002. 58 p.

9. Lagosha B.A., Apalkova T.G. *Optimal'noe upravlenie v ekonomike: teoriya i prilozheniya* [Optimal Control in Economics: Theory and Appendices]. Moscow, Finansy i Statistika Publ., 2008. 224 p.

10. Gromov Yu.Yu., Zemskoi N.A., Lagutin A.V., Ivanova O.G., Tyutyunnik V.M. *Spetsial'nye razdely teorii upravleniya. Optimal'noe upravlenie dinamicheskimi sistemami* [Special Branches of Management Theory. Optimal Control of Dynamical Systems]. Tambov State Technical University Publ., 2007. 108 p.

### Информация об авторе

*Антипина Наталья Валерьевна* — кандидат физико-математических наук, доцент, кафедра математики и статистики, Байкальский государственный университет, г. Иркутск, Российская Федерация, e-mail: natant2012@mail.ru.

### Для цитирования

Антипина Н.В. Динамическая модель оптимального распределения богатства индивида / Н.В. Антипина. — DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(1).149-154 // Известия Байкальского государственного университета. — 2020. — Т. 30, № 1. — С. 149–154.

### Author

*Natalya V. Antipina* — Ph.D. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Department of Mathematics and Statistics, Baikal State University, Irkutsk, the Russian Federation, e-mail: natant2012@mail.ru.

### For Citation

Antipina N.V. A Dynamic Model of Optimal Allocation of an Individual's Wealth. *Izvestiya Baikal'skogo gosudarstvennogo universiteta = Bulletin of Baikal State University*, 2020, vol. 30, no. 1, pp. 149–154. DOI: 10.17150/2500-2759.2020.30(1).149-154. (In Russian).

Переводчик: Е.А. Универсалюк. Верстка: Е.С. Ловчагина.
Подписано в печать 06.03.20. Дата выхода 09.04.20. Формат 62x84 1/8. Тираж 1000 экз. Усл. печ. л. 19,25. Цена свободная. Заказ 6820.
Отпечатано в ИПО БГУ (664003, г. Иркутск, ул. Ленина, 11).