

УДК 330.15 : 338.14 : 504.05

Е. Н. СУХИНА,
кандидат экономических наук,
старший научный сотрудник отдела экономических проблем
экологической политики и устойчивого развития
ГУ "Институт экономики природопользования и устойчивого развития НАН Украины"
(Киев)

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К СТОИМОСТНОЙ ОЦЕНКЕ УБЫТКОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Разработаны конкретные методологические подходы к экосистемной оценке экономических убытков от загрязнения окружающей природной среды. Представлены основные направления развития теории убытков от залповых и других аварийных загрязнений с учетом экосистемного подхода к их оценке, а также ее авторская модель.

Ключевые слова: методология экосистемной оценки, экосистемный подход, теория убытков, стоимость "работы" ассимиляционного потенциала экосистемы, коэффициенты ассимиляции.

OLENA SUHINA,
Cand. of Econ. Sci.,
Senior Researcher of the Department of Economic Problems
of Environmental Policy and Sustainable Development,
Institute of Environmental Economics and Sustainable Development of the NAS of Ukraine
(Kiev)

ECOSYSTEM APPROACH TO VALUATION OF DAMAGE FROM ENVIRONMENTAL POLLUTION

Specific methodological approaches to ecosystem valuation of economic losses from environmental pollution have been developed. Main directions of development of the theory of losses from volley and other accidental pollutions taking into account the ecosystem approach to their evaluation, as well as its author's model, are presented.

Keywords: ecosystem estimation methodology, ecosystem approach, theory of losses, value of the "work" of ecosystem's assimilation potential, coefficients of assimilation.

Нет такой выгоды,
которая бы не была связана
с ущербом для других.
М. Монтень

Загрязнение окружающей природной среды (ОПС), вырубка лесов, чрезмерный вылов рыбы, физические изменения внутренних пресноводных экосистем, изменения водного режима, интродукция инвазивных чужеродных видов в связи с глобали-

© Сухина Елена Николаевна (Suhina Olena), 2018; e-mail: olsuhina@ukr.net.

зацией, заиливание, эвтрофикация и другие факторы вызвали необходимость перехода от моноресурсного подхода к экосистемному как методологической структуре в природопользовании (и в том числе при осуществлении стоимостной оценки убытков от загрязнения ОПС). В Украине экосистемный подход может быть практически реализован при таких оценках для определения размеров возмещения этих убытков в районах проведения военных действий на Донбассе, где уже деградировано значительное количество локальных экосистем. В Цели 5 “Прекращение потерь биологического и ландшафтного разнообразия и формирование экологической сети” Раздела 3 “Стратегические цели и задачи” Закона Украины “Об Основных принципах (стратегии) государственной экологической политики Украины на период до 2020 года” * указано: “Задачами в этой сфере являются: внедрение до 2020 года экосистемного подхода в управленческую деятельность и адаптация законодательства Украины в сфере сохранения окружающей природной среды в соответствии с требованиями директив Европейского Союза”.

Теоретические основы экономической оценки последствий негативного влияния хозяйственной деятельности на природу закладывались в конце 70-х годов XX в. Фундаторами этих научных исследований были О. Балацкий [1], К. Гофман и Т. Хачатуров, которые совместно с коллективом авторов разработали “Временную типовую методику определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды” **, которая до сих пор не утратила актуальности и до настоящего времени является действующей в России (15 марта 2016 г. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации прислало письмо и предоставило соответствующее пояснение на наш запрос относительно действия этой методики в России). В этом документе под экономическим убытком, “нанесенным народному хозяйству загрязнением ОПС”, понимается “сумма затрат на предупреждение влияния загрязненной среды на реципиентов (когда такое предупреждение, частичное или полное, технически возможно) и затрат, возникающих под влиянием на них загрязненной среды”.

Переломным моментом нашего исследования стало выявление факта полной очистки отдельных речных экосистем Европы с восстановлением в них жизни, и это – за счет использования именно экосистемного подхода. Важно и то, что за рубежом использование экосистемного подхода при оценке убытков от загрязнения ОПС уже воплощено в практику (даже судебную), что дает значительный позитивный эффект. Экосистемный подход к оценке экономических убытков от загрязнения ОПС активно используется зарубежными учеными. Так, для своевременного определения размера экономических убытков от масштабного разлива нефти вследствие взрыва в 2010 г. нефтяной платформы Deepwater Horizon в Мексиканском заливе (одной из крупнейших техногенных катастроф в мировой истории) *** была привлечена группа ученых США, в частности, из Национальной академии

* Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21.12.2010 р. № 2818-VI [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>.

** Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды : методика одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21.10.1983 г. № 254/284/134. – М., 1983. – 94 с.

*** В сентябре 2009 г. Deepwater Horizon пробурила в Мексиканском заливе в районе месторождения Тайбер нефтяную скважину, на тот момент самую глубокую в истории, достигнув глубины 10680 м, из которых 1259 м составила вода.

наук, Национальной академии инжиниринга, Института медицины, Национального Совета исследований и др. В состав этой группы вошли Х. Бреннэр, М.К. Буфадель, Дж. Даттон, Дж.У. Деминг, Р.С. Карни, К.К. Купер, Л.А. Мейер, Дж.Т. Моррис, С. Поласки, Ш. Форрест, Л. Хардинг и другие (представители Комитета по оценке последствий разлива нефти Deepwater Horizon Mississippi Canyon-252 на экосистемные услуги в Мексиканском заливе (Committee on the Effects of the Deepwater Horizon Mississippi Canyon-252 Oil Spill on Ecosystem Services in the Gulf of Mexico)) *. По проведенным исследованиям ученых относительно этой аварии в Мексиканском заливе в США в 2016 г. разработан отдельный важный документ — “Разлив нефти Deepwater Horizon: заключительный программный план оценки убытка и восстановления и конечный программный отчет о влиянии на окружающую природную среду” [2] (разработчики — Д.Г. Вестерхолм и С.Д. Раух III).

Достаточно широко экосистемный подход используют в Великобритании, в том числе такие ученые, как С. Альбон, Л. Ми, К. Тернер, Б. Уотсон, и другие специалисты **. Правительством Великобритании разработан официальный документ “Инструкция для директивных органов и лиц, принимающих управленческие решения, об использовании экосистемного подхода и оценке экосистемных услуг” ***. В этом государстве в 2009–2011 гг. осуществлен первый анализ ОПС с точки зрения преимуществ, которые она обеспечивает для общества и длительного экономического процветания, — Национальная оценка экосистем Великобритании (The UK National Ecosystem Assessment). Актуальна также международная разработка “Экосистемный подход к управлению арктическими морскими экосистемами” и др. Экосистемный подход к уменьшению риска стихийных бедствий применяют индийские ученые А.К. Гапта, С.С. Нейр и другие.

Следует подчеркнуть, что в настоящее время экосистемный подход использован также при оценке убытков от загрязнения ОПС в ряде соответствующих официальных методик за рубежом (см., например, ****). В этой методике под таким убытком понимаются “фактические и возможные убытки народного хозяйства, связанные с загрязнением окружающей природной среды (включая прямые и косвенные влияния, а также дополнительные затраты на ликвидацию негативных последствий загрязнения). Учитываются и потери, связанные с ухудшением здоровья населения, сокращением периода трудовой деятельности и жизни людей”. И в этой мето-

* Approaches for Ecosystem Services Valuation for the Gulf of Mexico After the Deepwater Horizon Oil Spill: Interim Report (National Research Council). — Washington, D.C. : The National Academies Press, 2012. — 150 p. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.nap.edu/read/13141/chapter/5>; An Ecosystem Services Approach to Assessing the Impacts of the Deepwater Horizon Oil Spill in the Gulf of Mexico (The National Academy of Sciences, National Research Council). — Washington, D.C. : The National Academies Press, 2013 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://dels.nas.edu/resources/static-assets/materials-based-on-reports/reports-in-brief/Ecosystem-Services-Report-Brief-Final.pdf>.

** Flooding in the UK: ecological impacts and an ecosystem approach (British ecological society). — 13 January 2016 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.britishecologicalsociety.org/flooding-in-the-uk-ecological-impacts-and-an-ecosystem-approach/>.

*** Ecosystem services. Guidance for policy and decision makers on using an ecosystems approach and valuing ecosystem services (Department for Environment, Food & Rural Affairs, United Kingdom). — 9 April 2013 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <https://www.gov.uk/guidance/ecosystems-services>.

**** Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба : утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И. Даниловым-Данильяном 9 марта 1999 г. — М., 1999 [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://meganorm.ru/Index2/1/4294849/4294849569.htm>.

дикое, и в обновленном ее варианте * обозначен способ “получения укрупненной эколого-экономической оценки убытка ОПС, который предупреждается в результате осуществления государственного экологического контроля, реализации экологических программ и природоохранных мероприятий, выполнения мер в соответствии с международными конвенциями в области охраны окружающей среды, осуществления государственной экологической экспертизы”.

Целесообразно вспомнить и взгляды на экосистемные подходы, присущие таким известным зарубежным ученым, как Дж. Диксон и С. Бобылёв [3], а также Ж. Беккес, К. Гамильтон, А. Кант, Э. Латц, С. Педжиола, Ж. Хи, И. Глазырина, Е. Голубева [4], Г. Моткин, Р. Перелет, И. Потравный, С. Пунцукова [5], Е. Рюмина, А. Тишков, А. Шевчук и другие. Подробный анализ состояния методологического обеспечения оценки убытков от загрязнения ОПС с учетом экосистемного подхода за рубежом раскрыт в статье И. Яжлева [6]. В последние годы вопросами оценки экономических убытков от загрязнения ОПС занимаются и украинские ученые М. Бублик, А. Жулавский, В. Лукьянихин, Л. Мельник, А. Телиженко, Ю. Опанасюк и другие, но в украинской практике оценки таких убытков экосистемный подход, к сожалению, применяется недостаточно.

Интенсивное масштабное загрязнение ОПС и деградация экосистем в Украине побуждают к пересмотру действующих методик оценки экономических убытков от загрязнения ОПС, базирующихся на использовании нормативного и компонентного подходов (ПДК и др.), а также фиксированных величин, установленных законодательно, а не реальных затрат на устранение его последствий. Некоторые методики учитывают не облагаемый налогом минимум доходов граждан (17 грн.), который нуждается, по меньшей мере, в корректировке, а с учетом острой необходимости определение реальных размеров убытков – в его новейшем обосновании **.

Целью статьи является разработка адекватных современным условиям экономического развития методологических подходов к стоимостной оценке убытков от загрязнения ОПС с использованием экосистемного подхода и определением размеров корреляционных коэффициентов учета ассимиляционных свойств экосистем Украины.

Экосистемные признаки

Процессы, происходящие в экосистемах, часто являются нелинейными, а их последствия могут обнаружиться некоторое время спустя, поскольку они имеют непростую и динамичную природу. На сегодня из-за отсутствия экономического механизма, который бы стимулировал к осуществлению экологизации производств, предприятия не заинтересованы устанавливать малоотходные технологии, а потому и в дальнейшем будут возникать аварии, которые, в свою очередь, повлекут за собой загрязнение ОПС. В Украине значительная часть населенных пунктов, промышленных предприятий, учреждений и организаций имеют неадекватные систе-

* Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба : утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И. Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г. – М. : Госкомэкологии РФ, 1999. – 71 с.

** Нами получен ответ (№ 2/4-10-2071 от 10.04.2017 г.) из Государственной экологической инспекции Украины на запрос относительно действующих методик оценки убытков от загрязнения ОПС, в котором указано: “Попутно сообщаем, что гармонизации с европейским законодательством методики расчета размеров возмещения убытков, причиненных государству в результате сверхнормативных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, должна предшествовать имплементация международно-правовых актов в экологическое законодательство Украины, то есть включение международно-правовых норм в национальную правовую систему”.

мы очистки выбросов в атмосферный воздух и сбросов в водотоки. По данным Государственной службы статистики Украины, инновационная деятельность отечественных предприятий находится на низком уровне, из-за чего из года в год ухудшается состояние ОПС. Так, в 2015 г. * количество инновационно активных предприятий в промышленности составляло 824 (или 17,3% общего количества предприятий). Динамика внедрения инноваций на промышленных предприятиях Украины приведена в таблице.

Динамика внедрения инноваций на промышленных предприятиях Украины *

Показатели **	Г о д ы						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Внедрение инновационных видов продукции (наименований).....	2685	2408	3238	3403	3138	3661	3136
в том числе:							
новых для рынка.....	719	606	900	672	640	540	548
новых только для предприятия...	1966	1802	2338	2731	2498	3121	2588
Внедрение новых технологических процессов.....	1893	2043	2510	2188	1576	1743	1217
из них малоотходных, ресурсосберегающих и безотходных.....	753	479	517	554	502	447	458

* Согласно данным Государственной службы статистики Украины в 2016 г. (Україна у цифрах у 2015 році : стат. зб. — К. : Державна служба статистики України, 2016. — 239 с. — С. 208).

** Данные за 2015 г. приведены по юридическим лицам видов экономической деятельности промышленности с численностью работающих 50 чел. и более.

Структуризация методов определения размера экономических убытков от загрязнения ОПС представлена на рисунке 1. Поскольку традиционные методы не позволяют точно оценить величину таких убытков, то целесообразно разрабатывать принципиально новые методологические подходы, развивать теорию убытков и т. д. В литературных источниках описаны новейшие методы оценки убытков от загрязнения ОПС: методы рыночной оценки, затратный, альтернативной стоимости, стоимости риска убытков, стоимости существования и др. Кроме того, проводятся исследования с точки зрения теории рисков, общественного выбора, социального процветания, простого и расширенного воспроизводства [7]. Затратный подход нужно применять с использованием техники дисконтирования.

Все методики определения экономического убытка можно условно разделить на две категории: прямой счет и непрямая оценка (нормативный подход). Основное их отличие в том, что первые учитывают контекст, то есть состояние ОПС, а вторые — лишь объем и характер вредных веществ. С позиций системного подхода, следует, вероятно, акцентироваться на контексте, то есть экосистеме и социальных условиях, в которых находится это явление, в данном случае — убыток ОПС. А следовательно, первая группа методов заслуживает большего внимания, что вполне подтверждается тем, что в западных странах именно они в настоящий момент получили наибольшее развитие [8]. Иначе говоря, это необходимо учитывать при использовании для таких целей экосистемного подхода.

Метод восстановительной стоимости получил наибольшее распространение. Стоимость восстановительных работ предусматривает учет рыночной стоимости ресурсов и услуг, которые привлекаются в мерах по восстановлению экосистем до

* Статистичний щорічник України за 2015 рік. — К. : Державна служба статистики України, 2016. — 575 с. — С. 486.

состояния, предшествовавшего нанесенному убытку. Этот метод преобладает в странах ОЭСР [8].



Рис. 1. Структуризация методов определения размера экономических убытков от загрязнения ОПС

Составлено автором с учетом данных [7; 8].

Методы экономической оценки

Согласно теории, экономическая оценка определенного объекта предусматривает количественную, качественную и стоимостную его оценки. Рамочными

требованиями к методическим основам оценки убытков от загрязнения ОПС являются включение в их оценку всех элементов экосистемы; дифференциация экономических убытков от загрязнения ОПС в зависимости от вида экосистемы, где произошла авария, и ее воспроизводственных свойств (то есть учет того факта, что на сегодня в Украине уже почти не осталось первичных экосистем, которые бы в полной мере выполняли свои функции, и в том числе — по нейтрализации или обезвреживанию отходов); ориентация на экономическую сущность и стратегические задачи оценки экономических убытков от загрязнения ОПС в системе национального хозяйства; использование адекватных методологических принципов оценки (с учетом затрат на полное воспроизводство экосистемы (затратного или других подходов к оценке таких убытков) и фактора времени). Что касается временного лага, то следует отметить, что при многолетних последствиях определенной аварии, как это произошло в румынском Бая-Маре в январе 2000 г., когда прорыв плотины возле пруда с хвостовыми отходами производства драгоценных металлов повлек за собой выброс около 100 тыс. м³ воды, загрязненной цианидами и тяжелыми металлами, в реки Сесар, Лапус, Сомеш, Тиса, дальше — в Дунай и Черное море. Европейская экономическая комиссия ООН тогда отмечала, что "реальная экономическая стоимость утечки вредных веществ в Бая-Маре никогда не станет известна, поскольку загрязнение тяжелыми металлами будет сохраняться в ОПС в течение многих десятилетий после их утечки".

Принципы устойчивого развития ориентируют общество на учет интересов будущих поколений относительно состояния ОПС, поэтому экономические убытки от загрязнения ОПС, которые в разные годы наносятся разовым выбросом, нуждаются в дисконтировании (при негативном влиянии выброса в течение нескольких лет целесообразно дисконтировать пролонгированное влияние этих нарушений). Например, в формулах 21 и 22 методики * суммарные затраты на охрану ОПС (в частности, на восстановление лесных насаждений, рекультивацию горных выработок, восстановление рыбных популяций и др. — то есть на меры, осуществление которых или достижение эффекта от которых требуют длительных сроков) определяются с учетом фактора времени.

Потому и автор статьи, понимая важность такого фактора, сконцентрировала внимание на определении роли и места принципа дисконтирования в направлении адаптации этой методики к условиям Украины [9]. Кроме того, можно дополнительно вспомнить, что методом учета фактора времени особое внимание уделяет известный специалист в этой области Е. Рюмина.

Целесообразно отдельно подчеркнуть, что экономистами США разработан ряд специальных методик, при помощи которых оцениваются некоторые экосистемные услуги, не имеющие цены. Так, регулирование климата, обезвреживание отходов и другие функции, выполняемые бореальными лесами на площади 520 млн. акров, оцениваются в 63,3 млрд. дол. в год [10]. Поскольку основой процесса формирования экосистемного подхода к управлению экономическими системами являются экосистемные услуги, то, по нашему мнению, недополученные (утраченные) ассимиляционные услуги экосистем (или способность экосистемы к восстановлению) могут быть объектом экосистемной оценки убытков от загрязнения ОПС.

* Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды: методика одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21.10.1983 г. № 254/284/134. — М., 1983. — 94 с.

В связи с подготовкой Украины ко вступлению в ЕС необходима адаптация национального законодательства к европейским нормам права. В силу общего определения экосистемного подхода в документе “Решения, принятые Конференцией Сторон Конвенции о биологическом разнообразии на её Пятом совещании” *, нами предложена дефиниция “экосистемный подход” для оценки убытков от загрязнения ОПС: это научное направление, заключающееся в исследовании объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними. Основой экосистемного подхода является охват всех возможных уровней биологической организации (динамического комплекса групп растений, животных и микроорганизмов, а также людей), включая главные структуры, процессы, функции и взаимосвязи между организмами и ОПС, которые взаимодействуют как единое функциональное целое.

Сегодня нет универсальной методологии оценки убытков от загрязнения ОПС. В развитых зарубежных странах (государствах ЕС, США и др.) предпочтение отдают рыночным оценкам, а не аналитическим или нормативным методам. Поскольку основой процесса формирования экосистемного подхода к управлению экономическими системами являются экосистемные услуги, то недополученные (утраченные) ассимиляционные услуги экосистем (или способность экосистемы к восстановлению) могут быть объектом экосистемной оценки убытков от загрязнения ОПС. Оптимизированная стоимостная оценка убытков от загрязнения ОПС с учетом экосистемного подхода необходима для определения размера их возмещения. Целесообразно устанавливать такую плату для природопользователей, чтобы можно было возобновить ассимиляционные свойства экосистем. Как показывает международный опыт, именно учет экосистемного подхода при оценке убытков от загрязнения ОПС позволит определить их реальные размеры для того, чтобы заставить загрязнителей восстанавливать экосистемы и создавать квазиприродные (искусственные природные) объекты (отметим, что в практической плоскости перспективным считается соответствующий опыт ЕС).

С нашей точки зрения, экономическая оценка убытков от загрязнения ОПС в комплексе (то есть комплексность такой оценки) включает оценку убытка от аварии для всей экосистемы. Кроме того, методология современной экономической оценки убытков от загрязнения ОПС (как составляющая логической схемы определения концептуальных основ такой оценки) должна включать: денежную стоимость убытков от загрязнения ОПС; ценность экосистем и их элементов; агрегированную стоимостную оценку составляющих экосистем (агрегированную стоимостную оценку компонентов: почвенных, водных, лесных ресурсов и атмосферного воздуха с помощью отдельных методических подходов при необходимости) (совокупность стоимостных агрегированных оценок по видам загрязненных природных ресурсов является комплексной экономической оценкой убытков от загрязнения ОПС); утрату функций экосистем или деградацию всей экосистемы (целесообразен учет системного эффекта (коэффициента) эмерджентности). При полной утрате определенного ресурса можно применять методологические подходы к экономической оценке природных ресурсов (рентную (наиболее приемлемую и действенную), нормативную, денежную, затратную и другие оценки) с учетом скорости

* Экосистемный подход : решение V/6 “Решений, принятых Конференцией Сторон Конвенции о биологическом разнообразии на её Пятом совещании”. – Найроби, 15–26 мая 2000 г. – С. 40–46 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cbd.int/doc/decisions/cop-05/full/cop-05-dec-ru.pdf>.

воспроизводства природного капитала и его способности к самовоспроизводству, а также стоимости использования (рыночной стоимости ресурса) и стоимости неиспользования (экосистемной ценности, в том числе социальной ценности и обеспечения устойчивого развития экономики). Важно осуществлять и территориально-отраслевую (фрактальную) оценку (если природный ресурс рассматривается как компонент экосистемы и имеет хозяйственное функциональное предназначение), а также учесть негативное влияние загрязнения ОПС на здоровье человека и т. д.

По нашему мнению, при осуществлении экономической оценки убытков от загрязнения ОПС целесообразно применять к коэффициенту ассимиляции экосистемы понижающий коэффициент, принимая во внимание тот факт, что сегодня в Украине уже почти не осталось первичных экосистем.

В настоящее время появились новые (рыночные) методы оценки убытков от загрязнения ОПС, базирующиеся на использовании рыночных цен и выделении в них экологической составляющей: методы готовности платить, социологических опросов для выявления кривой спроса на экологические блага, согласия получать компенсацию и гедонистический. Поэтому в каждом конкретном случае следует разрабатывать методологические подходы к их практическому использованию. Поскольку в Украине уже почти не осталось экосистем в первичном виде, то целесообразно применять гедонистический метод, ведь убытки от загрязнения ОПС уже возникают в определенной ОПС.

По нашему мнению, с системных позиций, **методологический подход к стоимостной оценке экономических убытков от загрязнения ОПС с учетом экосистемного подхода может быть следующим: экономический убыток от загрязнения ОПС возникает тогда, когда экосистема уже не может справиться с нейтрализацией источника загрязнения (то есть утрачены ассимиляционные функции), которая сопровождается деградацией ее способности к самовосстановлению.** Понятно, что для общества становится важным при определении экономического убытка, кроме пофакторных параметров загрязнения воздуха, воды, почв или изменения показателей содержания кислорода в атмосферном воздухе, учитывать характеристики ассимиляционного потенциала ОПС. Необходимо, чтобы стоимость убытка от загрязнения ОПС имела привязку к стоимости "работы" ассимиляционного потенциала ОПС.

Обновленная модель оценки

В силу изложенного, в статье обновленная, адаптированная к условиям Украины авторская модель оценки экономических убытков от загрязнения ОПС именно с учетом экосистемного подхода приведена в схематизированном виде на рисунке 2. В частности, представленная модель охватывает убыточнообразующие факторы, проблемы упорядочения классификации определенных видов убытков (классификация встроена), и в том числе экономические убытки от утраты отдельных функций экосистем и экономические убытки от загрязнения ОПС или деградации экосистем. Классификация убытков предусматривает тщательное изучение и учет совокупности соответствующих факторов влияния, поскольку в случае их игнорирования можно снова вернуться к моноресурсному или покомпонентному подходам с утратой именно экосистемных свойств оценки. Целесообразно также учитывать исходные показатели состояния ОПС (мониторинговые и кадастровые данные, информацию ГИС и карт чувствительности), изменение исходных показателей состояния ОПС (изменение параметров, описывающих состояние объекта вследствие негативного влияния на него (например, загрязнения)), реакцию реципиентов, которые формируют новые параметры их состояния (натуральный убыток) и др. Это позволит определить разницу

между первичным состоянием экосистемы и ее состоянием после аварийного загрязнения. Разница и будет составлять убыток от загрязнения ОПС (ΔУб).

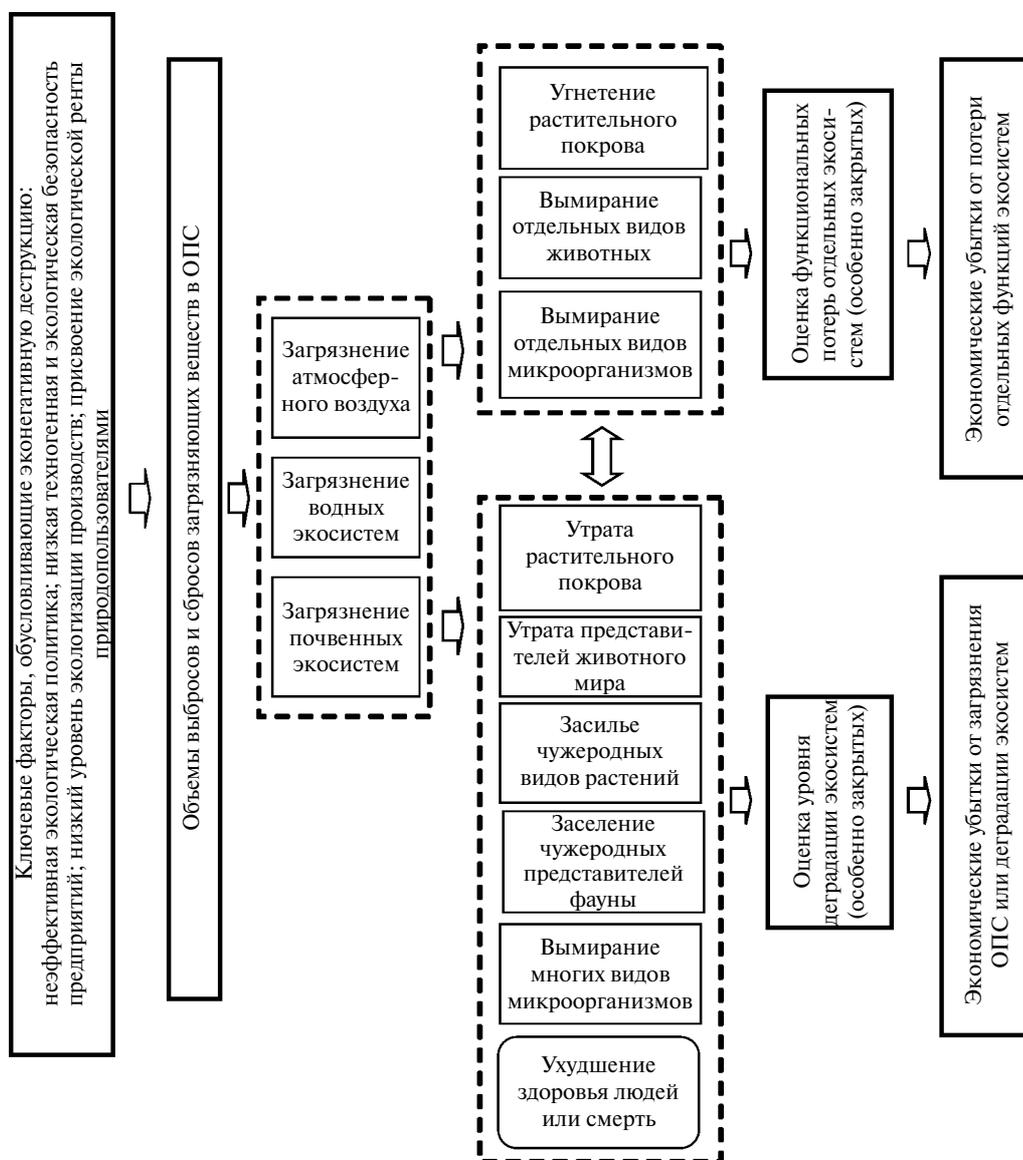


Рис. 2. Структурные элементы предлагаемой модели и их связи в методологии оценки экономических убытков от загрязнения ОПС с учетом экосистемного подхода

Собственная разработка автора.

Стоит сосредоточить внимание на том, что при современном развитии технологий стоимость “работы” ассимиляционного потенциала экосистемы можно условно приравнять к стоимости работы искусственной установки по утилизации отходов (формула 1):

$$CP_{АПэс} = CP_{ИУуо} \quad (1)$$

где $CP_{АПэс}$ – стоимость “работы” ассимиляционного потенциала экосистемы (грн.); $CP_{ИУуо}$ – стоимость работы искусственной установки по утилизации отходов (стоимость затрат, связанных с утилизацией отходов с помощью искусственной установки) (грн.).

Например, можно сопоставить стоимость “работы” ассимиляционного потенциала почвенной экосистемы по переработке деревянных досок (многолетнего пере-

гнивания) и стоимость работы мусоросжигательного завода “Энергия” по их утилизации. Однако, если тепло, произведенное мусоросжигательным заводом, идет на отопление домов, то знак “=” в формуле 1 ставить нельзя. По установленному тарифу Киевской городской государственной администрации термическое обезвреживание твердых бытовых отходов на мусоросжигательном заводе “Энергия” стоит 87 грн./т вместе с НДС. Этот завод — один из филиалов ПАО “Киевэнерго” — является единственным работающим в Киеве, который также обеспечивает теплом 13 объектов, расположенных поблизости, ежегодно отпуская 6–7 тыс. Гкал тепла.

Тогда в общем виде стоимостную оценку убытка от потери экосистемой ассимиляционных свойств можно математически выразить таким образом (формула 2):

$$\Delta Уб = СР_{АПНэс} - СР_{АПДэс}, \quad (2)$$

где $\Delta Уб$ — экономический убыток от утраты экосистемой ассимиляционных свойств (грн.); $СР_{АПНэс}$ — стоимость “работы” ассимиляционного потенциала непреходимой экосистемы (которая находится в первичном состоянии) (грн.); $СР_{АПДэс}$ — стоимость “работы” ассимиляционного потенциала деградированной экосистемы (которая находится во вторичном состоянии) (грн.).

Если утрачены ассимиляционные функции экосистемы (то есть произошли сукцессия или полная деградация экосистемы), то они переносятся на искусственную установку, которая, в свою очередь, также загрязняет ОПС, поскольку при этом используются энергоносители, происходит выброс вредных веществ в ОПС и др., что является своеобразной эколого-экономической ловушкой. В таких условиях размер экономического убытка от утраты экосистемой ассимиляционных свойств будет составлять (формула 3):

$$\Delta Уб = СР_{иуод} - СР_{иуоп}, \quad (3)$$

где $СР_{иуод}$ — стоимость работы искусственной установки по утилизации отходов (стоимость затрат, связанных с утилизацией отходов при помощи искусственной установки) до потери функций экосистемы (грн.); $СР_{иуоп}$ — стоимость работы искусственной установки по утилизации отходов (стоимость затрат, связанных с утилизацией отходов при помощи искусственной установки) после утраты функций экосистемы (грн.).

Следовательно, на современном этапе развития технологий перспективным становится методологический подход к определению размеров экономических убытков от загрязнения ОПС — путем сопоставления затрат, связанных с искусственной переработкой отходов. Однако его целесообразно применять для оценки утраты экосистемами ассимиляционных свойств. Если же этим системам нанесен непоправимый ущерб (особенно это касается трансграничных экосистем), то необходимо разработать другой подход. При этом возникает необходимость во введении категории “срок полной деградации всей экосистемы” (когда экосистема, например, утратила свои свойства, а также уже не способна обезвреживать отходы) и категории “срок утраты отдельных функций экосистемы” (в месяцах или годах). Например, в силу многолетних военных действий на территории Донбасса, нелишним будет вспомнить уничтожение экосистем в войнах XX в., особенно с применением напалма: в экологической войне США против Вьетнама (1964–1975 гг.), в Корейской войне 1950–1953 гг. и др.

Другой расчет экономических убытков от загрязнения почвенных экосистем может базироваться на стоимости высокотемпературного пиролиза, что является более эффективным процессом, чем мусоросжигание.

Также особо стоит выделить метод восстановительной стоимости, который получил более широкое распространение в зарубежных странах при оценке экономи-

ческих убытков от загрязнения ОПС. Нами предлагается методологический подход к стоимостной оценке убытка от загрязнения почвенных экосистем на основе определения стоимости ремедиации и биоремедиации почв, который может стать перспективным. На данном этапе развития технологий очень загрязненные почвы можно очищать на специальных заводах, куда перевозится почва и где она поддается очистке (глубина такой очистки зависит от технологий). Такая очистка достаточно затратная. Другим видом ремедиации почв является биоремедиация, то есть их очистка с помощью насаждения соответствующих растений, нейтрализующих вредные вещества. Но такой метод долговременный и может растянуться на десятки лет.

Если говорить о преимуществах авторского метода по сравнению с другими методологическими подходами, то можно отметить, что в данном случае акцент делается на динамике постоянного технологического обновления методов решения соответствующих проблем. Существенной методологической чертой предлагаемого подхода является учет стоимостных параметров обезвреживания отходов при снижении, или наоборот – росте цен на энергоносители. Это дает возможность использовать принцип сопоставления размеров экономических убытков от загрязнения ОПС со стоимостью затрат, связанных с утилизацией отходов, то есть со стоимостью работы искусственных установок. Именно эта позиция является очень уместной, поскольку акцентирует внимание на достаточно затратном энергоемком процессе, который будет приоритетным еще многие годы. Необходимо добавить, что при оценке утраты экосистемой, в частности, ассимиляционных функций нецелесообразно дважды оценивать утрату того или иного ресурса (например, дерева как поглотителя вредных веществ и дерева как ресурса для деревообрабатывающей или иной промышленности). Что касается почв, то необходимо помнить, что их можно использовать либо как земельный ресурс для выращивания растений, либо как полигон для отходов.

Для каждого вида “работы” ассимиляционного потенциала природы (экосистем) целесообразно разработать конкретные методологические подходы к оценке его стоимости по обезвреживанию загрязняющих веществ. Автором стоимость “работы” ассимиляционного потенциала воды, лесов и воздуха оценена в предыдущих работах, а предложения по дифференциации рентной платы за использование ассимиляционных услуг экосистем – раскрыты в научных публикациях. Технологии (утилизации отходов, очистки воды и ее деминерализации, очистки атмосферного воздуха и др.) постоянно совершенствуются и становятся более дешевыми. Например, в Израиле почти отсутствует пресная вода, и для хозяйственных нужд деминерализуют морскую воду. Стоимость “работы” ассимиляционного потенциала воды, лесов и воздуха следует оценивать на основе новой комбинации параметров комплексного, синергетического типа. Такой набор параметров целесообразно использовать при дифференциации рентной платы за использование ассимиляционных услуг экосистем.

Американские ученые оценивали, сколько нефти будет обезврежено глубокowodными нефтеокисляющими бактериями и с помощью каких инженерных методов можно воссоздать такую услугу *. Нами предлагается похожий методологиче-

* Approaches for Ecosystem Services Valuation for the Gulf of Mexico After the Deepwater Horizon Oil Spill: Interim Report (National Research Council). – Washington, D.C. : The National Academies Press, 2012. – 150 p. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.nap.edu/read/13141/chapter/5>; An Ecosystem Services Approach to Assessing the Impacts of the Deepwater Horizon Oil Spill in the Gulf of Mexico (The National Academy of Sciences, National Research Council). – Washington, D.C. : The National Academies Press, 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dels.nas.edu/resources/static-assets/materials-based-on-reports/reports-in-brief/Ecosystem-Services-Report-Brief-Final.pdf>.

ский подход, хотя в принципе затратный метод целесообразно использовать достаточно осторожно, но в зарубежных странах это оправданно для установления стоимости восстановления экосистем.

Если в методиках оценки экономических убытков от загрязнения ОПС в России используются коэффициенты, учитывающие особенности экосистем, то конкретных методик определения размера соответствующих коэффициентов в Украине нет. В рамках проведенных автором статьи исследований в этом направлении предложен отдельный **методологический подход к определению размеров корреляционных коэффициентов учета ассимиляционных свойств экосистем Украины**. Эти коэффициенты будут колебаться в пределах от 0,2 (полупустынные экосистемы “Олешковские пески”) до 0,95 (лесные экосистемы). Для дифференциации размеров возмещения экономических убытков от загрязнения ОПС автором статьи на основе проведенных расчетов предложена структура корреляционных коэффициентов учета ассимиляционных свойств экосистем Украины (рис. 3). Следует отметить, что проведенные расчеты корреспондируют с международными подходами, в частности, с Общей международной классификацией экосистемных услуг The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, version 4.3) *, о чем получен положительный отклик из Европейского экологического агентства (European Environment Agency). В предыдущих исследованиях автором разработана экономизированная классификация ассимиляционных услуг экосистем для всей планеты в развитие новой версии 5.0 этой Общей международной классификации экосистемных услуг, и потому здесь использованы соответствующие коэффициенты.

Для дифференциации размеров возмещения экономических убытков от загрязнения ОПС эти показатели достаточно значительны, а убытки будут завышены, потому автором с учетом конструктивных предложений В. Матюхи и Д. Клинового вводятся поправочные коэффициенты к коэффициентам ассимиляции экосистем ($\times 0,1$) от 0,02 до 0,095. Нами предлагаются показатели, представленные на рисунке 3: значение корректирующего коэффициента учета ассимиляционных свойств экосистем может находиться в диапазоне от 1 до 1,1, в частности: для смешанных (хвойно-широколистных) лесов — 1,08–1,095, для Лесостепи — 1,06, для Степи — 1,04, для горных лесов — 1,085, для рек — 1,075, для морей — 1,085, а, например, в РФ они достаточно высоки **.

Как показывает международный опыт, именно учет экосистемного подхода при оценке убытков от загрязнения ОПС позволит установить их реальные размеры для того, чтобы заставить загрязнителей восстанавливать экосистемы и создавать квази-природные (искусственные природные) объекты (отметим, что на практике считается перспективным соответствующий опыт ЕС).

“Дифференциация налоговых ставок может быть стимулом технологической модернизации и экологизации предприятий. Экономисты называют это свойство эконалогов “двойным дивидендом” (double dividend): они не только способны обеспечить доходы бюджета, но и стимулируют снижение загрязнения и рост энерго- и ресурсоэффективности” [11]. Во Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба *** также есть положение о введении поправочных ко-

* The Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, V4.3) [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://cices.eu/>.

** В приложении 4 к таблице 7 действующей в РФ “Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба” (1999 г.) представлены региональные коэффициенты биоразнообразия с учетом природных зон России.

*** Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба : утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей

эффицентом на фоновое экологическое состояние природно-территориальных комплексов при расчете экологического убытка, которого избежали (приложение 5 к этой методике). В 2009 г. в Украине утверждена Методика определения восстановительной стоимости зеленых насаждений *. Хотя все-таки целесообразно сначала не оценивать убытки от загрязнения ОПС, а разработать соответствующий механизм стимулирования к осуществлению экологизации производств, чтобы предотвращать аварии.



Рис. 3. Корреляционные коэффициенты учета ассимиляционных свойств экосистем для дифференциации размеров возмещения экономических убытков от загрязнения ОПС (как составляющая авторской экономизированной классификации ассимиляционных услуг экосистем Украины)

Составлено автором на основе собственных расчетов.

В рамках современных взглядов в этой статье акцент делается в сторону упорядочения алгоритма проведения оценки. В частности, целесообразными считаются упорядочение соотношений этапов разработки соответствующего стимулирующего механизма к экологизации производств и пошаговая оценка убытков от загрязнения ОПС. В силу этого наиболее эффективным управленческим решением в отношении повышения устойчивости экосистем к авариям является сохранение биоразнообразия. Децентрализация властных полномочий в Украине будет способствовать целостности экосистем, поскольку, как говорит зарубежный опыт, местные общины являются наиболее ответственными менеджерами, способными обеспечить справедливое перераспределение выгод от их использования между заинтересованными

среды В.И. Даниловым-Данильяном 9 марта 1999 г. – М., 1999 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://meganorm.ru/Index2/1/4294849/4294849569.htm>.

* Про затвердження Методики визначення відновної вартості зелених насаджень : Наказ Міністерства з питань житлово-комунального господарства України від 12.05.2009 р. № 127 (Редакція від 23.04.2013 р.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0549-09>.

сторонами. Рекомендуется на основе использования экосистемного подхода провести дополнительные научные исследования в направлении совершенствования нормативной базы оценки убытков от загрязнения ОПС.

Выводы

Таким образом, обеспечение адекватного определения экономических убытков от загрязнения ОПС на принципах экосистемного подхода существенно влияют на упорядочение деятельности по ослаблению негативных последствий от неупорядоченных видов хозяйствования, что, в свою очередь, сдерживает общий уровень эффективности экономического развития. Экосистемный подход является методологической основой многих направлений науки и практики (и в том числе упорядочения практики оценки экономических убытков от загрязнения ОПС). За рубежом его используют во многих методиках. Важно подчеркнуть, что в странах ЕС экономические убытки от загрязнения ОПС возмещаются не в виде штрафов в государственную казну, а в форме восстановительных мер со стороны субъектов хозяйственной деятельности, ответственных за эти убытки, и это служит положительным примером для Украины. Наиболее результативным методом оценки экономических убытков от загрязнения ОПС является их оценка на основе стоимости восстановительных работ, поскольку он учитывает рыночную стоимость ресурсов и услуг, задействованных в работах по восстановлению (реабилитации) деградированных экосистем до состояния, предшествовавшего нанесенному ущербу.

Приведенные авторские теоретико-методологические подходы к стоимостной оценке убытков от загрязнения ОПС с учетом экосистемного подхода, к развитию теории убытков от залповых и других аварийных загрязнений с учетом экосистемных основ, к определению размеров корреляционных коэффициентов учета ассимиляционных свойств экосистем для дифференциации размеров возмещения экономических убытков от загрязнения ОПС (как составляющей авторской экономизированной классификации ассимиляционных услуг экосистем Украины), к стоимостной оценке экономических убытков от загрязнения почвенных экосистем и др. составляют **научную новизну исследования**. Ключевая позиция состоит в разработке методологических подходов к экономической оценке убытков от загрязнения почвенных экосистем, которые базируются на определении стоимости ремедиации и биоремедиации почв, а также стоимости "работы" ассимиляционного потенциала почвенной экосистемы, которые указывают на возможность его широкого внедрения.

Представленные авторские теоретико-методологические подходы к стоимостной оценке убытков от загрязнения ОПС ориентированы на развитие системы экологоориентированной деятельности. Важной составляющей подхода, который характеризуется новизной, является учет комплексного экосистемного видения проблемы, которое предусматривает совершенствование теории убытков от залповых и других аварийных загрязнений в части определения размеров корреляционных коэффициентов учета ассимиляционных свойств экосистем для дифференциации размеров возмещения экономических убытков от загрязнения ОПС.

Поправочные коэффициенты учета ассимиляционных свойств экосистем позволяют также точнее устанавливать размеры ставок дисконтирования для стоимостной оценки экосистемных услуг в целях введения в недалеком будущем платежей за экосистемные услуги.

Использование экосистемного подхода является важным фактором обеспечения разработки научно обоснованных методов оценки убытков от загрязнения ОПС.

Целесообразно применять его в процессе определения размеров возмещения таких убытков в районах проведения военных действий на Донбассе, где значительное количество региональных экосистем претерпели серьезные нарушения, вплоть до деградации.

В дальнейших исследованиях необходимо разрабатывать обоснованные методологические подходы к практическому использованию рыночных методов оценки экономических убытков от загрязнения ОПС, а также применять комплексный экосистемный подход к минимизации экономических убытков от загрязнения ОПС для тонко сбалансированных экосистем. Для повышения устойчивости экосистем к непредсказуемым событиям важно построить систему информационной инфраструктуры для поддержки комплексных экосистемных моделей, которые могут быть использованы при оценке влияния на ОПС и взаимосвязей между компонентами экосистем.

Список использованной литературы

1. Балацкий О.Ф. Теоретические и практические вопросы определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. — К. : Знание, 1982. — 15 с.
2. Westerholm D.G., Rauch III S.D. Deepwater Horizon Oil Spill: Final Programmatic Damage Assessment and Restoration Plan and Final Programmatic Environmental Impact Statement. — Silver Spring (Maryland) : United States Department Of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration. — 2016. — 242 p.
3. Экономика сохранения биоразнообразия : справочник ; [под ред. А.А. Тишкова] ; [научные редакторы-составители: С.Н. Бобылёв, О.Е. Медведева, С.В. Соловьева]. — М. : Проект ГЭФ “Сохранение биоразнообразия Российской Федерации”, Институт экономики природопользования, 2004. — 604 с.
4. Голубева Е.М. Экосистемный подход к оценке загрязнения реки Амур токсичными элементами : дис. ... канд. биол. наук : 03.02.08. — Хабаровск, 2012. — 163 с.
5. Пуцукова С.Д. Методы экономической оценки лесной экосистемы региона // Проблемы современной экономики. — 2014. — № 3. — С. 314–319.
6. Яжлев И.К. О состоянии методического обеспечения оценки ущерба природной среде в Российской Федерации и за рубежом // Теория и практика судебной экспертизы. — 2009. — № 3 (15). — С. 194–221.
7. Ильичева М.В. Методы оценки экономического ущерба от негативного влияния загрязненной среды // Известия Челябинского научного центра (раздел: Экономика и менеджмент). — 2005. — Вып. 3 (29). — С. 112–116.
8. Гребенищikov С.Э. Методы определения экономического ущерба от загрязнения окружающей среды. — 16.09.2014 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://lexandbusiness.ru/view-article.php?id=4025>.
9. Сухина О.М. Еколого-економічні пріоритети реабілітації гірничопромислових регіонів : дис. ... канд. екон. наук : 08.08.01. — К., 2002. — 185 с.
10. Krieger D. The economic value of forest ecosystem services: a Review. — Washington, D.C. : The Wilderness Society, 2001. — 31 p.
11. Герасимчук И., Соколов И., Шварц Е. Кто заплатит за природу. — 07.09.2011 г. [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2011/09/07/stoimost_prirody.

References

1. Balats'kii O.F. *Teoreticheskie i Prakticheskie Voprosy Opredeleniya Ekonomicheskogo Ushcherba ot Zagryazneniya Okruzhayushchei Sredy* [Theoretical and Practical Issues of

Determining the Economic Damage from Environmental Pollution]. Kyiv, Znanie, 1982 [in Russian].

2. Westerholm D.G., Rauch III S.D. Deepwater Horizon Oil Spill: Final Programmatic Damage Assessment and Restoration Plan and Final Programmatic Environmental Impact Statement. Silver Spring, MD, United States Department Of Commerce, National Oceanic and Atmospheric Administration, 2016.

3. *Ekonomika Sokhraneniya Bioraznoobraziya. Spravochnik* [Economics of Biodiversity Conservation. A Handbook]. A.A. Tishkov (Ed.). Moscow, GEF Project “Conservation of Biodiversity of the Russian Federation”, Institute of Environmental Economics, 2004 [in Russian].

4. Golubeva E.M. *Ekosistemnyi podkhod k otsenke zagryazneniya reki Amur toksichnymi elementami* [Ecosystem approach to the assessment of pollution of the Amur River by toxic elements]. *Candidate's thesis*. Khabarovsk, 2012 [in Russian].

5. Puntsukova S.D. *Metody ekonomicheskoi otsenki lesnoi ekosistemy regiona* [Regional forestry eco-system: methods of evaluation (Russia, Ulan-Ude)]. *Problemy sovremennoi ekonomiki – Problems of Modern Economics*, 2014, No. 3, pp. 314–319 [in Russian].

6. Yazhlev I.K. *O sostoyanii metodicheskogo obespecheniya otsenki ushcherba prirodnoi srede v Rossiiskoi Federatsii i za rubezhom* [The study of the state of the methodology support of environmental damage evaluation in the Russian Federation and abroad]. *Teoriya i praktika sudebnoi ekspertizy – Theory and Practice of Forensic Science*, 2009, No. 3 (15), pp. 194–221 [in Russian].

7. Il'icheva M.V. *Metody otsenki ekonomicheskogo ushcherba ot negativnogo vliyaniya zagryaznennoi sredy* [Methods for assessing economic damage from the negative impact of contaminated environment]. *Izvestiya Chelyabinskogo nauchnogo tsentra (razdel: Ekonomika i menedzhment) – Proceedings of the Chelyabinsk Scientific Center. Section: Economics and Management*, 2005, Iss. 3 (29), pp. 112–116 [in Russian].

8. Grebenshchikov S.E. *Metody opredeleniya ekonomicheskogo ushcherba ot zagryazneniya okruzhayushchei sredy* [Methods for determining the economic damage from environmental pollution], September 16, 2014, available at: <http://lexandbusiness.ru/view-article.php?id=4025> [in Russian].

9. Suhina O.M. *Ekologo-ekonomichni priorytety reabilitatsii hirnychopromyslovykh rehioniv* [Ecological and economic priorities for the rehabilitation of mining and industrial regions]. *Candidate's thesis*. Kyiv, 2002 [in Ukrainian].

10. Krieger D. *The Economic Value of Forest Ecosystem Services: a Review*. Washington, D.C., The Wilderness Society, 2001.

11. Gerasimchuk I., Sokolov I., Shvarts E. *Kto zaplatit za prirodu* [Who will pay for nature], September 7, 2011, available at: http://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2011/09/07/stoimost_prirody [in Russian].

Статья поступила в редакцию 10 мая 2017 г.
