

17. Kozunova O.V. Improving the methodology for calculating flexible orthotropic plates on an elastic base. Part 1. Theory of calculation. / O.V. Kozunova // Science and Technology. – 2022. – 21(3). – Pp. 211-221. <https://doi.org/10.21122/2227-1031-2022-21-3-211-221>

18. Timoshenko, S.P. Plates and shells/ S.P. Timoshenko, S.Voinovsky-Krieger M., Fitmatgiz, 1963. – 536 p.

19. Kozunova O.V. Nonlinear calculation of a reinforced concrete beam on an elastic base using the “stiffness–curvature” relationship. Structural Mechanics and Analysis of Constructions. 2022. no. 1. pp. 37–46.

20. Solomin, V.I. Calculation methods and optimal design of reinforced concrete foundation structures // V.I. Solomin, S.B. Shmatkov/ M., Stroyizdat –1986. – 208 p.

УДК 378.4(476-25).096:69

## ПРЕПОДАВАНИЕ ОЦЕНКИ НЕДВИЖИМОСТИ ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

*Н. Ю. Трифонов*

*К. ф.-м. н., доцент, почётный оценщик Республики Казахстан, действительный член МИА, иностранный член РИА, доцент кафедры экономики торговли и услуг  
УО «Белорусский государственный экономический университет», Минск, Беларусь,  
e-mail: n.trifonov@bntu.by*

### **Реферат**

Статья презентует учебное пособие автора «Комплексная оценка недвижимости», выпущенное издательством «Вышэйшая школа» в третьем квартале 2022 года. Развёрнутую рецензию на пособие давала кафедра экономики и организации строительства БрГТУ.

В пособии представлены основы изучения оценки недвижимости: общие представления (объекты и цели оценки, виды стоимости, принципы оценки недвижимости), регулирование оценочной деятельности (законодательство, стандартизация, саморегулирование), принятое в стране и в мире, теория стоимости денег во времени (финансовые множители и их приложение к оценке, включая анализ неравномерных потоков платежей, сравнение активов по совокупной стоимости, расчёт обесценивания и учёт его при капитализации, расчёт финансовых рисков и др.), элементы теории погрешностей и математической статистики, согласование подходов к оценке недвижимости. Материал содержит последние достижения науки об оценке стоимости, адаптирован к вычислениям в пакете Microsoft Excel, сопровождается многочисленными примерами.

Пособие предназначено для лекционных, практических и лабораторных занятий студентов УВО при обучении на 1-й и 2-й ступенях по строительным и экономическим специальностям, а также на курсах повышения квалификации.

**Ключевые слова:** оценка стоимости, объект недвижимости, учреждение высшего образования, рынок недвижимости, финансовая математика.

# TEACHING REAL ESTATE VALUATION FOR ENGINEERING STAFF OF THE CONSTRUCTION INDUSTRY

*N. Yu. Trifonov*

## **Abstract**

The article presents the author's textbook "Comprehensive Real Estate Valuation", issued by the "Vysheishaya shkola" publishing house in the third quarter of 2022. A detailed review of the manual was given by the department of Economics of Construction and Organization of Building Works of BrSTU.

The manual presents the basics of studying real estate valuation: general ideas (subjects and purposes of valuation, types of value, principles of real estate valuation), regulation of valuation activities (legislation, standardization, self-regulation), adopted in the country and in the world, financial mathematics (financial multipliers and their application to valuation, including analysis of uneven cash flows, comparison of assets by total value, calculation of depreciation and its accounting during capitalization, calculation of financial risks, etc.), elements of the theory of errors and mathematical statistics, reconciliation of approaches to real estate valuation. The material contains the latest achievements in the valuation science, is adapted to calculations in the Microsoft Excel package, and is accompanied by numerous examples.

The manual is intended for lectures, practical and laboratory studies of students of the higher educational institutions when studying at the 1st and 2nd stages in construction and economic specialties, as well as in advanced training courses.

**Keywords:** valuation, real estate, institution of higher education, real estate market, financial mathematics.

## **Введение**

В подготовке инженерных кадров строительной отрасли преподавание экономики недвижимости, в частности, оценки стоимости недвижимости, имеет большое значение, которое увеличивается в процессе перехода к рыночным методам хозяйствования. В связи с этим возникает проблема обеспечения этого образовательного процесса необходимым учебным пособием. В царской России были написаны учебники по оценке стоимости [1], забытые за ненадобностью в советское время. Чтобы заполнить образовавшийся пробел, в конце прошлого века международные организации, в первую очередь Всемирный банк, выделили деньги, на которые были написаны и переведены на русский язык учебники по оценке недвижимости, отражающие тогдашний мировой (главным образом американский) опыт в оценочной деятельности [2-3]. Они сыграли важную роль в становлении оценочной деятельности на постсоветском пространстве, хотя обладали и существенными недостатками, вызванными отсутствием связи с предшествующей русскоязычной литературой по оценке и соответствующей русскоязычной терминологией. На их основе впоследствии появились оригинальные русскоязычные пособия (напр. [4-7]), которые впоследствии переписывались, компилировались и дополнялись (напр., [8-12]). Все они ориентировались на методологию оценки прошлого века, в основе которой лежало понятие рыночной стоимости, а также использовали традиционное изложение финансовой математики с помощью таблиц.

В своё время автор попытался преодолеть эти недостатки в пособии [13], которое в силу относительно малого тиража осталось практически неизвестным не только в России, но и в некоторых белорусских университетах [14-15]. Впоследствии было выпущено расширенное второе издание [16], которое после переработки и существенного дополнения легло в основу представляемого учебного пособия [17].

#### **Учебное пособие по оценке недвижимости: новый подход**

В грифе, выданном Министерством образования Республики Беларусь, учебное пособие рекомендовано для студентов 1-25 01 16 Экономика и управление на рынке недвижимости, 1-25 01 07 11 Экономика и управление на предприятии промышленности, 1-25 01 07 12 Экономика и управление на предприятии транспорта, 1-25 80 09 Коммерция, 1-26 02 02 11 Менеджмент недвижимости, 1-27 81 02 Оценка бизнеса и активов промышленных предприятий, 1-37 01 08 Оценочная деятельность на автомобильном транспорте, 1-70 02 02 Экспертиза и управление недвижимостью, но оно будет полезным для студентов УВО других экономических специальностей.

Рассматриваемое учебное пособие включает лекционный материал и примеры, которые могут быть использованы на практических и лабораторных занятиях и для самоподготовки студентов. По своей структуре рецензируемая рукопись учебного пособия может быть адаптирована к количеству аудиторных часов, отведённых на дисциплину в учебном плане. Темы теоретического и практического материалов скоординированы и логически дополняют процесс обучения специалистов.

Учебное пособие начинается с введения в дисциплину, знакомящего с основами оценки, её объектами, целями, видами стоимости. Основная часть учебного пособия раскрывает регулирование оценочной деятельности (законодательное, с помощью стандартов и саморегулирование), принципы оценки недвижимости, основы финансовой математики и математической статистики как инструментов оценочной деятельности и их применение в оценке недвижимости. Изложено использование теории погрешностей в оценке стоимости. На её основе показаны процессы согласования результатов оценки при различных подходах и методах её проведения.

Важно отметить, что для дальнейшей практической деятельности студентов имеются многочисленные примеры, которые активно используют аппарат программного обеспечения персонального компьютера, в том числе встроенные финансовые функции. Также необходимо отметить оригинальное практико-ориентированное изложение основ финансовой (актуарной) математики, которое может использоваться самостоятельно в соответствующих учебных дисциплинах. Аналогичных учебных изданий на тему оценки недвижимости, в том числе выпущенных в других странах, с подобным изложением практического материала нет [18].

Удобно для использования в преподавании наличие приложения, включающего полезный часто востребованный справочный материал, в том числе сведения о совместной деятельности оценщиков на постсоветском пространстве, выдержка из текста основного нормативного акта, регулирующего оценочную деятельность в нашей стране, этические нормы профессионального сообщества

оценщиков, а также данные по рассчитываемым автором (в сотрудничестве с Министерством финансов) величинам премии за страновой риск Республики Беларусь, столь необходимым при вычислении ставок капитализации на рынках белорусских объектов оценки. Полезны для студента и преподавателя "Вопросы и задания", данные в конце каждой главы.

### **Особенности изложения финансовой математики**

Финансовая математика, основанная на концепции повышения стоимости денег со временем [1], существенно применяется в различных областях экономики: банковском деле, инвестиционном анализе, оценке стоимости, бухгалтерском учёте и др. В основе изложения в большинстве учебников (напр., [3-4]), лежит школьный курс сложного постоянного процента. С его помощью получаются формулы для так называемых шести финансовых множителей (также называемых финансовыми коэффициентами, финансовыми функциями). Множитель накопления имеет вид:

$$A(t) = (1+i)^t, \quad (1)$$

где  $i$  – эффективная годовая ставка процента,  
 $t$  – количество периодов накопления (лет).

Эти представления первоначально разработаны для банковской деятельности [1], где с успехом применяются. Но их распространение на страховое дело потребовало уточнений, связанных с непрерывностью времени и процесса накопления (напр., [19-20]). Подобные достижения необходимо использовать и в оценке стоимости, так как механический перенос финансовой математики начала прошлого века вида (1) имеет недостатки, иногда становящиеся существенными. В первую очередь следует отметить:

невозможность описания многих явлений, происходящих непрерывно, таких как износ или обесценивание зданий и сооружений, и

сложность понятийного перехода между номинальной и эффективной ставками.

В качестве недочётов многих пособий по финансовой математике и оценке стоимости также следует отметить:

громоздкую неупорядоченную русскоязычную терминологию,

отсутствие ориентации на расчёты с помощью ПК, типичные для практики.

Преодолению этих недочётов посвящена *глава 4* учебного пособия [17].

Были разграничены терминологически *финансовые множители* финансовой математики (табл. 1) и *финансовые функции*, встроенные в Microsoft Excel. В соответствии с традицией [1] операция, противоположная накоплению, называется приведением. Использование вместо термина "приведение" терминальки "дисконтирование" может привести к ошибочному представлению об использовании в этом процессе учётной ставки (дисконта) в то время, как в приложениях используется процентная ставка (процент).

Описание финансовой математики на основе непрерывности аналогично традиционному начальному изложению непрерывности в высшей математике, механике и т.п. Условия современной высшей школы не позволяют строить изложение с математической аккуратностью, да это и не нужно для практики. Прагматично рассказывать лишь общую канву построения с упором на практические рекомендации. Поэтому, введя множитель накопления  $A(t)$ , можно перейти к соответствующей ему процентной ставке  $i$  (от англ. interest) на сумму

в 1, инвестированную в момент 0, за время между двумя начислениями процента  $(t, t+h)$ , измеряемое в годах (процентная ставка – годовая!):

$$i_h(t) = [A(t+h) - A(t)] / [h \cdot A(t)]. \quad (2)$$

Соответствующий множитель накопления будет ступенчатой функцией. Но в приложениях стоимость капитала часто должна изменяться непрерывно, поэтому вводится *интенсивность процентов* как предел (2) при  $h \rightarrow 0$ :

$$\delta(t) = \lim ih(t).$$

Отсюда получается наиболее общий вид множителя накопления:

$$A(t) = \exp\left[\int_0^t \delta(x) dx\right].$$

В модели с постоянной интенсивностью процентов  $\delta(t) = \delta$ . Тогда

$$A(t) = \exp(\delta t).$$

Со вводом вместо нецелого  $h$  целого  $p = 1/h$  множитель накопления примет более употребительный вид:

$$A(t) = [1 + i^{(p)}/p]^{tp}, \quad (3)$$

где  $i^{(p)}$  – номинальная ставка процента, начисляемого  $p$  раз в году.

*Множитель приведения* вводится как обратный множителю накопления

$$v(t) = [A(t)]^{-1} = [1 + i^{(p)}/p]^{-tp}. \quad (4)$$

Вместе с ним вводится понятие *учётной ставки* (обозначается  $d$  от англ. discount). При постоянных процентах

$$d^{(p)} = p \cdot \{1 - \exp[-\delta/p]\}.$$

Её легко связать с процентной ставкой

$$i = d/(1-d). \quad (5)$$

Можно показать, что для любого  $A(t)$

$$d < d^{(p)} < \delta < i^{(p)} < i.$$

*Пример применения.*

Достаточно часто при расчёте ставки капитализации в национальной валюте в качестве безрисковой ставки используется ставка рефинансирования центрального банка страны. Но следует помнить, что ставка рефинансирования по своей природе – учётная, в то время как ставки в формулах приведения типа (4) – процентные. Невнимание к этому может исказить расчёты. Если при малых значениях, типичных, например, для Европейского центрального банка, разница в значениях учётной и процентной ставок меньше обычной погрешности в расчётах оценщика, то в условиях, например Беларуси, она может сильно влиять на результат. Так, относительно недавней ставке рефинансирования в 43% будет соответствовать почти в два раза превышающая её процентная ставка в 75,44% годовых.

Аккуратное построение модели финансовой математики на основе симметрии накопления (процента, полагающейся ренты, возмещения) и приведения (дискон-

та, обыкновенной ренты, амортизации) интересно, но в учебных целях непрактично. Тем не менее, хотя учётные ставки (дисконт) используется лишь в банковской сфере, незнание может привести (и приводит) к ошибочной практике.

По той же причине в процессе преподавания студентам следует указать на различие (в определённом смысле, противоположность) в использовании термина *амортизация* в финансовой математике, банковском деле и оценке стоимости, с одной стороны, и *бухгалтерском учёте*, с другой. В п.4.5 "Множитель амортизации и множитель возмещения" вводится понятие амортизационного расписания и объясняется процесс построения этого полезного инструмента с помощью электронных таблиц Microsoft Excel. При погашении кредита, оплате покупки в рассрочку, во многих иных случаях возникает задача расчёта непоплаченной суммы долга после проведения частичной оплаты. Очевидно, что эта задача может быть решена (но не только) численным образом путём составления амортизационного расписания. Амортизационным расписанием удобно иллюстрировать процесс нормативного обесценивания со временем машин и оборудования (особенно дорожных транспортных средств), также, как *расписанием возмещения* - обесценивание зданий и сооружений.

Последовательно проводя заданные рассуждения, вводятся шесть финансовых множителей (Табл. 1 ниже). В левый столбец помещены финансовые множители, связанные с текущей стоимостью PV, а в правый – с будущей стоимостью FV. В каждую из шести ячеек помещены основные формулы, определяющие финансовый множитель, а также реализующую этот множитель финансовую функцию Microsoft Excel. Нумерация множителей соответствует принятой в таблицах их численных значений (напр., [3]).

Таблица 1 – Основные формулы финансовых множителей

<p><b>4. Множитель приведения</b></p> $v(t) = [A(t)]^{-1},$ <p>при <math>\delta(t)=\delta</math> <math>v(t)=v^t=e^{-\delta t}=[1+i^{(p)}/p]^{-tp},</math>  при <math>p=1</math> <math>v(t)=(1-d)^t=1/(1+i)^t</math>  <math>PV = FV \cdot v(t)</math>  <math>PV = \text{ПС}(i;t;0;-FV)</math></p>	<p><b>1. Множитель накопления</b></p> $A(t)=\exp\left[\int_0^t \delta(x)dx\right],$ <p>при <math>\delta(t)=\delta</math> <math>A(t)=A^t=e^{\delta t}=[1+i^{(p)}/p]^{tp},</math>  при <math>p=1</math> <math>A(t)=(1+i)^t</math>  <math>FV = PV \cdot A(t)</math>  <math>FV = \text{БС}(i;t;0;-PV)</math></p>
<p><b>5. Множитель ренты</b></p> $a_n=(1-v^n)/i$ <p>при <math>p \neq 1</math> <math>a_n= p[1 - (1+i^{(p)}/p)^{-np}]/i^{(p)}</math>  <math>PV = pmt \cdot a_n</math>  <math>PV = \text{ПС}(i;n;-pmt;0;\text{Тип})</math></p>	<p><b>2. Множитель итога</b></p> $S_n=(A^n-1)/i$ <p>при <math>p \neq 1</math> <math>S_n= p[(1+i^{(p)}/p)^{np}-1]/i^{(p)}</math>  <math>FV = pmt \cdot S_n</math>  <math>FV = \text{БС}(i;n;-pmt;0;\text{Тип})</math></p>
<p><b>6. Множитель амортизации</b></p> $r_n=1/a_n=i/(1-v^n)$ $pmt = PV \cdot r_n$ $pmt = \text{ПЛТ}(i;n;-PV;0;\text{Тип})$	<p><b>3. Множитель возмещения</b></p> $s_n=1/S_n=i/(A^n-1)$ $pmt = FV \cdot s_n$ $pmt = \text{ПЛТ}(i;n;0;-FV;\text{Тип})$

При рассмотрении Табл. 1 отмечается, в частности, что в Microsoft Excel множители первых двух строк таблицы в случае обоих столбцов реализуются одинаковыми финансовыми функциями. Например, множители приведения и ренты рассчитываются с помощью финансовой функции ПС, причём аргумен-

ты в ней, в случае равенства ставки и числа периодов, взаимно дополняют друг друга. (При расчёте множителя приведения на месте  $-pmt$  стоит 0, а при расчёте множителя ренты 0 замещает  $-FV$ .) Студентам указывается, что это обстоятельство позволяет одной финансовой функцией реализовывать потоки, состоящие из аннуитетных платежей и конечного (или начального) платежа.

### **Затратный и доходный подходы к оценке недвижимости**

Глава 5, одна из наиболее объёмных глав учебного пособия [17], посвящённая приложениям описанного ранее формализма, содержит ряд новаций, некоторые из которых отмечены ниже.

В п.5.2 Экономическое сравнение объектов оценки, рассмотрена часто возникающая в практической жизни задача выбора одного из нескольких объектов оценки исходя из минимизации совокупных долгосрочных затрат. В качестве иллюстрации приведу выдержку из "Вопросов и заданий" к этой главе.

*Сидоревич хочет покрасить свой дом. Если использовать краску 1 сорта, она будет стоить 5 тыс руб. и продержится четыре года. Если же использовать краску 2 сорта, то она будет стоить 4 тыс руб. и продержится три года. Какой вариант дешевле, если деньги стоят 17% эффективных?*

При рассмотрении подобных задач вводятся понятия капитализированной стоимости и совокупной стоимости, в также периодической совокупной стоимости.

В п.5.3 рассматриваются методы расчёта износа и обесценивания объектов оценки. Разграничиваются понятия "износ", описывающее изменение характеристик объекта оценки во времени в процентах, и "обесценивание", имеющее стоимостное измерение. Начинается с описания обесценивания популярным линейным методом, который имеет лишь теоретическое значение в силу его нереализуемости на практике. Отмечается, что объекты недвижимости изнашиваются и обесцениваются замедленно в начале срока жизни (замедленное обесценивание), а, например, машины и оборудование (в том числе вычислительная техника и автомобили), напротив, ускоряются. Для описания износа и обесценивания объектов недвижимости предлагается использовать метод фонда возмещения или метод суммы годовых чисел.

Отмечу также п.5.5, в котором изучается метод приведённого потока платежей, ППП (по-английски *discounted cash flow, DCF*), как единственный метод доходного подхода [21], частным случаем которого, в частности, является ранее употребительный метод прямой капитализации. Начав с простейшего случая дискретного потока платежей и постоянной ставки приведения, реализующегося в Microsoft Excel финансовой функцией ЧПС, рассматривается переменная ставка с включением конечного платежа. Для приведённой стоимости  $V$  с дискретными периодическими платежами в конце периода (например, арендной платой) и конечным платежом (например, конечной продажей) приводится формула следующего вида:

$$V = \sum_{t=1}^n I_t / \Pi(1+R_j) + V_n / \Pi(1+r_t). \quad (6)$$

где  $I_t$  – текущий периодический (обычно годовой) платеж;  $V_n$  – платеж в конце прогнозного периода (конечная продажа);  $R_j$  – ставка приведения в течение  $j$ -го периода (года) для периодического платежа,  $r_t$  – ставка приведения в

течение  $t$ -го периода (года) для конечного возврата;  $n$  – номер последнего периода (года).

П.5.7 Метод накопления рисков для построения ставки капитализации начинается с вывода формулы, описывающей влияние инфляции на процентные ставки. Для этого рассматривается уравнение доходностей за один год, выраженное через параметры, которые необходимо связать между собой. Поскольку необходимо найти связь между номинальной (то есть без учёта инфляции) ставки капитализации  $R_n$  и реальной (то есть наблюдаемой на рынке) ставки капитализации  $R_r$  при наличии постоянной годовой инфляции в  $r$  процентов (так называемый индекс инфляции), то приравнивается между собой годовое накопление по номинальной ставке капитализации с одной стороны и, с другой стороны, годовое накопление по реальной ставке капитализации с учётом действия инфляции. Это выражение называют уравнением И. Фишера, исследовавшего в начале прошлого столетия теорию процентных ставок:

$$1 + R_n = (1 + R_r)(1 + r). \quad (7)$$

Уравнение доходностей (7) представляет собой базовое выражение для пересчёта номинальной ставки капитализации в реальную или наоборот с учётом влияния инфляции. Выразив из него реальную ставку капитализации, получаем известную формулу Фишера.

Наиболее применяемым для расчёта ставки приведения (в случае отсутствия заёмного капитала) является метод накопления (также для него встречаются названия метод наращивания, метод суммирования, метод кумулятивного построения) финансовых рисков (по-английски *build-up method*), связавший доходность объекта оценки с риском её потери. В учебном пособии дан уточнённый вывод его формул.

Во второй половине прошлого века связь между доходностью и риском при торгах акциями предприятий на основе биржевой статистики была описана в модели цены финансовых вложений (по-английски *capital asset price model*, CAPM), модели арбитражного ценообразования (по-английски *arbitrage pricing model*, APM) и их модификациях. В них ставку приведения  $R$  было предложено выражать как сумму:

$$R = R_0 + R',$$

в которой  $R_0$  представляет собой безрисковую ставку (по-английски *risk-free rate*), а  $R'$  – премию за риск(и). Впоследствии это положение без всякого статистического обоснования было применено в методе накопления для расчёта ставок приведения при оценке предприятий, не котирующих свои акции на бирже и даже не имеющие их. Более точная формула получается из рассмотрения уравнения доходности, аналогичного уравнению (7):

$$1 + R = (1 + R_0)(1 + R'). \quad (8)$$

При этом для расчётов премии за риск(и) следует рассмотреть исчерпывающий состав входящих в неё составляющих, независимых друг от друга. На основании одного из принципов оценки стоимости, принципа зависимости, пред-

лагается использовать в качестве таковых премию за страновой риск, премию за отраслевой риск и поправку на объектный риск.

Премия за страновой риск (по-английски *country risk premium, CRP*) – это риск инвестирования средств в стране нахождения объекта оценки, связанный с потерей активов вследствие действия факторов общеэкономического, финансового и социально-политического характера, присутствующих в этой стране независимо от объекта исследования. Премия за отраслевой риск – это премия за риск, или доходность, деятельности, связанной с оцениваемым активом. Поправка на объектный риск связана непосредственно с объектом исследования (объектом оценки или инвестиционным проектом) и зависит от его физических характеристик и управления. При этом конкретные значения вышеотмеченных премий будут зависеть от выбранной валюты оценки. Кроме того, в соответствии с заданием на оценку, в этих значениях должна учитываться или не учитываться инфляция, при необходимости пересчётом по Фишеру используя формулу (7).

### **Заключение**

Отметим, что современное преподавание оценки недвижимости для инженерных кадров строительной отрасли требует описание современных рыночных тенденций. Основные таковы.

Во-первых, наряду с использованием рыночной стоимости, как абстракции идеального рынка, заказчика всё чаще интересуют потребительские стоимости объектов недвижимости, такие как инвестиционная и пользовательская. (Необходима соответствующая формулировка основания оценки)

Во-вторых, при описании обесценивания объектов недвижимости следует учитывать непрерывность этого процесса, а, значит, учесть необходимой для этого финансовой математике, основанной на непрерывности времени. (Необходим уточнённый затратный подход к оценке.)

В-третьих, рассчитывая экономические составляющие процесса строительства и эксплуатации объекта недвижимости, следует учитывать переменность процентной ставки во времени. (Доходный подход к оценке должен учитывать меняющуюся ставку.)

В-четвёртых, стоимость типовых объектов недвижимости точнее рассчитывается методами математической статистики. (Следует обучать основам корреляционно-регрессионного анализа как метода сравнительного подхода к оценке.)

Наконец, преподавание оценки стоимости недвижимости должно быть ориентировано на использование программного пакета Microsoft Excel и его встроенных функций.

### **Список цитированных источников**

1. Лунский, Н. С. Высшие финансовые вычисления. Отдел I. Проценты. Верные ренты. Долгосрочные займы / Н. С. Лунский. – М. : Тип. Г. Лисснера и Д. Собко, 1916. – 512 с.

2. Харрисон Г. С. Оценка недвижимости: учебное пособие, пер. с англ. / Г. С. Харрисон. – М. : РИО Мособлупрполиграфиздата, 1994. – 321 с.

3. Фридман, Дж. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости: пер. с англ. / Дж. Фридман, Н. Ордуэй. – М. : Дело, 1995. – 480 с.

4. Болдырев, В. С. Введение в теорию оценки недвижимости / В. С. Болдырев, А. С. Галушка, А.Е. Федоров. – М. : Центр менеджмента, оценки и консалтинга, 1998. – 328 с.
5. Оценка стоимости недвижимости / С. В. Грибовский, Е. Н. Иванова, Д. С. Львов, О. Е. Медведева. – М. : Интерреклама, 2003. – 699 с.
6. Основы оценки стоимости недвижимости: учебное и практическое пособие. 2-е изд. / А. М. Белокрыс, В. С. Болдырев, Т. Л. Олейник, В. Н. Зарубин, Е. И. Нейман и др. – М. : Международная академия оценки и консалтинга, 2004. – 263 с.
7. Оценка недвижимости: учебник. 2-е изд. / Под ред. А. И. Драпиковского и И. Б. Ивановой. – Бишкек, Ега-Басма, 2007. – 480 с.
8. Варламов, А. А. Оценка объектов недвижимости : учебник / А. А. Варламов, С. И. Комаров. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. – 351 с.
9. Слюсаренко, В.А. Определение стоимости недвижимого имущества : учебник / В. А. Слюсаренко. – М. : Академия, 2015. – 284 с.
10. Иванова, Е. Н. Оценка стоимости недвижимости : учеб. пособие / Е. Н. Иванова ; под ред. М. А. Федотовой. - 5-е изд., перераб. – М. : КНОРУС, 2016. – 349 с.
11. Оценка недвижимости : учеб. пособие / Т.Г. Касьяненко [и др.]. – 2-е изд., стер. – М. : КНОРУС, 2016. – 751 с.
12. Тепман, Л. Н. Оценка недвижимости : учеб. пособие / Л. Н. Тепман, В. А. Артамонов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2016. – 591 с.
13. Трифонов, Н. Ю. Теория оценки стоимости : учебно-методич. пособие / Н. Ю. Трифонов. – Мн. : БНТУ, 2012. – 123 с.
14. Оценка объектов недвижимости : методич. указания к вып. курсовой работы / Н. Г. Синяк, А. Н. Долгих. – Мн. : БГТУ, 2012. – 88 с.
15. Печуро, Д. В. Оценка недвижимости : конспект лекций / Д. В. Печуро. - Витебск : ВГТУ, 2015. – 58 с.
16. Трифонов, Н. Ю. Теория оценки стоимости : учеб. пособие / Н. Ю. Трифонов. – Мн. : Вышэйшая школа, 2017. – 208 с.
17. Трифонов, Н. Ю. Комплексная оценка недвижимости : учеб. пособие / Н. Ю. Трифонов. – Мн. : Вышэйшая школа, 2022. – 238 с.
18. Гусаков, Б. И. Рецензия на учебное пособие "Комплексная оценка недвижимости" (автор – доцент Белорусского государственного экономического университета Н.Ю. Трифонов). Минск, 2022. – *Рукопись*.
19. Башарин, Г. П. Начала финансовой математики / Г. П. Башарин. – Москва : ИНФРА-М, 1997. – 160 с.
20. Cohen, A. Financial Mathematics for Actuaries / A. Cohen. – East Lansing, MI : Michigan State University, 2016 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pdfdrive.com/math-361-financial-mathematics-for-actuaries-i-e17655503.html/>, свободный. – Загл. с экрана.
21. Международные стандарты оценки / Пер. с англ.; Ред. колл.: И. Л. Артеменков, С. А. Табакова, М. А. Федотова, Х. М. Увайсова, А. Г. Саркисян, Н. Ю. Трифонов. – М. : Российское общество оценщиков, 2020. – С. 51.

## References

1. Lunskiy, N. S. Vysshieye finansviye vychisleniya. Otdel I. Proozenty. Vernye renty. Dolgosrochnye zajmy / N. S. Lunskiy. – M. : Tip. G. Lissnera i D. Sobko, 1916. – 512 s.
2. Harrison, G. S. Ozenka nedvizhimosti: uchebnoye poosbiye, per. s angl. / G. S. Harrison. – M. : RIO Mosobluprpoligrafizdata, 1994. – 321 s.
3. Friedman, J. Analiz i ozenka prinosjaschej dohod nedvizhimosti: per. s angl. / J. P. Friedman, N. Ordway. – M. : Delo, 1995. – 480 s.
4. Boldyrev, V. S. Vvedeniye v teoriju ozenki nedvizhimosti / V. S. Boldyrev, A. S. Galushka, A. E. Fedorov. – M. : Zentr menedgmenta, ozenki i konsaltinga, 1998. - 328 s.
5. Ozenka stoimosti nedvizhimosti / S. V. Gribvskij, E. N. Ivanova, D. S. L'vov, O. E. Medvedeva. – M. : Interreklama, 2003. – 699 s.
6. Osnovy ozenkoi stoimosti nedvizhimosti: uchebnoe i prakticheskoe posobie. 2-e izd. / A. M. Belokrys, V. S. Boldyrev, T. L. Olejnik, V. N. Zarubion, E. I. Neiman I dr. – M. : Mezhdunarodnaya akoademia ozenki i konsalotinga, 2004. – 263 s.
7. Ozenka nedvizhimosti: uchebnik. 2-e izd. / Pod red. A. I. Drapikovskogo i I. B. Ivanovoj. – Bishkek, Ega-Basma, 2007. – 480 s.
8. Varlamov, A. A. Ozenka ob'ektov nedvizhimosti : uchebnik / A. A. Varlamov, S. I. Komarov. – 2-e isd. – M. : FORUM : INFRA-M, 2015. - 351 s.
9. Slusarenko, V.A. Opređenje stoimosti nedvizhimogo imuschestva : uchebnik / V. A. Slusarenko. – M. : Akademija, 2015. – 284 s.
10. Ivanova, E. N. Ozenka stoimosti nedvizhimosti : ucheb. posobie / E. N. Ivanova ; pod red. M. A. Fedotovoy. - 5-e izd., pererab. – M. : KNORUS, 2016. – 349 s.
11. Ozenka nedvizhimosti : ucheb. posobie / T. G. Kasjanenko [i dr.]. – 2-e isd. – M. : KNORUS, 2016. – 751 s.
12. Tepman, L. N. Ozenka nedvizhimosti : ucheb. posobie / L. N. Tepman, V. A. Artamonov. – 3-e izd., pererab. i dop. – M. : JUNITI-DANA, 2016. – 591 s.
13. Trifonov, N. Yu. Teorija ozenki stoimosti : uchebno-metodich. posobie / N. Yu. Trifonov. – Mn. : BNTU, 2012. – 123 s.
14. Ozenka ob'ektov nedvizhimosti: metodich. ukazaniya k vyp. kursovoj raboty / N. G. Sinioak, A. N. Dolgih. – Mh. : BGTU, 2012. – 88 s.
15. Pechuro, D. V. Ozenka nedvizhimosti: konspekt lekcij / D. V. Pechuro. - Vitebsk : VGTU, 2015. – 58 s.
16. Trifonov, N. Yu. Teorija ozenki stoimosti : ucheb. posobie / N. Yu. Trifonov. – Mn.: Vyshejschaya shkola, 2017. – 208 s.
17. Trifonov, N. Yu. Kompleksnaya ozenka nedvizhimosti: ucheb. posobie / N. Yu. Trifonov. – Mn. : Vyshejschaya shkola, 2022. – 238 s.
18. Gusakov, B. I. Rezensija na uchebnoje posobie "Kompleksnaya ozenka nedvizhimosti" (avtor – dozent Belorusskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta N.Yu. Trifonov). Mn., 2022. – *Rukopis*'.
19. Basharin, G. P. Nachala finansovoj matematiki / G. P. Basharin. – M. : INFRA-M, 1997. – 160 s.
20. Cohen, A. Financial Mathematics for Actuaries / A. Cohen. – East Lansing, MI : Michigan State University, 2016. <http://www.pdfdrive.com/math-361-financial-mathematics-for-actuaries-i-e17655503.html>.
21. International Valuation Standards (IVS). Effective 31 January 2020. – Norwich : International Valuation Standards Council, 2019. – Para. 50.1.