

Возникновение финансовой математики как науки и формирование категории риска на материале торговых книг эпохи позднего Средневековья и Возрождения.

Г.И. Синкевич

Опубликовано: Синкевич Г.И. Возникновение финансовой математики как науки и формирование категории риска на материале торговых книг эпохи позднего Средневековья и Возрождения / Г.И. Синкевич // История, современное состояние математики и астрономии и взгляд в будущее. Материалы конференции, посвящённой памяти Насираддина Туси. Баку: Национальная академия наук Азербайджана, Институт математики и механики. 10-12 сентября 2014 года. – с. 338-351.

Финансовая математика имеет более древнюю историю, нежели математика классическая. В самых древних текстах уже встречаются задачи практического порядка – торговые задачи, объём работы, перевозки, расчёт налогов и рост денег. Есть задачи на сложные проценты, в которых исчисляется «начальный капитал», если известно его приращение и норма приращения. В клинописных текстах эпохи Селевкидов (ок. 2000 лет до н.э., Вавилон) есть такая задача: «За какое время удвоится сумма денег, ссуженная под 20 годовых процентов» [1, с. 44-45]. Решалась эта задача итерациями с точностью до количества дней. Норма выражалась числом мелких весовых единиц на одну весовую часть, основную единицу серебра. Все расчёты производились в 60-ричной системе счисления: мина серебра даёт 12 шекелей прироста, причём 1 мина = 60 шекелям, то есть получается 20% прироста. Есть и обратная задача: по норме роста и данному капиталу вычислить прибыль. Рассматривался также рост процентов не только от капитала, но и от времени. В Средние века (а в Китае уже в Девятикнижии) в задачах вводится и компонента времени, они решались с помощью сложного тройного правила. Таким образом, зарождается понятие нормы прибыли. Обычно единицей времени служил год, и бывало нужным рассчитать прирост капитала в случае большего или меньшего срока.

Формализация понятий риска и удачи и их количественная оценка изменялась в коммерческих расчётах на протяжении двух тысячелетий. В античности удача персонифицировалась в образ богини Тахо (в Греции) или Фортуны (в Риме).

В христианстве отдача денег в рост осуждалось. «Взаймы давайте, ничего не ожидая от этого» [Лука 6:35]. В 1311 году папа Климент V объявил взимание процентов противным учению Христа. Но коммерческий кредит, в отличие от ростовщического, позволялся. Его оформляли как безвозмездную ссуду, либо как морской заём с платой за риск. В итальянских морских республиках начала XIII века заём предоставлялся в среднем под 20%, а при морском займе с учётом риска был выше. Постепенно, к XIV веку коммерческий кредит в Венеции снизился до 8%, так как оживлённая торговля вызвала приток капитала. Ростовщический кредит тогда же был около 24%. Заём либо давался на длительный срок с торговыми целями и возмещался в другом месте (морской заём), либо деньги давались на сохранение с правом инвестиции. Штрафы за неуплату в срок составляли от 50% до двойной суммы долга.

Члены флорентийской компании Перуцци Джери, Гуччио и Джованни Содерини должны компании в 1335 году 5099 лир 15 сольдо 8 динариев, через год, в 1336 году, их долг уже выражается суммой 5456 лир 15 сольдо 8 динариев – на 357 лир больше, то есть долг увеличился на 7%. Поскольку этот их долг остаётся и вырастает из года в год до 1343 года, ясно видна картина прироста: в год нарастает систематически 7% по отношению к сумме предыдущего года. К 1343 году сумма долга вырастает до 8759 лир 15 сольдо 4 динариев [2].

С XIII века самым частым типом расчётов и перевода денег был камбий, позволяющий переводить средства безналичным образом. Это было удобно, так как не требовало возить с собой крупные суммы денег, например из Венеции на ярмарки в Нюрнберге или Брюгге. Обычно в сделке участвовали четверо – двое непосредственных участников, третье лицо выплачивало сумму в пользу четвёртого лица. Деньги выплачивались по предъявлению обменного письма

спустя некоторое определённое обычаями местного рынка время. Прибыль составляла 5-10%. Существовал и другой тип перевода денег – рекамбий, допускающий более длительный срок, до 7-8 месяцев. Рекамбий приносил большую прибыль: до 10-20%, при обмене между Генуей и Тавризом, а при неуплате кредита в Тавризе достигал и 50%. Так переводились не только наличные деньги, но и неоплаченные – неучтённые, опротестованные счета. Это приводило к возникновению системы безналичных расчётов [3].

В Венеции на площади Сан-Джакомо в Риальто для осуществления платежей ежедневно собирались купцы и менялы, сидевшие за лавками и столами (по-итальянски *banco*) для раскладывания монет. “*Scrivere e girare in banco*” – форма расчётов, когда банкир лишь регистрировал суммы, переводимые с одного счёта на другой. Поэтому банки получили характерное название “*banchi de scripta*”. Венецианские и чужеземные купцы осуществляли торговые сделки посредством устного распоряжения. Это освобождало их от необходимости носить с собой крупные суммы денег. Более того, так как каждое королевство, герцогство, республика, город имели собственные деньги, отпала необходимость многократного пересчёта – была создана условная единица для расчётов, позднее названная «банковской монетой» – *moneta di banco*, эквивалентная самым полновесным монетам, как правило, лире гроссов. Тогда же появляется и переводной вексель (*lettera di cambio*).

С XIII века купцы ведут торговые книги, указывая все торговые операции, ежемесячный подсчёт итогов. Приход помещался на левой половине листа, расход – на правой. Такое расположение дебета и кредита один против другого получило название «двойная бухгалтерия» (*la partita doppia*). Производилась проверка равенства дебета кредиту, несовпадения пояснялись; денежные расчёты приводились к единой монете (флорин, сольд, динар); счета были как персональные, так и счета компаний; операции производились с денежными суммами, ценностями и товарами. Это прочно установилось в XIV веке для флорентийских, сиенских, генуэзских и венецианских компаний [3].

В 1458 вышла первая книга по бухгалтерскому учёту итальянского купца, родившегося в Дубровнике, Бенедетто Котрульи (Бенедикт Которульевич, 1416-1469), «О торговле и совершенном купце» (Della mercatura et del mercante perfetto) [4]. Котрульи был создателем итальянской бухгалтерии как науки. Он систематизировал коммерческую терминологию, изложил правила двойного учёта поступлений и расходов (двойной бухгалтерии), предложил учитывать денежные средства в двух колонках: одна для оригинальной валюты, а другая для местной. К сожалению, хотя книгу недавно переиздали на итальянском и на хорватском языках, мне удалось найти лишь статью с большим фрагментом оригинала на испанском языке [5].

Следующим руководством по коммерческой математике был «Трактат о счетах и записях» Луки Пачоли, вышедший в 1494 году в составе его книги «Сумма арифметики» (есть в русском переводе [6]). 500-летие Пачоли отмечали в 2009 году в его родном городе Сансельполькро. В материалах этой конференции есть упоминание о самом раннем применении двойной бухгалтерии, а именно, в торговых книгах купцов Кастеллани 1296-1305 годов [7, p.130]. Известны также торговые книги компаний Уццано, Перуцци, Барди, книги купцов Гримальди, Бадозра.

Деятельность этих компаний была значительна. Например, компания Перуцци имела оборот, в десять раз превышающий бюджет Англии. Об этом пишет флорентийские хронист XIV века, пайщик компании Перуцци, Джованни Виллани: «Трудно назвать страну, где не знали бы о флорентийских компаниях, которые благодаря своим весьма разветвленным связям и крупным масштабам своей организации готовы были ссужать любую валюту почти в любом требуемом количестве... Наши компании ныне ведут своими средствами большую часть европейской торговли и питают почти весь мир. Англия, Франция, Италия и многие другие, прежде преуспевающие государства оказались от нас в непокрываемой долговой зависимости, и, поскольку их годовых доходов не

хватает даже на выплату процентов по займам, они вынуждены предоставлять нашим торговцам и банкирам все новые и новые привилегии»[8].

Колоссальные количества золота, привезённые в Испанию из Мексики (на протяжении XVI века Испания получила эквивалент 1.5 триллионов долларов США (в ценах 1990 года) золотом и серебром), уже через половину столетия оказались в Италии. Причин тому было немало, но одной из них явилось умение итальянских банкиров управлять финансовыми потоками.

В XIV веке болонские юристы уже говорили о близости понятий «понесённый убыток» и «недополученная прибыль». Если одна из сторон не исполняла в срок договора, то она должна была не только выполнить условия соглашения, но и заплатить за понесенный убыток (*damnum emergens*) и неполученную прибыль (*lucrum cessans*). Уже Фома Аквинский соглашался с тем, что вознаграждение за убыток из-за отсрочки платежа должно быть взыскано с должника [3, гл.3].

Коллективное возмещение убытка на случай неурожая (начиная со второго тысячелетия до нашей эры) сменялось созданием коллективных запасов, а потом и фондов с регулярными взносами.

В древнем Риме рассчитывались страховой риск (риск наступления несчастного случая, как правило – утрата корабля с грузом); страховой срок (срок несения риска, то есть срок плавания); страховая премия как мера риска, то есть вознаграждение за несение риска; страховое вознаграждение, то есть возмещение, предоставляемое по принятому риску.

Страховая премия в древней Греции составляла 24-36% годовых по морскому займу против 12-18% по обычному займу. В Риме процент по морскому займу был ограничен Юстинианом до 12% годовых, в то время как по обычному займу предельные ставки колебались от 4 до 8% [9].

Как пишет Д.Е. Майстров, «В XIV веке возникают первые морские страховые общества в Италии и Нидерландах. Вслед за страхованием морских

перевозок возникает страхование перевозок по суше, рекам, озёрам. В этих обществах производился подсчёт шансов, так как при большем риске собиралась бóльшая страховая премия. Страховые премии при морских перевозках составляли 12-15%, а при перевозках внутри страны – 6-8% от стоимости перевозимых грузов. С XVI века морское страхование вводится в других странах. В XVII веке начинают появляться другие виды страхования. Данные страховых обществ были тем материалом, на основании которого развивалась теория вероятностей» [10, с. 9].

В христианстве страхование осуждалось как недопустимое вмешательство в божественные планы. «Замыслов Бога никто не знает, кроме Духа Божьего» [1-е послание Коринфянам, 2 глава]. Поэтому страхование принимало завуалированные формы. Структурно развитая форма оценки риска возникла в морском деле, в торговой деятельности древнего Рима, а затем итальянских республик XII-XV веков. Она носила название морского займа (позже бодмерея). Институт страхования прошёл длительный путь становления с XII по XIV века. Ещё в XII веке генуэзцы практиковали передачу риска по навигации третьему лицу, оформляя её как контракт морского обмена с залогом. В Генуе XII века процент по морскому займу составлял $33\frac{1}{3}\%$ за рейс в оба конца, и 20-25% за короткие рейсы [9, с. 67].

Товарищества судовладельцев «societas maris», заключали договор комменды, в котором коммендатор (инвестор или группа пайщиков), предоставлял деньги либо товары, а трактатор должен был вести на эти средства торговлю в условленном месте. Собственником был коммендатор, но он и нес ответственность за риск. Прибыль делилась между сторонами, причём коммендатор получал её большую часть, обычно $\frac{2}{3}$, а трактатор – меньшую, обычно $\frac{1}{3}$. Среди пайщиков прибыль, равно как и ущерб, распределялась пропорционально долям (каратам) капитала, поэтому общества назывались “a carati”. Этому типу финансовых операций соответствует «товарищеское правило»

в первых задачниках по коммерческой математике. Комменда заключалась на одно плавание, пайщиками могли стать любые горожане. Комменда приносила значительные прибыли.

В 1494 году Лука Пачоли с «Трактате о счетах и записях», в главе «О том, как составляются счета, которые связаны с путешествиями, как предпринятыми нами по поручению иных лиц, так и другими по нашему поручению», писал: «С путешествующими следует тебе вести расчёты за товары и деньги статья за статьёй, как если бы он был твоим покупателем. Если поручишь другим лицам путешествовать, то всех этих лиц, которым отпущены тобой товары и деньги, сделаешь должниками» [6, гл. 26].

В 1281 году генуэзец М. Гримальди в Пере для торговли с Сивасом объявил огромную коммendu 2614 лир серебром. Трактатор получал целиком всю прибыль со 150 лир, а прибыль с 2464 лир возвращал коммендатору. Трактатор, видимо, постоянно торговал в этих областях Малой Азии: в том же нотариальном акте произведён расчёт по его предыдущим обязательствам перед Гримальди на сумму 4627 аспров, инвестированных в покупку шёлка. Срок реализации составлял 3-4 месяца – это скорость оборота капитала [11].

Постепенно коммendu сменили комиссионные агенты, которые получали 2% от стоимости товара при продаже и 1% при покупке. При особо сложной или особо доходной операции он мог увеличиться до 3%. Это привело к появлению купца-резидента, постоянно проживающего в месте осуществления торговли, например, в Леванте или Константинополе. Таким купцом был генуэзец Джакомо Бадозер, живший в XV веке в Константинополе. Бадозер вёл торговлю многими товарами, в том числе и азербайджанским шёлком-сырцом, спрос на который в Италии был огромен [12]. Торговая книга Бадозера 1436-1440 годов была едва ли не единственной торговой книгой этого периода. Её издали в Италии в 1956 году [13]. В ней записаны торговые операции Бадозера, что представляет бесценный исторический материал. По записям в его книге видно, что комиссионный процент (провизьон) становился выгоднее сторонам, так как

страховал клиента от возможных потерь, не лишая его заинтересованности в исходе операции и вырученных суммах.

В XII-XIII веках страхование не выделялось в отдельную форму, оно являлось частью комменды, займа, камбия. В XIII веке товар продавался страхователю с правом перекупки этого же товара в порту назначения. Например, на маршруте Брюгге-Генуя прибыль страхователя составляла 29%. В 30-е годы XIV века компания Перуцци нанимала корабли для перевозки своих товаров и платила и за перевозку и за риск. В XIV веке появился новый тип страхования – фиктивный заём. Страхователь получал от страхуемого беспроцентный заём ссуды, которую он должен был вернуть через определённый срок, за исключением того случая, когда корабль или товар благополучно достигал порта назначения. На самом деле страхователь получал лишь страховую премию, не обозначенную в контракте, а в случае бедствия уплачивал страхуемому сумму ущерба. Страхователь-посредник, или группа пайщиков, появляется в XIV-XV веках во Флоренции и в Генуе. Страховая сумма делилась на квоты, на каждую из них подписывался один страхователь. Это снижало долю риска и приносило значительные прибыли, и занимались этим знатные и зажиточные горожане. Страховая премия на маршруте Генуя – Каффа в конце XIV века составляла от 5 до 6,8%, а в 1456 году доходила и до 10%. А в целом в торговой практике обеих морских республик XIV-XV веков она колебалась от 1,5 до 10%, в зависимости от степени риска и протяжённости маршрута [9].

В средиземноморских республиках позднего средневековья благодаря оживлённой торговой деятельности возникла и сформировалась терминология и основная структура финансовой математики. По направлению основных финансовых потоков возникли безналичные формы расчёта и соответствующие им финансовые документы. В торговых книгах осуществлялась запись торговых операций с двойным учётом прихода и расхода, пересчёта монет к единой монете, расчёт паёв по прибыли и ущербу, расчёт страховых сумм и различные формы несения риска. Выделилась роль страхователя, дифференцировались понятия

страхового риска, страхового срока, страховой премии как меры риска, страхового вознаграждения. Понятие риска развивалось на протяжении последующих веков, обрело математическую форму в теории вероятностей XVII века, и было юридически определено лишь в конце XIX века. Торговые книги, а также купеческие руководства (книги абака) периода позднего Средневековья и Возрождения, несут не только историческую, экономическую, но и математическую информацию [15]. В Средние века, когда затихало развитие теоретической математики, финансовая математика была носителем математического знания, распространявшимся быстрее и шире, чем научная математическая литература [16].

Литература.

1. Стройк. Д.Я. Краткий очерк истории математики / Д.Я. Стройк. М.: Наука. – 1969. – 328 с.
2. Hunt E.S. The Medieval Super-Companies: A Study of the Peruzzi Company of Florence // Edwin S. Hunt. – U.K. Cambridge University Press. - 2002 г. - 304 p. Электронный ресурс: http://books.google.ru/books?id=huhF8SqnCqwC&printsec=frontcover&hl=ru&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
3. Рутенбург В.И. Очерк из истории раннего капитализма в Италии / В.И. Рутенбург. М.-Л.: АН СССР. – 1951 г. – 236 с.
4. Cotrugli B. Il libro dell'arte di mercatura / B. Cotrugli. – Venezia: Arsenale. – 1990. – 167 p.
5. Esteban Hernandes Esteve. Benedetto Cotrugli, precursor en la exposición de la partida doble. – 13 P. Электронный ресурс: http://www.google.ru/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=29&ved=0CFEQFjAIOBQ&url=http%3A%2F%2Frevistas.ucm.es%2Findex.php%2FCESE%2Farticle%2Fdownload%2FCESE9292110087A%2F11154&ei=LsWVU7GuDOTnywPI54HYBg&usg=AFQjCNF7k5-_56owNUzcZPghyZr7hKTKAQ&bvm=bv.68445247,d.bGQ&cad=rjt
6. Лука Пачоли. Трактат о счётах и записях. Часть первая. Отдел 9. Трактат IX / Лука Пачоли // Сумма арифметики. Пер. Э. Г. Вальденберга. М.: Финансы и статистика, 1994. – 320 с.
7. Paola Manni P. Il de computis et scripturis e le origini della moderna terminologia economico-finanziaria / P. Manni // Celebrazioni Cinquecentenario de divina proportione 1509-2009. Pacioli 500 anni dopo. Ricerca e Didattica // Atti Convegna di studi. – Sansepolcro. – 22-23 Maggio 2009. – P. 125-137. Электронный ресурс: <http://www.centrostudimariopancrazi.it/pdf/pacioli500/volume.pdf>
8. Джованни Виллани. Новая хроника или история Флоренции. М. Наука. – 1997. – 551 с.
9. Райхерт В.К. Общественно-исторические типы страхования / В.К. Райхерт. М.-Л.: АН СССР. – 1947. – 289 с.

10. Майстров Д.Е. Теория вероятностей. Исторический очерк / Д.Е. Майстров. М.: Наука. – 1967 г. – 320 с.
11. Карпов С. П. Итальянские морские республики и Южное Причерноморье в XIII–XV вв.: Проблемы торговли. М.: МГУ, 1990. 336 с.
12. Джавадова Алмас Сабир гызы. Проблема азербайджано-европейских связей в XV веке в современной турецкой историографии. Баку. – 2009. Электронный ресурс: <http://jurnal.org/articles/2009/hist14.html>
13. Il libro dei conti di Giacomo Badoer (Constantinopoli 1434-1440)/ Testo a cura di U. Dorini e T. Bertelè. Roma. – 1956 // Il nuovo Ramusso, Raccolta dei viaggi, testi e documenti relative ai rapporti fra l'Europa e l'Oriente. – vol. III. – 257 p.
14. Шитиков М. М. Константинополь и венецианская торговля в первой половине XV в. по данным книги счетов Джакомо Бадоера: (Деловые круги Константинополя)/ М.М. Шитиков // Византийский временник. – 1969 г. Электронный ресурс: <http://vremennik.biz/opus/BB/30/52084>
15. Синкевич Г.И. Массовая математическая культура России XVIII века // Математика. Информационные технологии. Образование. Сборник научных трудов. Оренбург. ИПК ГОУ ОГУ. – 2008. – С. 141 – 147. – 7 с.
16. Синкевич Г.И. Старинные польские задачи. – Эл. Журнал «Полином» 2009, №4. – Электронный ресурс <http://www.mathedu.ru/polinom/polinom2009-4-view.pdf>. С. 4-10. 7 с.