

Повышение уровня финансовой грамотности средствами финансовой математики

Л. П. Половенко

Винницкий торгово-экономический институт Киевского национального торгово-экономического университета,
г. Винница, Украина

Corresponding author. E-mail: polovenko_l@ukr.net

Paper received 09.12.16; Accepted for publication 20.12.16.

Аннотация. В статье исследуется проблема повышения финансовой грамотности; обосновывается значимость финансовой математики в финансовом образовании; рассматривается методика и технология формирования финансовой компетентности будущих экономистов средствами финансовой математики и финансовых функций MS Excel; выделяется способность управления финансами как важная составляющая финансовой компетентности.

Ключевые слова: финансовая грамотность, финансовая компетентность, финансовая математика, финансовые функции, методика формирования, управление финансами.

Введение. Деятельность по вовлечению населения в квалифицированные финансовые отношения охватила весь мир. Финансовая образованность всё чаще рассматривается в качестве фактора повышения конкурентоспособности экономики и укрепления финансовой системы, что существенно влияет на финансовую независимость государства. Сегодня программы повышения финансовой грамотности, как результат государственной политики, активно реализуются во многих развитых странах. В результате консолидации усилий министерства науки и образования, Института инновационных технологий и содержания образования, Университета банковского дела, Национального банка Украины, в 2012 году стартовал исследовательско-экспериментальный образовательный проект по повышению финансовой грамотности населения Украины [1].

Специалисты отмечают высокий уровень «асимметрии» информации на рынках финансовых услуг [2; 3], что ограничивает способность потребителя быстро адаптироваться к изменяющимся характеристикам финансового рынка. Манипулирование финансовым сознанием населения приводит к безудержному потреблению, тотальной закредитованности, которые сегодня считаются нормой жизни. А простым умением грамотно распоряжаться личными средствами: планировать текущие расходы, сберегать заработанное и направлять свободные средства в инвестиции, владеют не все. Принимать правильные решения в современном финансовом мире становится всё сложнее, а цена ошибки – всё выше. Недостаток информированности о возможностях финансового рынка приводит к неэффективным решениям и, как результат, к высокому уровню долговых обязательств, что уменьшает доверие к финансовым институтам и их услугам.

Финансовая грамотность способствует устранению асимметрии в доступе к информации и ресурсам между потребителями и финансовыми организациями, позволяет ориентироваться в сложных финансовых услугах, даёт возможность защитить свои права. В контексте решения проблемы повышения уровня финансовой грамотности будущих экономистов речь идет о формировании финансовой компетентности, в составе которой выделяют финансово-аналитическую, финансово-посредническую, государственно-финансовую, финансово-управленческую [4]. В спектре компетенций современного специалиста финансовая компетентность обретает статус целостного качества. Перед преподава-

телем встает задача подготовки студентов к финансово-экономической деятельности; к ведению личной, семейной экономики; ознакомления с правами потребителей и основами социально-экономической защиты, овладения практикой отстаивания своих прав, выработке умения оценивать степень риска и принимать эффективные решения, что обуславливает полноценную жизнедеятельность в современных рыночных условиях.

Краткий обзор публикаций по теме. Проблема формирования финансового сознания, финансовой культуры, финансовой компетентности вызывает устойчивый интерес со стороны ученых, финансистов, педагогов. Об этом свидетельствуют исследования А. Лусарди, Е. Блискавки, Д. Демидова, А. Зеленцовой [2], С. Кирьянова [3], О. Матяш, Л. Половенко [4] и др. К настоящему времени в Украине подготовлен ряд программ, учебных пособий, методических рекомендаций для общеобразовательной школы. Но не смотря на это, за результатами исследований, приведённых агентством США по международному развитию USAID [5], 21% потребителей финансовых услуг в Украине имеют отрицательный опыт, больше половины опрошенных граждан финансово неграмотны. Низкий уровень финансовой грамотности граждан позволяет банкам и финансовым учреждениям манипулировать клиентами, влиять на принятие решений на благоприятных для банка условиях, проводить агрессивную маркетинговую политику, посредством чего потребителям могут навязываться те услуги, которые не отвечают их потребностям и возможностям. Эффективное управление финансами требует базовых финансовых знаний и способности их использовать. Овладение методами финансовой математики позволит самостоятельно производить финансовые расчеты, оценивать сложные финансовые услуги, заниматься финансовым планированием.

Цель статьи – представить методический инструментальный повышения уровня финансовой грамотности средствами финансовой математики, финансовых функций MS Excel и формирования на этой базе финансовой компетентности будущих экономистов.

Материалы и методы. В работе используются труды зарубежных и отечественных исследователей в области финансовой политики и финансового образования; приёмы и средства финансового анализа; прин-

ципы системности; методы решения финансовых задач, которые возникают при планировании финансовых операций и совершении коммерческих сделок.

Результаты и их обсуждение. Усиление роли финансовой математики в формировании финансовой компетентности приводит к пониманию необходимости более фундаментальной подготовки будущих специалистов. Финансовая математика как составляющая профессионально-практической подготовки студентов экономических специальностей в высших учебных заведениях Украины изучается по-разному. Единой программы данного курса нет, поэтому он наполняется содержанием на разных этапах получения высшего экономического образования, иногда отдельные разделы изучаются только как элементы других учебных дисциплин. В силу того, что курс “Финансовая математика” в учебных планах многих экономических специальностей отсутствует или даётся в качестве вариативного компонента, мы предлагаем при изучении специализированных разделов математики для финансистов и экономистов трансформировать задачи таким образом, чтобы можно было отразить в них финансово-экономические понятия. Приоритетность и важность роли финансовой математики в профессиональной деятельности современного экономиста требует разработки соответствующего учебно-методического обеспечения.

Опыт преподавания дисциплины “Финансовая математика” показывает, что ключевым фактором успеха усвоения данного курса является воспроизведение расчётных примеров в таблицах Excel. При этом возникает острая недостаточность количества учебных часов, выделенных на практические занятия. Проблему необходимости закрепления материала в ходе компьютерных лабораторных работ можно решать путём профессионализации, адаптации других учебных дисциплин к насущным проблемам прикладной экономики и финансовых отношений. Кроме того, можно предложить студентам дополнительный факультативный курс “Финансовая математика: финансово-экономические расчёты в Excel”, который мы апробировали в качестве курса выравнивания знаний при изучении дисциплины “Финансовая математика” для студентов второго курса специализации 6.030508 “Государственные финансы”, “Финансовое посредничество” Винницкого торгово-экономического института КНТЭУ.

Мы разработали методические предложения применительно к овладению аппаратом финансовой математики с использованием финансовых функций и пакета анализа MS Excel. 70% студентов выявили желание изучать факультативный курс и положительно отнеслись к такой форме организации учебного процесса. За решение дополнительных задач студенты имели возможность получить определённые зачётные баллы по основной дисциплине. Появилось время для овладения методикой решения задач инвестиционного анализа, финансового менеджмента, банковского дела, страхования, студенты овладели методикой оценки возможных финансовых сделок и выбора наиболее выгодного варианта, что способствовало формированию финансовой компетентности.

Изучение курса “Финансовая математика: финансово-экономические расчёты в Excel” предполагает наличие базовых понятий финансовой математики. На

первом занятии студенты овладевают методикой определения будущей стоимости средствами Excel. На этапе актуализации опорных знаний предлагаем студентам перечислить основные параметры, которые используются в финансовых расчётах. При этом объясняем, что начальную стоимость (A) в Excel определяет параметр ПС; размер периодического платежа (R) определяет параметр ПЛТ, конечной сумме (S) отвечает параметр БС, процентная ставка (i) задаётся параметром СТАВКА (следует отметить, что параметр ставка – это размер сложной процентной ставки за период); общее число периодов начисления процентов (N), который определяется по формуле $N = n \cdot m$, где n – строк сделки и m – число начисления процентов в течение года, задаётся параметром КПЕР.

Рассмотрим все известные нам формулы нахождения будущей стоимости: в схемах начисления простых и сложных процентов; при декурсивном и антисипативном методах; для случаев использования сменных процентных ставок на разных периодах начисления; наращивание с учётом инфляции; нахождение будущей стоимости при начислении процентов чаще, чем раз в год; формулы вычисления будущей стоимости для разных видов рент. Это даёт возможность, прежде чем перейти к решению задач средствами Excel, повторить выученный материал, систематизировать знания.

Для вычисления будущей стоимости в табличном процессоре Excel реализована стандартная функция БС (ставка; кпер; плт; пс; тип). Параметры финансовых функций связаны между собой уравнением финансового равновесия, которое используют функции Excel для расчёта постоянных рент: $A(1+i)^n + R(1+in)((1+i)^n - 1) / i + S = 0$, (1). Использование финансовых функций Excel подчиняется общим правилам работы с встроенными функциями, при этом требует определённой технологии. Есть основные и дополнительные аргументы финансовых функций. Одна и та же финансовая функция при разном составе аргументов может определять показатели по разным схемам начисления процентов для разных видов процентных ставок. Предлагаем студентам решить задачу.

Задача 1. Клиент банка получил сумму 9 000 грн. сроком на 1,5 года под 10% годовых. Какую сумму необходимо вернуть в банк по истечении срока займа?

Для расчёта в финансовой математике используется формула $S = A(1+i)^n$ (2).

Будущая стоимость долга составит $9\,000(1+0,1)^{1,5} = 10\,383,2$ грн. Для решения этой задачи воспользуемся финансовой функцией БС. Легко заметить, что при отсутствии параметра R формула (1) примет вид $A(1+i)^n + S = 0$, откуда $S = -A(1+i)^n$ (3). Из формулы (3) следует, что используемое в Excel уравнение финансового равновесия, определяет специфику задания значений аргументов финансовых функций: все аргументы, обозначающие расходные средства, считаются отрицательными числами, а аргументы, определяющие поступление денежных средств, задаются положительными числами. В итоге: $=БС(0,1;1,5;;9000) = -10\,383,2$ грн.

Задача 2. Выдано кредит в размере 100 000 грн. с 15.01.16 г. по 15.03.16 г. под 12% годовых. Какую сумму должен заплатить должник в конце срока?

Наращивание в данной задаче проводится по схеме простых процентов, так как займ краткосрочный (2 месяца): $S=A(1+i \cdot n)$ (4). При вычислении срока кредита следует обратить внимание, что операция совершалась в високосном году. Воспользовавшись таблицей номеров дней года, получим: $n= (75-15)/366=60/366$. Нарашенная стоимость равна 100 000 $(1+0,12 \cdot 60/366) = 101\,967,21$ грн. Можно ли найти решение задачи с помощью функции БС? Студенты замечают, что эта функция предназначена для наращивания по сложным процентам. А в каком случае результаты наращивания по схеме сложных и простых процентов совпадают? При $n=1$ формулы (2) и (4) совпадают, то есть для начисления по простой ставке параметр кпер должен быть равным 1. Процентная ставка, для указанного в задаче срока, определяется как произведение $i \cdot n$.

В результате: $=БС(0,12*(ДАТА(16;03;15)-ДАТА(16;01;15))/366;1;;100000)=-101\,967,21$ грн.

Задача 3. Вычислить, какая сумма будет на счету, если 27 000 грн. положили на 3 года под 14% годовых. Проценты начисляются каждые полгода.

Используем формулу наращивания при m -кратной капитализации: $S=A(1+i/m)^{nm} = 27\,000(1+0,14/2)^{3 \cdot 2} = 40\,519,72$ грн. Функция БС даёт: $=БС(0,14/2;3*2;;-27000) = 40\,519,72$ грн.

Задача 4. Учётная ставка 12% годовых. Векселедатель получил 1200 грн., вексель был выдан на три календарных месяца. Определить номинал векселя. Способ вычисления срока фактический / фактический. Считать дату расчёта по векселю 1 января 2015 г.

Нужно вычислить наращенную сумму антисипативным методом:

$$S = A / (1 - i \cdot n) = 1\,200 / (1 - 0,12 \cdot 90/365) = 1\,236,589 \text{ грн.}$$

Решить задачу в Excel можно с помощью нескольких финансовых функций. Задача определения номинальной стоимости векселя с помощью финансовой функции БС усложняется тем, что задана учётная ставка, а аргумент ставка предвидит процентную ставку. Поэтому предварительно нужно перевести учётную ставку в эквивалентную ей процентную: $i = i_y / (1 - n \cdot i_y) = 0,12 / (1 - 0,12 \cdot 90/365) = 0,12365895$. Откуда $S = БС(0,12365895; 90/365; 1; ; 1200) = 1\,236,589$ грн.

В перечне финансовых функций Excel есть группа функций для расчёта по ценным бумагам. Номинальную стоимость векселя можно определить с помощью функции ПОЛУЧЕНО, которая рассчитывает сумму, полученную в срок вступления в силу ценных бумаг при использовании учётной ставки. $S = ПОЛУЧЕНО(ДАТА(14;01;01); ДАТА(14;04;01); 1200; 0,12; 1) = 1\,236,589$ грн.

Дальше предлагаем студентам решить задачи наращивания в случае разных видов рент. Отмечаем, что параметры финансовых функций связаны уравнением финансовой эквивалентности для подсчёта постоянных рент. Для нахождения будущей стоимости других видов рент необходимо определять значение финансовой функции БС по завершению каждого периода поступлений, а результат вычислить как сумму результатов соответствующих функций БС.

Задача 5. Страховая компания, которая заключила договор с предприятием на 3 года, ежегодные страховые взносы размером 500 грн. помещает в банк под 15% годовых с наращиванием процентов каждые полгода. Определите сумму, полученную компанией в конце срока контракта.

Вычислим будущую стоимость годовой финансовой ренты s m -кратной капитализацией:

$$S = R \frac{(1 + \frac{j}{m})^{n \cdot m} - 1}{(1 + \frac{j}{m})^m - 1} = 500 \frac{(1 + \frac{0,15}{2})^{2 \cdot 3} - 1}{(1 + \frac{0,15}{2})^2 - 1} = 1745,5 \text{ грн.}$$

Решение задачи с помощью финансовой функции БС имеет вид:

$$500 + БС(15\%/2; 2; ; -500) + БС(15\%/2; 2; ; -БС(15\%/2; 2; ; -500)) = 500 + 577,81 + 667,73 = 1745,547.$$

В конце занятия, приходим к выводу, что не все задачи нахождения будущей стоимости можно решить с помощью функции БС. Например, для нахождения наращивания сменной ренты нужно воспользоваться специальной функцией БЗРАСПИС, а в некоторых случаях нужно вводить формулу самостоятельно. В результате предложенного изложения материала у студентов уже на первом занятии формируется осознанное понимание специфики технологии использования финансовых функций. При этом, у слушателей факультативного курса было отмечено отсутствие типичных ошибок, которые возникают на начальных этапах использования аппарата Excel (например, неправильно определяют знак «плюс» или «минус» параметра; путают местами параметры плт, пс и бс; параметр кпер принимают за срок сделки в годах, а параметр ставка не согласовывают с частотой начисления процентов). Кроме того, подтверждением правильности ответа служит совпадение результата при математическом решении задачи и при вычислении с помощью финансовой функции.

В процессе формирования финансовой компетентности важно научить будущих специалистов анализировать условие задачи, определить подходящий метод вычисления, немаловажным фактором является понимание зависимостей между параметрами финансовых сделок. При изучении темы «Расчёт периодических платежей средствами MS Excel» необходимо объяснить, что размер постоянного периодического платежа состоит из двух частей: первая идёт на погашение процентов, а вторая – на погашение долга (тела кредита). В этом случае вначале кредитного периода большая часть платежа состоит из процентов и уменьшение суммы основного долга происходит медленно. То есть, нужно понимать, что при такой схеме погашения кредита размер переплаты больше, нежели в случае с неравными размерами периодических платежей.

Задача 6. Выдана ссуда на покупку недвижимости размером 125 000 \$ сроком на 30 лет под 9% годовых, проценты начисляются ежемесячно. Определить размер основных выплат по процентам а) за первый месяц; б) второй год.

А) Найдём размер годового платежа простой р-строчной m -кратной ренты, $p=m=12$:

$$R = A \cdot j / (1 - (1 + j/m)^{-n \cdot m}) = 125\,000 \cdot 0,09 / ((1 + 0,09/12)^{-360} - 1) = 12\,069,339 \text{ \$}. \text{ Месячный платёж: } R/12 = 12\,069,339/12 = 1\,005,7782. \text{ Проценты за первый месяц: } I_1 = A \cdot j/12 = 125\,000 \cdot 0,09/12 = 937,5.$$

Одна выплата по процентам за первый месяц: $ОБЩПЛАТ(9\%/12; 30 \cdot 12; 125\,000; 1; 1; 0) = -937,5$.

Это же значение будет получено при расчёте по формуле: $ПРПЛАТ(9\%/12; 1; 30 \cdot 12; 125\,000) = -937,5$.

Б) Кумулятивный платёж по процентам за второй год (с 13-го периода по 24-й) составит:

$$ОБЩПЛАТ(9\%/12; 30 \cdot 12; 125\,000; 13; 24; 0) = -11135,23\$.$$

Отдельно остановимся на вопросе принятия управленческих решений инвестиционного характера. Способность управления финансами, определение эффективности инвестиционного проекта – одна из самых важных и самых сложных проблем, так как основные перспективные цели развития предприятия могут быть реализованы только с помощью процесса инвестирования, а ограниченность инвестиционных средств требует решения задачи наиболее эффективного использования этих средств. В финансовой математике используют разные показатели эффективности инвестиций, однако любой момент оценки инвестиционного проекта связан с приведением как инвестиционных вложений, так и доходов от капиталовложений к одному моменту времени, то есть к определению соответствующих современных стоимостей. Самым обобщённым показателем целесообразности реализации проекта есть чистая приведённая стоимость. Наиболее сложным показателем оценки эффективности проекта есть внутренняя ставка доходности. Одним из базовых показателей выступает срок окупаемости проекта. Оценить степень эффективности вложений позволяет индекс рентабельности. Будущие экономисты должны понимать взаимосвязь всех этих показателей и уметь производить разностороннюю оценку на основе комплексного применения показателей эффективности. Надёжность инвестиции можно увеличить путём анализа чувствительности или использованием методов математической статистики либо экономико-математического моделирования. Эти подходы уменьшают риск, так как дают возможность учитывать параметры анализируемой системы.

Задача 7 Расходы проекта составляют 500 000 грн. Ожидаемые доходы 50 000 грн., 100 000 грн., 300 000 грн., 200 000

грн. в течение следующих четырёх лет. Оценить экономическую целесообразность проекта, если рыночная норма дохода – 12% годовых.

Воспользовавшись финансовой функцией ВСД, получим: $=\text{ВСД}(\{-500000; 50000; 100000; 300000; 200000\}; 10) = 0,0925$. Внутренняя норма доходности составляет 9,25%, что меньше рыночной нормы. Поэтому проект должен быть отклонён.

Выводы. Обязательными атрибутами современного специалиста являются финансовая образованность и финансовая культура, в формировании которых значительную роль играет финансовая математика. Потребность современного рынка труда в специалистах, способных прогнозировать, производить тщательный анализ на основе сложных моделей и определять эффективность финансовых вложений, требует постоянной модификации системы профессиональной подготовки будущих экономистов. Специалист, владеющий финансовой компетентностью, должен ориентироваться в стремительном росте ассортимента финансовых продуктов при значительном усложнении их характеристик, уметь максимально эффективно использовать доступные финансовые ресурсы, понимать принципы инвестирования и соотношения между уровнем доходности и риска, владеть основными инструментами управления бюджетом и экономии. В результате внедрения курса “Финансовая математика: финансово-экономические расчёты в Excel” уровень знаний студентов повысился на 30%. Инструментарий экономико-математических методов в сочетании с использованием компьютерных технологий даёт возможность формировать финансовую компетентность; вырабатывать умение принимать эффективные финансово-экономические решения в сложных и неоднозначных ситуациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Про розширення бази для проведення дослідно-експериментальної роботи «Науково-методичні засади впровадження фінансової грамотності у навчально-виховний процес на 2012-2019 роки». Наказ Міністерства освіти і науки України від 17.06.2013 р. №776.
2. Демидов Д. Н., Зеленцова А. В., Блискавка Е. А. Повышение финансовой грамотности населения: международный опыт и российская практика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.kniga.com/books/preview_txt.asp?sku=ebooks328447
3. Кирьянов С.Н. Медийный императив формирования финансового сознания и повышения финансовой грамотности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://sergey-kiryaynov.livejournal.com/31837.html>
4. Матяш О. И., Половенко Л.П. Компетентностная модель профессиональной подготовки будущих специалистов по экономической кибернетике // Scientific letters of academic society of Mikhail Baludansky. – №1(2). – 2012. – С.144–148.
5. Фінансова грамотність та обізнаність в Україні: факти та висновки [Проект розвитку фінансового сектору USAID FINREP] – Режим доступу : www.usaid.gov/node/70231

REFERENCES

1. About the broadening of base for the experimental work "Scientific and methodological foundations for the introduction of financial literacy in the educational process for 2012-2019 years". Ministry of Education and Science of Ukraine of 06.17.2013 №776.
2. Demidov D.N., Zelentsova A.V., Bliskavka E.A. Improving Financial Literacy of population: international experience and Russian practice [electronic resource]. - Access: http://www.kniga.com/books/preview_txt.asp?sku=ebooks3284474.
3. Kiryanov S.N. The media imperative form of financial awareness and increase of financial literacy [electronic resource]. - Access: <http://sergey-kiryaynov.livejournal.com/31837.html>.
4. Matyash O.I., Polovenko L.P. Competency Model of the Economy Cybernetics Specialists' Professional Training // Scientific letters of academic society of Mikhail Baludansky. – №1(2). – 2012. – P.144–148.
5. Financial literacy and awareness in Ukraine: Facts and Conclusions [Financial Sector Development Project USAID FINREP] - Access: www.usaid.gov/node/70231.

Improving financial literacy level of financial mathematics tools

L. P. Polovenko

Abstract. In the article the problem of improving financial literacy is researched; the importance of financial mathematics in financial education is substantiated; the formation technique and technology of the financial competence of future economists is examined by financial mathematics and financial means of MS Excel functions; financial management capacity as an important component of financial competence is allocated.

Keywords: financial literacy, financial competence, financial mathematics, financial functions, methodology of formation, financial management.