

А.Ю. Бояринов,  
Е.Р. Магарил, д-р техн. наук, профессор,<sup>1</sup>  
г. Екатеринбург

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА ВОЗМЕЩЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗДЕЖЕК ПРОИЗВОДСТВА

В статье обосновывается необходимость повышения объективности учета экологического фактора в составе издержек производства. Сформулированы принципы оценки и возмещения износа активной части фактора производства «природная среда» и обоснована необходимость расчета стоимостной оценки износа исходя из затрат на предотвращение негативных последствий хозяйственной деятельности. Разработан порядок формирования и использования средств, возмещающих износ активной части фактора производства «природная среда».

**Ключевые слова:** активная часть фактора производства «природная среда», экологические издержки производства, методический подход.

Основы действующего механизма формирования и возмещения издержек производства были заложены примерно два столетия назад. Его назначение – точное определение состава издержек и полное возмещение потребленных в процессе производства ресурсов их собственникам. Действие механизма формирования издержек обуславливается тем, что производитель компенсирует потребление всех факторов (средства труда, предметы труда и труд) за счет цены реализации. На современном эта-

пе развития экономики природная среда задействована в процессе производства и используется очень интенсивно, вследствие чего она теряет свои естественные и потребительские свойства, которые не в полной мере учитываются при формировании стоимости товара. Природная среда обладает всеми признаками факторов производства, что позволяет считать ее паритетным фактором производства [1, 2].

В состав фактора производства «природная среда» (ФПС) входят возобновимые ресурсы, относительно возобновимые ресурсы и невозобновимые ресурсы. Использование природной среды как паритетного фактора в процессе производства возмещается лишь частично. Невозобновимые и возобновимые природные ресурсы учитываются в составе издержек по цене их приобретения, куда включаются так называемые «экологические» налоги (НДПИ, акцизы, водный и земельный налоги, лесные подати, стоимость квот

---

<sup>1</sup> Бояринов Андрей Юрьевич – старший преподаватель кафедры экономики и организации химической промышленности Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; e-mail: aub\_2001@rambler.ru

Магарил Елена Роменовна – доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой экономики и организации химической промышленности Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина; e-mail: magaril67@mail.ru

на право пользования объектами животного и растительного мира и другие). Относительно возобновимые ресурсы и отдельные элементы возобновимых ресурсов (почвы) учитываются в составе издержек не в полном объеме. Доля платежей за загрязнение в стоимости

продукции составляет менее 0,1 %, что не дает возможности адекватно возмещать использование этих элементов природной среды в процессе производства (рис. 1).

Относительно возобновимые ресурсы и отдельные элементы возобновимых



*Рис. 1. Механизм формирования и возмещения затрат на производство*

ресурсов (а именно почвы), можно определить условно как «активную часть фактора производства природная среда». Тогда невозобновимые ресурсы и оставшиеся элементы возобновимых ресурсов отнесем к «пассивной части фактора производства природная среда». Дополнение существующего механизма формирования затрат стоимостной оценкой износа активной части ФПС позволит повысить объективность учета и возмещения издержек данного фактора. Под износом активной части ФПС следует понимать потерю природной средой своих первоначальных и потребительских свойств таких как, способность к самовосстановлению, устойчивость экосистем, способность служить средой обитания, удовлетворять эстетические, рекреационные и другие потребности людей, в результате чего ухудшаются условия существования самого человека и условия производственного процесса. Природная среда теряет свои естественные свойства в результате ее загрязнения в ходе антропогенной деятельности.

Основной целью совершенствования механизма формирования издержек производства путем учета и возмещения износа активной части ФПС является снижение негативной нагрузки на природную среду благодаря повышению экономической мотивации хозяйствующих субъектов. Учет износа активной части ФПС должен базироваться на принципах, которые позволят повысить объективность возмещения экологического ущерба.

1. *Принцип использования предзатрат.* Расчет стоимостной оценки износа активной части должен основываться на предзатратах, то есть затратах, связанных с предотвращением (предупреждением) экологического ущерба, что обходится производителю, государству, обществу дешевле по сравнению с восстановлением природной среды в

результате причиненного экологического ущерба.

2. *Принцип стимулирования.* Размер платежей, уплачиваемых производителем в целях компенсации износа активной части, должен стимулировать производителя к внедрению природоохранных технологий.

3. *Принцип невозможности полной стоимостной оценки экологического ущерба.* Затраты на восстановление природной среды, как правило, трудно прогнозируемы, и не все из них поддаются стоимостной оценке.

4. *Принцип справедливости.* На настоящем этапе экономического развития человечество не создало безотходных технологий, поэтому производитель не должен нести всю ответственность за негативное воздействие на природную среду. Часть этой нагрузки должно взять на себя общество при покупке товаров. Однако вред, нанесенный «грязными» производствами, при существующих альтернативных «чистых» должен оплачивать производитель. При оценке негативных последствий хозяйственной деятельности производителей необходимо также учесть экологической ситуации и экологической значимости территории расположения предприятий и их отраслевой специфики.

5. *Принцип делегирования права собственности на экологические блага.* Права собственности на первоочередные блага (атмосферный воздух, вода для питьевых и хозяйственных нужд, земельные ресурсы в рекреационных целях) должны принадлежать обществу, что необходимо закрепить в Конституции РФ – основном законе страны. Согласно данному принципу общество делегирует свои права на пользование природной средой государственным органам власти, которые должны взимать плату с производителей за износ активной части ФПС.

В целях регулирования природоохран-ных отношений и улучшения экологиче-ской ситуации используются инструменты, которые можно условно разделить на административные и экономические. Ад-министративные инструменты представ-ляют собой законодательные барьеры, ограничивающие влияние предприятий-природопользователей на природную среду. Эффективность их реализации определяется правоприменительной прак-тикой, которая зависит от экономического положения в стране социальных и других факторов.

Более детального внимания заслу-живают экономические инструменты. Налоговые льготы для предприятий, снижающих нагрузку на природную среду, в действующем налоговом законодатель-стве РФ практически отсутствуют. Плата за пользование природными ресурсами применяется в отношении пассивной части фактора производства «природная среда» и выражается в так называемых «экологических» налогах. Потребление этих ресурсов уже учитывается в составе издержек производства и возмещается их собственникам, включая государство. Финансирование экологических программ, субсидирование и льготное кредитование носит декларативный характер и факти-чески объем средств, выделяемых госу-дарством на их реализацию, является крайне низким. Основным недостатком экологического страхования является отсутствие законодательно утвержден-ной нормативной базы по определению стоимостной оценки ущерба, наносимому природной среде и отсутствие регламен-та проведения обязательного экологиче-ского страхования.

Основным экономическим рычагом, действующим в РФ, является система платежей за загрязнение окружающей среды. Оценка и анализ действующего порядка расчета и взимания платежей показывают неэффективность данного

инструмента относительно решения экологических проблем. Доля природоохранных затрат, которые в большей степени обусловлены требованиями законодательства, в объеме товарной продукции составляет 1–2 %. Платежи за загрязнение окружающей среды со-ставляют величину на порядок меньшую и не в состоянии компенсировать ущерб, наносимый природной среде (ПС) [3]. В таблице представлены динамика ва-лового регионального продукта (ВРП) по Свердловской области и доля в ВРП платежей за загрязнение и текущих природоохранных затрат. Из приведенных данных видно, что доля экологических затрат крайне низкая и имеет однознач-ную тенденцию к снижению.

Таким образом, можно говорить о неэффективности как действующей системы экономических инструмен-тов регулирования природоохранной деятельности в целом, так и платежей за загрязнение окружающей среды – основного в РФ экономического рычага регулирования.

В рамках совершенствования подхода к формированию издержек производства и реализации продукции (работ, услуг) мы считаем целесообразным включить в их состав стоимостную оценку износа активной части ФПС на основе текущих затрат, связанных с предотвращением экологического ущерба, наносимого при-родной среде. В результате модификации экономического механизма возмещения издержек перестанут быть актуальными платежи за загрязнение окружающей среды. В качестве базы для расчета ис-пользован известный метод обобщенных косвенных оценок.

Согласно сформулированному нами первому принципу учета износа активной части стоимостную оценку износа пред-лагается осуществлять, основываясь не на издержках, связанных с ликвидацией последствий негативного воздействия

на природную среду, а исходя из затрат, которые возникают в результате реализации мероприятий и инвестиционных проектов, направленных на предотвращение негативных последствий (рис. 2).

При оценке величины износа активной части ФПС следует рассмотреть все возможные варианты, позволяющие в рамках данного конкретного предприятия достичь такого уровня негативного воздействия, при котором фоновая концентрация вредных веществ не превысит ПДК ( $VB_{\text{ПДК}}$ ). Кривая удельных переменных расходов имеет вид гипер-

болы, так как для достижения объемов загрязнений, близких к нулю, необходимы значительные затраты средств.

Чтобы справиться с очень большими загрязнениями ( $q >> VB_{\text{ПДК}}$ ), потребуются также существенные вложения, зависящие от удельных переменных затрат ( $C_{\text{пер}}$ ). Удельные постоянные затраты ( $C_{\text{пост}}$ ) с ростом объемов загрязнений будут уменьшаться за счет эффекта масштаба. При сокращении объема загрязнений до значения  $q_0$  затраты предприятия будут минимальны ( $C_{\text{мин}}$ ). Однако данный уровень не обеспечит

Динамика ВРП Свердловской области и показателей, характеризующих экологические затраты (в фактических ценах)

Показатель	2003	2004	2005	2006	2007	2008
ВРП Свердловской области, млрд руб.	284,6	364,4	475,6	655,0	806,8	929,4
Доля платежей за загрязнение в ВРП	0,16%	0,15%	0,11%	0,09%	0,09%	0,07%
Доля текущих затрат на охрану ПС в ВРП	1,82%	1,62%	1,43%	1,12%	1,08%	1,04%
Соотношение текущих затрат на охрану ПС и платежей за загрязнение	11,52	11,19	12,77	11,93	12,06	14,43

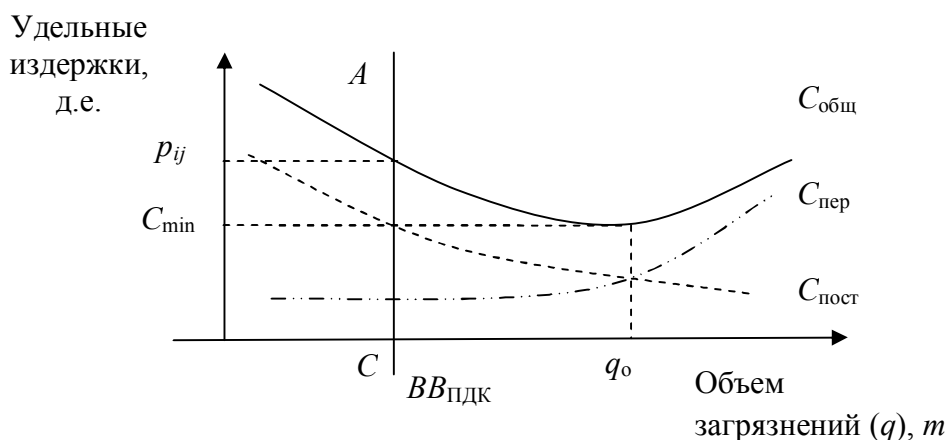


Рис. 2. Зависимость между удельными природоохранными издержками и объемом загрязнений

благоприятного качества ПС. Прямая АС, соответствующая уровню загрязнения  $BB_{\text{ПДК}}$ , представляет собой абсолютно неэластичное предложение, которое устанавливает предельно допустимый уровень негативного воздействия на ПС, не превышение которого обеспечит нормальное ее качество (фоновая концентрация вредных веществ не превысит ПДК).  $BB_{\text{ПДК}}$  определяется компетентными государственными органами.

Удельный износ активной части ФПС ( $p_{ij}$ ) мы предлагаем определять исходя из удельных затрат, связанных с предотвращением экологического ущерба. Удельные затраты представляют собой себестоимость сокращения 1 тонны выбросов (сбросов) вредных веществ. При образовании нескольких вредных веществ в рамках единого технологического процесса удельные затраты для сокращения 1 тонны выбросов каждого конкретного вредного вещества можно рассчитать путем распределения общих природоохранных затрат на основе методики пересчета суммарного загрязнения воздуха (воды) токсичными веществами на эквивалентный по токсичности вес вещества, принятого за эталон [4, 5]. Суть подхода в следующем. Если в результате производственного процесса в атмосферный воздух поступает токсичное вещество А весом  $m_A$  и предельно-допустимая среднесуточная концентрация его равна  $\text{ПДК}_A$ , мг/м<sup>3</sup>, то концентрация А в воздухе будет равна  $\text{ПДК}_A$ , если объем воздуха, в котором разбавлены продукты сгорания, равен

$\frac{m_A}{\text{ПДК}_A}$ , м<sup>3</sup>. Такая же степень загрязнения воздуха веществом В будет при  $\frac{m_B}{\text{ПДК}_B} = \frac{m_A}{\text{ПДК}_A}$ . Следовательно, загрязнение воздуха веществом В можно выразить через вес А:

$$\frac{m_B}{\text{ПДК}_B} \text{ПДК}_A = m_A. \quad (1)$$

Тогда суммарное загрязнение воздуха различными токсичными веществами можно рассчитать через эквивалентный по токсичности вес одного вещества А, принятого за эталон, определяется:

$$\sum_{i=1}^n \frac{m_i}{\text{ПДК}_i} \text{ПДК}_A, \quad (2)$$

где  $n$  – количество видов вредных веществ.

В принципе, за эталон можно принять любое загрязняющее вещество (оксид углерода (СО), диоксид азота (NO<sub>2</sub>) и др.); ранее нами была предложена методика пересчета суммарной токсичности выбросов в атмосферу на эквивалентный вес наиболее массового загрязнителя – углекислого газа (СО<sub>2</sub>) [5]. Целесообразность такого подхода обусловлена тем, что выбросы СО<sub>2</sub> коррелируют с выбросами токсичных веществ, косвенно характеризуя динамику поллютивной нагрузки [6]. С другой стороны, требования снижения выбросов углекислого газа, выдвигаемые Киотским протоколом, основанные не только на климатических, но и экономических соображениях, ввиду соответствия увеличения объемов выбросов росту потребления ископаемого топлива, превращают СО<sub>2</sub> в «эталон» объема передаваемых прав на доступ к ассимиляционному потенциалу окружающей среды по отношению к парниковым газам [7].

Долю в общей токсичности промышленных выбросов любого загрязняющего вещества можно оценить, определяя:

$$\frac{\frac{m_i}{\text{ПДК}_i}}{\sum_i \frac{m_i}{\text{ПДК}_i}}. \quad (3)$$

Таким образом, удельный износ от загрязнения  $j$ -го компонента природной среды  $i$ -м вредным веществом ( $p_{ij}$ ) можно рассчитать путем распределения затрат пропорционально доле каждого

загрязняющего вещества в общей массе выбросов с учетом экологической опасности. Расчет величины удельного износа, руб/т, для индивидуальных загрязнителей будет осуществляться путем деления распределенной величины текущих затрат на массу уловленных на очистных сооружениях выбросов для данного загрязняющего вещества:

$$p_{ij} = \frac{m'_i}{\sum_{i=1}^n \frac{m'_i}{\text{ПДК}_i}} \cdot \frac{C}{m'_i} = \frac{C}{\sum_{i=1}^n \frac{m'_i}{\text{ПДК}_i}}, \quad (4)$$

где  $m'_i$  – масса уловленного выброса, т;  
 ПДК<sub>*i*</sub> – среднесуточная предельно-допустимая концентрация *i*-го загрязняющего вещества, мг/м<sup>3</sup>;

$C$  – текущие природоохранные затраты предприятия, руб;

$n$  – количество видов вредных веществ.

Часть величины износа активной части ФПС, связанную с загрязнением *j*-го компонента природной среды в пределах  $BB_{\text{ПДК}}$  ( $I'_{\text{заг}j}$ ), можно оценить по следующему выражению:

$$I'_{\text{заг}j} = \sum_{i=1}^n p_{ij} \Psi m_i \Psi K_{\text{э}}, \quad (5)$$

где  $m_i$  – фактическая масса *i*-го вредного вещества, выбрасываемого (сбрасываемого) в *j*-й компонент ПС в пределах  $BB_{\text{ПДК}}$  после улавливания на очистных сооружениях, т;

$K_{\text{э}}$  – коэффициент, учитывающий экологическую ситуацию и экологическую значимость территории расположения предприятия.

Суммарный износ активной части ФПС при загрязнении в пределах  $BB_{\text{ПДК}}$  ( $I'_{\text{заг}}$ ) определим по следующей формуле:

$$I'_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k p_{ij} \Psi m_i \Psi K_{\text{э}}, \quad (6)$$

где  $k$  – количество компонентов природной среды, подвергшихся загрязнению.

При негативном воздействии свыше уровня  $BB_{\text{ПДК}}$  производитель должен оплатить обществу нанесенный ущерб сверх стоимостной оценки износа активной части ФПС в пределах  $BB_{\text{ПДК}}$ . Издержки предприятия, связанные с негативным воздействием на окружающую среду сверх уровня  $BB_{\text{ПДК}}$ , должны представлять собой штрафы ( $I''_{\text{заг}}$ ) за то, что производитель, при наличии доступных технологий, не сумел добиться требуемого уровня загрязнений ( $BB_{\text{ПДК}}$ ). Расчет величины штрафов должен быть связан не с величиной затрат на предотвращение ущерба, а со степенью опасности вредного вещества и суммарным превышением предельно допустимого негативного воздействия ( $BB_{\text{ПДК}}$ ) (рис. 3). При загрязнении предприятием ПС сверх уровня  $BB_2$  необходимо действие административных инструментов регулирования природоохранной деятельности – запрета или приостановки деятельности предприятия до устранения выявленного нарушения.

За негативное воздействие сверх  $BB_{\text{ПДК}}$ , но без превышения  $BB_2$ , оценку штрафов следует производить в кратном размере. Величину износа активной части ФПС, связанную с загрязнением *j*-го компонента природной среды сверх  $BB_{\text{ПДК}}$ , но без превышения  $BB_2$  ( $I''_{\text{заг}j}$ ) оценим по следующей формуле:

$$I''_{\text{заг}} = \sum_{i=1}^n n_1 \Psi p_{ij} \Psi n m_{1j} \Psi K_{\text{э}} + \sum_{i=1}^n n_2 \Psi p_{ij} \Psi n m_{2j} \Psi K_{\text{э}}, \quad (7)$$

где  $n_1, n_2$  – кратные коэффициенты, при загрязнении ПС сверх  $BB_{\text{ПДК}}$  в пределах  $BB_1$  и  $BB_2$  соответственно;

$\Delta m_{1ij}$  – разница между фактической массой выброса (сброса) *i*-го вредного вещества в *j*-й компонент ПС и уровнем

$BB_{\text{пдк}}$ , если фактическая масса равна или меньше  $BB_1$ ;

$\Delta m_{2ij}$  – разница между фактической массой выброса (сброса)  $i$ -го вредного вещества в  $j$ -й компонент ПС и уровнем  $BB_1$ , если фактическая масса равна или меньше  $BB_2$ , но больше  $BB_1$ .

Суммарный износ активной части ФПС при загрязнении сверх  $BB_{\text{пдк}}$ , но без превышения  $BB_2$ :

$$I''_{\text{зар}} = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k n_1 \cdot \text{Ч} p_{ij} \cdot \text{Ч} D m_{ij} \cdot \text{Ч} K_3 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^k n_2 \cdot \text{Ч} p_{ij} \cdot \text{Ч} D m_{2ij} \cdot \text{Ч} K_3. \quad (8)$$

Кратные коэффициенты, используемые при определении штрафов, должны рассчитываться на основе:

Степени относительной опасности вредного вещества.

Текущего состояния экономики и наличия возможностей у предприятий для замены основных природоохранных фондов на новые, более совершенные.

Размера превышения фактической массой вредного вещества величины установленного государством норматива.

Таким образом, суммарная величина издержек производителя (предприятия), которые он понесет вследствие загрязнения природной среды в процессе хозяйственной деятельности, будет складываться из двух составляющих ( $I_{\text{зар}}$ ):

$$I_{\text{зар}} = I'_{\text{зар}} + I''_{\text{зар}}. \quad (9)$$

В условиях конкуренции реализация предлагаемого подхода будет способствовать тому, что предприятия будут стремиться снизить величину платы за износ активной части фактора производства «природная среда». На стоимостную оценку износа активной части могут оказывать влияние как предприятия, внедряя прогрессивные технологии, используя более совершенное оборудование с меньшей нагрузкой на природную среду, так и государство, регулируя допустимый уровень ее загрязнения (рис. 4, 5).

Более объективное возмещение экологического ущерба, наносимого природной среде в результате ее загрязнения, потребует создание порядка формирования и распределения целевых средств по восстановлению износа активной части фактора производства «природная среда». Такой порядок является базой

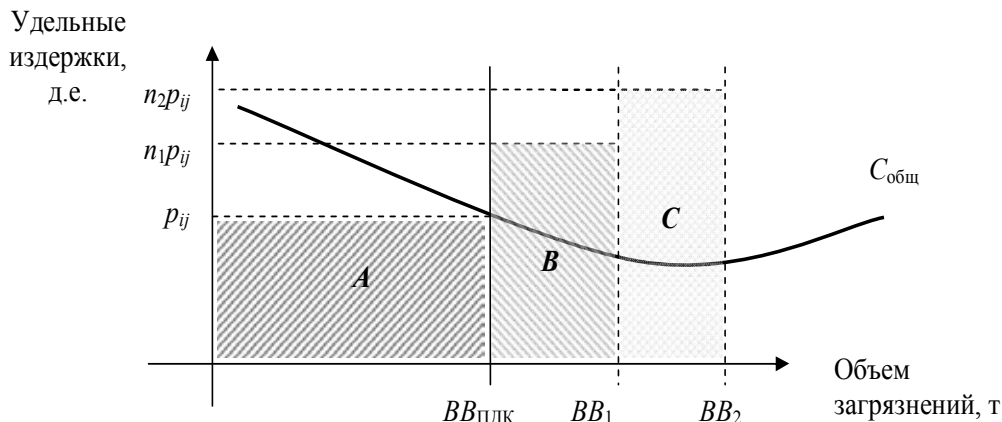


Рис. 3. Зависимость между удельными природоохранными издержками и объемом загрязнений



для создания стимулов у предприятий к сокращению негативной нагрузки на природную среду (рис. 6).

Реализация предлагаемого порядка предполагает ряд последовательных этапов:

I. Установление единых принципов формирования нормативов негативного воздействия на природную среду.

II. Определение величины удельного износа активной части ФПС ( $p_{ij}$ ).

III. Установление размеров штрафов за превышение предельно допустимых нормативов.

IV. Формирование экологических фондов.

V. Учет и контроль за формированием и распределением средств.

Средства, поступающие государству от предприятий в качестве компенсации износа, должны иметь строго целевой ха-

рактер и использоваться исключительно для природоохранных нужд (рис. 7).

Нами была осуществлена стоимостная оценка износа активной части ФПС на примере хозяйственной деятельности медеплавильного цеха ОАО «Уралэлектромедь». При определении стоимостной оценки износа активной части на основе предложенного подхода предприятие в качестве платы перечислит государству – основному собственнику фактора производства природная среда почти в 17 раз больше по сравнению с действующей в Российской Федерации системой платежей за загрязнение. Несмотря на существенную разницу, ситуация для предприятия не представляется катастрофической, доля стоимостной оценки износа активной части в валовой себестоимости медных анодов составит менее тысячной доли процента.

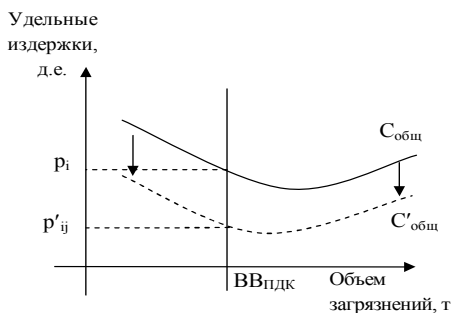


Рис. 4. Влияние предприятий на размер удельного износа активной части ФПС

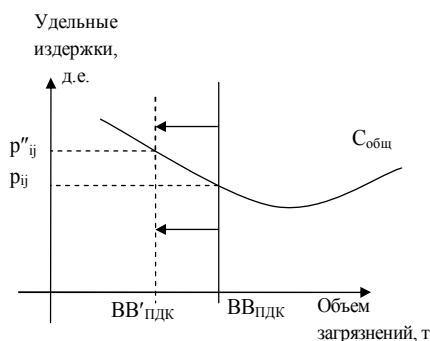


Рис. 5. Влияние государства на размер удельного износа активной части ФПС

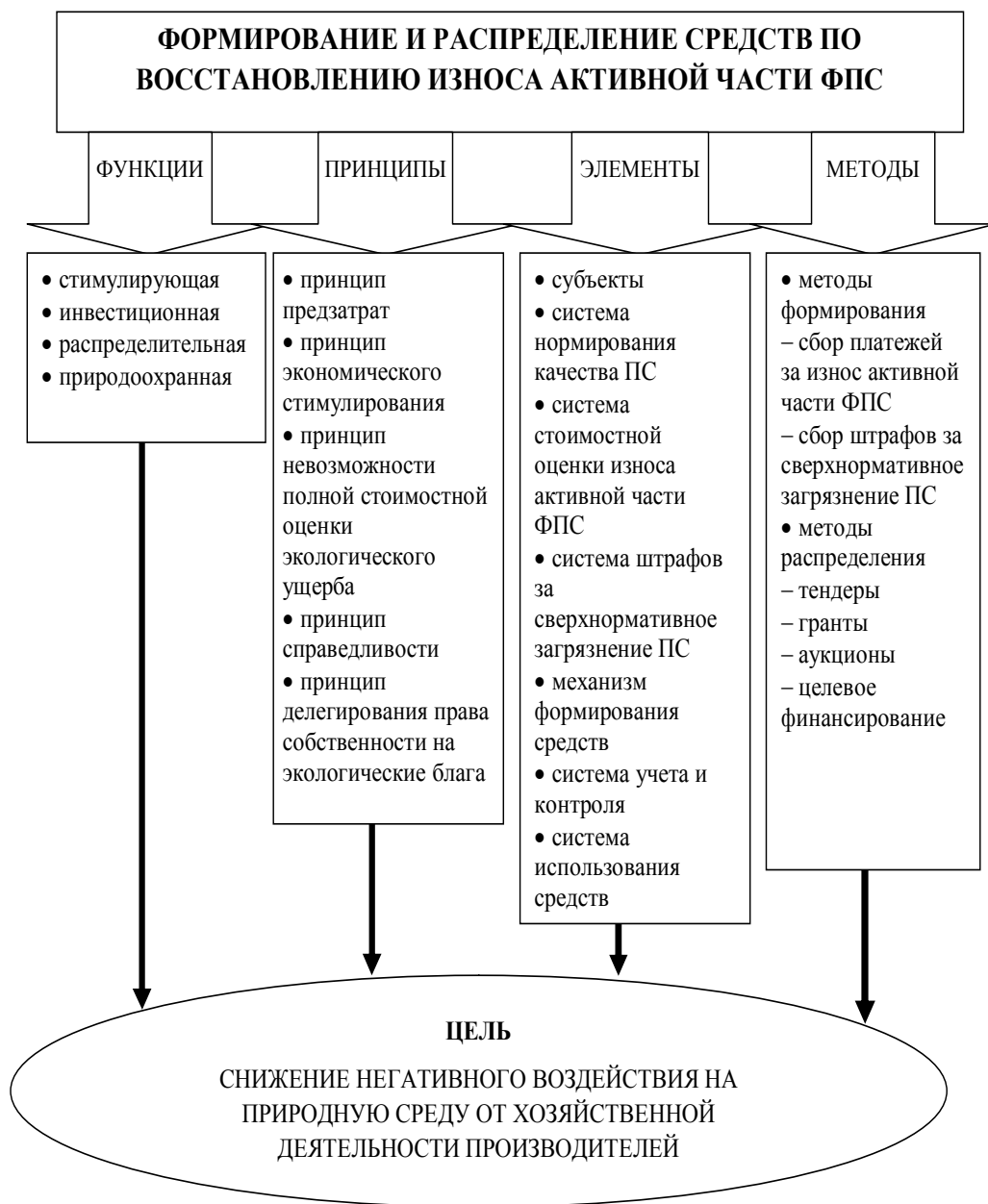
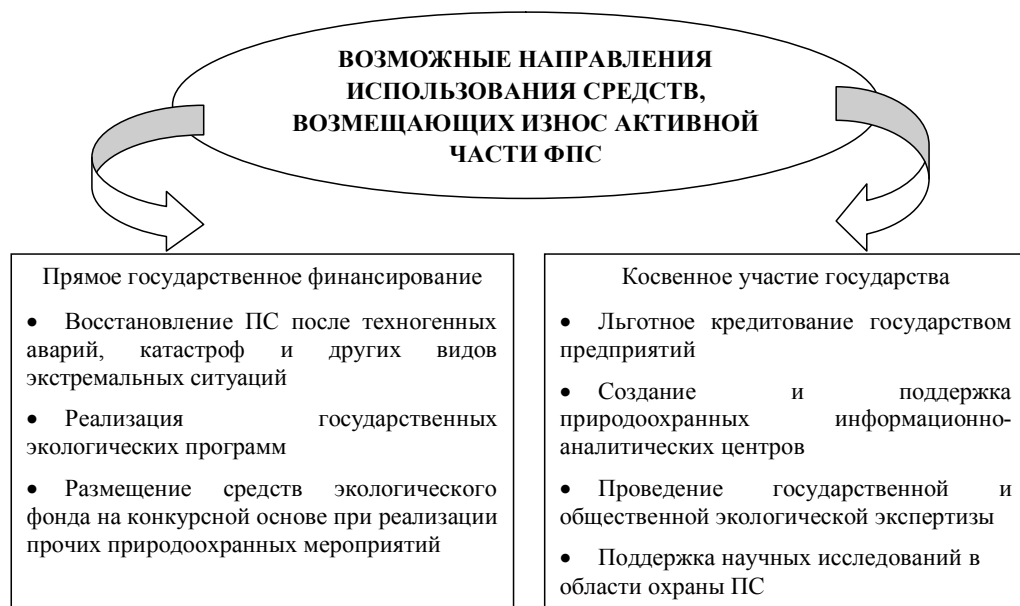


Рис. 6. Порядок формирования и распределения целевых средств по восстановлению износа активной части фактора производства «природная среда»



*Рис. 7. Основные направления использования средств, возмещающих износ активной части ФПС*

### Список использованных источников

1. Выварец А.Д., Майбуров И.А. Переход к новой концепции формирования стоимости товара с учетом экологической составляющей // Общество и экономика. 2005. № 9. С. 156–165.
2. Бояринов А.Ю., Магарил Е.Р., Полянский А.М. Переход к новой системе формирования и использования средств на восстановление и охрану окружающей природной среды // Вестник УГТУ-УПИ. Серия экономика и управление. 2006. № 7. С. 99–103.
3. Бояринов А.Ю. К проблеме совершенствования экономического механизма охраны окружающей среды // Вестник УГТУ-УПИ. Серия экономика и управление. 2008. № 6. С. 94–100.
4. Магарил Е.Р. Экологические свойства моторных топлив. Тюмень: ТюмГНГУ. 2000. 171 с.
5. Магарил Е.Р., Бояринов А.Ю. Интегральная оценка поллютивной нагрузки на атмосферный воздух // Экономическая культура в условиях развития рыночной экономики: отечественная практика и опыт международного сотрудничества: материалы научно-практической конференции с международным участием. Екатеринбург: УГТУ-УПИ. 2006. С. 385–388.
6. Магарил Е.Р. Влияние качества моторных топлив на эксплуатационные и экологические характеристики автомобилей: монография. М.: КДУ, 2008. 164 с.
7. Стровский Л.Е., Пахомов А.А. О сущности международных сделок в рамках Киотского протокола // Вестник УГТУ–УПИ. Серия экономика и управление. 2005. № 10. С. 69–74.