

DOI: 10.37279/2309-7663-2021-7-2-154-166

УДК 504.75.06

В. В. Вершинин<sup>1</sup>,  
А. С. Нартов<sup>2</sup>

***Дифференцированная система расчёта  
платы за загрязнение территорий,  
подвергающихся техногенному  
воздействию полиароматических  
углеводородов, основанная на  
индикативном методе оценки их  
воздействия***

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Государственный университет по  
землеустройству», г. Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup>НИЦ «Курчатовский институт» — ИРЕА,  
г. Москва, Российская Федерация  
e-mail: nartovalexander@gmail.com

**Аннотация.** Рассмотрен вопрос совершенствования алгоритма расчёта и распределения платы за загрязнение окружающей среды полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) техногенного происхождения (как от стационарных, так и от подвижных источников). Для учёта негативного воздействия на биосферу всех 16 приоритетных ПАУ, а также для более объективного и дифференцированного распределения суммы выплат между владельцами источников загрязнения предлагается использовать индикативный метод (индекс общего токсического воздействия биологически доступных ПАУ).

**Ключевые слова:** техногенное загрязнение, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), компенсационные выплаты, индикативный метод, промышленно-урбанизированные территории, автомобильный транспорт, промышленные предприятия, охрана окружающей среды, дифференциальная рента.

### **Введение**

По данным Интерфакс со ссылкой на доклад Генерального секретаря ООН, из 7,7 млрд человек, составляющих на сегодняшний день численность населения Земли, примерно 56% проживает в городах. При этом отмечается, что процесс урбанизации в ближайшие годы будет только возрастать и может достигнуть к 2050 году 68% [1]. С другой стороны, активная хозяйственная деятельность, осуществляемая на промышленно-урбанизированных территориях, приводит к значительному загрязнению компонентов окружающей среды. Это, в свою очередь, негативно отражается на качестве жизни населения таких территорий, в том числе становится причиной проблем со здоровьем — у жителей городских территорий с высокой техногенной нагрузкой наблюдается возрастание доли хронических заболеваний [2].

Одними из наиболее распространённых и токсичных загрязняющих веществ техногенного происхождения являются полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), относящиеся к стойким органическим загрязнителям. Это

химически малоактивные, липофильные соединения, обладающие канцерогенным и мутагенным эффектом. Благодаря своим физико-химическим свойствам они, как и тяжелые металлы, способны накапливаться в больших количествах, в частности, в почвенном покрове, оставаясь неизменными на протяжении длительного периода времени. В организм человека полиароматические соединения попадают тремя путями — при вдыхании взвешенных в атмосферном воздухе частиц; через желудочно-кишечный тракт при приёме пищи и через кожу при непосредственном контакте. К основным источникам ПАУ, также как и тяжелых металлов, относятся автомобильный транспорт (подвижные источники) и промышленные предприятия (стационарные источники), в особенности нефтеперерабатывающие предприятия, ТЭЦ, использующие в качестве топлива уголь и т. д. [3].

Очевидно, что полностью исключить попадание этих загрязнителей в окружающую среду невозможно даже при использовании современных очистных сооружений и при внедрении перспективных «зелёных» технологий в промышленные процессы.

Поэтому с целью сдерживания прогрессирующего загрязнения окружающей среды и для финансирования природоохранных мероприятий на землепользователей возложены обязанности по осуществлению деятельности, нацеленной на минимизацию ухудшения качества природных ресурсов. Невыполнение этих обязанностей грозит либо административной, либо уголовной ответственностью (ст. 254 УК РФ) [4].

Но эти меры никак не затрагивают владельцев автомобильного транспорта. Ставки платы за загрязнение выбросами, производимыми автотранспортом, в Российской Федерации начисляются только на основании мощности двигателя, хотя законодательство допускает их дифференцирование в зависимости от категории или возраста эксплуатируемого транспортного средства. Такая возможность, безусловно, делает систему начисления выплат относительно гибкой, но при этом Налоговый кодекс не регламентирует точный порядок расчёта налоговой ставки с учётом вышеуказанных параметров транспортных средств (кроме возможности повысить или понизить налог на территории субъекта РФ не более, чем в 10 раз) [5]. Такая формулировка статьи о транспортном налоге создаёт предпосылки для его необоснованного повышения в регионах. По мнению авторов, наиболее объективным показателем, дающим основание для расчёта транспортного налога, может служить токсическое воздействие на территорию загрязняющих веществ, производимых транспортными средствами. Поскольку полиароматические углеводороды входят в число таких соединений, их негативное воздействие должно учитываться налоговым законодательством.

Также стоит отметить, что в Российской Федерации ставки платы за выбросы загрязнителей в атмосферу и водоёмы определяются только для двух из 16 приоритетных ПАУ — нафталина и бенз(а)пирена, хотя среди загрязнителей данного класса присутствуют и другие токсичные соединения. Плата за загрязнение почвы конкретными токсикантами не взимается — установлены только ставки за размещение отходов, дифференцированные лишь по классам опасности без учёта индивидуальных особенностей каждого загрязнителя [6].

Действующие в России законы в области экологии землепользования также несовершенны и по отношению к владельцам стационарных источников

загрязнения. Например, стимулирование землепользователей к осуществлению природоохранных мероприятий на деле крайне неэффективно, поскольку затраты на проведение таких мероприятий зачастую значительно превышают размеры компенсационных выплат. Для примера — размещение 1 тонны отходов I класса опасности «чрезвычайно опасные», к которым относится и бенз(а)пирен, оценено всего в 4 643,7 рублей. Впрочем, необходимо отметить, что за выброс 1 тонны бенз(а)пирена в атмосферу владелец источника загрязнения должен заплатить почти 5,5 млн рублей [6,7]. Однако, реальные выбросы этого токсиканта в атмосферу одним стационарным источником, как правило, лишь в редких случаях превышают несколько десятков килограмм ежегодно [8]. Таким образом, экологическая ответственность промышленных предприятий в большинстве случаев ограничивается малыми финансовыми затратами, на наш взгляд, несоизмеримыми с ущербом, наносимым как состоянию окружающей среды, так и здоровью населения.

Кроме того, помимо ресурсной функции, одной из ключевых функций окружающей среды и, прежде всего, биосферы, является её регуляторная роль, способность к гомеостазу, которая также серьёзно нарушается в результате техногенного загрязнения, что, однако, до сих пор не учитывается при определении размера платы за выбросы.

Некоторыми авторами указывается, что одним из наиболее действенных механизмов начисления компенсационных выплат за загрязнение представляется дифференцированный рыночный механизм, при котором у владельца источника загрязнения всегда есть выбор между затратами на рекультивацию загрязнённой территории и платой за загрязнение. Но, поскольку первый вариант, с точки зрения экологии, является наиболее предпочтительным, возникает необходимость корректирования ставок платы за загрязнение [9]. При этом одним из авторов данной статьи предложена концепция земельного налога, размер которого зависит от уровня загрязнения налогооблагаемой территории. Если землепользователь реализует программу рекультивации, рассчитанную на 10 лет, то в случае её соблюдения налог должен быть не фиксированным, а снижаться ежегодно пропорционально улучшению экологического состояния территории. Если же программа не выполняется в установленные сроки, предлагается введение санкций [10]. Такой вариант регулирования качества окружающей среды особенно необходим, когда речь идёт о стойких загрязнителях, вроде полиароматических углеводородов или тяжелых металлов, поскольку, накапливаясь в почве и других природных матрицах, они продолжают оказывать отрицательное воздействие на живые организмы даже после прекращения выбросов. Наряду с отмеченным, следует заметить, что введение коэффициентов, характеризующих класс опасности загрязнителя [11], а не его собственные физико-химические и токсикологические свойства не придаёт должной гибкости системе начисления выплат и не может быть признано удовлетворительным решением проблемы.

К сожалению, представленный в настоящей публикации материал нельзя рассматривать как полностью и окончательно проработанный и апробированный для использования в нормативно-правовой практике. Однако, методологические подходы и методические решения, приведенные в ряде публикаций, в том числе авторами данной статьи [9,10] свидетельствуют, полагаем, о принципиальном решении рассматриваемой проблемы.

В данной публикации предлагается механизм начисления и распределения компенсационных выплат населению, постоянно проживающему на территориях, подверженных загрязнению техногенными выбросами, содержащими полиароматические углеводороды. Данный механизм, по мнению авторов, позволит устранить вышеперечисленные недостатки действующей системы начисления ставок платы за загрязнение окружающей среды. Показаны существующие методические приёмы учета влияния загрязнения на ряд экономических показателей, оценивающих объекты окружающей среды.

### **Материалы и методы**

Как было сказано ранее, одной из основных сложностей начисления платы, соразмерной с воздействием загрязнителя на окружающую среду, является переход от её экологического состояния к экономической оценке. Решить эту проблему возможно, используя *индекс общего токсического воздействия биологически доступных ПАУ*, разработанный авторами данной статьи, и рассчитываемый по формуле (1) [12].

$$I = \sum_{i=1}^n c_i \cdot f_i \cdot \frac{1}{lgK_{oci}} \quad (1)$$

где  $I$  — индекс общего токсического воздействия биологически доступных ПАУ, мкг/кг;  
 $c_i$  — концентрация  $i$ -го ПАУ в почве, мкг/кг;  $f_i$  — фактор токсичной эквивалентности  $i$ -го ПАУ;  
 $K_{oci}$  — константа связывания  $i$ -го ПАУ гумусовыми кислотами почвы.

Данный показатель характеризует не только количество загрязнителя, внесённого в почву, но и воздействие каждого отдельного соединения на живые организмы через фактор токсичной эквивалентности каждого ПАУ [13] и константу связывания ПАУ гумусовыми кислотами (зависит от константы липофильности данного вещества и концентрации гумусовых кислот в почве [14]), т.е., в отличие от суммарной концентрации загрязняющих веществ, отражает также их качественное воздействие на окружающую среду. Численно показатель соответствует концентрации бенз(а)пирена, воздействие которой на биосферу эквивалентно суммарному воздействию токсичных биодоступных ПАУ, содержащихся в почве. Для оценки экологического состояния территории удобнее пользоваться относительными индексами (2).

$$I_{отн} = \frac{I}{I_{max}} \quad (2)$$

где  $I_{отн}$  — относительный индекс общего токсического воздействия биологически доступных ПАУ;  $I$  — текущий индекс общего токсического воздействия биологически доступных ПАУ, мкг/кг;  $I_{max}$  — максимальный индекс общего токсического воздействия биологически доступных ПАУ, мкг/кг.

Максимальный индекс  $I_{max}$  рассчитывается по характеристикам для бенз(а)пирена (концентрация принимается равной ПДК бенз(а)пирена в почве 20 мкг/кг [15]) и является постоянной величиной ( $I_{max} = 5$  мкг/кг).

Данный индикативный метод предлагается использовать при расчёте ставок платы за загрязнение, поскольку он позволяет оценить воздействие всей совокупности полиароматических углеводородов, находящихся в почве в

свободной (не связанной гумусовыми кислотами) форме и объективно сравнить воздействие каждого из них с бенз(а)пиреном как с одним из наиболее токсичных эталонов.

### Результаты и обсуждение

Для наиболее объективного расчёта суммы выплат за выброс в окружающую среду совокупности полиароматических углеводородов как стационарными предприятиями, так и автомобильным транспортом, предлагается использовать относительные индексы общего токсического воздействия. Следует отметить, что поведение низкомолекулярных ПАУ в окружающей среде во многом отличается от поведения высокомолекулярных. В частности, тяжёлые ПАУ (от 4 ароматических колец в структуре), благодаря более высокой липофильности и низким значениям давления насыщенных паров лучше сорбируются почвой [3, 14]. По этой причине в формулу для расчёта ставки платы за загрязнение полиароматическими углеводородами следует ввести комбинацию двух относительных индексов, рассчитываемых отдельно — для низко- и для высокомолекулярных ПАУ. В итоге предлагаемая формула будет иметь следующий вид (3):

$$P = P_0 \cdot \sum_{i=1}^n I_{\text{отн}}^{2-3} \cdot I_{\text{отн}}^{4-5} \cdot S_i \quad (3)$$

где  $P$  — размер компенсационной выплаты, налагаемой на владельца источника загрязнения территории ПАУ;  $P_0$  — ставка платы за единицу площади территории, для которой  $I_{\text{отн}} = 1$ ;  $I_{\text{отн}}^{2-3}$  — относительный индекс общего токсического воздействия низкомолекулярных ПАУ на  $i$ -том участке территории;  $I_{\text{отн}}^{4-5}$  — относительный индекс общего токсического воздействия высокомолекулярных ПАУ на  $i$ -том участке территории;  $S_i$  — площадь  $i$ -того участка территории;  $n$  — количество участков территории с различными значениями  $I_{\text{отн}}$ .

Равенство нулю какого-либо из относительных индексов в формуле (3) практически невозможно для территорий, подвергающихся техногенному воздействию, поскольку в процессе горения органического вещества, как правило образуется смесь полиароматических углеводородов.

Таким образом, если оба индекса в формуле (3) равны 1, то размер компенсационной выплаты будет соответствовать сумме, которую обязан выплачивать владелец источника загрязнения при совокупном влиянии полиароматических углеводородов, эквивалентном влиянию 0,005 мг бенз(а)пирена в 1 кг почвы (в нашей стране стоимость загрязнения почвы бенз(а)пиреном не установлена, поэтому для реализации предлагаемого механизма требуется внесение этой величины в законодательство РФ, исходя из стоимости затрат на рекультивацию и размера компенсации ущерба, наносимого здоровью населения). Так как значительную долю в загрязнение окружающей среды этими соединениями вносят не только стационарные источники, но и автомобильный транспорт, то размер выплаты следует использовать также для корректирования транспортного налога, распределяя рассчитанную по формуле (3) сумму между всеми автовладельцами данного региона, пропорционально мощности двигателя налогооблагаемого транспортного средства.

Преобладающий источник загрязнения можно установить по соотношениям отдельных соединений класса ПАУ, значения которых указывают на петрогенное

(автомобильный транспорт) или пирогенное (промышленные предприятия) происхождение выбросов [3].

В итоге, предлагаемый порядок начисления компенсационных выплат, их распределения между владельцами источников загрязнения (подвижными и стационарными) и перераспределения между населением загрязнённых территорий и затратами на мероприятия по рекультивации можно представить схемой, показанной на рисунке 1.



**Рис. 1.** Предлагаемый механизм начисления и распределения компенсационных выплат, взимаемых с владельцев источников загрязнения в пользу населения территорий, подвергающихся техногенному воздействию.

*Составлено авторами*

Прежде чем перейти к выводам, полагаем уместно привести пример учета негативного влияния загрязнителей на ключевые экономические показатели предложенных и апробированных [16] одним из авторов данной публикации. В качестве примера предложены методы расчета дифференциальной ренты и цены загрязненных земель сельскохозяйственного назначения.

В научной и методической литературе имеются различные подходы к расчету дифференциальной ренты загрязненных сельскохозяйственных земель, учитывая выявленные нами недостатки рассматриваемых подходов [16] дифференциальную ренту загрязненных земель предлагается определять, как разницу между общественной стоимостью продукции, полученной на незагрязненных землях и индивидуальной стоимостью продукции, полученной на загрязненных землях. При этом для расчета общественной стоимости продукции, использовать общественную цену производства, рассчитывая её как средневзвешенную (по

видам культур и каналам реализации) цену продажи основной культуры на дату проведения расчетов ( $C_{cp}$ ), а для расчета индивидуальной стоимости продукции на загрязненных землях — использовать себестоимость основной (ведущей) культуры на загрязненных землях ( $C_{\phi}$ ).

В результате формула расчета дифференциальной ренты загрязненных земель будет иметь следующий вид:

$$Др_з = C_{cp} \cdot Y_n - C_{\phi} \cdot P_n \cdot Y_{\phi} \quad (4)$$

где  $Др_з$  — дифференциальная рента загрязненных земель, руб./га;  $C_{cp}$  — средневзвешенная (по видам культур и каналам реализации) цена продажи основной культуры на дату проведения расчетов (на незагрязненных землях), руб./ц;  $Y_n$  — нормальная (нормативная) урожайность ведущей культуры, ц/га;  $C_{\phi}$  — фактическая себестоимость ведущей культуры (на загрязненных землях), руб./ц;  $Y_{\phi}$  — фактическая в среднем за 5–7 лет урожайность ведущей культуры (на загрязненных землях), ц/га;  $P_n$  — коэффициент (норматив) рентабельности, обеспечивающий расширенное производство заданными темпами.

Учитывая, что различные загрязняющие вещества оказывают разное влияние на урожайность и себестоимость различных культур, дифференциальную ренту загрязненных земель целесообразно рассчитывать по всем культурам с учетом их доли в структуре посевов. Тогда значение  $Др_з$  будет определять формула:

$$Др_з = \sum_{i=1}^n C_{пр_i} \cdot Y_{n_i} \cdot D_i - \sum_{i=1}^n C_{\phi_i} \cdot Y_{\phi_i} \cdot D_i \cdot P_{n_i} \quad (5)$$

где  $C_{пр_i}$  — цена продажи  $i$ -ой культуры, полученной на незагрязненных землях, руб./ц;  $Y_{n_i}$  — нормальная (нормативная) урожайность  $i$ -ой культуры на незагрязненных землях, ц/га;  $D_i$  — доля  $i$ -ой культуры в структуре посевных площадей;  $C_{\phi_i}$  — фактическая себестоимость  $i$ -ой культуры, на загрязненных землях руб./ц;  $Y_{\phi_i}$  — фактическая за 5–7 лет урожайность  $i$ -ой культуры на загрязненных землях ц/га;  $P_{n_i}$  — коэффициент (норматив) рентабельности  $i$ -ой культуры, обеспечивающий расширенное производство заданными темпами;  $n$  — число различных видов культур;  $i$  — вид культуры.

Для городских территорий, где земля не является главным средством производства и, в качестве одного из критериев её оценки, не используются потери урожайности из-за загрязнения земель — вместо дифференциальной ренты следует использовать рентный доход с участка городской территории.

Влияние загрязнения территории на величину рентного дохода полагаем, следует определять с использованием коэффициента, учитывающего это влияние. Его величина может быть определена как среднестатистическое значение снижения рентного дохода на загрязненных землях относительно близлежащих незагрязненных. В каждом населенном пункте эта величина может быть различна с учетом не столько уровня загрязнения, сколько социально-экономических особенностей конкретного застроенного участка и, что очень важно, наличия статистической базы, характеризующей влияние загрязнения да рентный доход.

Возвращаясь к примеру, с сельскохозяйственными землями, обратимся к рекомендуемому нами методическому подходу к определению цены загрязненной земли на основе её ренты.

Одним из классических методов (приемов) определения цены сельскохозяйственных земли сельскохозяйственного назначения ( $C_z$ ) является метод капитализации дифференциальной ренты по формуле:

$$Ц_з = Д_р \cdot К \quad (6)$$

где  $Д_р$  — дифференцированная рента;  $К$  — срок капитализации, лет.

Величину дифференциальной ренты на загрязненных землях ( $Д_{рз}$ ) можно выразить как разницу между величиной дифференциальной ренты на аналогичных незагрязненных землях ( $Д_{рнз}$ ) и величиной ежегодных потерь дифференциальной ренты на загрязненных землях ( $П_{дрз}$ ) по формуле:

$$Д_{рз} = Д_{рнз} - П_{дрз} \quad (7)$$

Отсюда цену загрязненной земли ( $Ц_{зз}$ ) можно представить в виде разницы между ценой незагрязненной земли и величиной капитализированных потерь дифференциальной ренты (формула 8):

$$Ц_{зз} = (Д_{рнз} \cdot К) - (П_{дрз} \cdot С_{лз}) \quad (8)$$

где  $Ц_{зз}$  — цена загрязненных сельхозугодий (земли), руб./га;  $Д_{рнз}$  — дифференциальная рента незагрязненных сельхозугодий, руб./га;  $Д_{рз}$  — дифференциальная рента загрязненных сельхозугодий, руб./га;  $П_{дрз}$  — величина ежегодных потерь дифференциальной ренты на загрязненных сельскохозяйственных угодьях (землях), руб./га;  $К$  — срок капитализации дифференциальной ренты на незагрязненных землях, лет;  $С_{лз}$  — срок ликвидации загрязнения, лет.

Следует обратить внимание, что в приведенную формулу (8) включен показатель  $С_{лз}$  — срок ликвидации загрязнения, что, соответствует требованиям природоохранного законодательства.

В результате величину капитализированных потерь дифференциальной ренты, где в качестве срока капитализации выступает срок ликвидации загрязнения ( $П_{дрз} \cdot С_{лз}$ ) или  $[(Д_{рнз} - Д_{рз}) \cdot С_{лз}]$  можно рассматривать как своеобразную плату за загрязнение земли.

Подставив в формулу (8), вместо  $П_{дрз}$  соответствующую ему разницу:  $(Д_{рнз} - Д_{рз})$  (см. формулу 7), после ряда преобразований, цена загрязненной земли ( $Ц_{зз}$ ) может быть выражена в виде:

$$Ц_{зз} = Д_{рнз} \cdot (К - С_{лз}) + Д_{рз} \cdot С_{лз} \quad (9)$$

Используя, для расчета ориентировочной величины дифференциальной ренты загрязненных земель ( $Д_{рз}$ ) показатель ежегодного снижения урожайности ведущей культуры на загрязненных землях ( $К_{су}$ ), в равенстве:  $Д_{рз} = Д_{рнз} \cdot (1 - К_{су})$  и заменив в формуле (9) значение  $Д_{рз}$  на  $Д_{рнз} \cdot (1 - К_{су})$ , цену загрязненных сельхозугодий выразим в виде:

$$Ц_{зз} = Д_{рнз} \cdot (К - С_{лз}) + Д_{рнз} \cdot (1 - К_{су}) \cdot С_{лз} \quad (10), \text{ или}$$

$$Ц_{зз} = Д_{рнз} \cdot (К - С_{лз} \cdot К_{су}) \quad (11)$$

где:  $К_{су}$  — показатель ежегодного снижения урожайности ведущей культуры на загрязненных землях, доля единицы.

Как видно из приведенной формулы (11), для определения цены загрязненной земли достаточно установить величину снижения урожайности ведущей культуры и срок ликвидации загрязнения. Это делает ее удобной для использования.

Срок ликвидации загрязнения должен устанавливаться в обязательном



порядке местными органами власти исходя из целевого финансирования этих мероприятий на основе проекта ликвидации загрязнения.

Представленная формула вполне логично отражает связь приведенных показателей: чем больше потери урожайности и срок ликвидации загрязнения, тем ниже цена загрязненных сельскохозяйственных угодий.

Срок ликвидации загрязнения в формуле (8) не должен превышать срока капитализации, принятой для незагрязненных земель, в противном случае срок капитализации должен быть изменен.

Приведенную формулу можно использовать не только при полной, но и при частичной ликвидации загрязнения, что является наиболее реальным результатом природоохранных мероприятий. Так, если даже срок ликвидации загрязнения будет соответствовать принятому сроку капитализации дифференциальной ренты на незагрязненных землях, цена загрязненной земли будет корректироваться величиной используемой урожайности  $(1 - K_{cy})$  на момент расчета цены  $[Ц_z = Др_{нз} \cdot K \cdot (1 - K_{cy})]$ , что также можно принять, как логически верный результат. Использование срока капитализации загрязненных земель при определении ее цены, как срока ликвидации загрязнения, согласуется с требованиями земельного законодательства, где загрязнение рассматривается как *временное явление*, а «землепользователи ... обязаны проводить мероприятия по ликвидации последствий загрязнения» (см. ст. 13 Земельного кодекса РФ [17]).

Аналогичный методологический подход можно использовать применительно к городским территориям и влиянию иных загрязнителей, при этом, вместо  $K_{cy}$ , использовать иной коэффициент, характеризующий снижение дифференциальной ренты от негативных последствий загрязнения.

### Выводы

Полиароматические углеводороды являются одними из наиболее распространенных супертоксикантов, характерных для промышленно-урбанизированных территорий, поскольку источниками их выбросов являются как промышленные предприятия, так и автомобильный транспорт. Однако действующая в настоящее время в Российской Федерации система расчета ставок и начисления платы за загрязнение окружающей среды этими соединениями обладает рядом недостатков, в частности, не учитывает негативного воздействия большинства загрязнителей класса ПАУ и, как следствие, не содержит в себе алгоритма распределения выплат между владельцами источников загрязнения пропорционально токсичности выбросов.

Совершенствование экологического законодательства нашей страны путём внедрения дифференцированной системы компенсационных выплат, рассчитываемых с использованием нового индикативного метода позволит скорректировать размер платы за загрязнение полиароматическими углеводородами. При этом появится возможность учёта токсического воздействия каждого из 16 приоритетных ПАУ на биосферу, а распределение выплат между владельцами стационарных и подвижных источников загрязнения станет более объективным, поскольку будет производиться на основе природных закономерностей, с большой точностью указывающих на тип источника загрязнения.

Вносимые предложения также могут сделать механизм начисления компенсационных выплат более понятным для владельцев источников токсичных выбросов. При этом он станет не менее гибким, нежели действующий в настоящее время, поскольку предоставит налогоплательщикам выбор между платой за загрязнение и проведением мероприятий по улучшению экологической обстановки.

В первом случае часть взимаемой платы также должна отчисляться из бюджета для финансирования природоохранных и восстановительных мероприятий. Другую часть средств предлагается расходовать на компенсации населению, проживающему на загрязняемых территориях. При этом сумму выплат также возможно дифференцировать в зависимости от степени загрязнения территории, определяемой с использованием того же индикативного метода.

### *Литература*

1. Численность населения Земли достигла 7,7 млрд человек // Сайт Интерфакс. 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.interfax.ru/world/656715> (дата обращения: 07.10.2020)
2. Епринцев С. А., Куролап С. А. Экологический риск урбанизированных территорий (на примере г. Воронежа) // Экология Центрально-Черноземной области Российской Федерации. 2012. № 2 (29). С. 235–238
3. Abdel-Shafy H. I., Mansour M. S. M. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation // Egyptian Journal of Petroleum. 2016. No. 25. pp. 107–123
4. Уголовный кодекс Российской Федерации: федер. закон от 13.06.1996, № 63-ФЗ (ред. от 16.10.2019), ст. 254
5. Налоговый кодекс Российской Федерации: федер. закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 31.07.2020), ст. 361
6. О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах: постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 (ред. от 29.06.2018)
7. Павлинова О. В. Плата за негативное воздействие на окружающую среду: действующее нормативное регулирование и проблемные аспекты // Финансы и управление. 2014. № 2. С. 1–27. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://enotabene.ru/flc/article\\_13518.html](http://enotabene.ru/flc/article_13518.html) (дата обращения 07.10.2020)
8. Wang J., Chen S., Tian M., Zheng X., Gonzales L., Ohura T., Mai B., Simonich S.L.M. Inhalation Cancer Risk Associated with Exposure to Complex Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Mixtures in an Electronic Waste and Urban Area in South China. Environ. Sci. Technol. 2012. 46. pp. 9745–9752
9. Матвеев А. В. Управление охраной окружающей среды: Учебное пособие. СПбГУАП: СПб, 2003. 112 с.
10. Вершинин В. В. Налогообложение загрязнённых земель сельскохозяйственного назначения // АПК: Экономика, Упр. 2005. № 8. С. 60–67
11. О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 21.11.2011 № 331-ФЗ.
12. Вершинин В. В., Нартов А. С., Ретивов В. М., Холин Р. Н. Экологический мониторинг промышленно-урбанизированных территорий с использованием

- новой системы их зонирования // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 2. С. 70–75
13. Nisbet I. C., LaGoy P. K. Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) // Regulatory Toxicology and Pharmacology. 1992. No. 16. pp. 290–300
  14. Гречищева Н. Ю. Взаимодействие гумусовых кислот с полиядерными ароматическими углеводородами: химические и токсикологические аспекты. Дисс. ... кандидата химических наук. М.: МГУ им. М.В. Ломоносова. 2000. 146 с.
  15. ГН 2.1.7.2041–06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве. Введ. с 01.04.06. Москва: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2006. 15 с.
  16. Вершинин В. В. Землеустройство загрязненных территорий (экономика и организация) Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. М. 2005 359 с.
  17. Российская Федерация. Законы. Земельный кодекс Российской Федерации [текст]: федеральный закон от 25.10.2001 № 136-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2001. № 44 С. 4147.

V. Vershinin<sup>1</sup>,  
A. Nartov<sup>2</sup>

***Differentiated system for calculating of payments for technologically polluted territories, based on the indicative method of assessing the impact of polyaromatic hydrocarbons***

---

<sup>1</sup>The State University of Land Use Planning,  
Moscow, Russian Federation

<sup>2</sup>National Research Center “Kurchatov Institute” — IREA,  
Moscow, Russian Federation  
e-mail: nartovalexander@gmail.com

**Abstract.** *The issue of improving the algorithm for calculating and distributing payments for environmental pollution by polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) of technogenic origin (from both stationary and mobile sources) is considered. It is proposed to use an indicative method (index of the total toxic effect of biologically available PAHs) to take into account the negative impact on the biosphere of all 16 priority PAHs and for a more objective and differentiated distribution of the amount of payments between the owners of pollution sources.*

**Keywords:** *industrial pollution, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), compensation payments, indicative method, industrial-urban areas, road transport, industrial enterprises, environmental protection.*

### **References**

1. Chislennost' naseleniya Zemli dostigla 7,7 mlrd chelovek. Sait Interfaks. 2019. [Internet resource]. URL: <https://www.interfax.ru/world/656715> (reference date 07.10.2020) (in Russian).
2. Eprintsev S. A., Kurolap S. A. Ekologicheskii risk urbanizirovannykh territorii (na primere g. Voronezha). Ekologiya Tsentral'no-Chernozemnoi oblasti Rossiiskoi Federatsii. 2012. No. 2 (29). pp. 235–238 (in Russian).

3. Abdel-Shafy H. I., Mansour M. S. M. A review on polycyclic aromatic hydrocarbons: Source, environmental impact, effect on human health and remediation. *Egyptian Journal of Petroleum*. 2016. No. 25. P. 107–123
4. Ugolovnyi kodeks Rossiiskoi Federatsii: feder. zakon ot 13.06.1996, No. 63-FZ (red. ot 16.10.2019), st. 254 (in Russian).
5. Nalogovyi kodeks Rossiiskoi Federatsii: feder. zakon ot 05.08.2000 №117-FZ (ed. 31.07.2020), st. 361 (in Russian).
6. O stavkakh platy za negativnoe vozdeistvie na okruzhayushchuyu sredu i dopolnitel'nykh koeffitsientakh: postanovlenie Pravitel'stva RF ot 13.09.2016 No. 913 (ed. 29.06.2018) (in Russian).
7. Pavlinova O. V. Plata za negativnoe vozdeistvie na okruzhayushchuyu sredu: deistvuyushchee normativnoe regulirovanie i problemnye aspekty // *Finansy i upravlenie*. 2014. No. 2. pp. 1–27. [Internet resource]. URL: [http://e-notabene.ru/flc/article\\_13518.html](http://e-notabene.ru/flc/article_13518.html) (reference date 07.10.2020) (in Russian).
8. Wang J., Chen S., Tian M., Zheng X., Gonzales L., Ohura T., Mai B., Simonich S. L. M. Inhalation Cancer Risk Associated with Exposure to Complex Polycyclic Aromatic Hydrocarbon Mixtures in an Electronic Waste and Urban Area in South China. *Environ. Sci. Technol.* 2012. 46. pp. 9745–9752
9. Matveev A. V. Upravlenie okhranoi okruzhayushchei sredy: Uchebnoe posobie. SPbGUAP: SPb, 2003. 112 p. (in Russian).
10. Vershinin V. V. Nalogooblozhenie zagryaznennykh zemel' sel'skokhozyaistvennogo naznacheniya. *APK: Ekonomika, Upr.* 2005. No. 8. P. 60–67 (in Russian).
11. O vnesenii izmenenii v Federal'nyi zakon “Ob okhrane okruzhayushchei sredy” i otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii: feder. zakon ot 21.11.2011 No. 331-FZ. (in Russian).
12. Vershinin V. V., Nartov A. S., Retivov V. M., Kholin R. N. Ekologicheskii monitoring promyshlenno-urbanizirovannykh territorii s ispol'zovaniem novoi sistemy ikh zonirovaniya. *Zemleustroistvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2020. No. 2. pp. 70–75 (in Russian).
13. Nisbet I. C., LaGoy P. K. Toxic equivalency factors (TEFs) for polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH). *Regulatory Toxicology and Pharmacology*. 1992. No. 16. pp. 290–300
14. Grechishcheva N. Yu. Vzaimodeistvie gumusovykh kislot s poliyadernymi aromaticeskimi uglevodorodami: khimicheskie i toksikologicheskie aspekty. Diss. ... kandidata khimicheskikh nauk. M.: MGU im. M. V. Lomonosova. 2000. 146 p. (in Russian).
15. GN 2.1.7.2041–06. Predel'no dopustimye kontsentratsii (PDK) khimicheskikh veshchestv v pochve. Vved. s 01.04.06. Moskva: Federal'nyi tsentr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2006. 15 p. (in Russian).
16. Vershinin V. V. Land management of polluted territories (economics and organization) Dissertation for the degree of Doctor of Economic Sciences. M. 2005–359 p. (in Russian).
17. Russian Federation. Laws. Land Code of the Russian Federation [text]: Federal Law No. 136-FZ of 25.10.2001. *Sobranie zakonodatelstva Rossiyskoy Federatsii*. 2001. No. 4 pp. 4147. (in Russian).

*Поступила в редакцию 25.03.2021 г.*