

Однако есть и недостатки, которые возникают при автоматизации бизнес-процессов в организации. К ним относятся следующие:

1. В ходе БП могут запускаться параллельные задачи, уведомления, напоминания. В результате сотрудник может потеряться в этом процессе.

2. Сложность защиты от ошибок пользователя (например, случайных нажатий на кнопки). Например, сотрудник может поспешить или случайно нажать на кнопку «Завершить» в задаче, хотя она еще реально не завершена, а может сделать это преднамеренно, чтобы руководитель не ругал его и не применил к нему какие-либо санкции за незавершенную задачу. Для этого предусматривается необходимость от руководителя принять поставленную задачу, но не всегда руководитель может оперативно это сделать.

3. Ограниченность логики действий и стандартных действий в дизайнера БП.

Однако, несмотря на указанные недостатки, данное направление по использованию бизнес-процессов в программных продуктах станет в дальнейшем развиваться: будут предусмотрены различные системы защиты от ошибок пользователя; наращен функционал систем; расширен список действий сотрудников в компаниях, которые можно автоматизировать посредством использования инструмента «Бизнес-процесс».

В целом автоматизированные системы со встроенными бизнес-процессами — это системы нового уровня, которые позволяют выстроить компанию в виде единой системы связей и взаимодействий. В результате уменьшается влияние человеческого фактора на работу коммерческого предприятия и формируется производственный порядок, который окажет благоприятное влияние на его деятельность.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Сенченко Е. В. Интернетизация предпринимательской деятельности (на примере торговых субъектов в рамках социальных сетей «ВКонтакте» и «Одноклассики») // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 2 (30). С. 206—210.

2. Филиппов М. В. Оценка стоимости информационного проекта // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 2 (15). С. 222—226.

3. Филиппов М. В. Влияние информационных технологий на конкурентоспособность предприятий сферы сервиса // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 1 (14). С. 82—85.

4. Филиппов М. В. Перспективы использования новых информационных технологий в сфере сервиса // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 2 (27). С. 195—199.

5. Филиппов М. В., Стрельников О. И. Развитие рынка информационных услуг в финансово-кредитной сфере // Научно-практический журнал Волгоградского филиала МГЭИ «Форум». Сер. Гуманитарные и экономические науки: сб. науч. тр. VI науч.-практ. конф. «Современное состояние и тенденции развития гуманитарных и экономических наук», г. Волгоград, 24 апреля 2014 года / под ред. канд. экон. наук, доцента Ш. Н. Гатиятулина. Волгоград. (фил.) МГЭИ. Волгоград, 2014. С. 47—49.

### REFERENCES

1. Senchenko E. V. Internetization of business (on the example of commercial entities within the social network «VKontakte» and «Classmates») // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2015. № 2 (30). P. 206—210.

2. Filippov M. V. Estimation of cost of the information project // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2011. № 2 (15). P. 222—226.

3. Filippov M. V. Influence of information technologies on competitiveness of the service companies // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2011. № 1 (14). P. 82—85.

4. Filippov M. V. Prospects of use of new information technologies in the service business // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2014. № 2 (27). P. 195—199.

5. Filippov M. V., Strelnikov O. I. Development of the market of information services in the area of finances and credits // Scientific and practical journal of the Volgograd branch of Moscow humanitarian-economic Institute «Forum». Series: Humanitarian and economic sciences: collection of scientific works of the VI scientific-practical conference «Modern state and tendencies of development of economic sciences and the humanities», Volgograd, April 24, 2014 / under the editorship of the candidate of economic sciences, associate professor N. Gatiyatulin, Volgograd branch of Moscow Humanitarian-Economic Institute. Volgograd, 2014. P. 47—49.

---

**Как цитировать статью:** Филиппов М. В. Автоматизация бизнес-процессов в компании: решения и проблемы современного менеджмента // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 144—149.

**For citation:** Filippov M. V. Automation of business processes in the company: solutions and problems of modern management // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 4 (33). P. 144—149.

---

УДК 338.4:504.06

ББК 65.30:65.28

**Filipova Irina Yurievna,**

candidate of economic sciences, senior lecturer of the department of finance and credit of Kislovodsk Institute of Economics and Law, Kislovodsk,  
e-mail: ifilip11@mail.ru

**Филиппова Ирина Юрьевна,**

канд. экон. наук, ст. преподаватель кафедры финансов и кредита Кисловодского института экономики и права, г. Кисловодск,  
e-mail: ifilip11@mail.ru

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ОПТИМАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ВЫБРОСОВ

### MODELING AND ANALYSIS OF OPTIMAL ECOLOGICAL REGULATION OF INDUSTRIAL EMISSIONS

*В статье рассматривается эколого-экономическое регулирование в несовершенной конкурентной отрасли в краткосрочном и долгосрочном периодах при постоянном количестве предприятий в отрасли. Анализируется эффективность использования в качестве инструментов экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов и максимально допустимого объема выбросов. Установлено влияние ужесточения экологического регулирования на объем производства продукции в расчете на предприятие и цену продукции. Обосновывается вывод о том, что более строгое экологическое регулирование хозяйственной деятельности ведет к повышению цены разрешений на выбросы при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов.*

*The paper discusses the ecological and economic regulation in the imperfect competitive industry in the short and long-term periods at the constant number of enterprises in the industry. We analyze effectiveness of utilization of the relative standard of emissions and maximal allowable volume of emissions as the tools of ecological regulation of industrial activity. The paper reveals the effect of environmental regulations tightening on the production volume estimated per enterprise and per product price. The conclusion is made that more stringent environmental regulation of economic activity leads to increase of the price of emission allowances using maximum allowable emissions as the mechanism of environmental regulation of industrial activity.*

*Ключевые слова: математическое моделирование, оптимизация, экологическое регулирование, хозяйственная деятельность, промышленные предприятия, отрасль, производство, производственные выбросы, норматив, конкуренция.*

*Keywords: mathematical modeling, optimization, ecological regulation, economic activity, industrial enterprises, industry, production, emissions, standard, competition.*

В последние несколько десятилетий проблемы экологии вышли на одно из наиболее важных мест в системе приоритетов развития современной цивилизации [1]. Одним из главных виновников экологической деградации является хозяйственная деятельность. Первоочередное значение при разрешении противоречий между экономической деятельностью и окружающей средой приобретает устойчивый тип экономического развития. Основной причиной ухудшения ситуации в экологии является развитие экономики по техногенному, природоразрушающему типу. Среди эколого-

экономических проблем важнейшее место занимает проблема оптимального использования административных и рыночных инструментов регулирования производственного загрязнения [2; 3]. Эффективная эколого-экономическая стратегия регулирования производственного загрязнения с учетом конкуренции в отрасли и возможного нарушения промышленными предприятиями требований экологии может быть построена на основе экономико-математических моделей процесса эколого-экономического регулирования производственного загрязнения окружающей среды, что и определяет актуальность представленной статьи.

В работах [4; 5] построены модели и проведен анализ стратегий регулирования вредных промышленных выбросов с использованием различных инструментов. Доказано, что в совершенно конкурентных условиях в краткосрочном периоде более строгое экологическое регулирование хозяйственной деятельности ведет к снижению объемов производства и росту цены продукции; росту цены квот на выбросы при использовании в качестве механизма государственного регулирования производственного загрязнения максимально допустимого совокупного объема выбросов. В данной статье полученные в работах [Там же] результаты распространены на условия несовершенной конкуренции в отрасли.

#### Экономико-математическая модель

Анализ проводится на основе предложенной в [4] математической модели регулирования промышленного загрязнения окружающей среды. Предполагаем, что в отрасли  $n > 1$  фирм. Каждая фирма  $i$  выпускает продукцию в объеме, равном  $q_i$ . Обратную функцию спроса на продукцию определяем следующей функцией  $p = p(Q)$ , где:

$$Q = \sum_{i=1}^n q_i$$

Функция производственных затрат фирмы имеет вид  $C(q, E)$ , где  $E$  — объем промышленных выбросов. Функция  $C(q, E)$  имеет следующие свойства:

$$C_q > 0, C_{qq} \geq 0, C_{qE} \leq 0, C_E < 0, C_{EE} \geq 0$$

Кроме этого предполагаем, что матрица Гесса

$$C_{xx} = \begin{pmatrix} C_{qq} & C_{qE} \\ C_{qE} & C_{EE} \end{pmatrix} \quad (1)$$

положительно определена, то есть

$$q C_{qE} + EC_{EE} < 0 \quad (2)$$

Если инструментом регулирования промышленного

загрязнения является максимально допустимый объем выбросов, то каждая фирма располагает первоначальным количеством разрешений на вредные выбросы [6]  $\bar{E}$ , а их цену обозначаем через  $R^p$ . Функцию прибыли фирмы записываем таким образом:

$$\pi = pq - C(q, E) - R^p (E - E) \quad (3)$$

Цель фирмы состоит в максимизации прибыли. Это позволяет получить условия максимизации прибыли:

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = p - C_q = 0 \quad (4)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial E} = -C_E - R^p = 0 \quad (5)$$

Первое уравнение устанавливает, что в пределе прибыль должна равняться предельным производственным издержкам. Так как имеет место неравенство  $C_{qE} \leq 0$ , то экологическое регулирование вызывает рост издержек производства и, следовательно, рост цены производимой продукции. Объем вредных выбросов, который соответствует максимуму прибыли фирмы, находится из условия равенства предельных издержек снижения объемов загрязнения цене квот на выбросы. Уравнение (5) обеспечивает, что в пределе затраты сокращения выбросов будут одинаковыми для всех фирм отрасли.

Теперь рассмотрим случай использования в качестве механизма регулирования вредных выбросов относительного стандарта выбросов  $\bar{e}$  (устанавливающего максимум удельного объема выбросов в зависимости от объема производства или используемого ресурса). Тогда прибыль фирмы можно записать следующим образом:

$$\pi = pq - C(q, E) - R^c (E - e q) \quad (3)$$

$R^c$  — рыночная цена квот на выбросы. Поскольку цель фирмы состоит в максимизации прибыли, приходим к следующим уравнениям:

$$\frac{\partial \pi}{\partial q} = p - C_q + R^c \bar{e} = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial E} = -C_E - R^c = 0 \quad (7)$$

Отсюда получаем:

$$p = C_q + \bar{e} C_E \quad (8)$$

**Анализ оптимального эколого-экономического регулирования в несовершенной конкурентной отрасли**

**Утверждение 1.** В несовершенной конкурентной отрасли в краткосрочном периоде и в долгосрочном периоде при постоянном количестве предприятий в отрасли ужесточение экологического регулирования хозяйственной деятельности приводит к:

1) более низкому объему производства продукции в расчете на предприятие и более высокой цене продукции при использовании в качестве инструментов экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов и максимально допустимого объема выбросов;

2) повышению цены разрешений на выбросы при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов.

Воздействие ужесточения экологического регулирования

хозяйственной деятельности в долгосрочном периоде на прибыль предприятий неоднозначно при использовании обоих инструментов регулирования промышленных выбросов. Также неоднозначно воздействие ужесточения экологического регулирования хозяйственной деятельности на цену удельных экологических квот при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов.

**Доказательство.** В краткосрочном периоде следующие условия должны иметь место при использовании в качестве механизма регулирования промышленных выбросов максимально допустимого объема выбросов:

$$p'q + p = C_q, -C_E = R^p, p = p(nq)$$

Продифференцируем эти соотношения полностью по  $E$ :

$$\frac{dp}{dE} + p''n \frac{dq}{dE} + p' \frac{dq}{dE} = C_{qq} \frac{dq}{dE} + C_{qE}$$

$$\frac{dR}{dE} = -C_{qE} \frac{dq}{dE} - C_{EE}$$

$$\frac{dp}{dE} = np' \frac{dq}{dE}$$

Определяя

$$V = C_{EE}(C_{qq} - p''q - 2p') - C_{qE}^2 > 0$$

$$Z = -(p''q + p') > 0$$

получаем следующие неравенства:

$$\frac{dq^p}{dE} = \frac{C_{qE}}{(n-1)(qp'' + p') + qp'' + 2p' - C_{qq}} > 0$$

$$\frac{dR^p}{dE} = \frac{V + (n-1)C_{EE}Z}{(n-1)(qp'' + p') + qp'' + 2p' - C_{qq}} < 0$$

$$\frac{dp^p}{dE} = \frac{np' C_{qE}}{(n-1)(qp'' + p') + qp'' + 2p' - C_{qq}} < 0$$

Знаменатели в этих производных отрицательны, поэтому в краткосрочном периоде ужесточение экологического регулирования хозяйственной деятельности приводит к более низкому объему производства продукции в расчете на предприятие, более высокой цене продукции и цене разрешений на выбросы при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов.

В краткосрочном периоде следующие условия должны иметь место при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов:

$$p'q + p = C_q - \bar{e}R, -C_E = R^p, p = p(nq)$$

Продифференцируем эти соотношения полностью по  $E$ :

$$\frac{dp}{dE} + qp''n \frac{dq}{dE} + p' \frac{dq}{dE} = C_{qq} \frac{dq}{dE} + C_{qE} + C_E \left( \frac{1}{q} - \frac{E}{q^2} \frac{dq}{dE} \right) + \frac{E}{q} C_{EE} + \frac{E}{q} C_{qE} \frac{dq}{dE}$$

$$\frac{dR}{dE} = -C_{qE} \frac{dq}{dE} - C_{EE}$$

$$\frac{dp}{dE} = np' \frac{dq}{dE}$$

После преобразований получаем следующие неравенства:

$$\frac{dq^c}{dE} = \frac{C_E + qC_{qE} + EC_{EE}}{q[nqp^n + (n+1)p'] + \frac{E}{q}C_E - qC_{qq} - EC_{qE}} > 0$$

$$\frac{dR^p}{dE} = \frac{qV + q(n-1)C_{EE}Z - C_E(\frac{E}{q}C_{EE} + C_{qE})}{q[nqp^n + (n+1)p'] + \frac{E}{q}C_E - qC_{qq} - EC_{qE}}$$

$$\frac{dp^p}{dE} = \frac{np'(C_E + qC_{qE} + EC_{EE})}{q[nqp^n + (n+1)p'] + \frac{E}{q}C_E - qC_{qq} - EC_{qE}} < 0$$

В долгосрочном периоде при использовании в качестве механизма регулирования промышленных выбросов максимально допустимого объема выбросов анализ сравнительной статистики аналогичен проведенному для краткосрочного периода, поэтому необходимо определить лишь воздействие ужесточения экологического регулирования хозяйственной деятельности на прибыль предприятий. Запишем выражение для прибыли:

$$\pi = pq - C(q, E) + EC_E$$

Дифференцируя это выражение по  $E$ , получаем:

$$\frac{d\pi}{dE} = q \frac{dp}{dE} - p'q \frac{dq}{dE} + EC_{EE} + EC_{qE} \frac{dq}{dE}$$

Определим

$$Y = C_{qq}C_{EE} - C_{qE}^2 \geq 0$$

Тогда выражение для производной прибыли примет вид:

$$\frac{d\pi^p}{dE} = \frac{(qC_{qE} + EC_{EE})(n-1)p' - EY + EC_{EE}(np^n + 2p')}{(n-1)(qp^n + p') + qp^n + 2p' - C_{qq}}$$

Знаменатель этой дроби отрицателен, а знак числителя не определен, поэтому воздействие ужесточения экологического регулирования хозяйственной деятельности на прибыль предприятий неоднозначно.

Аналогичный анализ, проведенный для относительного стандарта выбросов как механизма экологического регулирования производственной деятельности, показывает, что в этом случае воздействие ужесточения экологического регулирования хозяйственной деятельности на прибыль предприятий также неоднозначно.

Цель экологического регулирования хозяйственной деятельности состоит в достижении определенного уровня производственных выбросов  $L$ , который ниже уровня, соответствующего отсутствию регулирования. Однако не любые уровни производственных выбросов  $L$  могут быть достижимы при использовании в качестве механизма регулирования промышленных выбросов максимально допустимого объема выбросов.

**Утверждение 2.** При использовании в качестве механизма регулирования промышленных выбросов максимально допустимого объема выбросов, если количество предприятий  $n^p$  является возрастающей функцией количества  $L$  выпущенных разрешений на выбросы, может оказаться невозможным достичь определенных уровней совокупных отраслевых выбросов.

При  $L \geq L^*$  в отрасли имеются  $n^*$  предприятий, и объем производственных выбросов равен предельному значению  $n^*E = L$ . Однако прибыль снижается, если количество выпу-

щенных государством разрешений на выбросы уменьшается. Если  $L < L^*$ , только  $n^* - 1$  предприятий могут выжить в отрасли. Пока выполняется условие  $L \geq \bar{L}$ , эти  $n^* - 1$  предприятий могут производить вредные выбросы в любом объеме без превышения совокупного отраслевого объема выбросов. Это имеет место потому, что на рынке разрешений имеется только  $\bar{L}$  разрешений. Будет иметь место избыточное предложение разрешений, так что цена разрешений будет равна нулю. Вследствие этого совокупные отраслевые объемы выбросов между  $\bar{L}$  и  $L^*$  не могут быть достигнуты.

**Утверждение 3.** При использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов:

1) если количество предприятий  $n^c$  является возрастающей функцией относительного стандарта  $\bar{e}$ , некоторые уровни  $L$  совокупного отраслевого объема выбросов не могут быть достигнуты;

2) если количество предприятий  $n^c$  является убывающей функцией относительного стандарта, некоторые уровни  $L$  совокупного отраслевого объема выбросов могут быть достигнуты при более чем одном значении  $\bar{e}$ .

**Доказательство.** Если относительный норматив  $\bar{e}$  не меняется, а количество предприятий  $n^c$  снижается, мы знаем, что совокупный отраслевой объем производства продукции также снижается. Поскольку

$$\sum_{i=1}^n E_i = \bar{e}Q$$

отсюда следует, что совокупный отраслевой объем выбросов также снижается. Отсюда следует, что определенный уровень  $L$  не может быть достигнут.

Если при фиксированном значении  $\bar{e}$  количество предприятий  $n^c$  возрастает, то совокупный отраслевой объем производства продукции также растет, так что совокупный отраслевой объем выбросов увеличивается. Следовательно, на уровне  $\bar{e}$ , на котором  $n^c$  растет, совокупный отраслевой объем выбросов растет, а затем снижается при снижении  $\bar{e}$ . Отсюда следует, что определенный уровень  $L$  может быть достигнут при различных значениях  $\bar{e}$  и  $n^c$ .

Рассмотрим ситуацию, когда регулятор эколого-экономической политики не может достичь определенного уровня  $L$  при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов. При  $\bar{e} > e^*$  количество предприятий в отрасли  $n^*$ . Однако прибыль предприятий снижается по мере того, как относительный норматив выбросов снижается. При  $\bar{e} > e^*$  в отрасли могут существовать только  $n^* - 1$  предприятий. По мере того как количество предприятий снижается при  $e^*$ , снижается и совокупный отраслевой объем выбросов, от

$$L^* = r^* n^*$$

до

$$\tilde{L} = e^*(n^* - 1)$$

Совокупные отраслевые объемы выбросов между  $\tilde{L}$  и  $L^*$  не могут быть достигнуты при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов.

Проанализируем ситуацию, когда регулятор эколого-экономической политики может достичь одного и того же уровня совокупного отраслевого объема выбросов при различных уровнях относительного стандарта выбросов. При  $\bar{e} > e^*$  количество предприятий в отрасли  $n^*$ . В рассматриваемой ситуации прибыль растет по мере ужесточения относительного стандарта выбросов. При  $\bar{e} > e^*$  в отрасли могут существовать



$n^* + 1$  предприятий. По мере того как количество предприятий растет при  $e^*$ , повышается и совокупный отраслевой объем выбросов, от

$$L^* = r^* n^*$$

до

$$\tilde{L} = e^* (n^* + 1)$$

Это означает, что любой совокупный отраслевой объем выбросов между  $\tilde{L}$  и  $L^*$  может быть достигнут при двух уровнях относительного стандарта выбросов. Совокупный отраслевой объем выбросов  $\tilde{L}$ , например, может быть достигнут при уровне относительного стандарта выбросов  $e_0$ , который приводит к тому, что в отрасли  $n^* + 1$  предприятий, а

$$e_0 = \frac{\tilde{L}}{n^* + 1}$$

и при уровне относительного стандарта выбросов  $e_1$ , который приводит к тому, что в отрасли  $n^*$  предприятий, а

$$e_1 = \frac{\tilde{L}}{n^*}$$

Для максимизации национального благосостояния регулятор эколого-экономической политики должен выбрать более строгий относительный экологический норматив выбросов  $e_0$ . Этот норматив приводит к большему количеству предприятий в отрасли, что приводит к увеличению совокупного отраслевого выпуска продукции и снижает рыночную власть отдельных предприятий.

Схемы экологического регулирования хозяйственной деятельности, представленные выше, будут оказывать различное влияние на национальное благосостояние, даже если они приводят к одинаковым совокупным отраслевым объемам выбросов  $L$ . Национальное благосостояние представляет собой сумму потребительского излишка и прибыли производителей, то есть площадь под функцией спроса за вычетом производственных затрат:

$$W = \int_0^{nq} p(Q) dq - nC(q, E) - \lambda(nE - L), \quad (9)$$

где  $\lambda$  — скрытая цена дополнительных выбросов. Следует отметить, что регулятор эколого-экономической политики не старается максимизировать национальное благосостояние (9), то есть найти инструмент, максимизирующий благосостояние при данном фиксированном уровне совокупных отраслевых объемов выбросов  $L$ . Максимизируем (9) с целью выяснить, какой из инструментов регулирования приводит к лучшему результату.

В краткосрочном периоде меняются только характеристики производства продукции, а количество предприятий  $n$  и предел совокупного отраслевого объема выбросов  $L$  фиксированы. Это означает, что  $E$  и  $\lambda$  постоянны. Максимизация (9) относительно  $q$  дает краткосрочное условие первого порядка

$$p = Cq \quad (10)$$

В долгосрочном периоде все переменные могут изменяться. Следовательно, чтобы найти оптимум, нужно максимизировать (9) относительно переменных  $q$ ,  $n$ ,  $E$  и  $\lambda$ , что дает:

$$p = Cq, \quad (11)$$

$$pq = C(q, E) + EC_E$$

**Утверждение 4.** В условиях совершенной конкуренции

и при данном уровне отраслевых выбросов только использование в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов приводит к оптимальному национальному благосостоянию, тогда как использование в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов приводит к более низким значениям национального благосостояния в краткосрочном и долгосрочном периодах.

**Доказательство.** Сравнивая (10) с (4) и (8) в краткосрочном периоде, непосредственно получаем, что при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов выполняются все условия оптимальности для национального благосостояния, тогда как при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов не удовлетворяются все условия оптимальности.

Этот результат может показаться несколько странным, поскольку использование в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов приводит к более высокому отраслевому объему выпуска продукции и более высокому потребительскому излишку. Поскольку прибыль равна нулю при использовании обоих инструментов регулирования, из этого можно было бы сделать вывод о том, что при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов достигается более высокий уровень национального благосостояния. Однако присутствуют два других эффекта, которые следует принимать в расчет. Во-первых, производственные затраты выше при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов. Относительный норматив выбросов — неэффективный инструмент, поскольку он ограничивает пределы возможностей для снижения производственных выбросов. Один эффективный способ снижения выбросов заключается в снижении объема производства продукции. Однако при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов эта опция не будет использована с полной эффективностью, поскольку снижение объема производства продукции также приводит к снижению полного допустимого объема производственных выбросов предприятия. Во-вторых, при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов максимально допустимого объема выбросов предприятие должно покрыть альтернативные затраты производственных выбросов, что не имеет места при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов.

#### Заключение

В несовершенной конкурентной отрасли неочевидно, использование какого механизма экологического регулирования производственной деятельности приводит к более высокому национальному благосостоянию. Имеются три эффекта, которые должны приниматься во внимание. В целом несовершенная конкуренция приводит к объему производства продукции ниже оптимального. Как показывает анализ, проведенный выше, использование в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов приводит к более высокому отраслевому объему выпуска продукции и поэтому выглядит предпочтительнее. Этот инструмент регулирования также приводит к большему

количеству предприятий в отрасли. Это означает, что предприятия при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов обладают меньшей рыночной властью, что также приводит к более высокому отраслевому объему выпуска продукции, чем при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов максимально допустимого объема выбросов. Однако при использовании в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов выше затраты на снижение выбросов. Суммарный эффект зависит от относительной величины перечисленных трех эффектов.

Итак, в данной работе установлено, что в несовершенной конкурентной отрасли в краткосрочном периоде и в долгосрочном периоде при постоянном количестве предприятий в отрасли ужесточение экологического регулирования хозяйственной деятельности приводит к более низкому объему производства продукции в расчете на предприятие и более высокой цене продукции при использовании в качестве инструментов экологического регулирования производственной деятельности относительного стандарта выбросов и максимально допустимого объема выбросов. Кроме

того, более строгое экологическое регулирование хозяйственной деятельности ведет к повышению цены разрешений на выбросы при использовании в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов. Доказано также, что при использовании в качестве механизма регулирования промышленных выбросов максимально допустимого объема выбросов, если количество предприятий является возрастающей функцией количества выпущенных разрешений на выбросы, может оказаться невозможным достижение определенных уровней совокупных отраслевых выбросов. Важный результат работы состоит в том, что в условиях совершенной конкуренции и при данном уровне отраслевых выбросов только использование в качестве механизма экологического регулирования производственной деятельности максимально допустимого объема выбросов приводит к оптимальному национальному благосостоянию, тогда как использование в качестве механизма госрегулирования производственных выбросов относительного стандарта выбросов приводит к более низким значениям национального благосостояния в краткосрочном и долгосрочном периодах.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Солнцев А. М. Международно-правовая защита экологических прав человека: региональная специфика // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2014. № 4 (29). С. 273—279.
2. Айдинова Д. Х.-М. Моделирование и анализ инструментов регулирования вредных производственных выбросов конкурентной отрасли // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 3 (16). С. 205—209.
3. Скитер Н. Н. Реализация международной эколого-экономической политики с использованием квот на загрязнение // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2011. № 3 (16). С. 182—186.
4. Филиппова И. Ю. Сравнительный анализ инструментов эколого-экономического регулирования в краткосрочном и долгосрочном периодах // Управление экономическими системами (электронный научный журнал). 2015. № 7 (79). С. 1—13.
5. Филиппова И. Ю. Сравнительный анализ инструментов эколого-экономического регулирования в краткосрочном и долгосрочном периодах // Управление экономическими системами (электронный научный журнал). 2015. № 8 (80). С. 1—14.
6. Макаров С. В., Шагарова Л. Б. Экологическое аудирование промышленных производств. М.: НУМЦ Госкомэкологии России, 2007. 144 с.

### REFERENCES

1. Solntsev A. M. International legal protection of environmental human rights: regional specificity // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2014. № 4 (29). P. 273—279.
2. Aydinova D. H.-M. Simulation and analysis of harmful industrial emissions regulation tools in competitive industry // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2011. № 3 (16). P. 205—209.
3. Skiter N. N. Implementation of the international environmental and economic policies using pollution quotas // Business. Education. Law. Bulletin of the Volgograd Business Institute. 2011. № 3 (16). P. 182—186.
4. Filippova I. Yu. Comparative analysis of ecological and economic regulation tools in the short and long term // Management of economic systems (electronic scientific journal). 2015. № 7 (79). P. 1—13.
5. Filippova I. Yu. Comparative analysis of ecological and economic regulation tools in the short and long term // Management of economic systems (electronic scientific journal). 2015. № 8 (80). P. 1—14.
6. Makarov S. T., Shagarova L. B. Environmental auditing of industrial production. M.: NUMTS Russian State Ecological Committee, 2007. 144 p.

---

**Как цитировать статью:** Филиппова И. Ю. Моделирование и анализ оптимального экологического регулирования производственных выбросов // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. 2015. № 4 (33). С. 150—154.

**For citation:** Filippova I. Yu. Modeling and analysis of optimal ecological regulation of industrial emissions // Business. Education. Law. Bulletin of Volgograd Business Institute. 2015. № 4 (33). P. 150—154.

---