

УДК 519.95

А.В. Богданов

ОБОБЩЁННАЯ МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЁТА ПРЕДПРИЯТИЯ

На основі імовірнісної геометрії побудована узагальнена математична модель бухгалтерського обліку, яка враховує чотири змінні: матеріальні активи, інтелектуальні ресурси, права власності на них та кількість грошей як міру величин перерахованих змінних. Приведено визначення основних економічних понять (ринкової вартості, економічного потенціалу та енергії підприємства, економічних об'єктів та суб'єктів, складових інтелектуальних ресурсів тощо) та розглянуті різні види економік: ринкової, соціалістичної та інтелектуальної.

Введение. Роль математических методов, теории вероятности, в экономике непрерывно возрастает, возникают новые науки, сочетающие в себе как математику, так и экономику (исследование операций, оптимизационные методы и модели, эконометрия, статистика и т.д.). Однако, в большинстве приведённых применений математических методов в экономике не хватает общности подхода к экономическим проблемам и, как следствие, приходится исследовать не причины появления экономических проблем, а уже их последствия. Определения многих экономических понятий носят описательный характер, без видимой логической связи между ними. Усложнение математического аппарата не приводит к качественным решениям назревших экономических проблем. В этом плане представляется перспективным использование более общей математики, в частности, вероятностной геометрии.

Постановка задачи. В работах [1-3] автором построена вероятностная модель геометрии, включающая вероятностную аксиоматику, вероятностную плоскую прямоугольную систему координат (декартову и комплексную) и вероятностную модель геометрии Лобачевского. Использование предлагаемых моделей у вероятностной геометрии, базирующееся на четырёх независимых переменных: положения точки в пространстве и трёх независимых направлений в пространстве, относительно заданного положения данной точки, позволило значительно её упростить, уменьшить количество аксиом, сделать более целостной и логичной, дать определения ранее неопределяемых понятий.

Отдельные элементы данной геометрии были использованы автором для построения математических моделей бухгалтерского учёта и интеллектуальной собственности предприятия на основе четырёх переменных: материальных активов, интеллектуальных ресурсов, прав собственности на них, а также мерой их количества – денег, используемых по три переменные, выбранные в различных комбинациях [4-7]. Модель бухгалтерского учёта включает в качестве переменных: материальные активы, права собственности на них и количество денег. Модель интеллектуальной собственности включает в качестве переменных: интеллектуальные ресурсы, права собственности на них и количество денег.

Целью настоящей работы является построение обобщённой математической модели бухгалтерского учёта на основе вероятностной геометрии, учитывающей четыре переменные: материальные активы, интеллектуальные ресурсы, права собственности на них, а также меру их количества – деньги.

Решение задачи. Аналогом положения точки, относительно которой выбираются три независимых направления в пространстве, в бухгалтерском учёте является количество денег. Прямолинейным одномерным фигурам вероятностной геометрии (отрезкам, векторам и т.д.), имеющих три независимых направления в пространстве, соответствует рыночная стоимость материальных активов, интеллектуальных ресурсов и прав собственности на них, называемых в модели объектами бухгалтерского учёта. Мерой измерения указанных объектов бухгалтерского учёта выбрано их количество, а эталоном - стоимость единицы объекта.

Рыночная стоимость объектов бухгалтерского учёта имеет двойную природу. С одной стороны, рыночная стоимость определяется произведением стоимости единицы объекта на его количество. Рыночная стоимость, в зависимости от стоимости единицы объекта, может как возрастать по величине, так и уменьшаться, т.е. иметь различное направление в экономическом пространстве (по аналогии с определением вектора). С другой стороны, рыночная стоимость одного и того же количества объектов бухгалтерского учёта в разных экономических условиях – различна.

Длины отрезков $[OA]$, $[OB]$ и $[OP]$ зависят от местоположения объектов, времени и т.д. Например, два дома с одинаковой себестоимостью имеют различную рыночную стоимость, если они

расположены на различном расстоянии от центра города. Аналогичный пример можно привести относительно прав собственности и интеллектуальных ресурсов. Поэтому, рыночная стоимость (по аналогии с определением длины отрезка в вероятностной геометрии) равна произведению относительного гудвилла, определяемого как относительное изменение себестоимости экономического объекта бухгалтерского учёта в различных экономических условиях на его себестоимость. Гудвилл определяется как стоимостная категория, равная разности между себестоимостью и рыночной стоимостью.

Обобщенную математическую модель бухгалтерского учета с четырьмя независимыми переменными представим в виде трёхмерной системы координат (рис.1), начало которой соответствует переменной – количество денег, а оси координат рыночной стоимости, соответственно, материальных активов ($[OA]$), интеллектуальных ресурсов ($[OI]$) и прав собственности на них ($[OP]$).

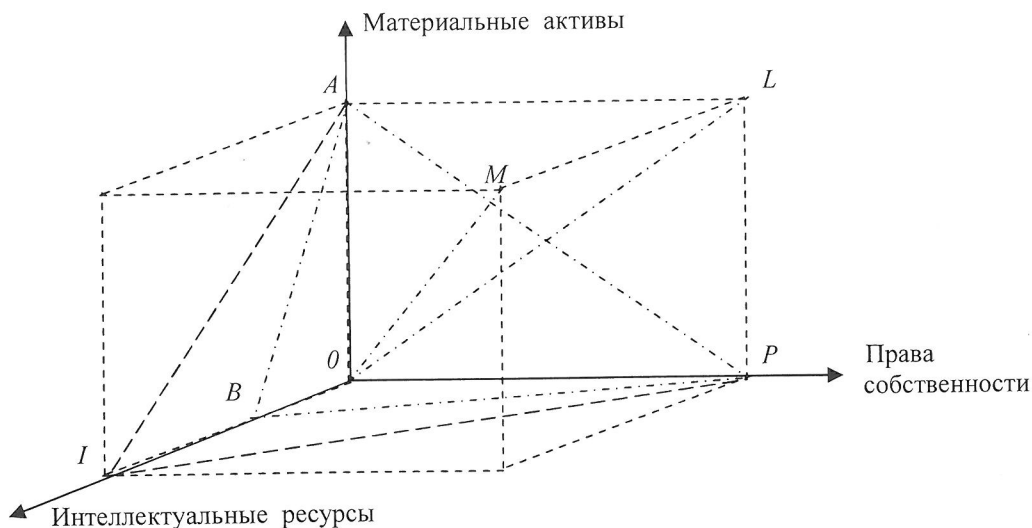


Рис. 1. Обобщённая математическая модель бухгалтерского учёта

Трёхмерная система координат состоит из трёх плоских прямоугольных систем координат с общим началом "0" (количество денег), соответствующих трём математическим моделям. Назовем их, соответственно, математическими моделями для рыночной (OAP), социалистической (OAI) и интеллектуальной (OPI) экономик. Необходимым условием моделей является то, что продажа и покупка товара должны происходить при совершенной конкуренции, т.е. покупателей, продавцов и количества товара должно быть бесконечно много. Аналогом в вероятностной геометрии является использование статистической вероятности при определении длины отрезка. Количества интеллектуальных ресурсов, материальных активов и прав собственности на них в данной модели должны быть ограничены. В вероятностной геометрии это соответствует исключению несобственных точек.

Из интеллектуальных ресурсов, содержащих [8,9]:

- 1) человеческий капитал (естественная умственная деятельность человека);
- 2) искусственный интеллект (машинное воспроизведение определённых интеллектуальных действий человека);
- 3) интеллектуальные продукты (представленная на материальных носителях информация), только вторая и третья составляющие могут быть отделены от человека и учитываться в балансе предприятия.

Часть интеллектуальных ресурсов, которая не может быть отделена от человека (профессионализм, способности и т.д.), за исключением его прав (вероисповедания, партийная принадлежность и т.д.), совместно с материальными активами и правами собственности человека образуют модель социального человека. Именно социальный человек часто играет в успехе предприятия, особенно инновационного, ключевую роль, но его интеллектуальные ресурсы не включаются в баланс предприятия и не облагаются налогами.

Бухгалтерский учёт является аналогом плоской геометрической фигуры – треугольника ΔOAP [4], определяемого тремя независимыми переменными – точками O ; A ; P или двумя независимыми отрезками $[OA]$ и $[OP]$, отражающими рыночную стоимость соответствующих объектов бухгалтерского учёта. Экономический потенциал предприятия зависит как от количества материальных активов, так и от количества прав собственности на них. Определим экономический потенциал через площадь треугольника $S_{\Delta OAP}$, равную половине произведения длин его катетов:

$$S_{\Delta OAP} = \frac{1}{2}[OA] \cdot [OP]. \quad (1)$$

Для перехода в комплексную плоскость достаточно площадь треугольника (экономический потенциал предприятия) представить как половину произведения длины одной из его сторон $[AP]$ на длину опущенной на эту сторону высоты (h), которая в данном случае является мнимой величиной [2].

$$S_{\Delta OAP} = \frac{1}{2}h\sqrt{[OA]^2 + [OP]^2}. \quad (2)$$

Из формул (1; 2) величину обратную высоте ($1/h$) можно представить как комплексное число в тригонометрической форме:

$$z = \frac{1}{h} = r(\cos \varphi + i \sin \varphi) = r \frac{1}{[OA] \cdot [OP]}, \quad (3)$$

где $r = \sqrt{[OA]^2 + [OP]^2}$ – определяется как модуль комплексного числа.

Экономический смысл мнимой величины (h) заключается в преобразовании потенциала предприятия, определяемого тремя переменными в длину отрезка $[AP] = \sqrt{[OA]^2 + [OP]^2}$, определяемую двумя переменными. Экономический потенциал предприятия увеличивается при учёте его интеллектуальных ресурсов ($S_{\Delta BAP} \geq S_{\Delta OAP}$). Потенциал предприятия не зависит от личностных характеристик его руководителей и работников, определяется тремя независимыми переменными и может быть оценен человеком.

Т.к. объект, представляющий собой более трёх независимых переменных, человек в принципе представить не может, то часть интеллектуальных ресурсов, которую можно отделить от человека (отрезок $[OB]$ на рис.1), рассматривают совместно с материальными активами или с правами собственности и относят к объектам интеллектуальной собственности. Согласно Гражданскому Кодексу Украины к объектам интеллектуальной собственности относятся:

1. Авторские и смежные права (авторство, право пользования и т.д.);
2. Объекты научно-технического творчества (изобретение, полезная модель, промышленный образец и т.д.);
3. Коммерческие обозначения (торговая марка, географическое название и др.).

Авторские и смежные права образуются при совместном рассмотрении интеллектуальных ресурсов с правами собственности. Объекты научно-технического творчества – при совместном рассмотрении интеллектуальных ресурсов с материальными активами. Коммерческие обозначения – при совместном рассмотрении прав собственности и материальных активов. Объекты интеллектуальной собственности могут входить в баланс предприятия и облагаться налогами, их можно продать или переуступить другому экономическому субъекту. Интеллектуальную собственность называют экономической наукой, если учитывают объединение интеллектуальных ресурсов с материальными активами и правовой наукой, если учитывают объединение интеллектуальных ресурсов с правами собственности. В общем случае, интеллектуальная собственность определяется четырьмя переменными и её составляющими являются как экономические, так и правовые науки [6,7].

Экономический аналог объёма тетраэдра $APIO$, описываемый четырьмя переменными, назовём энергией предприятия. Энергию предприятия (W), включающего в качестве интеллектуальных ресурсов как объекты бухгалтерского учета, так и интеллектуальные ресурсы руководства и сотрудников предприятия, которые нельзя отделить от них самих, можно представить как произведение потенциала предприятия на его интеллектуальные ресурсы:

$$W_{APIO} = \frac{1}{2}[OA] \cdot [OP] \cdot [OI]. \quad (4)$$

В зависимости от выбранного интеллектуального ресурса вид предприятия изменяется. Если в качестве интеллектуального ресурса предприятия выбрать отрезок $[OB]$, являющегося постоянной величиной, полностью определяемой переменными $[OA]$ и $[OP]$ и вводимого в баланс предприятия как нематериальный актив, то его потенциал определяется тремя переменными и он является объектом, доступным управлению человеком.

Математическая модель экономики на основе координатной плоскости OAI , называется социалистической (экономика бывшего СССР) потому, что при социализме права собственности всех экономических субъектов (частная собственность), кроме государства, запрещались законом. Данная модель может быть применена и для экономических субъектов, например семьи, в которой доступ всех членов семьи к материальным активам и интеллектуальным ресурсам одинаков.

Роль интеллектуальной экономики (плоскость *ОPI*) возрастает с увеличением доли интеллектуальных ресурсов в общей стоимости всех объектов бухгалтерского учёта. К началу XXI века эта доля составляла примерно 50% и продолжает резко возрастать. Если социалистическая экономика – это прошлое Украины, то интеллектуальная экономика – будущее. Весь математический аппарат, используемый для описания рыночной экономики, можно применить для описания социалистической и интеллектуальной экономик. Это может служить предметом дальнейших исследований.

Выводы. На основе вероятностной геометрии построена обобщенная математическая модель бухгалтерского учета, которая учитывает четыре переменные: материальные активы, интеллектуальные ресурсы, права собственности на них и количество денег как меру величин перечисленных переменных. Приведены определения основных экономических понятий (рыночной стоимости, экономического потенциала и энергии предприятия, экономических объектов и субъектов, составляющих интеллектуальных ресурсов и т.д.) и рассмотрены различные виды экономик: рыночной, социалистической и интеллектуальной.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Богданов А.В. Вероятностная аксиоматика геометрии // Науковий вісник ХДМІ. – Херсон: ХДМІ, 2010. – С.131-138.
2. Богданов А.В. Вероятностная плоская прямоугольная система координат // Вестник Херсонского национального технического университета.– Херсон: ХНТУ, 2011. – № 1(40). С. 8-11.
3. Богданов А.В. Вероятностная модель геометрии Лобачевского // Вестник Херсонского национального технического университета.– Херсон: ХНТУ, 2010, – № 1(40). С. 12-16.
4. Богданов А.В., Громова Т.М., Романова В.А. Математическая модель бухгалтерского учета - Проблемы и перспективы развития банковской системы Украины: сборник научных трудов. Украинская академия банковского дела Национального банка Украины – М.: УАБД НБУ, 2009. – т.25.– С. 25-30.
5. Богданов А.В. Универсальная бухгалтерия: Учебное пособие – Херсон: ОАО "ХГТ", 2009. – 200 с.
6. Богданов О.В., Романова В.А. Практичний посібник для директора малого підприємства: Навчальний посібник – Херсон: ВАТ "ХМД", 2010. – 200 с.
7. Богданов А.В., Романова В.А., Слободяник Ю.Б. Интеллектуальная собственность на основе математической модели бухгалтерского учета - Проблемы и перспективы развития банковской системы Украины: сборник научных трудов. Украинская академия банковского дела Национального банка Украины – М.: УАБД НБУ, 2010. – т. 27. С. 116-120.
8. Цибулев П.М. Управление интеллектуальной собственностью. Учебник. – М.: Держ.ин-т Интел. собств, 2009. – 312 с.
9. Бутник-Северский О.Б. Экономика интеллектуальной собственности. – М.:Изд-Интел. собств. и права, 2004. – 296 с.

БОГДАНОВ Александр Васильевич – к.ф.-м.н., доцент Херсонского филиала Европейского университета.

Научные интересы:

- математика, математические модели в экономике;
- физика, физика твёрдого тела.