

1.2. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАЛОГОВЫХ МЕХАНИЗМОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ С УЧЕТОМ МЕЖОТРАСЛЕВЫХ ЭКСТЕРНАЛИЙ¹

Рогачев А.Ф., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой, кафедра «Математическое моделирование и информатика», Волгоградский государственный аграрный университет;
Шохнех А.В., д.э.н., профессор, кафедра «Экономика, бухгалтерский учет и аудит», Волгоградский кооперативный институт (филиал), Российский университет кооперации;
Плещенко Т.В., к.т.н., заведующий лабораторией, кафедра «Математическое моделирование и информатика», Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлены подходы к математическому моделированию налоговых механизмов для обеспечения экологической и продовольственной безопасности с учетом межотраслевых экстерналий; даны параметры математического моделирования в классификации возможных негативных и позитивных воздействий на баланс экосистемы.

Математическое моделирование налоговых механизмов для обеспечения экологической и продовольственной безопасности с учетом межотраслевых экстерналий является одним из актуальных вопросов начала XXI в. Подходы совершенствования механизмов обеспечения экологической и продовольственной безопасности должны осуществляться рациональным использованием природных ресурсов на фундаменте эколого-экономических методов управления.

На всех этапах обеспечения экологической и продовольственной безопасности с учетом межотраслевых экстерналий могут моделироваться налоговые механизмы, которые позволят как стимулировать так и сдерживать развитие событий, имеющих отрицательный или положительный внешний эффект [5, с. 398; 7, с. 411].

Сложность математического моделирования налоговых механизмов заключается в неизвестности точных результатов будущих событий, или полной неопределенности. Моделирование процессов управления и обеспечения баланса экосистемы направлено на недопустимость отрицательных воздействий на окружающую среду цивилизованными методами:

¹ Статья подготовлена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) и Администрации Волгоградской области по проекту «Математическое моделирование и совершенствование института налоговых механизмов для обеспечения экологической безопасности Волгоградского региона с учетом межотраслевых экстерналий» №15-46-02566.

- ограничить превышение нормативного уровня извлечения ресурсов;
- предотвратить рост уровня тепла, радиации;
- сократить уровень загрязнения природной среды;
- выявить и устранить последствия для всех живых организмов как на конкретной территории, так и для всей экосистемы.

В процессе математического моделирования необходимо установить возможные влияния ущербов от негативных воздействий на окружающую среду в сфере жизнедеятельности человека [6, с. 405].

Чтобы решить данные проблемы, государство должно применять экономические механизмы, которые снижают риски нарушения баланса экосистемы. Обеспечение экологического баланса является одной из важных функций государства и мирового сообщества. Соответственно, бюджет, формируемый для реализации функций государства, строится на налоговых доходах, которые могут включать экологический налог.

Предлагается для математического моделирования ввести специальные обозначения в классификацию возможных негативных и позитивных воздействий на баланс экосистемы (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что налоговый механизм должен балансировать экосистему от отрицательных и положительных воздействий в пределах математического нуля. Моделирование строится на достижении равновесного состояния и стремится к сглаживанию каких-либо внешних, как отрицательных, так и положительных отклонений (1):

$$\begin{aligned} \text{Бэкол} = & (нэ - 1) + (нэ - 2) + (нэ - 3) + (нэ - 4) + \\ & + (нэ - 5) + (пэ + 1) + (пэ + 2) + (пэ + 3) + (пэ + \\ & + 4) + (пэ + 5) = 0. \end{aligned} \quad (1)$$

Следовательно, подставив в выражения бальный следов, получим:

$$\text{Бэкол} = -1 - 2 - 3 - 4 - 5 + 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 0.$$

Если негативные воздействия на баланс экосистемы компенсируются финансовыми или иными влияниями для восстановления потерь и ущербов окружающей среде, то будет обеспечено равновесие. Соответственно, налоговое изъятие экологического налога по пяти отрицательным факторам воздействия должно обеспечить формирование достаточного уровня сбора налоговых доходов для восстановления баланса экосистемы [9, с. 13; 10, с. 144-145].

В математическом моделировании налоговых механизмов для обеспечения экологической и продовольственной безопасности с учетом межотраслевых экстерналий уровень налогового изъятия по максимальным возможным воздействиям будет равен:

$$\begin{aligned} (нэ - 1) + (нэ - 2) + (нэ - 3) + (нэ - 4) + (у' - 5) = \\ = -1 - 2 - 3 - 4 - 5 = -15/ \end{aligned}$$

Также механизм налоговых льгот или налоговых возмещений должен стимулировать хозяйствующие субъекты на организацию видов деятельности, позволяющие восстанавливать баланс экосистемы. Следовательно, максимально возможное применение льгот и возмещений для обеспечения баланса экосистемы будет равно:

$$\begin{aligned} (пэ + 1) + (пэ + 2) + (пэ + 3) + (пэ + 4) + (пэ + 5) = \\ = 1 + 2 + 3 + 4 + 5 = 15. \end{aligned}$$

Так, развитие сельскохозяйственной отрасли, также должно стимулироваться восстановлением экологического налога, не только как пример щадящих

воздействий на экологическую систему, но и как деятельность, позволяющая обеспечить продовольственную безопасность населения.

Таблица 1

ПАРАМЕТРЫ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В КЛАССИФИКАЦИИ ВОЗМОЖНЫХ НЕГАТИВНЫХ И ПОЗИТИВНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА БАЛАНС ЭКОСИСТЕМЫ

Обозначения для математического моделирования	Балльный уровень воздействия (+; -)	Вид воздействия в сферах жизнедеятельности общества	Характеристика воздействия	Возможный уровень воздействия налогового механизма ($HM_{экол}$) на баланс экосистемы ($B_{экол}$)
НЭКОЛ (нэ-1)	-1	Негативное экологическое воздействие	Нанесение ущерба водным и наземным биологическим ресурсам, атмосфере, земельным ресурсам (истребление растений, животных)	Высокий уровень $HM_{экол}$ возможного налогового изъятия от части дохода в сфере НЭКОЛ
НЭКОЛКЛ (нэ-2)	-2	Негативное эколого-климатическое воздействие	Нанесение ущерба климатическим и погодным условиям в результате осушения болот, изменения русла реки, обустройства водохранилища	Высокий уровень $HM_{экол}$ возможного налогового изъятия от части дохода в сфере НЭКОЛКЛ
НЭКН (нэ-3)	-3	Негативное экономическое воздействие	Нанесение финансовых потерь от недостатка ресурсов и отсутствия технологий глубины переработки; увеличение расходов на устранение ущерба окружающей среде	Высокий уровень $HM_{экол}$ возможного налогового изъятия от части дохода в сфере НЭКН
НСОЭКЛ (нэ-4)	-4	Негативное социально-экономическое воздействие	Увеличение рисков заболеваемости, ухудшения здоровья, снижения работоспособности активного населения, увеличения случаев временной нетрудоспособности, оплачиваемой за счет федерального бюджета и частично за счет организации	Высокий уровень $HM_{экол}$ возможного налогового изъятия от части дохода в сфере НСОЭКЛ
НСОЦИЛ (нэ-5)	-5	Негативное социальное воздействие	Нанесение потерь обществу повышенным уровнем заболеваемости, смертности (частость вспышек болезней), которые провоцируют недостаток врачей в поликлиниках и больницах, ограниченное количество коек-мест, увеличение расходов на медицинское обслуживание населения, снижение продолжительности и качества жизни, снижение коэффициента естественного прироста	Высокий уровень $HM_{экол}$ возможного налогового изъятия от части дохода в сфере НСОЦИЛ
ПЭКОЛ (пэ+1)	+1	Позитивное экологическое воздействие	Восстановление ущерба водным и наземным биологическим ресурсам, атмосфере, земельным ресурсам (организация заповедников, заказников, пополнение водного и наземного биологического мира, установка ограничения добычи ресурсов, запрет на добычу ресурсов)	Льготный уровень $HM_{экол}$ налогового изъятия от части дохода в сфере ПЭКОЛ, включая возможное финансирование деятельности
ПЭКОЛКЛ (пэ+2)	+2	Позитивное эколого-климатическое воздействие	Восстановление ущерба климатическим и погодным условиям в результате таких действий как осушения болот, изменения русла реки, обустройства водохранилищ, очищение загрязненных участков территорий, организация мусороперерабатывающего завода	Льготный уровень $HM_{экол}$ налогового изъятия от части дохода в сфере ПЭКОЛКЛ, включая возможное финансирование деятельности
ПЭКН (пэ+3)	+3	Позитивное экономическое воздействие	Восстановление финансовых потерь от недостатка ресурсов, включение программ "ресурсозамещения", методов глубокой переработки ресурсов, увеличение расходов на устранение ущерба окружающей среде	Льготный уровень $HM_{экол}$ налогового изъятия от части дохода в сфере ПЭКН, включая возможное финансирование деятельности
ПСОЭКЛ (пэ+4)	+4	Позитивное социально-экономическое воздействие	Проведение периодических медицинских осмотров для своевременного выявления риска заболеваемости, ухудшения здоровья, снижения работоспособности активного населения; снижение случаев временной нетрудоспособности профилактическими мероприятиями	Льготный уровень $HM_{экол}$ налогового изъятия от части дохода в сфере ПСОЭКЛ, включая возможное финансирование деятельности
ПСОЦИЛ (пэ+5)	+5	Позитивное социальное воздействие	Возведение реабилитационных центров экологических катастроф и их последствий для оказания своевременной помощи и возможности сокращения вспышек болезней; организация эколого-экспертных врачебных комиссий в поликлиниках и больницах с достаточным для региона количества коек-мест; федеральное финансирование расходов на эколого-экспертное медицинское обслуживание населения для повышения продолжительности и качества жизни	Льготный уровень $HM_{экол}$ налогового изъятия от части дохода в сфере ПСОЦИЛ, включая возможное финансирование деятельности

Вопросы обеспечения продовольственной безопасности тесно связаны с проблемами обеспечения экологической безопасности. Льготный уровень **НМэкол** налогового изъятия от части дохода в соответствующих сферах, включая возможное финансирование деятельности, должно направляться на:

- восстановление ущерба водным и наземным биологическим ресурсам, атмосфере, земельным ресурсам (организация заповедников, заказников, пополнение водного и наземного биологического мира, установка ограничения добычи ресурсов, запрет на добычу ресурсов);
- восстановление ущерба водным и наземным биологическим ресурсам, атмосфере, земельным ресурсам (организация заповедников, заказников, пополнение водного и наземного биологического мира, установка ограничения добычи ресурсов, запрет на добычу ресурсов);
- восстановление финансовых потерь от недостатка ресурсов, включение программ «ресурсозамещения», методов глубокой переработки ресурсов, увеличение расходов на устранение ущерба окружающей среде.

Именно отрасль сельского хозяйства может оказать позитивное экологическое, эколого-климатическое и экономическое воздействие на обеспечение баланса экосистемы и продовольственной безопасности.

Предположительно, отрасль сельского хозяйства должна проходить по стимулирующей шкале **ПЭКОЛ (пэ + 1)**, **ПЭКОЛКЛ (пэ + 2)** или **ПЭКН (пэ + 3)**. Санаторно-курортный отдых будет являться ярким примером, представляющим группу положительных факторов, которые восстанавливают баланс экологической системы. Предположительно, отрасль услуг санаторно-курортного оздоровления и отдыха должна проходить по стимулирующей шкале **ПСОЭКЛ (пэ + 4)** или **ПСОЦИЛ (пэ + 5)**.

Литература

1. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс] : принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро (3-14 июня 1992 г.). URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/decl_environment.shtml.
2. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию [Электронный ресурс] : принята на Всемирной встрече на высшем уровне по устойчивому развитию (Йоханнесбург, Южная Африка, 26 авг. – 4 сент. 2002 г.). URL: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/decl_environment.shtml.
3. Основы государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 г. [Электронный ресурс]. URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/15177>.
4. Аманжолова Б.А. Перспективы развития теоретико-методологических основ экологического учета [Текст] / Б.А. Аманжолова, Н.В. Фрибус // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – №9. – С. 2-13.5.
5. Макарова Н.Н. Турбулентный подход к системе обеспечения экономической безопасности экономических субъектов [Текст] / Н.Н. Макарова, А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2012. – №6. – С. 397-400.
6. Рогачев А.Ф. К вопросу об экологической безопасности региона [Текст] / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Мир науки, культуры и образования. – 2014. – №1. – С. 404-407.
7. Рогачев А.Ф. Генезис математических моделей как путь к продовольственной безопасности [Текст] / А.Ф. Рогачев, А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – №1. – С. 410-413.
8. Рюмина Е.В. Экономический анализ ущерба от экологических нарушений [Текст] / Е.В. Рюмина ; Ин-т проблем рынка РАН. – М. : Наука, 2009. – 331 с.
9. Скитер Н.Н. и др. Совершенствование института налоговых льгот в системе обеспечения экологической безопасности [Текст] / Н.Н. Скитер, А.Ф. Рогачев, А.В. Шохнех // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №6. – С. 12-14.
10. Скитер Н.Н. и др. Экономико-математическое моделирование налоговых механизмов региональной экологической безопасности [Текст] / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер, А.В. Шохнех, О.С. Глинская // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №6. – С. 140-147.

Ключевые слова

Параметры; математическое моделирование; экосистема; экологическая безопасность; экстерналии; налоговые механизмы; межотраслевые экстерналии; баланс экосистемы; угрозы загрязнения окружающей среды.

Рогачев Алексей Фруминович

Шохнех Анна Владимировна

Плещенко Татьяна Витальевна

РЕЦЕНЗИЯ

В процессе математического моделирования необходимо установить возможные влияния ущербов от негативных воздействий на окружающую среду в сфере жизнедеятельности человека.

Чтобы решить данные проблемы, государство должно применять экономические механизмы, которые снижают риски нарушения баланса экосистемы. Обеспечение экологического баланса является одной из важных функций государства и мирового сообщества.

В статье представлены подходы к математическому моделированию налоговых механизмов для обеспечения экологической и продовольственной безопасности с учетом межотраслевых экстерналий.

Авторами представлены параметры математического моделирования в классификации возможных негативных и позитивных воздействий на баланс экосистемы, а также определены методы построения налогового механизма для обеспечения балансовой экологической безопасности с учетом межотраслевых экстерналий.

Вышеизложенное дает основание считать, что актуальность рассматриваемой темы, ее практическая необходимость, а также новизна материала определяют научную и практическую ценность статьи.

Калиничева Р.В., д.э.н., профессор кафедры экономики, бухгалтерского учета и аудита Волгоградского кооперативного института (филиал), Российский университет кооперации.