

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРАТЕГИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО ТАМОЖЕННО-ТАРИФНОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В современных условиях успешная внешнеэкономическая стратегия государства является надежным источником формирования доходной части государственного бюджета. Одним из эффективных инструментов внедрения такой стратегии может быть использование мер таможенно-тарифного регулирования внешней торговли. Результат применения различных ставок таможенных пошлин зависит от множества факторов, поэтому их влияние целесообразно исследовать с помощью методов экономико-математического моделирования.

В 2004 г. в Украине вступил в силу новый Таможенный кодекс, разработка поправок и дополнений в него, а также в Единый таможенный тариф продолжается и в настоящее время. Проблематика моделирования различных ситуаций развития и выбор соответственного решения находится на стыке вопросов налогового регулирования экономики в целом, анализа таможенного регулирования внешнеэкономической деятельности, а также построения стратегии принятия решений в условиях неопределенности.

Заметную роль в теоретических разработках внешнеэкономической политики и соответствующих подходов к налогообложению играют работы Р. Дернберга, Э.Дж. Долана, Д. Миддлтона, Р. Ноурика, П. Самуэльсона, А. Селдона, Б. Селигмана, В. Столпера и других ученых. Большое количество исследований относительно данных вопросов опубликовано в работах отечественных и

российских специалистов Л. Бакаева, И. Бураковского, Ю. Василенко, В. Вергуна, Г. Волынского, В. Князева, А. Кредисова, Ю. Макогона, А. Поручника, И. Русаковой, С. Су-тырина и многих других. Эти исследования в большинстве случаев касались изучения налоговых механизмов в других странах и развитии теоретических подходов к налогообложению. Однако налоговый механизм не рассматривался как важный рычаг влияния на открытые экономические связи, средство регулирования внешнеэкономических процессов. Прежде всего ему отводилась роль приспособления к той или другой экономической формации.

Проблема реформирования налоговой системы рассматривается во многих работах отечественных и зарубежных ученых. Широкий спектр вопросов государственного регулирования экономики, включая вопрос финансового, налогового регулирования, рассмотрен в работах А. Амоши, В. Бородюка, В. Вишневского, В. Голикова, В. Гейца, И. Лукинова, С. Дорогунцова, Б. Панасюка, Н. Чумаченко и других ученых.

Учитывая тот факт, что моделирование налогообложения внешнеэкономической деятельности находится на стыке нескольких важных экономических проблем, целесообразным будет обобщение наработанных методов, выбор стратегии развития, поиск действенных средств в налогообложении, которые будут учитывать приоритеты государства в синтезе с приоритетами

предприятий, работающих в данной сфере. В частности, рассмотрение требует проблема теоретического и практического обоснования применения различных налоговых инструментов регулирования внешнеэкономической деятельности с применением передовых методик, математического аппарата и технологий.

Целью исследования является количественное обоснование возможных последствий от изменения ставки таможенной пошлины с помощью методов математического моделирования в задачах налогового регулирования внешнеэкономической деятельности Украины и реформирования таможенной и налоговой системы.

Проблемы управления экономическими системами могут быть адекватно и эффективно решены на основе использования нестационарных моделей, одним из классов которых являются стохастические модели. Данное исследование опирается на теорию стохастических сетей. В настоящей работе стохастическая сеть представляет собой инструмент для построения стратегии принятия решения в условиях неопределенности.





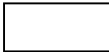



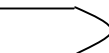
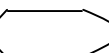

Основная задача состоит в обосновании применения определенной ставки таможенной пошлины в целях увеличения бюджетных поступлений. При переходе от экономического содержания к математической интерпретации задается план действий, при реализации которого в условиях неопределенности осуществляются итерации (т.е. многократное выполнение) тех или иных этапов. При этом оцениваются средние доходы государства и финансовые издержки предприятий от уплаты пошлины. На основе стохастических сетей могут быть созданы эффективные средства решения рассматриваемой задачи, так как сеть обеспечивает возможность как представления, так и анализа итераций [2, 4].

Моделирование стратегии состоит из четырех этапов.

Этап 1. Фиксация базиса или типов элементов, из которых будет состоять стохастическая сеть, описывающая исследуемую модель, и правил агрегации сети.

Отметим ряд положений, необходимых для построения модели (табл. 1) [1]:

Таблица 1. Базис для конструирования стохастической сети [1, 92]

Выход	Вход		
	Конъюнктивный 	Дизъюнктивный 	Альтернативный 
Детерминированный 			
Вероятностный 			

количество входных каналов элемента может быть произвольным;

количество выходных каналов на детерминированном выходе может быть произвольным;

количество выходных каналов на вероятностном выходе элемента может быть произвольным, причем каждому выходному каналу сопоставлена такая вероятность, что сумма вероятностей по

всем выходным каналам элемента с вероятностным выходом равна единице.

При срабатывании элемента с вероятностным выходом всегда происходит активация только одного выходного канала. При этом вероятность того, что сработает i -й выходной канал, будет равна p_i вероятности, сопоставленной с i -м выходным каналом вероятностного выхода элемента.

Детерминированный выход означает, что происходит распараллеливание вычислений. При активизации элемента с детерминированным выходом будет активироваться и каждый из его выходных каналов. При этом каждому выходному элементу детерминированного канала сопоставляется вероятность, равная единице.

Вход элемента будем считать: конъюнктивным, если активизация элемента будет происходить тогда и только тогда,

когда наступит событие на каждом входном канале данного элемента; дизъюнктивным – хотя бы на одном входном канале элемента; альтернативным – точно на одном входном канале этого элемента.

Правила замены (агрегации) фрагмента сети определяются результирующим элементом, включающим расчетные формулы для параметров характеристики результирующего элемента (табл. 2). В данном случае предполагается переход в сети от элемента А к элементу С и замена фрагмента сети 1 и 2 элементом В.

В качестве анализируемых параметров представлены средние доходы государства и финансовые затраты предприятий от уплаты пошлины.

Таблица 2. Правила агрегации фрагментов сети для базиса [1, 94]

Тип соединения	Эквивалентный блок		
	вероятность	доходы государства	финансовые затраты предприятий
Последовательное	$P = p_{12} \cdot p_{2C}$	$K = K_1 + K_2$	
Конъюнктивное параллельное	$P = p_{1C} \cdot p_{2C}$	$K = K_1 + K_2$	
Дизъюнктивное параллельное	$P = p_{1C} + p_{2C} - p_{1C} \cdot p_{2C}$	$K = K_1 + K_2$	
Альтернативное параллельное	$P = p_{A1} \cdot p_{1C} + p_{A2} \cdot p_{2C}$	$K = 1/p_{BC} \cdot (p_{A1} \cdot p_{1C} \cdot K_1 + p_{1C} \cdot p_{2C} \cdot K_2)$	
Обратная связь	$P = p_{1C} / (1 - p_{12})$	$K = (K_1 + p_{12} \cdot K_2) / (1 - p_{12})$	

Этап 2. Построение стохастической сети (см. рис. 1).

В данной модели K_{ij} :

для $i=1$ – получаемые доходы государства на j -м элементе стохастической сети;

для $i=2$ – финансовые затраты предприятий от уплаты пошлины на j -м элементе стохастической сети.

Модель регулирования внешнеэкономической деятельности с применением таможенной пошлины

включает 10 элементов, связанных между собой с помощью итерационных переходов (рис. 1).

На третьем элементе модели рассматривается вариант применения адвалорной ставки пошлины, начисляемой в процентах к таможенной стоимости облагаемых товаров и иных предметов [9, 10]. В данном элементе рассматривается 1-й блок моделей:

Блок моделей 1. При применении адвалорной таможенной пошлины со

ставкой t уплачивается t -я часть от таможенной стоимости. Следовательно, мы получаем задачу

$$N[yf(x) - PX - tX] \rightarrow \max, \quad (1)$$

где производитель характеризуется производственной функцией $Y = f(x)$,

отражающей связь «затраты X – выпуск Y ».

Задача государства на максимизацию поступлений сводится к условию

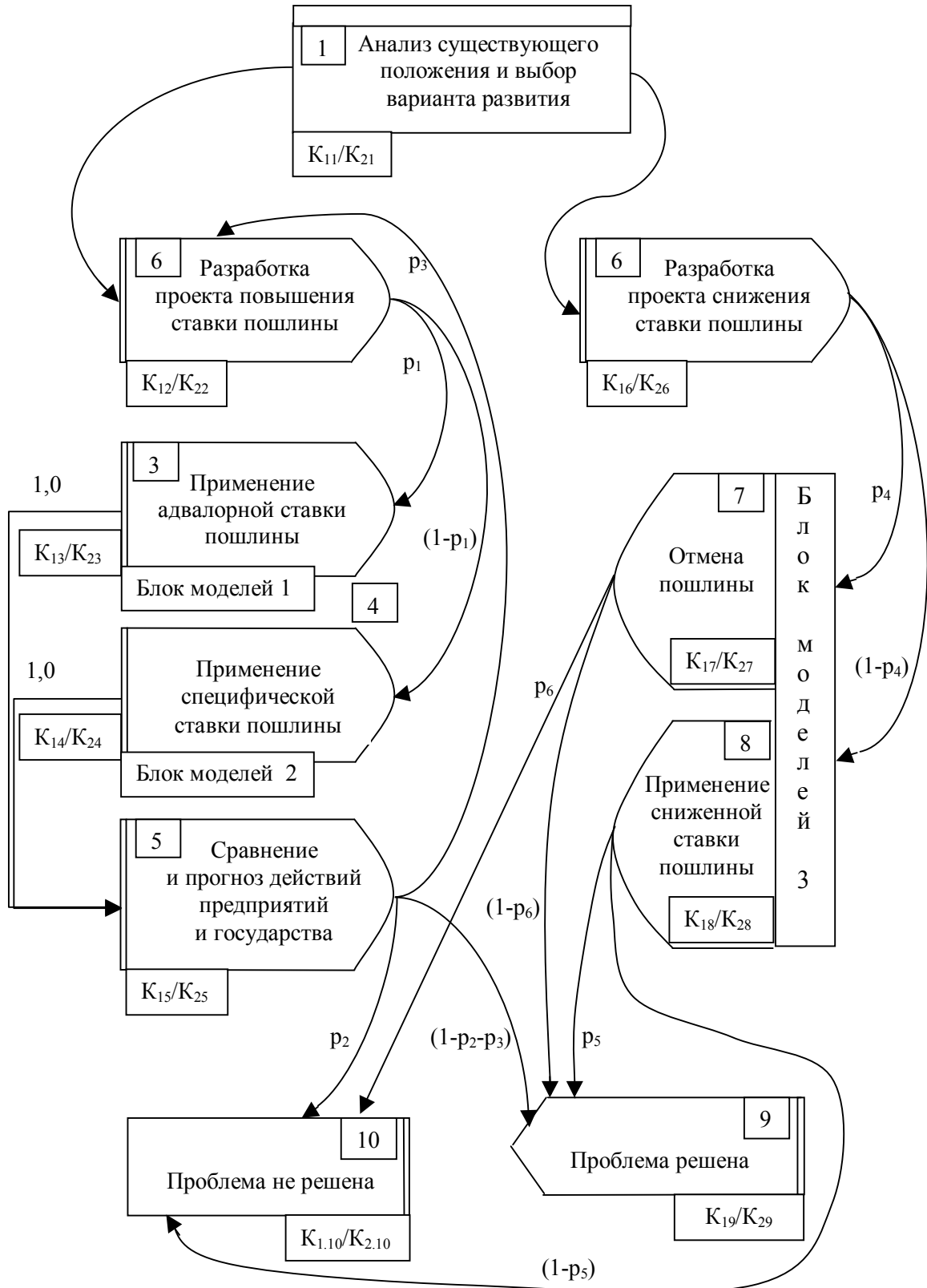


Рис. 1. Проект стохастической сети регулирования ВЭД с применением таможенной пошлины

$$G = tM \rightarrow \max, \quad (2)$$

где M – суммарная таможенная стоимость продукции.

Таким образом, имеем систему

$$\begin{cases} N[vf(x) - PX - tX \rightarrow \max] \\ tM \rightarrow \max, \end{cases} \quad (3)$$

которая максимизирует доход государства от уплаты M плательщиками таможенной пошлины по ставке t и не влияет на оптимальный размер производства предприятий-плательщиков.

Результаты вычислений, производимых в блоке 1, передаются на шестой элемент стохастической сети.

Элемент 4 реализует план применения специфической ставки пошлины. Специфическая пошлина – пошлина, начисляемая в установленном денежном размере на единицу облагаемых товаров и иных предметов, характеризуется ставкой t – суммой, которую государство получает за каждую проданную единицу продукции. Поэтому, стремясь к максимизации прибыли, производитель решает задачу

$$(v-t)f(x) - PX \rightarrow \max. \quad (4)$$

Точка максимума характеризуется соотношением

$$(v-t) \cdot df / dx_i = p_i. \quad (5)$$

Блок моделей 2. Итак, пусть цена на продукцию $v(y) = a - by$, т.е. линейно падает с увеличением объема готовой продукции на рынке. Пусть затраты I зависят от объема продукции следующим образом: $I(y) = cy^2 + dy + e$, (6)

где a, c, d, e – положительные константы [7, 47].

Пошлина является специфической ставкой t , т.е. $G = ty$. Прибыль предприятия составит

$$P(y) = (a - by)y - cy^2 - dy - e - ty, \quad (7)$$

откуда

$$P'(y) = (a - by)y - 2cy - d - t = 0, \quad (8)$$

значит

$$y^* = (a - d - t) / [2(b + c)], \quad (9)$$

при этом

$$P''(y) = -2b - 2c < 0, \quad (10)$$

т.е. y^* – действительно точка максимума. Снова получаем систему условий, удовлетворяющих необходимым критериям

$$\begin{cases} N[(v-t)f(x) - PX - tX] \rightarrow \max \\ ty \rightarrow \max. \end{cases} \quad (11)$$

Результаты производимого анализа поступают в шестое звено стохастической сети.

Для прогнозирования действий (5-й элемент сети) по установлению таможенной пошлины со ставкой t вычислим доход государства

$$G = t(a - d - t) / [2(b + c)], \quad (12)$$

то есть кривая доходов представит собой параболу, ветви которой направлены вниз (рис. 2) [7, 56]. Максимум достигается при $t^* = (a - d) / 2$ и равен $G = (a - d)^2 / [4(b + c)]$, а прибыль предприятия

$$P(y^*) = (a - d)^2 / [16(b + c)] - e. \quad (13)$$

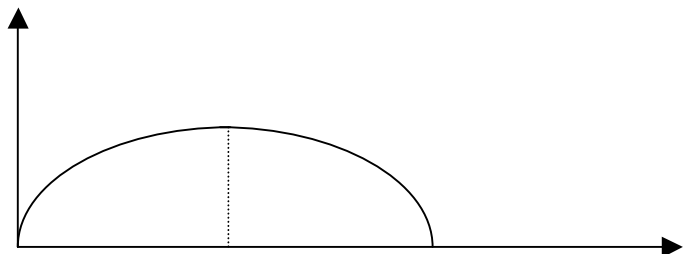


Рис. 2. Кривая доходов государства от уплаты таможенной пошлины

В данном случае правительству необходимо будет учитывать наличие такой ставки таможенной пошлины:

$$t' = a - d - \sqrt{4e(b+c)}, \quad (14)$$

что для всех $t > t'$ предприятий становится потенциально невыгодно производить уплату пошлины. Следовательно, будут изыскиваться иные пути провоза продукции и бюджет также не получит доходы в полном объеме.

По результатам анализа осуществляется переход обратно на элемент 2 (механизм обратной связи), где осуществляется анализ нового проекта; либо на блоки 9 или 10, если решение принимается, либо анализ показал, что любое повышение ставки таможенной пошлины не даст положительного эффекта.

Шестой элемент модели представляет собой начальный момент отрезка стохастической сети, рассматривающий проект снижения ставок таможенной пошлины. Следовательно, необходимо произвести вероятностную оценку эффекта возможного снижения (отмены) таможенной пошлины.

Блок моделей 3. Отмена таможенной пошлины является качественной характеристикой, поэтому в данном блоке целесообразно реализовать теорию простой лотереи для анализа альтернатив в условиях неопределенности.

Простая лотерея отражает шаг, связанный с моделированием одноэтапного процесса выбора решения в условиях неопределенности. Простой лотереей называется объект

$$L = (T_1 : p_1, T_2 : p_2, \dots, T_k : p_k), \quad (15)$$

где $T = \{T_1, \dots, T_k\}$ – множество исходов, а p_1, \dots, p_k – вероятности этих исходов (т.е.

$$p_i > 0, (i=1 \dots k) \text{ и } \sum_{i=1}^k p_i = 1) [1, 97].$$

Итак, нам необходимо оценить и проанализировать возможности,

представляемые проектом снижения ставки таможенной пошлины. Пусть мы имеем множество N плательщиков пошлины $N = \{n_1, n_2, \dots, n_n\}$, которые с вероятностью p уплачивают таможенную пошлину по сниженной ставке и с вероятностью $\{1-p\}$ остаются на прежнем режиме таможенного налогообложения. Таким образом, для каждого субъекта хозяйствования имеем простую лотерею вида

$$L_n = \{T_l : p; T_f : (1-p)\}, \quad (16)$$

состоящую в том, что n -й субъект с p вероятностью уплачивает T_l – льготную ставку пошлины и с вероятностью $(1-p)$ T_f – прежнюю ставку.

Среднее значение уплачиваемой при данной альтернативе пошлины описывается функцией, представляющей собой математическое ожидание случайной величины

$$\sum_1^n M(x) = f_n(T_l) \cdot p + f_n(T_f) \cdot (1-p), \quad (17)$$

где $f(T_l)$ – сумма, которую уплачивает субъект при сниженной ставке пошлины, а $f(T_f)$ – сумма при прежней ставке.

Далее при переходе на всю совокупность субъектов получаем сложную лотерею вида

$$L = (L_1; n_1; L_2; n_2; \dots; L_n; n_n). \quad (18)$$

Суммарное математическое ожидание

$$\sum_1^n M(x) = f_n(T_l) p + f_n(T_f)(1-p). \quad (19)$$

Таким образом, получаем вероятностную оценку по проекту введения сниженной ставки пошлины. Полагая $t_f=0$, тем самым включаем в расчеты и возможность полной отмены пошлины.

Этап 3. Теперь воспользуемся приведенными правилами агрегации и приведем исследуемую сеть к виду дерева, которое будет решением рассматриваемой задачи и даст оценку средних затрат ресурсов для каждой возможной альтернативы. Полагая вместо теоретических вероятностей $p_1 \dots p_6$

определенные величины (табл. 3) мы можем получить численное решение и перейти к моделированию итераций

согласно изложенным ранее правилам (рис. 3).

Таблица 3. Определение вероятностей p_i и их числового значения

№ п/п	p_i	Описание значения вероятности p_i	Числовое значение p_i
1	p_1	Вероятность разработки проекта повышения ставки таможенной пошлины с применением адвалорной ставки	0,7
2	p_2	Вероятность отрицательного исхода решения проблемы при разработке проекта повышения ставки таможенной пошлины («с 1-го раза» - без механизма обратной связи)	0,3
3	p_3	Вероятность срабатывания механизма обратной связи при разработке проекта повышения ставки таможенной пошлины	0,2
4	p_4	Вероятность выбора отмены пошлины при разработке проекта снижения таможенной пошлины	0,2
5	p_5	Вероятность решения проблемы при разработке проекта снижения ставки таможенной пошлины	0,6
6	p_6	Вероятность отрицательного исхода решения проблемы при разработке проекта отмены ставки таможенной пошлины	0,7

Выполним последовательную агрегацию элементов сети:

на 1-й итерации одновременно агрегируем элементы 1 и 2, а также элементы 1 и 6: соответственно на элементе (1,2) будут следующие параметры финансовых затрат: $K_{(1,2)} = K_{11} + K_{12} / K_{22} + K_{21}$, на элементе (1,6): $K_{(1,6)} = K_{11} + K_{16} / K_{26} + K_{21}$;

на 2-й – 3,4 и 5, а также 7 и 8: $K_{(3,4,5)} = K_{13} + K_{14} + K_{15} / K_{23} + K_{24} + K_{25}$; $K_{(7,8)} = 2,174(0,06K_{17} + 0,48K_{18}) / 1,852(0,14K_{27} + 0,32K_{28})$;

на 3-й – 1,2 и 3,4,5; 1,6 и 7,8: $K_{(1,2,3,4,5)} = (K_{11} + K_{12} + 0,2(K_{13} + K_{14} + K_{15}))0,8 / (K_{21} + K_{22} + 0,2(K_{23} + K_{24} + K_{25}))0,8$; $K_{(1,6,7,8)} = K_{11} + K_{16} + 2,174(0,06K_{17} + 0,48K_{18}) / K_{26} + K_{21} + 1,852(0,14K_{27} + 0,32K_{28})$;

на 4-й – 1,2,3,4,5 и 1,6,7,8 одновременно агрегируем относительно элементов 9 и 10;

на 5-й – одновременно агрегируем верхний элемент 1,2,3,4,5,6,7,8 с элементом 9 и нижний 1,2,3,4,5,6,7,8 с элементом 10.

Подставляем в полученный результат формулу для вычисления

средних доходов государства и финансовых затрат предприятий от уплаты пошлины и получаем результирующее дерево. Анализ этого дерева показывает, что в результате реализации проекта разработки новой ставки таможенной пошлины возможны следующие две альтернативы:

1) реализация проекта применения новой ставки таможенной пошлины будет успешной с вероятностью 0,865, или 86,5% при ожидаемых доходах государства:

$K_1 = (K_{11} + K_{12} + 0,2(K_{13} + K_{14} + K_{15}))0,8 + K_{16} + 2,174(0,06K_{17} + 0,48K_{18}) + K_{19}$ и финансовых затратах предприятий от уплаты пошлины $K_2 = (K_{21} + K_{22} + 0,2(K_{23} + K_{24} + K_{25}))0,8 + K_{26} + K_{21} + 1,852(0,14K_{27} + 0,32K_{28}) + K_{29}$;

2) реализация проекта применения новой ставки таможенной пошлины будет не успешной с вероятностью 0,135, или 13,5% при ожидаемых доходах государства:

$K'_1 = (K_{11} + K_{12} + 0,2(K_{13} + K_{14} + K_{15})) \cdot$

$\cdot 0,8 + K_{16} + 2,174(0,06K_{17} + 0,48K_{18}) + K_{1,10}$ и финансовых затрат предприятий от уплаты пошлины: $K'_2 = (K_{21} + K_{22} + 0,2(K_{23} + K_{24} + K_{25}))0,8 + K_{26} + K_{21} + 1,852(0,14K_{27} + 0,32K_{28}) + K_{2,10}$.

Параметры K_1, K_2, K'_1, K'_2 можно определить на практике при известных стартовых значениях.

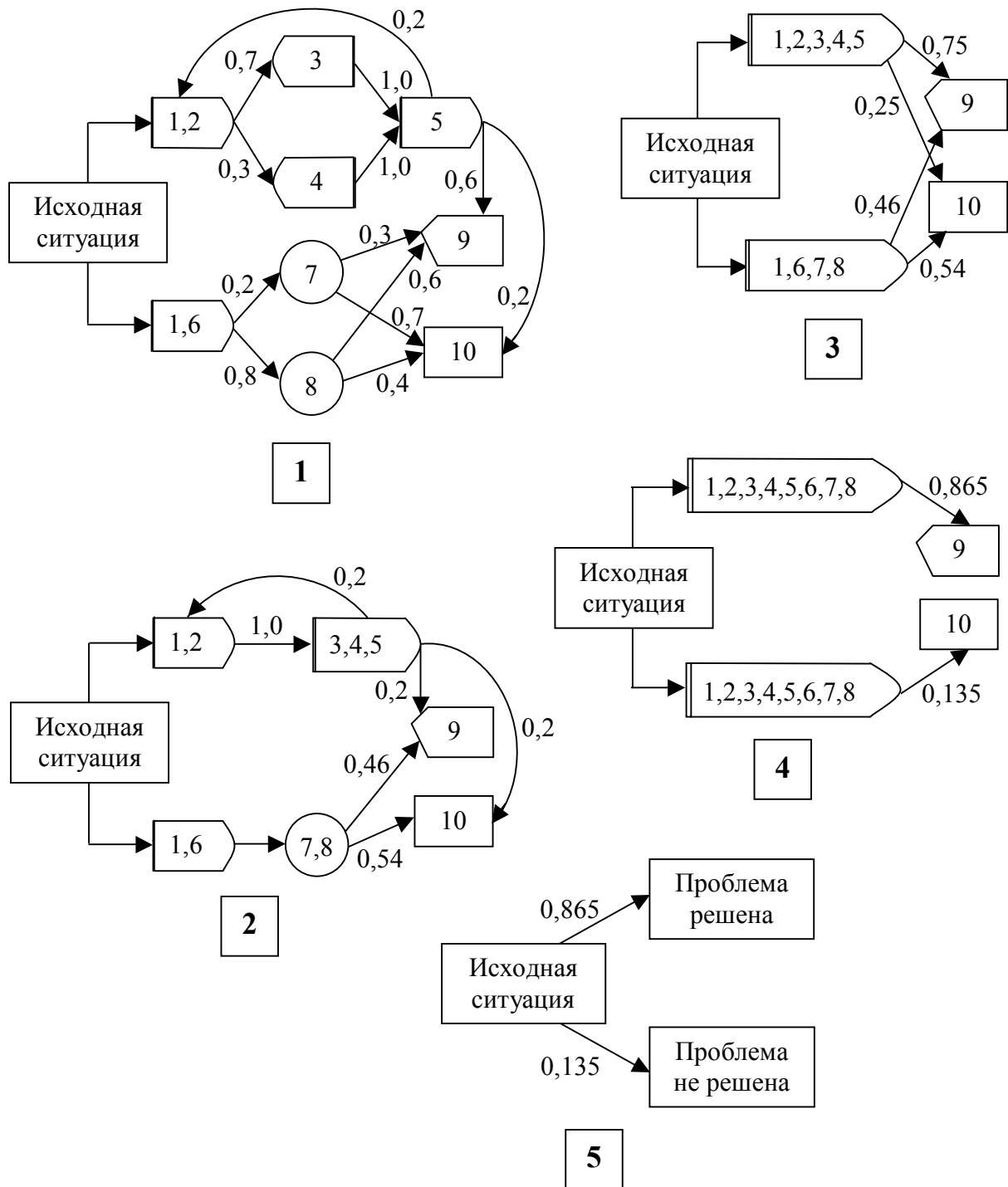


Рис. 3. Последовательная агрегация сети

Таким образом, в целях решения поставленной задачи в работе создана и обоснована экспериментальная экономико-вероятностная модель регулирования внешнеэкономической деятельности с использованием пошлины. Данная модель представляет собой стохастическую вероятностную сеть, построенную с применением методов математического моделирования, но в то же время адаптированную к исследуемому вопросу экономической деятельности. В данной модели рассматривался и анализировался вопрос баланса между поступлениями в бюджет и расходами, которые несут предприятия от уплаты пошлины.

Несомненно, в работе сделан ряд допущений, требующих дополнительного обоснования, возможны также и внесения дополнений в саму модель, уточнения применяемых в блоках моделей вычислений. Данные аспекты представляют собой материал для дальнейшего исследования данного направления.

Литература

1. Богомолов С.А., Скобелев В.Г. Методы принятия решений в маркетинге: Учеб. пособие. – Саратов: СГСЭУ, 2004. – 122 с.
2. Вернер А.Д. Научно-теоретические подходы к исследованию направлений регулирования внешнеэкономической деятельности // Экономика Украины. – 2001. – №10. – С. 14-19.
3. Вишневский В.П. К вопросу о налоговой и бюджетной политике Украины (макроэкономический аспект): Препр. / НАН Украины. Ин-т экономики промышленности. – Донецк, 1993. – 64 с.
4. Кемени Дж., Снелл Дж. Конечные цепи Маркова. – М.: Наука, 1986. – 272 с.
5. Колмогоров А.Н. Основные понятия теории вероятностей. – М.: Наука, 1974. – 120 с.
6. Малыхин В.И. Математические моделирование экономики: Учеб.-практ. пособие. – М.: УРАО, 1998. – 160 с.
7. Малыхин В.И. Финансовая математика: Учеб. пособие для вузов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 247 с.
8. Мостеллер Ф., Рурке Р. Вероятность. – М.: Мир, 1969. – 431 с.
9. Митний кодекс України від 11 липня 2002 р. № 92-IV. // Відомості Верховної Ради України. – 2002. – № 38-39. – Ст. 288.
10. О государственной таможенной пошлине: Декрет Кабинета Министров Украины // Урядовий кур'єр. – 1993. – №6. – 11 февр.
11. Про Єдиний митний тариф: Закон України від 5 лютого 1992 року № 2097-XII // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 19. – Ст. 259.
12. Пресняков В.Ю. Современная зарубежная практика регулирования внешней торговли: таможенный аспект: Учеб. пособие. – М.: РИО РГА, 1999. – 100 с.
13. Скобелев В.Г., Смеричевский С.Ф. Экономическая динамика: модели и методы: Аналитический обзор // Менеджер. – 2002. – №3. – С. 112-128.
14. Скобелев В.Г., Христиановский В.В. Системы под действием дестабилизирующих факторов: аксиоматический подход // Доп. НАН України. – 1998. – №5. – С. 99-104.