

УДК 630*6

А. В. Неверов, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой (БГТУ);
О. А. Варапаева, ассистент (БГТУ); **А. А. Голденков**, заведующий отделом
региональных экологических проблем (РНИУП «БелНИЦ «Экология»),
И. А. Зальгина, старший научный сотрудник отдела региональных
экологических проблем (РНИУП «БелНИЦ «Экология»)

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НЕФТЕ-, ГАЗО- И ПРОДУКТОПРОВОДОВ НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

В работе представлены результаты исследования особенностей техногенного воздействия магистральных трубопроводов на состояние природных экосистем. Разработан концептуальный и методический подход к экономической оценке экологических потерь (экономического ущерба) в результате строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов с учетом особенностей лесных, болотных и луговых экосистем, основанный на использовании категории «природного капитала». Приводятся результаты апробации разработанной методики оценки ущерба в результате влияния магистральных трубопроводов на примере лесных, болотных и луговых экосистем.

In work results of research of features of technogenic influence magistral lines on a condition of various types of ecosystems are presented and is developed conceptual methodic the approach to an economic estimation of a damage with use of elements of mathematical modelling. The multifactorial statistical model for an estimation of ecological losses (an economic damage) as a result of building and operation of the main pipelines taking into account features of the wood, marsh and meadow ecosystems, based on use «the natural capital» is presented. The results of approbation of the developed technique of an estimation of a damage as a result of influence of the main pipelines on an example of wood, marsh and meadow ecosystems are resulted.

Введение. Магистральный трубопроводный транспорт (МТТ) углеводородных энергоносителей является источником потенциальной экологической угрозы. Географическое положение, богатство ландшафтного и биологического разнообразия делают особо значимой проблему обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды при сооружении и функционировании протяженных объектов МТТ как для Беларуси, так, в определенной мере, и для Европы в целом.

Данное обстоятельство нашло отражение в важнейших государственных документах (Концепция национальной безопасности Республики Беларусь, Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2020 г.). На законодательном уровне вопросы обеспечения экологической безопасности МТТ регулируются Законом Республики Беларусь «О магистральном трубопроводном транспорте».

В перечисленных выше и иных действующих нормативных правовых актах экологические риски, связанные с функционированием МТТ, оцениваются исходя из возможности возникновения аварийных ситуаций и загрязнения окружающей среды транспортируемыми по трубам продуктами. Иное воздействие МТТ, вызванное изъятием земельных участков под их сооружение с последующей эксплуатацией, специально законодательством не оговариваются.

В нашей стране и за рубежом до настоящего времени оценка ущерба окружающей среде

производилась только в случаях аварий на нефте-, газо- и продуктопроводах.

Целью настоящей работы является эколого-экономическая оценка текущего воздействия МТТ на экосистемы: при строительстве и нормальном функционировании трубопроводов.

В настоящее время размер возмещения вреда, причиненного окружающей среде, определяется в соответствии с таксами для определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде (Указ Президента Республики Беларусь от 24 июня 2008 г. № 348 «О таксах для определения размера возмещения вреда, причиненного окружающей среде»), а при их отсутствии – по фактическим затратам на восстановление нарушенного состояния окружающей среды с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды. Однако процедура возмещения вреда с применением указанных такс относится лишь к случаям незаконного уничтожения природных объектов, что четко определяется действующим законодательством (Закон Республики Беларусь «Об охране окружающей среды»). Установленные таксы по возмещению вреда окружающей среде выполняют в значительной степени карательную функцию и не могут быть в полной мере использованы для расчетов экологических потерь.

В настоящей работе рассматривается «правомерно» причиненное вредное воздействие на окружающую среду в процессе хозяйственной деятельности, которая осуществляется на законном основании. Для исчисления размера компен-

саций за «правомерно» причиненное вредное воздействие специальных методик не существует.

Кроме того, на сегодняшний день оценки потерь в результате хозяйственной эксплуатации ресурсов экосистем не учитывают их полную (общую) полезность и являются заниженными. Данное обстоятельство не выражают долгосрочные интересы общества и право будущих поколений на проживание в качественной природной среде, что противоречит концепции устойчивого развития. Проведенные исследования призваны устранить данный недостаток при использовании современных подходов и разработок экономистов-экологов в области оценки ущерба, наносимого окружающей среде.

Основная часть. По территории Республики Беларусь трассы магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов проложены в шести технических коридорах, трассы магистральных газопроводов проходят в двух технических коридорах. Суммарная протяженность всех коридоров составляет 1870,5 км.

Состав объектов МТТ условно можно разделить на две категории: собственно магистральные трубопроводы (линейная часть) и площадочные сооружения (насосные и компрессорные станции, газораспределительные и газоизмерительные станции, резервуарные парки нефти и нефтепродуктов, подземные хранилища газа, и др.). Техногенное воздействие площадочных сооружений МТТ на окружающую среду аналогично воздействию промышленных предприятий. При этом экологический вред, наносимый таким воздействием, в полной мере оценивается на основе существующих методик оценок ущерба от загрязнения компонентов окружающей среды, используемых для промышленных предприятий. По этой причине в данной работе площадочные сооружения нами не рассматриваются.

Воздействие линейной части магистральных трубопроводов на окружающую среду носит сложный и многоплановый характер. Интенсивность и экологические последствия техногенного воздействия различны на разных стадиях и этапах жизненного цикла трубопроводов (строительство, эксплуатация). Важную роль играет ширина коридора и характер сопутствующих линейных сооружений. Это, как правило, грунтовая дорога для обслуживания трубопровода. Кроме того, различные типы экосистем в зонах влияния магистральных трубопроводов по-разному реагируют на такое воздействие, что определяется их экологической чувствительностью и способностью к самовосстановлению.

В целом антропогенное воздействие на природные экосистемы, которое оказывают объекты МТТ на этапе штатной эксплуатации, не связано

с эмиссиями загрязняющих веществ и в основном обусловлено различными излучениями, которые сопровождают функционирование линейной части магистрального трубопровода (тепловое, магнитное, электрическое, акустическое и др.). Последние не оказывают значимого воздействия на изменение параметров экосистемы, поэтому элиминированы при проведении экономической оценки вредного воздействия.

Специфичность воздействия на природные экосистемы в неаварийном режиме и при строительстве линейной части МТТ на природную среду состоит в наличии полосы определенной ширины с трансформированным поверхностным слоем почвы и растительностью при отсутствии существенных специфических эмиссий загрязняющих веществ.

К числу основных факторов техногенного воздействия относятся:

- изменение рельефа и связанное с ним развитие эрозионных процессов;
- изменение поверхностного и грунтового стока на период строительства трубопровода;
- подтопление и иные нарушения гидрологического режима территории вследствие искусственного изменения поверхностного стока, обусловленного наличием насыпи;
- вырубка леса, уничтожение и изменение характера травяного покрова на трассе;
- нарушение целостности почвенно-растительной формации;
- нарушение гумусного слоя, загрязнение его песком, гравием, щебнем и связующими материалами, засорение строительных площадок, полосы отвода, пунктов складирования труб и материалов, загрязнение локальных участков ГСМ и отходами строительного производства.

На стадии строительства магистральных трубопроводов образуются зоны механического нарушения природных экосистем или зоны механического воздействия.

В предлагаемой концептуальной модели воздействия магистральных трубопроводов на состояние природных экосистем нами рассматриваются три основные зоны.

1. Зона полного механического разрушения поверхности (ПМР). Зона характеризуется сведением и практически необратимым изменением растительного покрова (на период эксплуатации трубопровода), нарушением микрорельефа, механическим разрушением всех горизонтов почвенного покрова до почвообразующей породы (или органогенных горизонтов торфяников).

2. Зона частичного механического разрушения поверхности (ЧМР). Для зоны характерно полное и частичное разрушение растительного покрова и части почвенных горизонтов (или части органогенной залежи торфяников).

В данной зоне могут происходить как процессы самовосстановления экосистемы, так и дальнейшие деградационные процессы, приводящие к замене участков зоны частичных разрушений участками зоны полных разрушений.

3. Буферная зона (БЗ), характеризующаяся незначительной трансформацией растительного покрова. Она представляет собой переход от нарушенной части экосистемы к ее ненарушенной части и прослеживается по изменениям в растительном покрове. В БЗ могут происходить как процессы самовосстановления растительного покрова, так и процессы дальнейшей его деградации, приводящие к замене буферной зоны зоной частичных, а в дальнейшем, возможно, и зоной полных разрушений.

В зоне влияния магистрального трубопровода оценка осуществляется для зон механического воздействия, представляющих собой фактическую полосу отвода земельного участка под коридор трубопровода.

Предлагаемая нами концептуальная модель воздействия магистральных трубопроводов на состояние природных экосистем в определенном смысле является первой попыткой в Республике Беларусь определить стоимость вредного воздействия на ресурсы и функции природных экосистем в виде оценки потерь экологических ресурсов и ограничения их биосферных функций при строительстве и эксплуатации магистральных трубопроводов. Антропогенные изменения в результате такого воздействия приводят к сокращению запасов биологических ресурсов, уменьшению способности природных экосистем выполнять свои экологические или биосферные функции, а следовательно, к понижению ценности природного капитала.

Под *природным капиталом* понимается денежное выражение запаса ограниченных природных ресурсов, способного обеспечить свое экономическое воспроизводство и осуществить вклад в приращение национального богатства. В прикладном аспекте природный капитал – капитальная (суммарная с учетом фактора времени) оценка природных ресурсов за весь период времени их эксплуатации в хозяйственных или иных целях.

Экологический ресурс, являясь конструктивной основой природного комплекса, должен воспроизводиться практически бесконечно, т. е. рассматриваться как постоянно продуцирующий капитал. Этот процесс в ценностном аспекте выражает величина капитализированной ренты [1]:

$$O_k = \frac{R_d}{q_{эк}}, \quad (1)$$

где O_k – капитализированная величина дифференциальной ренты (капитальная оценка природ-

ного (экологического) капитала); R_d – ежегодная дифференциальная рента; $q_{эк}$ – коэффициент эффективности воспроизводства в экологической сфере (капитализатор, норма дисконта).

Ставка капитализатора выступает как элемент ценностных отношений природопользования и выражает воспроизводственный аспект дифференциальной ренты, обусловленный не только текущими интересами эксплуатации природных ресурсов, но и долгосрочными целями продуцирования экосистем. Уровень воздействия на экосистему в аспекте определения ценности ресурса выражается через тот или иной капитализатор. Капитализированная рента с более пониженной нормой дисконта, наряду с экономическим эффектом эксплуатации, учитывает экологический фактор природопользования. Разница между пониженной нормой дисконта (0,05 и ниже) и экономически оправданной (равной 0,08, т. е. принимаемый на уровне минимальной внутренней нормы доходности для валютных капиталовложений частного сектора) дает величину экологической оценки, на основании которой определяются возможные потери, возникающие в результате эксплуатации ресурсов.

Предлагаемый нами подход позволяет дать обобщенную оценку антропогенных изменений, возникающих в природных экосистемах в зонах влияния магистральных трубопроводов. При этом антропогенные изменения в экосистеме рассматриваются нами как ущерб или вред, причиненный экосистеме с точки зрения утраты ею части биологических ресурсов и биосферных функций.

Стоимостное выражение оценки природного ресурса, согласно рентной концепции, отражает эффект эксплуатации этого ресурса.

В случае, если продукт, получаемый от эксплуатации (воспроизводства) ресурса, имеет свой сформированный рынок (торф топливный, лесоматериалы, зерновые), ежегодную ставку дифференциальной экологической ренты (текущую оценку), R_d можно определить исходя из рыночной цены продукта природопользования нормативным или остаточным методом [1].

Дифференцируя ставку дисконта (капитализатора), дифференциальная рента трансформируется в ренту воспроизводственную, указывая на принципиальное различие эффекта воспроизводства природных ресурсов от эффекта их эксплуатации.

Коэффициент эффективности воспроизводства природных ресурсов (q) как составных элементов экосистем (природных комплексов) обусловлен продолжительностью естественных процессов, определяющих круговорот в природе и устойчивость ее продуцирования. Период созда-

ния (воспроизводства) природного вещества может изменяться от столетий (например, лесные экосистемы) до несколько тысяч лет (почвенное плодородие). Такой временной период создания природного вещества с точки зрения экономической эффективности воспроизводства капитала обуславливает низкий уровень капитализатора (0,02 и ниже) в экологической сфере.

Поэтому воспроизводственная рента не является дублированием капитализированной ренты, а представляет собой (благодаря более низкой ставке дисконта) выражение полной ценности природных ресурсов, включающей не только экономическую (эксплуатационную), но и экологическую ценность.

Таким образом, потеря эколого-экономического эффекта от эксплуатации природных экосистем в хозяйственном обороте будет являться альтернативным выражением отрицательного эффекта воздействия МТТ на эти экосистемы.

Многофакторная статистическая модель для оценки экологических потерь (экономического ущерба) в результате строительства и эксплуатации магистральных трубопроводов (диаметром от 300 мм и более) представлена выражением

$$Y_3 = \sum_l (O_l \cdot \sum_{k=1}^m (K_{lk} \cdot S_{lk})) + Y_{бр}, \quad (2)$$

где Y_3 – стоимостная оценка экологических потерь (экономического ущерба) от строительства и эксплуатации магистрального трубопровода; l – тип природных экосистем, занятых под трубопроводы (леса, луга, болота); O_l – капитальная оценка 1 га экосистемы l -типа; m – число зон воздействия l -го типа экосистем; K_{lk} – коэффициент воздействия, отражающий степень отрицательного влияния объекта на окружающую среду (дифференцирован в зависимости от l -го типа экосистем, занятых под трубопроводы, в пределах k -зоны воздействия); S_{lk} – площадь k -зоны воздействия l -го типа экосистемы, га; $Y_{бр}$ – оценка экологических потерь, связанная с причинением вреда окружающей среде, обусловленным уничтожением редких видов животных и вредным воздействием на среду их обитания (в случае отнесения рассматриваемой территории к территории обитания редких представителей фауны, занесенных в Красную книгу).

Формула (2) основывается на дифференциации расчета экологического вреда для каждого типа экосистем, т. е. предполагает отдельную оценку базовой удельной величины экологического ущерба для лесных земель, лугов и болот.

Определение капитальной оценки экосистем основано на оценке их биологической продуктивности. В качестве базового показателя для каждого типа экосистем определяется наиболее ценный вид природного ресурса,

имеющего стоимостное выражение на рынке природных ресурсов.

Капитальная оценка 1 га природно-растительного комплекса l – типа определяется по формуле

$$O_l = \frac{R}{q_l}, \quad (3)$$

где R – удельная (в расчете на 1 га) текущая оценка природно-растительного комплекса; q_l – капитализатор для l -го типа природно-растительных комплексов, занятых под трубопроводы (обратно пропорционален среднему сроку воспроизводства пространственно-временного ряда лесных насаждений, лугов, болот), приведен в табл. 1.

Таблица 1

Значение капитализаторов для различных природно-растительных комплексов

Природно-растительный комплекс	q_l
Леса 1-й группы (1/ 100 лет)	0,010
Леса 2-й группы (1/50 лет)	0,020
Луга (водораздельная группа)	0,005
Луга (пойменная/заливная группа)	0,010
Территория национальных парков и заповедников (для лесных и луговых экосистем)	0,005

Формула (3) основывается на дифференциации расчета экономического ущерба для каждого типа природно-растительных комплексов, т. е. предполагает отдельную оценку удельной величины экономического ущерба для лесных земель, лугов и болот. Эта оценка может быть, например, основана на расчете удельной величины экологической ренты.

Удельная (в расчете на 1 га) оценка природно-растительного комплекса (нижний уровень эффекта воспроизводства (ежегодной ренты)) для лесных и луговых экосистем определяется на основании ежегодной продуктивности данных экосистем по формулам (4) и (5). Для болотных экосистем, с учетом того, что ежегодный прирост торфяного слоя (менее 1 см в 100 лет) по объему несопоставим с объемом ежегодной добычи при эксплуатации торфяных болот (месторождение вырабатывается за 20–30 лет), удельная оценка определяется на основании запаса месторождения по формуле (6) – в данном случае величина ежегодной ренты отдельно не определяется.

Для лесных экосистем:

$$R = \frac{Ц \cdot K_R}{1 + p + K_R} K_{вых} \cdot K_{хщп} \cdot K_{пп} \cdot K_3 \cdot P. \quad (4)$$

Для луговых экосистем:

$$R = \frac{Ц \cdot K_R}{1 + p + K_R} K_{вых} \cdot K_{кц} \cdot P. \quad (5)$$

Для болотных экосистем:

$$O_1 = \frac{Ц \cdot K_R}{1 + p + K_R} \cdot K_{\text{вых}} \cdot K_{\text{CO}_2} \cdot K_{\text{ф}} \cdot K_3 \cdot 3, \quad (6)$$

где Ц – рыночная цена продукта природопользования (для лесных экосистем по пиломатериалам хвойных пород; для болотных экосистем по торфу топливному; для лугов – по сену); p – коэффициент эффективности (рентабельности) производства продукции природопользования (принимается на уровне 0,3 исходя из сложившейся экономической практики, когда предприятие должно обеспечить среднюю рентабельность по отрасли с учетом чистой прибыли и кредитов, необходимых для обеспечения в том числе расширенного воспроизводства экологического ресурса) [1]; K_R – коэффициент эффективности воспроизводства, гарантирующий получение экономических результатов, равный 0,3 (принимается на уровне не ниже коэффициента рентабельности в природоэксплуатирующей отрасли); $K_{\text{хщп}}$ – коэффициент хозяйственной ценности главной породы на оцениваемом участке; $K_{\text{мп}}$ – коэффициент, отражающий стоимость продукции побочного пользования (принимается для лесных экосистем на уровне 1,25); $K_{\text{вых}}$ – коэффициент выхода конечной продукции природопользования с единицы природного сырья (для луговых (по кормовым единицам) и болотных (по торфу топливному) экосистем принят на уровне 0,95 (технологические потери при сушке, транспортировке); для лесных экосистем (по пиломатериалам) – 0,7); $K_{\text{кц}}$ – коэффициент дифференциации питательной ценности луговых экосистем различных типов по отношению к зерну; $K_{\text{ф}}$ – коэффициент, дифференцирующий ценность сорбционной (водоочистительной, фильтрующей) способности в расчете на 1 га болотных угодий (в зависимости от типа болот (торфа): для низинных и болот принимается на уровне 1, переходных – на уровне 1,3, для верховых – на уровне 1,5; K_{CO_2} – коэффициент, дифференцирующий ценность депонирующей способности в расчете на 1 га угодий (в зависимости от типа болот (торфа): для низинных и переходных болот принимается на уровне 1, а для верховых – на уровне 1,83; K_3 – коэффициент экологической значимости редких видов экосистем. Принимается на уровне 1,3. Данный коэффициент призван учесть в модели повышенную ценность экосистем, обусловленную их редкостью на территории республики, главным образом, как носителей ценной (редкой) генетической информации.

Редкость экосистем оценивается в баллах по степени их встречаемости на территории республики. Определено, что коэффициент K_3 следует применять для болотных экосистем с

баллом встречаемости более 1,5; для лесных экосистем – с баллом встречаемости (редкости) равным и более 1,5.

Обоснование величины данного коэффициента можно представить на примере лесных экосистем. Известно, что наибольший объем ценной генетической информации сосредоточен в более старых (естественных) насаждениях, достигших возраста экологической зрелости.

Экологоориентированная возрастная структура лесов, регулируемая на основе возраста экологической зрелости, позволяет повысить устойчивость экосистем и их продуцирующую способность и сохранить генетическую информацию.

Тогда коэффициент K_3 можно определить как соотношение экологической зрелости и возраста рубки насаждений. Например, для дубрав это соотношение составит в среднем $140 / 110 = 1,27$; для сосняков: $120 / 90 = 1,33$; для березняков: $70 / 61 = 1,15$, т. е. в среднем около 1,3.

Итоговое значение K_3 на уровне 1,3 принимаем и для редких болотных экосистем.

Для луговых экосистем коэффициент K_3 не применяется из-за отсутствия специфических луговых экосистем с очень высокой степенью редкости.

P – ежегодная продуктивность единицы ресурса в расчете на 1 га площади. Продуктивность лесных экосистем определяется по среднему приросту насаждений по таблицам хода роста для конкретного типа леса (по главной породе) и бонитета в метрах кубических на гектар в год.

Продуктивность луговых экосистем определяется по средней урожайности луговых экосистем в зависимости от типа луга в центнерах на гектар.

Z – запас торфяной залежи, т/га.

Коэффициент воздействия K_{jk} является общим для всех типов экосистем. Он отражает степень отрицательного влияния магистрального трубопровода на природные экосистемы в пределах зон воздействия. Для целей математического моделирования нами определены три такие зоны: $m1$ – зона полного механического разрушения поверхности; $m2$ – частичного механического разрушения поверхности; $m3$ – буферная (нарушения и трансформации растительного покрова).

В табл. 2 приведены усредненные размеры зон воздействия в зависимости от типа экосистемы.

Определение значения коэффициента K_{jk} основано на следующем положении. В зоне полного разрушения поверхности ($m1$) антропогенные изменения в природной экосистеме оцениваются как катастрофические. Ущерб, наносимый экосистеме, расценивается как прямой и оценивается нами как полная потеря частью природной экосистемы своих биологических и биосферных функций. Коэффициент $K_{jk} = 1$.

Таблица 2
Размеры зон воздействия (механического разрушения) от оси трубопровода

Тип зоны	Средние размеры зон воздействия от оси трубопровода, м	
	леса	болота
Зона ПМР	18	30
Зона ЧМР	45	45
Буферная зона (БЗ)	350	350

В зоне частичного механического разрушения поверхности и буферной зоне антропогенные изменения в природной экосистеме оцениваются как последовательные. Ущерб определяется как косвенный и расценивается как утрата экосистемой части своих биосферных функций. При этом концептуально определено, что на границе зоны m_2 (30 м от оси трубопровода) коэффициент $K_{ик} = 0,5$. На границе зоны m_3 (т. е. на расстоянии 350 м от оси трубопровода) $K_{ик} = 0$.

В связи с неоднородностью участков изменения коэффициента воздействия в разных зонах целесообразно учитывать траектории коэффициента воздействия отдельно в разных зонах.

Оценка экологических потерь, связанная с причинением вреда окружающей среде, обусловленным уничтожением редких видов животных и вредным воздействием на среду их обитания ($У_{бр}$), рассчитывается (при необходимости, в случае установления факта такого воздействия) с учетом такс для определения возмещенного вреда, причиняемого окружающей среде физическими и юридическими лицами в результате незаконного изъятия и уничтожения диких животных, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, и вредного воздействия на среду обитания.

Результаты апробации данной методики на примере лесных экосистем показывают, что ущерб в зоне ПМР составляет 36% от капитальной оценки 1 га лесной экосистемы и колеблется в расчете на 100 м магистрального трубопровода от 677 дол. в березняках вересковых (3-й бонитет, 2-я группа лесов), до 2960 дол. в дубравах снытевых и крапивных (1-й бонитет, 2-я группа лесов).

Общая величина ущерба для таких же условий колеблется от 3 821 дол. до 16 718 дол. соответственно, что превышает данные показатели для зоны ПМР в 5,6 раза в связи с большой площадью воздействия.

Для лесных экосистем, включающих леса 1-й группы, величина экономического ущерба, с учетом пониженной нормы капитализации $q = 0,01$, составит двукратное превышение вышеприведенных значений.

Ущерб в зоне ПМР для болотных экосистем составляет в среднем 60% от их капитальной

оценки 1 га и колеблется в расчете на 100 м магистрального трубопровода от 11,9 тыс. дол. в южной области распространения низинных болот, до 54,9 тыс. дол. в северной области распространения верховых торфяных болот.

Общая величина ущерба для таких же условий колеблется от 44,6 дол. до 205,4 тыс. дол. соответственно, что превышает данные показатели для зоны полного разрушения в 3,7 раза.

Ущерб в зоне ПМР для луговых экосистем составляет 35% от их капитальной оценки 1 га и колеблется в расчете на 100 м магистрального трубопровода от 217,7 дол. для лугов высокого уровня пойменной (заливной) группы, до 3859 дол. для нормальных суходольных лугов. Воздействие МТТ в зонах ЧМР и БЗ не определяется для луговых экосистем в связи с отсутствием достоверной информации о таком воздействии и незначительным его влиянием в этих зонах для данного типа экосистем.

Выводы. Анализ проведенных расчетов показывает, что средняя оценка ущерба от воздействия магистрального трубопровода в разрезе различных экосистем в зоне полного механического разрушения составляет:

1194 дол./100 м трубопровода для луговых экосистем;

1263 дол./100 м трубопровода для лесных экосистем (леса 2-й группы);

27,18 тыс. дол./100 м трубопровода для болотных экосистем.

С учетом того факта, что суммарная протяженность трассы магистральных газопроводов составляет 1870,5 км, часть которых проходит через национальные парки «Припятский» и «Браславские озера», оценка ущерба только в зоне ПМР может составить 152,4 млн. дол.

С учетом возможности воздействия других негативных факторов на состояние экосистемы в зоне ЧМР и в БЗ и недостаточной изученности воздействия трубопроводов в данных зонах, не представляется возможным получение достоверных оценок, элиминированных от воздействия других факторов.

Данное обстоятельство приводит к выводу о том, что на начальном этапе практического применения результатов оценки следует ограничиться оценкой ущерба в зоне полного механического разрушения как наиболее достоверной.

Литература

1. Неверов, А. В. Экономика природопользования: учеб. пособие для студентов специальности «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» / А. В. Неверов. – Минск: БГТУ, 2008. – 536 с.

Поступила 27.05.2011