

5. **Синякевич І.М.** Економіка лісокористування : навч. підручник. – Львів : Вид-во ІЗМН, 2000. – 402 с.
6. **Синякевич І.М.** Лісова політика : підручник. – Львів : Вид-во ІЗМН. – 2005. – 223 с.
7. **Синякевич І.М.** Лісовий кодекс України (альтернативний проект) / Синякевич І.М., Мельник С.О., Соловій І.П., Холявка В.З., Ковалишин В.Р. // Газета "Деревообробник". – 2002. – № 15 (57). – С. 4-7.
8. **Юхновський І.** Про що шумить український ліс? // Дзеркало тижня (інтернет-версія). – 2004. – № 12 (487). [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zn.kiev.ua>
9. **Buksha I.** Forest and forest products country profile: Ukraine / Buksha I., Pasternak V., Romanovsky V. // UN Geneva Timber and Forest Discussion Paper. – 2003. – № 32. – 32 p.
10. **Fraser A.I.** Making forest policy work // Kluwer Academic Publishers, 2002. – 280 p.
11. **Strochinskii A.A.** Forest and forestry in Ukraine: standing on the brink of a market economy / Strochinskii A.A., Pozyvailo Y.M., Jungst S.E. // Journal of Forestry. – 2001. – Vol. 99, № 8. – P. 34-38.

Польовский А.М. Экономические аспекты лесной политики в процессе воссоздания лесных ресурсов

Рассмотрена роль лесной политики в предотвращении и преодолении экологических проблем на глобальном и национальном уровнях. Осуществлен анализ экономических, социальных и экологических аспектов национальной лесной политики Украины. Поданы рекомендации относительно применения экономических инструментов лесной политики в процессе воспроизведения лесных ресурсов.

Ключевые слова: лесное хозяйство, лесная политика, воспроизведения лесных ресурсов, экономические инструменты лесной политики.

Polovsky A.M. Economic dimensions of forest policy and reforestation

The role of forest policy in preventing and overcoming the environmental problems on global and national scale was examined. The analysis of economic, social and environmental dimensions of the Ukrainian national forest policy was conducted. The ways of implementing the economic instruments of forest policy for reforestation are recommended.

Keywords: forest management, forest policy, reforestation, economic instruments of forest policy.

УДК 681.142:612.822

*Ведущий специалист Ю.Б. Попкова –
ЗАО "НИиПИ экологии города", г. Москва*

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОГАЗА, ВЫДЕЛЯЕМОГО ЗАГРЯЗНЕННЫМИ ГОРОДСКИМИ ТЕРРИТОРИЯМИ

Рассмотрены вопросы экономической оценки биогаза, выделяемого загрязненными городскими территориями, несанкционированными свалками, полигонами твердых бытовых отходов в рамках механизмов реализации Киотского протокола.

Ключевые слова: загрязненные городские территории, биогаз, полигон твердых бытовых отходов, экономическая оценка, Киотский протокол.

В последнее время большое количество научных исследований в области климатических изменений посвящаются развитию идеологии Киотского протокола. Особого внимания заслуживают проекты оздоровления атмосферного воздуха городов. По выражению известного американского эколога Ю. Одума, "наши огромные города – всего лишь паразиты на биосфере", потребляя огромное количество природных ресурсов, они становятся источниками загрязнения окружающей среды.

Загрязненные территории, городские свалки являются значительным источником выбросов биогаза в атмосферу Земли, которая составляет еже-

годно порядка 10-30 млрд м³. По оценкам, полигоны твердых бытовых отходов (ТБО) выделяют в атмосферу от 7 до 14 % парниковых газов, в которых от 60 до 80 % составляет метан, от 20 до 40 % – диоксид углерода. Хотя концентрация атмосферного метана значительно ниже концентрации углекислого газа, он вносит существенный вклад в парниковый эффект, поскольку аккумулирует энергию инфракрасного излучения в 30 раз эффективнее углекислоты [1, 4]. Это определенным образом влияет на биоэкологические процессы, происходящие на уровне городских образований, так и на глобальном уровне. В этих условиях важным является разработка мер по снижению ущерба от выбросов парниковых газов за счет выделения биогаза на загрязненных городских территориях и свалках ТБО.

Очевидно, чем чище окружающая среда, тем выше ее ценность. Важной экономической функцией окружающей среды, влияющей на снижение эколого-экономических рисков, является регулирующая функция. Поэтому в основе проблемы снижения негативного влияния парникового эффекта на экономику и окружающую среду, в данном случае, можно рассматривать снижение выделения биогаза на загрязненных городских территориях, на свалках ТБО путем их экологической реабилитации [2, 3]. К примеру, по оценкам, удельный ущерб от выброса 1 т диоксида углерода составляет 2400 руб., а удельный ущерб от выброса метана – 2000 руб. Эта величина может корректироваться в зависимости от свойств источника загрязнения (температура выброса, характера местности, климата, расположения жилых, хозяйственных, природных объектов и т.д.).

Следует учитывать, что системы сбора и утилизации биогаза на полигонах ТБО и других загрязненных территориях получили достаточно широкое распространение в мире. По данным Европейской биогазовой ассоциации (2008 г.), таких систем в Германии – 509, в Италии – 98, в Швеции – 93, Дании – 27. В США существует более 1000 полигонов, где биогаз собирается и утилизируется для получения тепловой и электрической энергии. Наличие системы сбора и утилизации является обязательным требованием при строительстве полигонов ТБО в большинстве развитых стран мира.

Разработка инструментов предупреждения климатических изменений является неотъемлемой составляющей устойчивого развития в области градостроительного планирования, что позволяет ограничить негативное воздействие городов на окружающую среду и обеспечить охрану природных ресурсов и благоприятные условия жизнедеятельности населения. В то же время интенсивное строительное освоение городов и производственная деятельность человека привели к образованию специфических групп почв и техногенных грунтов, а также нарушенных территорий. Нарушенными землями называют земли, утратившие свою первоначальную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с разрушением почвенного покрова, изменением гидрологического режима (карьерные выемки, выработки торфа, шахтные поля, отстойники и накопители, терриконы и т.д.) (ГОСТ 17.5.1.01-83 (СТ СЭВ 3848-82). "Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения").

В ходе градостроительного освоения появилась необходимость проведения не только инженерно-геологических изысканий для исследования физико-механических свойств грунтов, но и инженерно-экологических изысканий с целью выявления загрязнений почв исследуемых территорий. В ходе комплексных обследований почв и грунтов на территории города Москвы были выявлены несанкционированные свалки строительных, промышленных и бытовых отходов. Особенности выявленных свалок представлены в табл. 1.

Табл. 1. Характеристика процессов газогенерации на отдельных нарушенных территориях города

Адрес объекта	Свойства грунтов	Превышения ПДК	Объемы газогенерации
Строительство объекта в Северо-Восточном административном округе г. Москва	погребенная свалка, в состав которой входят строительные и промышленно-бытовые отходы, пропитанные нефтепродуктами, с включением органического вещества	мышьяка и тяжелых металлов (25 % образцов), 3,4-бенз (а) пирен	У составе грунтового воздуха насыпной толщи присутствуют основные компоненты биогаза: содержание метана в грунтовом воздухе изменяется от фоновых до опасных (1,3 %об.) и пожаро-взрывоопасных (более 5,0 %об.) значений; концентрации диоксида углерода повышаются и могут достигать опасных значений (8,6-9,5 % об.)
Территория проектируемой жилой застройки в Юго-Восточном округе г. Москвы	территория характеризуется наличием насыпных грунтов мощностью от 3.2 м до 7.5 м	мышьяка и тяжелых металлов (25 % образцов), 3,4-бенз (а) пирен	У составе грунтового воздуха содержания метана изменяются от фоновых концентраций до 18 % об., что соответствует опасным, пожаро- и взрывоопасным концентрациям. Наличию активных источников газогенерации в толще техногенных грунтов
Строительство дошкольного учреждения в Восточном административном округе, г. Москва	территория характеризуется наличием насыпных грунтов мощностью от 4,1 м до 7,0 м.	концентрации тяжелых металлов и мышьяка	У составе грунтового воздуха обнаруживается до 52,7 % об. метана и 5,0 % об. двуокиси углерода, что соответствует опасным и пожароопасным концентрациям по метану и токсичным по двуокиси углерода
Строительство торгового комплекса	Свалка строительных и бытовых отходов	превышение ПДК по свинцу, цинку, меди, никелю, кадмию, мышьяку, ртути, бенз (а) пирену и нефтепродуктам	У составе грунтового воздуха обнаруживается до 56,3 % об. метана и до 11,8 % об. двуокиси углерода, что соответствует опасным и пожароопасным концентрациям
Территория проектируемой жилой застройки в Юго-Западном округе г. Москвы	Насыпные грунты, образованные путем засыпки оврага грунтом с примесями строительного мусора и бытовых отходов		Метан в грунтовом воздухе от фоновых до пожароопасных – 15,9-45,2 % об.; содержание двуокиси углерода – от фоновых до экологически опасных – 10,8-23,5 %

В этих условиях важной проблемой экономики природопользования является оценка влияния городских нарушенных территорий – несанкционированных свалок на окружающую среду, так как здесь происходит значительное выделение биогаза, который можно отнести к парниковым, что сравнимо с выбросами биогаза на полигонах ТБО. Поэтому, нарушенные территории являются участником воздействия на атмосферный воздух, на таких нарушенных территориях следует проводить экологическую реабилитацию с обязательным замещением загрязненных грунтов.

Однако проблема состоит в том, что рекультивация городских территорий в последнее время производится путем выемки загрязненных грунтов и перемещением их на полигоны ТБО, то есть проблема уничтожения зараженных почв не решается, а просто они перемещаются с одной территории на другую. В последнее время появились заводы по механизированной переработке бытовых отходов для производства почвогрунтов, которые могут решить данную проблему, а также уменьшить расходы на транспортировку и утилизация загрязненных грунтов, а также расходы на обратную засыпку реабилитированной территории чистым грунтом. Вторая задача состоит собственно в экологической реабилитации территории как инструмента предупреждения негативного климатического изменения с последующим озеленением рекультивированных нарушенных городских территорий с целью уменьшения такого городского явления как "остров тепла".

Несанкционированные свалки представляют собой стихийно образовавшиеся или возникшие из-за непродуманной деятельности человека искусственные геологические образования площадью не менее 0,5 га при мощности отложений не менее 1 м. Несанкционированные свалки строительных, промышленных и бытовых отходов оказывают сильнейшее негативное воздействие на все компоненты окружающей среды города: загрязнение почвы, через почвы – загрязнение грунтовых вод, а также значительные выбросы в атмосферу биогаза, в том числе метана (рис.).

Двумя основными источниками миграции загрязняющих веществ от свалки являются фильтрат и биогаз, образующиеся в толще свалочного грунта. Количество образующихся фильтрата и биогаза определяется инфильтрационным питанием загрязненных грунтов за счет атмосферных осадков.

У результате протекания процессов подобных сбраживанию органического вещества в толще свалки образуется токсичный раствор в виде фильтрата с минерализацией до нескольких десятков граммов на 1 л и высокими концентрациями тяжелых металлов. Тем самым в ходе жизнедеятельности метанобразующих бактерий в толще отходов образуется свалочный газ – биогаз, сопровождающийся выделением тепла. Постоянный разогрев отходов приводит к увеличению проницаемости подстилающих свалку пород и формированию температурных аномалий на поверхности. В рамках климатических изменений необходимо упомянуть о главном негативном воздействии свалок на окружающую среду – выделение значительного количества биогаза. По подсчетам специалистов Института микробиологии РАН на долю несанкционированных свалок приходится 7-8 % всего метана, попадающего

в атмосферу по вине людей, и по количеству выделяемого газа любая крупная свалка сопоставима с небольшим газовым месторождением (<http://www.mk.ru/none/166069.html>).



Рис. Влияние нарушенных городских территорий на окружающую среду

Следует учитывать, что составляющие биогаза – диоксид углерода и метан – способствует разрушению озонового слоя атмосферы и как следствие – глобальным климатическим изменениям. Согласно приложению А Киотского протокола биогаз относится к парниковым газам (табл. 2).

Табл. 2. Состав парниковых газов, регулируемых по Киотскому протоколу и основные составляющие свалочного газа

Парниковые газы по Киотскому протоколу	Основные составляющие свалочного газа
Диоксид углерода (CO ₂)	Диоксид углерода (CO ₂)
Метан (CH ₄)	Метан (CH ₄)
Закись азота (N ₂ O)	Сероводород (H ₂ S)
Гидрофторуглероды (ГФУ)	Водород (H ₂)
Перфторуглероды (ПФУ)	и др.
Гексафторид серы (SF ₆)	

Газогеохимические свойства грунтов несанкционированных свалок необходимо учитывать при выборе мероприятий по экологической реабилитации и рекультивации данных участков, а также при выборе дальнейшего функционального использования проектируемых территорий строительства. В соответствии с обязательствами по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотскому протоколу к Рамочной конвенции ООН об изменении климата

нии климата Российская Федерация составляет кадастр антропогенных выбросов парниковых газов. В соответствии с "Руководящими принципами национальных инвентаризаций парниковых газов" (МГЭИК, 2006 г.) разработана методика кадастра антропогенных выбросов парниковых газов для г. Москвы, в которой особого внимания заслуживает сектор "Отходы". Биогаз свалок и полигонов ТБО является одним из крупнейших источников выброса парниковых газов, который был оценен в "Национальном докладе о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990-2006 гг."

У настоящее время существуют три основных метода рекультивации городских несанкционированных свалок:

1. Выемка свалочных грунтов и их захоронение на специализированных полигонах с последующей заменой на чистые грунты;
2. Уничтожение свалочных грунтов на месте: фиторемедиация (способность растений к поглощению токсичных соединений), биоремедиация (биокомпостирование нефтесодержащих отходов);
3. Фиксация загрязнителей на месте: капсулирование загрязнителей (закрепление грунта с помощью полимеров, цементация, битумизация), изоляция геосинтетическими материалами и изолирование свалочных грунтов.

Рекультивируемые территории в г. Москве используются, в основном, для строительства, что требует реабилитировать загрязненную территорию за короткий срок. Поэтому основным способом рекультивации замусоренных почв и грунтов является их выемка и вывоз с дальнейшей утилизацией на согласованных местах захоронения (полигонах). Однако и здесь есть свои "подводные камни". Стоимость захоронения на специализированных полигонах Московской области может превышать 300 руб. за тонну (2008 г.), также необходимо добавить и транспортные расходы на перевозку грунта – более 380 руб. за 1 м³ (вывоз на расстояние 54 км). Таким образом, рекультивация нарушенной территории и инженерная подготовка ее к строительству становится значительно дорогостоящим процессом, который может превышать стоимость всего строительства.

Таким образом, рекультивацию нарушенных городских земель, несанкционированных свалок следует рассматривать в системе мер по реализации климатических стратегий городов.

Правительство Москвы планирует до конца 2009 г. реализовать планы по продаже квот на выброс углекислого газа в рамках Киотского протокола уже до конца 2009 г. Недавно построенная в районе Курьяново электростанция, работающая на биогазовом топливе очистных сооружений МГУП "Мосводоканал", позволяет сократить выброс углекислого газа на 6,5 тыс. т власти Москвы собираются построить еще одну электростанцию, работающую на биотопливе, уже на Люберецких полях, рядом со станцией аэрации.

Литература

1. Лыков И.Н. Проблема бактериального газообразования на полигонах твердых бытовых отходов и использования метана как источника энергии / Лыков И.Н., Шестакова Г.А.,

Логинов А.А., Зякун А.М., Лауринавичус К.С. // Сотрудничество для решения проблемы отходов : матер. V Междунар. конф. – Харьков, 2008. – С. 178-179.

2. Попкова Ю.Б. Эколого-экономическое обоснование мероприятий по рекультивации городских нарушенных территорий // Экономическая эффективность природоохранной деятельности: теория и практика : матер. 10-й Междунар. конф. Российского общества экологической экономики. – М.-Калининград : Изд-во ЗАО "Экономика", 2009. – С. 183-185.

3. Попкова Ю.Б. оценка затрат и нормирование работ по рекультивации нарушенных городских земель // Экология. Экономика. Информатика : матер. XXXVII конф. "Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования". – Ростов-на-Дону : Изд-во СКНЦ ВШ, 2009. – С. 125-127.

4. Сафронова С.А. Биодegradация в условиях естественных и искусственных экосистем / Сафронова С.А., Лыков И.Н. // Российская наука. – М. : Изд-во "Октопус", 2006. – С. 381-386.

Попкова Ю.Б. Економічна оцінка біогазу, який виділяється на забруднених міських територіях

Розглянуті питання економічної оцінки біогазу, який виділяється на забруднених міських територіях, несанкціонованих звалищах, полігонах твердих побутових відходів у рамках механізмів реалізації Киотського протоколу.

Ключові слова: забруднені міські території, біогаз, полігон твердих побутових відходів, економічна оцінка, Киотський протокол.

Popkova Yu.B. Economic estimation of the biogas (manure gas) escaped with polluted urban areas

Contemplate questions of an economic estimation of the biogas escaped with polluted urban areas, unauthorized dumps, solid domestic waste polygon within the bounds of execution mechanisms of the Kyoto Protocol.

Keywords: the polluted urban areas, biogas (manure gas), solid domestic waste polygon, an economic estimation, the Kyoto Protocol.

УДК 630*641

*Здобувач П.Б. Попович¹ – НУ
біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТАТИСТИЧНИХ ОДИНИЦЬ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬ ДЕПОНУВАННЯ ВУГЛЕЦЮ ЛІСОВИМИ НАСАДЖЕННЯМИ ЯК ОСНОВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС ВИРОБНИЦТВА

Розглянуто проблеми класифікації виду економічної діяльності – виробництва, яке використовує депонування вуглецю лісовими насадженнями. Встановлено, що планетний клімат стає природним ресурсом, який потребує відтворення, а здатність біосфери контролювати атмосферний парниковий ефект потребує підтримки з боку людини. Запропоновано підприємства, які створюють вуглецедепонувальні насадження як гнучкі механізми Киотського протоколу, віднесені до нового виду економічної діяльності "очищення атмосфери" і до III підрозділу суспільного виробництва.

Ключові слова: природні ресурси, клімат, Киотський протокол, гнучкі механізми Киотського протоколу, вуглецедепонувальні насадження, вид економічної діяльності, III підрозділ суспільного виробництва.

Способом існування людини є задоволення своїх потреб за допомогою виробництва засобів існування. У суспільному виробництві використовують-

¹ Наук. керівник: проф. П.І. Лакида, д-р с.-г. наук – НУ біоресурсів і природокористування України, м. Київ