

УДК 330.15 + 504.03

DOI статьи: 10.17238/issn2221-2698.2016.25.108

Методика отбора инвестиционных проектов ликвидации накопленного вреда окружающей среде в Арктической зоне России на основе анализа затрат и выгод



© **Медведева Ольга Евгеньевна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономической политики и экономических измерений Государственного университета управления. E-mail: medvedeva_o@list.ru

© **Вакула Марина Анатольевна**, кандидат юридических наук, эксперт по экологическому праву Научного совета РАН по комплексным проблемам евразийской экономической интеграции, модернизации, конкурентоспособности и устойчиво-



му развитию. E-mail: vakula2004@yandex.ru

Аннотация. Ущерб, причинённый природной среде Арктики в прошлые годы, достаточно велик и требует устранения. Ликвидация последствий причинённого в прошлом вреда требует значительных инвестиций. В условиях ограниченности финансовых ресурсов необходим отбор наиболее эффективных с позиций общества проектов. Инструментом такого отбора может стать оценка эколого-экономической эффективности проектов по ликвидации прошлого экологического вреда на основе анализа затраты-выгоды, заключающаяся в учёте нерыночных экологических эффектов восстановления окружающей среды Арктики. В статье приводится алгоритм такой оценки и отбора проектов и примеры его применения.

Ключевые слова: *ущерб окружающей среде, прошлый экологический вред, эколого-экономическая оценка эффективности, анализ затраты-выгоды*

Technique of the selection of investment projects for elimination of accumulated damage to the environment in the Russian Arctic based on cost-benefit analysis

© **Olga E. Medvedeva**, Doctor of Economics, professor of economic policy and economic measuring of the State University of Management. E-mail: medvedeva_o@list.ru

© **Marina A. Vakula**, Candidate of Law, an expert on environmental law of the RAS Scientific Council on the complex problems of the Eurasian economic integration, modernization, competitiveness and sustainable development. E-mail: vakula2004@yandex.ru

Abstract. The damage caused to the natural environment of the Arctic in recent years is too large and requires removal. The elimination of environmental damage requires large investments. In conditions of limited financial resources it is necessary to select the most efficient projects. The evaluation of environmental and economic efficiency of projects of the elimination of the last environmental damage can become the tool of such selection, based on the cost-benefit analysis, this evaluation consists of accounting of non-market environmental effects of restoring the environment of the Arctic. The article presents an algorithm of such evaluation and selection of projects and examples of its application.

Keywords: *environmental damage, last environmental damage, ecological and economic evaluation, cost-benefit analysis*

Арктический регион занимает значительные территории России (рис. 1) и имеет большое геополитическое, стратегическое, экономическое и транспортное значение для страны. Ещё одна немаловажная роль арктических территорий заключается в выполнении

ими экологических функций, обеспечивающих поддержание экологического баланса в масштабе нашей страны и мира.



Рис. 1. Территории Арктической зоны РФ ¹.

Особенностью Арктики является хрупкость и уязвимость её природной среды и высокая чувствительность к антропогенному и техногенному загрязнению [1, Павленко В.И.]. В силу этой особенности серьёзной проблемой стало загрязнение окружающей среды Арктики, возникшее в результате прошлой деятельности организаций и получившее название «накопленный экологический вред» или «прошлый экологический ущерб» (ПЭУ). К основным видам накопленного вреда в Арктике относится загрязнение акваторий и прибрежных территорий нефтью и нефтепродуктами; захламление земель брошенными предметами снабжения и техникой; разрушение арктических экосистем; захламление морской акватории; потеря биоразнообразия и глобальных экосистемных услуг, выполняемых арктическими экосистемами. Последствия причиненного вреда достаточно тяжелы для природы Севера, стабильности глобальной экосистемы арктического региона и проживающего на его территории населения, прежде всего малочисленных коренных народов Севера, ведущих традиционный образ жизни. Однако экономический ущерб от загрязнения арктического региона до настоящего времени не измерен в стоимостном выражении и не оценён. Главная причина такого положения невостребованность подобного рода оценок в управленческой практике из-за отсутствия правовых и экономических инструментов ликвидации прошлого экологического ущерба, использующих стоимостные оценки и опирающихся на экономический анализ.

В тоже время, вопросами стоимостной оценки прошлого экологического ущерба и экономическими инструментами его устранения и предотвращения у нас в стране занимались довольно много и в разное время, например [2, Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю.; 3, Медведев П.В., Медведева О.Е.; 4, Шевчук А.В.]. К сожалению, дальше научных предложе-

¹ Сардана Боякова: При определении территории Арктической зоны РФ традиционно основывались на общих стратегических интересах России в регионе. 2014 г. URL: <http://iltumen.ru/node/12236> (дата обращения: 15.05.2016).

ний их внедрение в практику не шло. При этом в последние годы на государственном уровне возникло понимание того факта, что накопленный экологический вред в Арктике достаточно велик и его надо устранять. Решение об этом фактически принято, что подтверждается различного рода правовыми документами [5, Вакула М.А., Медведева О.Е.], и уже начаты работы по обследованию и выявлению масштабов загрязнения, а также по его ликвидации [6, Нефедьев Н.Б., с. 17–21]. Учитывая большие территории российской зоны Арктики, устранение накопленного экологического вреда сопряжено со значительным объёмом инвестиций в рекультивационные и восстановительные работы. Так, изначально на устранение последствий причиненного в прошлом экологического вреда федеральной целевой программой «Ликвидация накопленного экологического ущерба» планировалось выделить в 2014–2025 гг. за счёт всех источников 218,7 млрд. рублей². Потом объём финансирования был снижен до 209,1 млрд. рублей [6, Нефедьев Н.Б., с. 14]

В условиях ограниченности бюджетных средств и средств компаний, ведущих деятельность в Арктике, довольно остро встал вопрос о приоритетности распределения финансирования и отбору наиболее эффективных с позиций заявленных целей, общества и народного хозяйства проектов. Но вопрос остается нерешённым, из-за отсутствия пригодных для целей управления официальных методик выявления наиболее эффективных проектов и технологий. Утверждённых методических документов, построенных на признанных методологических подходах учёта экологических и социальных эффектов и широко используемых в международной практике до настоящего времени в России не принято. Применяемые же подходы носят весьма спорный характер, поскольку ориентированы преимущественно на балльные оценки и закрепляют довольно механистический принцип отбора проектов по субъективным критериям, а не по их реальной экономической эффективности.

В мировой практике уже давно выработан подход к решению подобных задач и успешно используется в разных странах [7, Медведев П.В., с. 7–10]. Он основан на применении анализа затраты выгоды (Cost-Benefit Analysis) и расчёте критериев общественной эффективности (Social Appraisal) через монетизацию нерыночных эффектов, имеющих значение для общества, а не отдельных коммерческих структур и субъектов хозяйственной деятельности. У нас в стране данное направление развивается как научное и получило название «оценка эколого-экономической эффективности проектов». Данный термин, в отличие от общественной эффективности, подчёркивает то, что при оценке эффективности

² Федеральная целевая программа «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014–2025 годы. ПАСПОРТ Федеральной целевой программы «Ликвидация накопленного экологического ущерба» на 2014–2025 годы. URL: http://www.mnr.gov.ru/upload/files/docs/programma_fzp.doc (дата обращения: 15.05.2016).

проекта учитываются экологические факторы и параметры, как положительные в виде снижения экологического ущерба, так и отрицательные в виде его приращения [8, Медведев П.В., с. 125-131; 9, Трофименко Ю.В., Медведева О.Е., Артеменков А.В., Медведев П.В.].

Эколого-экономическая эффективность проектов представляет собой соотношение инвестиционных затрат, а также экологических ущербов, относимых к затратам общества нерыночного характера, и получаемых от проекта обществом выгод. Она является разновидностью общественной или социальной эффективности и характеризует любой проект, затрагивающий народно-хозяйственные и общественные интересы с позиций выгоды или невыгоды обществу. Оценка эколого-экономической эффективности проектов является инструментом обоснования, прежде всего, государственных инвестиций в некоммерческие проекты, связанные с устранением вреда, причинённого окружающей среде, осуществлением превентивных мероприятий. Оценка эколого-экономической эффективности также является инструментом ранжирования приоритетности инвестиций и выбора наиболее эффективного проекта при наличии нескольких проектов или их вариантов. Учитывая высокую затратность мероприятий по устранению накопленного вреда в Арктической зоне, решение последних задач представляется чрезвычайно актуальным и важным.

За рубежом cost-benefit analysis применяется для оценки проектов, имеющих большое социальное и экологическое значение, но нерентабельных с коммерческой точки зрения, поскольку создаваемые ими выгоды не могут быть проданы на открытых рынках. Именно к такому классу проектов относятся все проекты по ликвидации накопленного вреда и проведению рекультивационных и восстановительных работ в арктическом регионе. Как уже отмечалось выше, у нас в стране данный подход официально к инвестициям и проектам в природоохранной сфере не применяется. Это связано с тем, что прикладные методики, которые бы позволили проектировщикам на прединвестиционных стадиях провести расчёты эколого-экономической эффективности проектов, отсутствуют.

В связи с этим мы предлагаем использовать, методику отбора инвестиционных проектов по устранению накопленного вреда в Арктическом регионе на основе оценки эколого-экономической эффективности, адаптированную к российским условиям, и закрепить её применение в правовом поле.

**Методика отбора инвестиционных проектов
ликвидации накопленного вреда окружающей среде в Арктической зоне России**

Методика сводится к расчёту следующих показателей эколого-экономической эффективности инвестиционного проекта: чистая приведённая стоимость (NPV); отношение «выгоды/затраты» (BCR); срок окупаемости проекта (PBP).

$NPV = PVB - PVC$, где PVB — приведённая стоимость экологических и экономических выгод проекта; PVC — приведённая стоимость затрат проекта и экологического ущерба.

$$PVB = \sum_{t=0}^T \frac{B_t}{(1+e)^t} + \frac{B_T}{e \times (1+e)^T}, \quad \text{где } B_t \text{ — экологические и экономические выгоды в год } t;$$

t ; t — номер периода получения эффекта, $t = 0, 1, 2, 3...T$; T — номер последнего периода осуществления проекта; e — ставка дисконтирования; рекомендуемое значение $e = 0,03$ и ниже;

$\frac{B_T}{e \times (1+e)^T}$ — реверсия или капитализированная стоимость выгод в пост-прогнозный периоде (то есть выгоды, дисконтированные за бесконечный период времени). Данная величина учитывается в расчётах только в случаях, когда оцениваемые эффекты могут быть получены в течение неограниченного периода времени, в том числе после окончания проекта.

$$PVC = \sum_{t=0}^T \frac{C_t}{(1+e)^t}, \quad \text{где } C_t \text{ — затраты на осуществление проекта в год } t; t \text{ — номер периода получения эффекта, } t = 0, 1, 2, 3...T; T \text{ — номер последнего периода осуществления проекта; } e \text{ — ставка дисконтирования; рекомендуемое значение } e = 0,03.$$

Отношение «выгоды/затраты» (BCR) показывает отношение дисконтированных выгод к дисконтированным затратам: $BCR = \frac{PVB}{PVC}$.

Срок окупаемости инвестиций — это период, за который чистый денежный поток сравнивается с суммой первоначальных инвестиций. Он показывает время, требуемое для покрытия первоначальных инвестиций за счёт генерируемого проектом чистого денежного потока. Срок окупаемости может быть определён двумя способами: графическим и математическим. Считается, что графический способ является более точным способом.

Учитываемые выгоды. Особенностью методики и её отличием от оценки коммерческой эффективности является монетизация нерыночных эффектов, и в частности экономических выгод общества. К ним могут относиться такие показатели, как:

- ✓ рыночная или кадастровая стоимость рекультивированного земельного участка или участков;

- ✓ доходы от реализации вторичного сырья, полученного в результате работ по ликвидации объектов ПЭУ (рассчитывается по рыночным расценкам на соответствующее сырьё);
- ✓ выгоды от уменьшения заболеваемости населения, проживающего в регионе расположения объектов ПЭУ;
- ✓ снижение выбросов парниковых газов (рассчитывается по рыночным расценкам на квоты выбросов);
- ✓ снижение выбросов основных видов загрязняющих веществ в атмосферу;
- ✓ выгоды от предотвращения или устранения загрязнения источников питьевого водоснабжения (рассчитывается по рыночным расценкам на питьевую воду или по экономии средств на водоснабжение населения водой, отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям);
- ✓ выгоды от предотвращения или устранения загрязнения водных ресурсов, не являющихся источниками питьевого водоснабжения (рассчитывается по водному налогу за объёмы водопотребления, требуемого для условного разбавления воды до получения нормативных показателей качества).
- ✓ выгоды от увеличения кадастровой стоимости земли в районах, прилегающих к объектам ПЭУ, после их ликвидации;
- ✓ выгоды от ликвидации отходов производства и потребления (рассчитывается по платежам за их размещение на полигонах);
- ✓ другие выгоды.

Учёт дополнительных экологических выгод не является обязательной процедурой, так как может потребовать проведения специальных экономических исследований.

Учитываемые в расчётах затраты проекта. В расчётах учитываются затраты, выделяемые из средств: федерального бюджета; бюджетов субъектов Российской Федерации; местных бюджетов; частных инвесторов.

Оценка эффективности. Проект считается эффективным и приемлемым, если чистая приведённая стоимость является неотрицательной величиной, отношение «выгоды/ затраты» (BCR) равны или превышают единицу, то есть соблюдаются неравенства: $NPV \geq 0$ и $BCR \geq 1$.

Если NPV приобретает отрицательное значение ($NPV < 0$) при учёте в качестве выгод только одного показателя — кадастровой стоимости рекультивированных земельных участков, то целесообразно провести дополнительный анализ и в качестве выгод использовать и другие показатели, поддающиеся стоимостному измерению, например, снижение выбросов парниковых газов, снижение заболеваемости населения, обеспечение населения питьевой водой, отвечающей санитарно-гигиеническим требованиям и др. Перечень учитываемых выгод определяется в процессе анализа на соответствующем этапе оценки эффективности.

При невозможности или затруднительности включения в расчёты иных стоимостных показателей, характеризующих экологические выгоды проекта для принятия решений по отбору проектов может потребоваться рассмотрение качественных характеристик экологиче-

ских выгод, не нашедших выражения в денежной форме, и оценка эффективности проекта по показателю затрат на получаемый результат (результативности затрат).

Результативность затрат или отношение инвестируемых затрат (сметной стоимости) к ожидаемым результатам. Целью расчёта показателя является выбор проекта или конкретного мероприятия по критерию наименьших затрат на получаемое снижение негативного воздействия: $\mathcal{E} = \frac{З}{\Delta P}$, где $\mathcal{E}$ — результативность мероприятия; $З$ — сметная стоимость инвестируемых затрат на проект или конкретное мероприятие; ΔP — получаемый результат или его приращение, например снижение выбросов, снижение заболеваемости и т.д.

Отбор проектов

Отбор проектов осуществляется следующим образом:

1. В начале отбираются проекты с $NPV \geq 0$.
2. Затем данные проекты ранжируются по возрастанию BCR и
3. Уменьшению периода окупаемости проектов.

4. Предпочтение отдаётся проектам с более высокими значениями BCR и меньшими периодами окупаемости. Далее проекты и конкретные мероприятия могут ранжироваться по показателям затрат на получаемый результат. По данному показателю из альтернативных вариантов отбираться вариант с наименьшими затратами на единицу получаемого эффекта.

Отобранный проект является наиболее эффективным с экологических, экономических и социальных позиций. В таб. 1 приведена форма для отбора проектов по основным показателям эффективности.

Таблица 1

Пример сравнения трёх условных проектов по основным показателям эффективности

Показатели	Проекты		
	А	Б	В
Дисконтированные выгоды	120	400	400
Дисконтированные затраты	60	60	80
NPV	60	340	320
BCR	2,0	6,6	5,0
Период окупаемости	3	2,5	2,5

Из представленных данных видно, что наибольшая отдача получается в проекте Б.

Пример расчёта эколого-экономической эффективности проекта восстановления земель территории теплового хозяйства МУП «ЖЭУ» г. Мирный, загрязнённых нефтепродуктами

Для расчёта эколого-экономической эффективности (ЭЭЭ) проекта восстановления земель территории теплового хозяйства МУП «ЖЭУ» г. Мирный, загрязнённых нефтепродук-

тами, были использованы следующие исходные данные, содержащиеся в проектных материалах: Затраты на выполнение работ с разбивкой на 3 этапа; указание на то, что работы осуществляются в летне-осенний период; площадь земельных участков, которые планируется рекультивировать; количество собираемого мазута, который планируется использовать в качестве вторичного сырья в виде топочного мазута.

Ограничения. Расчёт произведён при наличии следующих ограничений: Отсутствие информации о сроках осуществления проекта с периодической временной разбивкой планируемых затрат, например, по годам, кварталам или месяцам. Отсутствие информации о площадях полностью восстановленных земель участков в конце каждого этапа (периода) работ. **Допущения** — используемая в расчетах ставка дисконтирования 3% или 0,03.

Проект разбит на 7 периодов с продолжительностью 0,5 года. Такая разбивка произведена на основании графика работ, состоящего из 3-х этапов, а также указания на то, что работы осуществляются в тёплый период (с. 40 проектных материалов). Предполагается, что каждый этап соответствует календарному году. Соответственно, проект рассчитан на 3 года. Площадь восстановленных земель определена прямо пропорционально затратам каждого этапа в соответствии с их долей в общих затратах проекта.

В качестве основных выгод проекта рассматривается:

- ✓ кадастровая стоимость восстановленных земель;
- ✓ стоимость собранного топочного мазута, используемого в качестве вторсырья;
- ✓ стоимость депонированного углерода восстановленными почвами.

Кадастровая стоимость земель определена в размере среднего значения удельных показателей кадастровой стоимости земель кадастровых кварталов г. Мирный для 9-го вида разрешённого использования, утвержденных Постановлением Правительства Архангельской области от 18.12.2012 № 595³, в размере 1 265,84 руб./м². К 9-ому виду разрешённого использования земель населённых пунктов относятся земельные участки, предназначенные для размещения производственных и административных зданий, строений, сооружений промышленности, коммунального хозяйства, материально-технического, продовольственного снабжения, сбыта и заготовок согласно Методическим указаниям по государственной кадастровой оценке земель населённых пунктов, утверждённых Приказом Минэкономразвития РФ от 15 февраля 2007 г. N 39 «Об утверждении Методических указа-

³ Постановление Правительства Архангельской области от 18 декабря 2012 года № 595-пп «Об утверждении результатов государственной оценки земель населённых пунктов на территории Архангельской области». URL: <http://old.dvinaland.ru/files/power/departments/depugi/cadastr/595pp.pdf> (дата обращения: 11.10.2016).

ний по государственной кадастровой оценке земель населенных пунктов» (с изменениями и дополнениями)⁴.

Стоимость собираемого мазута определена как минимальное значение из цен мазута топочного, предлагаемого в Архангельской области по данным Интернет-источников. Цена мазута топочного — от 4 700 руб./т⁵. Коэффициент пересчёта м³ мазута топочного в тонны произведён исходя из данных таб. 2.

Таблица 2

Соотношение массы и объёма мазута топочного⁶.

Мазут	Количество, т	Количество литров, л
Печной. М 100, М100В, М 40, М40В. Печное топливо.	1	1176

В 1 тонне мазута содержится 1176 л мазута. Коэффициент пересчёта 1 м³ в тонны равен: $1000 \cdot 1 / 1176 = 0,850$.

Стоимость депонированного углерода в восстановленных почвах определена исходя из данных о запасах углерода в почвенном слое и рыночных цен на выбросы CO₂ на бирже квот на выбросы парниковых газов. В первой половине 2015 г. средняя цена выбросов CO₂ составляла 7,47 € за тонну⁷. Как правило, потоки углекислого газа (CO₂) оцениваются измерением углерода (C). 1 кг углерода (C) эквивалентен 3,7 кг CO₂. Следовательно, 1 кг CO₂ содержит 0,27 кг C. Это означает, что 1 т углерода, содержащегося в почве, эквивалентна депонированию 3,7 т CO₂. Соответственно, стоимость депонированию углерода может быть оценена в ценах 2015 года в: $3,7 \text{ т CO}_2 \cdot 7,47 \text{ €/т} = 27,64 \text{ €}$ за тонну углерода почвы.

Исходя из запасов гумуса в определённом типе почвы, можно получить стоимостную оценку экосистемной услуги почвы по депонированию углерода в пересчёте на 1 гектар. Запасы органического углерода в почвах лесотундрово-северотаёжной зоны в России составляют 168,5 т/га [10, Стеценко А.В; 12, А.И. Артеменков, О.Е. Медведева, С.В. Соловьева]. Отсюда ориентировочная удельная стоимость депонированного углерода в почвах восстанавливаемых земель может быть оценена в $68,5 \text{ т/га} \cdot 27,64 \text{ €/т} = 4657,34 \text{ €}$ или ориентировочно 4,7 тыс. €/га. Данные о запасах органического углерода в почвах основных природных зон России, в том числе в расчете на гектар, и их стоимостные оценки приведены

⁴ Система ГАРАНТ. URL: http://base.garant.ru/2162391/#block_1121#ixCzz410Ox2dmk (дата обращения: 11.10.2016).

⁵ Топочный мазут в Архангельске. URL: http://arhangelsk.tiu.ru/Topochnyj-mazut.html?no_redirect=1 (дата обращения: 11.10.2016).

⁶ Сколько литров в тонне мазута. URL: http://kovka-dveri.com/metal_stroitelstvo0084qq0788.HTML (дата обращения: 11.10.2016).

⁷ Assessment of Electricity Prices in Western Europe for the First Half of 2015. URL: <http://www.alearsoft.com/assessment-of-electricity-prices-in-western-europe-for-the-first-half-of-2015/> (дата обращения: 11.10.2016).

в таб. 3. При среднем курсе евро 80 руб.⁸ удельная стоимость депонированного углерода почвы составит: 4,7 тыс. €/га * 80 руб./руб. = 357,2 руб./га.

Таблица 3

*Оценка экосистемных функций почв сельскохозяйственных земель
по депонированию углерода в России*

П.п.	Природные зоны	Площадь учитыва- емых земель, млн. га	Запасы органиче- ского углерода в почвах, млн. тонн ⁹	Запасы органиче- ского угле- рода в поч- вах в расче- те на гек- тар, т/га	Стоимость поч- венного органи- ческого углеро- да (при 27,64 тыс. €/га (ст.5*€/га)	Стоимость почвенно- го органического углерода (при 2156 руб./т углерода), тыс. руб./га при курсе на 14.12.2015 78 руб./ € (ст.6*78)
1	2	3	4	5	6	7
1.	Лесотундрово-северотаёжная зона	233,6	39357,8	168,5	4,7	366,6
2.	Среднетаёжная зона	237,8	51988,4	218,6	6,0	468
3.	Южнотаёжная зона	236,6	61952,2	261,8	7,2	561,6
4.	Лесостепная зона	126,4	38378,1	303,6	8,4	655,2
5.	Степная зона	79,9	21347,9	1267,2	35,0	2730
6.	Сухостепная зона	28,2	2824,9	100,2	2,8	218,4
7.	Полупустынная зона	14,7	1092,3	72,8	2,0	156

Исходные данные, используемые при расчёте ЭЭЭ проекта восстановления земель территории теплового хозяйства МУП «ЖЭУ» г. Мирный, представлены в таблицах 4,5.

Таблица 4

Исходные данные: Общая площадь восстановленных земель — 11,35 га. Проект реализуется за 3 года в 3 этапа с работой в летне-осенний период.

Затраты по этапам проекта, млн. руб.

1 этап	75,113
2 этап	69,706
3 этап	30,093
Всего	174,912

Скорректированные исходные данные для расчета эколого-экономической эффективности

Доля затрат по этапам проекта

1 этап	0,43
2 этап	0,40
3 этап	0,17
Всего	1,00

Ожидаемые выгоды: стоимость восстановленных земель; стоимость собранного топочного мазута, используемого в качестве вторсырья; стоимость депонированного углерода восстановленными почвами.

⁸ Курс доллара и евро в 2015 году. URL: <https://www.consultant.ru/law/ref/stavki/kurs-dollar-euro-2015/> (дата обращения: 11.10.2016).

⁹ Оценки А.В. Стеценко.

Таблица 5

Показатели/номера периодов	1	2	3	4	5	6	7
Годы реализации проекта	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
Площадь рекультивированных земель по периодам проекта, м ²	-	-	48 741	-	45 232	-	19 527
Удельная кадастровая стоимость земли в г. Мирный, руб./м ²	-	-	1 265,84	-	1 265,84	-	1 265,84
Собранный топочный мазут, т	-	-	3 500	-	3 658	-	1 066
Коэффициент перевода м ³ мазута в тонны б/р	-	-	0,85	-	0,85	-	0,85
Собранный топочный мазут, м ³	-	-	2 975	-	3 109	-	906
Рыночная цена топочного мазута	-	-	4 700	-	4 700	-	4 700
Удельная стоимость углерода, депонированного почвой (при 27,64 €/т углерода), тыс. €/га	-	-	4,7	-	5	-	5
Используемый курс евро в рублях (2012 г.)	-	-	76	0	76	0	76
Удельная стоимость углерода, депонированного почвой (при 27,64 €/т углерода), тыс. руб./га	-	-	357,2	0	357,2	0	357,2

Расчёт основных показателей ЭЭЭ проекта восстановления земель территории теплового хозяйства МУП «ЖЭУ» г. Мирный произведён в программе EXCEL. Расчёт произведен для двух вариантов — с учётом в качестве выгод стоимости депонированного углерода почв (вариант 1) и без учёта в качестве выгод стоимости депонированного углерода почв (вариант 2). Полученные результаты и сам расчёт представлены в таб. 7, 8. Результаты также отражены в графическом виде на рис. 1, 2.

Таблица 6

*Расчёт эколого-экономической эффективности проекта.
Вариант 1 — выгоды включают депонирование углерода*

Показатели	Ед. измерения	Периоды							Сумма по периодам проекта
		1	2	3	4	5	6	7	
Периоды реализации проекта	Годы	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	-
<i>Выгоды проекта</i>									
Кадастровая стоимость земли	млн.руб.	-	-	61,70	0,00	57,26	0,00	24,72	-
Стоимость топочного мазута	млн.руб.	-	-	13,98	0,00	14,61	0,00	4,26	-
Стоимость депонированного углерода	млн.руб.	-	-	1,74	0,00	1,62	0,00	0,70	-
Суммарные выгоды проекта	млн.руб.	-	-	77,42	0,00	73,48	0,00	29,68	-
Ставка дисконтирования	б/р	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	-
Коэффициент дисконтирования	б/р	1	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	-
Дисконтированные выгоды	млн.руб.	0	0	75,10	0,00	69,08	0,00	27,30	171,48
<i>Затраты</i>									
Коэффициент дисконтирования	ед-цы	1	0,99	0,97	0,96	0,94	0,93	0,92	-
Дисконтированные затраты	млн.руб.	0	0	72,86	0,00	65,52	0,00	27,69	166,07
Чистая приведённая стоимость (NPV)	млн.руб.	0	0	2,24	0,00	3,55	0,00	-0,38	5,41
Чистая приведенная стоимость нарастающим итогом (NPV)	млн.руб.	0	0	2,24	2,24	5,79	5,79	5,41	-

Срок окупаемости	Проект начинает окупаться с первого периода	
Результативность проекта	млн. руб./га	15,41
Отношение затрат к выгодам (руб.затрат/руб.выгод)		0,99

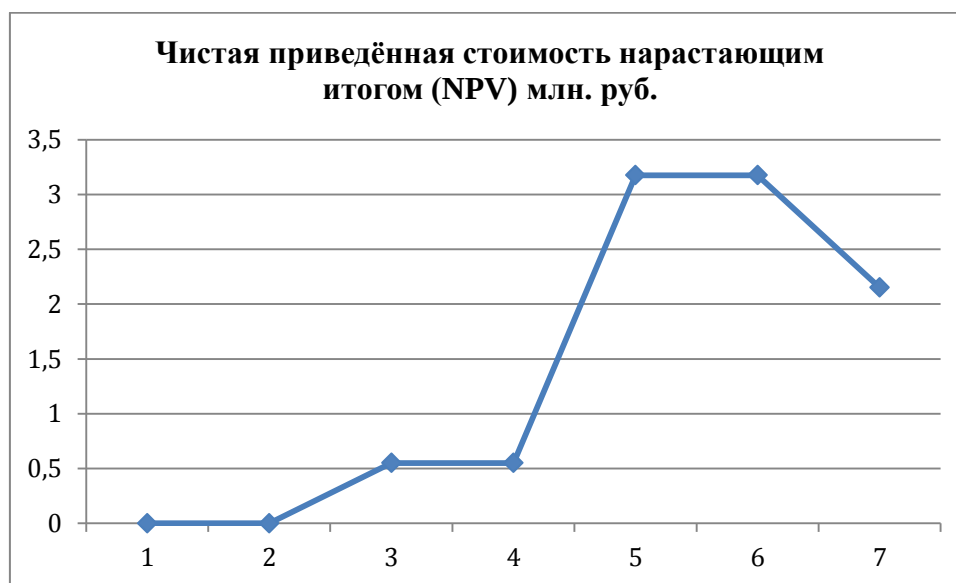


Рисунок 2. График NPV проекта (вариант 2).

Полученные значения чистой приведённой стоимости имеют положительные значения ($NPV > 0$): вариант 1 $NPV = 5,41$, вариант 2 $NPV = 2,15$.

Отношение выгод к затратам больше 1 ($BCR > 1$): Вариант 1. $BCR = 1,03$.

Вариант 2. $BCR = 1,01$.

Согласно графикам 1 и 2, срок окупаемости наступает в первый год реализации проекта для двух вариантов учёта выгод.

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что проект экономически целесообразен и эффективен. Стоимостная оценка ожидаемых выгод превышает планируемые затраты. При наличии нескольких вариантов проектов полученные показатели могут использоваться для отбора наиболее эффективных вариантов. Для принятия решений могут служить дополнительные показатели результативности произведенных затрат. Для данного проекта данная величина составляет 15,41 млн. руб./га. Поскольку данный показатель учитывает только один компонент выгод, измеренный в натуральных показателях — площади рекультивируемых земель, то для оценки эффекта результативности затрат по всем выгодам может применяться показатель отношения затрат ко всем выгодам, получаемым от проекта (рубль затрат на рубль выгод).

Для данного проекта эта величина составляет:

Вариант 1. Рубль затрат на рубль выгод = 0,97.

Вариант 2. Рубль затрат на рубль выгод = 0,99.

При более детальном рассмотрении проектов и отборе наиболее целесообразных возможно проводить анализ чувствительности.

Заключение

Для реализации приведённой методике в практике принятия решений требуется соответствующее поставленной задаче правовое регулирование. Одним из направлений такого регулирования является принятие правовых норм по проведению оценки эколого-экономической эффективности выделяемых инвестиций и разрабатываемых под них рекультивационных и восстановительных проектов.

Литература

1. Павленко В.И. Арктическая зона Российской Федерации в системе обеспечения национальных интересов страны // Арктика: экология и экономика. 2013. № 4 (12). С. 23. URL: [http://www.ibrae.ac.ru/docs/4\(12\)/016_025_ARKTIKA_4\(12\)_12_2013.pdf](http://www.ibrae.ac.ru/docs/4(12)/016_025_ARKTIKA_4(12)_12_2013.pdf) (дата обращения: 15.05.2016).
2. Новоселов А.Л., Новоселова И.Ю. Моделирование прошлого (накопленного) ущерба от загрязнения окружающей среды // Социально-экономические науки и гуманитарные исследования. 2016. № 11. С. 96–101.
3. Медведев П.В., Медведева О.Е. Экономическая безопасность и современные мировые тенденции в сфере оценки и возмещения экологического ущерба // Электронное научное издание «НАУКОВЕДЕНИЕ», Том 7, №5 (2015). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/191EVN515.pdf> (дата обращения: 09.12.2015).
4. Шевчук А.В. Эколого-экономические аспекты ликвидации накопленного ущерба в арктической зоне Российской Федерации // Природообустройство. 2013. № 5. С. 80–83.
5. Вакула М.А., Медведева О.Е. Правовое регулирование и эколого-экономический инструментарий ликвидации накопленного вреда окружающей среде в арктической зоне России. Доклад на Федеральном арктическом форуме «Дни Арктики в Москве». М. 2015. URL: <http://arctic-days.ru/images/2015presents/2-2Vakula.pdf> (дата обращения: 15.05.2016).
6. Нефедьев Н.Б. Об изменениях законодательства о возмещении вреда, причиненного окружающей среде, и практической деятельности в этой сфере. МПР. РФ. 2014. URL: <http://www.ecoindustry.ru/i/ecoindustry/350/nefedev.pdf> (дата обращения: 15.05.2016).
7. Медведев П.В. Оценка экологической и социальной эффективности инфраструктурных проектов в обеспечении экономической безопасности. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. Москва. 2016. С. 7–10.
8. Медведев П.В. Оценка общественной эффективности транспортных инфраструктурных проектов на основе анализа «затраты-выгоды» // Вестник университета (ГУУ), № 10. 2015. С. 125–131.
9. Трофименко Ю.В., Медведева О.Е., Артеменков А.В., Медведев П.В., Методика оценки общественной или эколого-экономической эффективности проектов в сфере дорожного строительства // Безопасность в техносфере, № 4. 2015. С. 56–69.
10. Стеценко А.В. Влияние глобального изменения климата и Киотского протокола на развитие защитного земледелия. 2005. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-220303.html> (дата обращения: 15.05.2016).
11. Артеменков А.И., Медведева О.Е., Соловьева С.В.. Курс лекций. Оценка стоимости земли в системе национальных счетов. М.: 2015. URL: <http://anohraniteli.ru/upload/medvedevao.pdf> (дата обращения: 15.05.2016).

References

1. Pavlenko V.I. Arkticheskaja zona Rossijskoj Federacii v sisteme obespechenija nacional'nyh interesov strany, *Arktika: jekologija i jekonomika*, 2013, № 4 (12), p. 23. URL: [http://www.ibrae.ac.ru/docs/4\(12\)/016_025_ARKTIKA_4\(12\)_12_2013.pdf](http://www.ibrae.ac.ru/docs/4(12)/016_025_ARKTIKA_4(12)_12_2013.pdf) (Accessed: 15.05.2016).

2. Novoselov A.L., Novoselova I.Y. Modelirovanie proshlogo (nakoplenno) ushher-ba ot zagriznenija okruzhajushhej sredy, *Social'no-jekonomicheskie nauki i gumanitarnye issledovaniya*, 2016, № 11, pp. 96–101.
3. Medvedev P.V., Medvedeva O.E. Jekonomicheskaja bezopasnost' i sovremennye mirovye tendencii v sfere ocenki i vozmeshhenija jekologicheskogo ushherba, *Elektronnoe nauchnoe izdanie «NAUKOVOEDENIE»*, Tom 7, №5 (2015). URL: <http://naukovedenie.ru/PDF/191EVN515.pdf> (Accessed: 09.12.2015).
4. Shevchuk A.V. Ekologo-jekonomicheskie aspekty likvidacii nakoplenno ushherba v arkticheskoy zone Rossijskoj Federacii, *Prirodoobustrojstvo*, 013. № 5, pp. 80-83.
5. Vakula M.A., Medvedeva O.E. *Pravovoe regulirovanie i jekologo-jekonomicheskij instrumentarij likvidacii nakoplenno vreda okruzhajushhej sredy v arkticheskoy zone Rossii*. Doklad na Federal'nom arkticheskom forume «Dni Arktiki v Moskve». Moskva, 2015. URL: <http://arctic-days.ru/images/2015presents/2-2Vakula.pdf> (Accessed: 15.05.2016).
6. Nefed'ev N.B. *Ob izmenenijah zakonodatel'stva o vozmeshhenii vreda, prichinennogo okruzhajushhej sredy, i prakticheskoy dejatel'nosti v jetoj sfere*. MPR. RF. 2014. URL: <http://www.ecoindustry.ru/i/ecoindustry/350/nefedev.pdf> (Accessed: 15.05.2016).
7. Medvedev P.V. *Ocenka jekologicheskoy i social'noj jeffektivnosti infrastrukturyh proektov v obespechenii jekonomicheskoy bezopasnosti*. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata jekonomicheskikh nauk, Moskva, 2016, pp. 7–10.
8. Medvedev P.V. Ocenka obshhestvennoj jeffektivnosti transportnyh infrastrukturyh proektov na osnove analiza «zatraty-vygody», *Vestnik universiteta (GUU)*, № 10, 2015, pp. 125–131.
9. Trofimenko Ju.V., Medvedeva O.E., Artemenkov A.V., Medvedev P.V., Metodika ocenki obshhestvennoj ili jekologo-jekonomicheskoy jeffektivnosti proektov v sfere dorozhnogo stroitel'stva. *Bezopasnost' v tehnosfere*, № 4, 2015, pp. 56–69.
10. Stecenko A.V. *Vlijanie global'nogo izmenenija klimata i Kiotskogo protokola na razvitie zashhitnogo zemledelija*, 2005, URL: <http://rudocs.exdat.com/docs/index-220303.html> (Accessed: 15.05.2016).
11. Artemenkov A.I., Medvedeva O.E., Solov'eva S.V. *Kurs lekcij. Ocenka stoimosti zemli v sisteme nacional'nyh schetov*, Moskva, 2015. URL: <http://anohraniteli.ru/upload/medvedevao.pdf> (Accessed: 15.05.2016).