УДК 330.322.5 + 504.06

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ ПО ПЕРЕРАБОТКЕ ОТХОДОВ В СТРОИТЕЛЬНУЮ ПРОДУКЦИЮ

Е.В. Баришевский, Е.Г. Величко*, Э.С. Цховребов, У.Д. Ниязгулов*****

Московский государственный областной университет (МГОУ), 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А;

**Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26;*

***Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами (НИЦПУРО), 141006, Московская область, г. Мытищи, Олимпийский пр-т, д. 42;*

****Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС) МИИТ, 127994, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9*

Аннотация. Социально-экономическое развитие, инвестиционная деятельность наряду с обеспечением экологической безопасности являются важнейшими стратегическими составляющими устойчивого развития Российской Федерации. Учитывая, что любая хозяйственная деятельность связана с использованием природных ресурсов и воздействием на окружающую среду, экономически и экологически эффективные инвестиции в современные промышленные и иные инновационные технологии, конкурентоспособные на мировом рынке, энергоэффективные, ресурсосберегающие, экологически безопасные, являются неотъемлемыми условиями обеспечения благоприятной жизнедеятельности человека, достижения баланса эколого-экономической системы страны. Однако при этом имеется ряд экологических и экономических факторов, не позволяющих в полной мере внедрять современные ресурсосберегающие и природоохранные технологии в производство, обеспечивая, с одной стороны, достижение в максимально короткие сроки окупаемости инвестиций (экономического результата в виде прибыли), с другой — соблюдение всех установленных законодательством экологических, санитарно-гигиенических, технических норм, требований и правил. На стадии бизнес-планирования в практике оценки экономической эффективности и целесообразности инвестиционных проектов, в т.ч. при решении вопросов государственного финансирования и субсидирования, как правило, не учитываются все возможные отдаленные на период реализации бизнес-проекта и постреализационный период экологические издержки и эколого-экономический ущерб, наносимый намечаемой производственной деятельностью природной среде.

В статье рассматриваются методические и научно-методологические подходы к решению данной проблемы в рамках выработки рекомендаций по эколого-экономической оценке инвестиционных проектов с учетом обеспечения экологической безопасности и экономической эффективности инвестиций. Приводятся результаты собственных исследований в данной области, в т.ч. разработанный программный комплекс по эколого-экономической оценке инвестиционных проектов в строительной индустрии, в отрасли переработки отходов во вторичное сырье и материалы, позволяющий на этапе бизнес-планирования, предпроектной и проектной стадиях всесторонне, комплексно и полноценно проанализировать эффективность реализации бизнес-проекта с учетом всех издержек на промышленную безопасность, производственную санитарную, рациональное использование природных ресурсов, охрану труда, здоровья работающих и окружающей среды.

Ключевые слова: инвестиционный проект, бизнес-план, охрана окружающей среды, экологическая безопасность, утилизация и переработка отходов, ресурсосбережение, эколого-экономическая оценка проектов, экологический риск, природные ресурсы, устойчивое развитие

DOI: 10.22227/1997-0935.2017.3.260-272

PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL AND ECONOMICAL ASSESSMENT OF INVESTMENT PROJECTS ON PROCESSING WASTES INTO CONSTRUCTION PRODUCTS

E.V. Barishevsky, E.G. Velichko*, E.S. Tskhovrebov, U.D. Niyazgulov*****

Moscow Region State University (MRSU), 10A Radio str., Moscow, 105005, Russian Federation;

**Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU),
26 Yaroslavl'skoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation;*

***Research Center on Problems of Resource Saving and Waste Management (FGU NITsPURO),
42 Olimpiyskiy pr., Mytishchi, 141006, Russian Federation;*

****Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), 9 bldg 9 Obratsova str., Moscow, 127994,
Russian Federation*

Abstract. Social and economical development, investing activities, and ensuring environmental safety are the main strategic components of sustainable development of the Russian Federation. Considering that any economic activities are related to using natural resources, and environmental impact, the economically and ecologically effective investments in

modern competitive resources- and energy-saving, environment-safe industrial and other innovative technologies are the integral conditions of ensuring favorable conditions for life activities, achieving balance of the ecological-economic system of the country. However, there is a number of environmental and business factors, which prevent full-scale implementation of modern resource-saving and environmental protection technologies in production, ensuring, on the one hand, achievement of pay-back of investments in the shortest times (economic result in the form of profit), and on the other hand, observation of all environmental, sanitary-and-hygienic, technical norms, demands and rules set forth by the legislation. At the stage of business planning, all the possible future environmental costs and environmental and financial damages caused by the manufacturing activities during implementation and post-implementation periods are not taken into account as a practice of assessment of environmental efficiency and practicality of investment projects.

This article covers methodical and scientific methodological approaches to the solution of the given problem within the limits of development of recommendations on environmental and economic assessment of investment projects that would ensure environmental safety and economic efficiency of the investments. Results of own researches in the field, including the developed software for environmental and economic assessment of investment projects in the building industry, in the waste processing into secondary raw materials and products, which allows to analyze efficiency of implementation of the business project with due consideration of all costs on industrial safety, industrial sanitary, intelligent use of natural resources, occupational safety, health and environmental protection at the stages of business planning, predesign, and design.

Key words: investment project, business plan, preservation of the environment, ecological safety, waste disposal and processing, resource saving, environmental and economic assessment of projects, environmental risk, natural resources, sustainable development

За последние десятилетия ресурсный вектор развития экономики России не способствовал стратегическому сохранению, рациональному использованию и приумножению природно-ресурсного потенциала страны: почти все национальные проекты сводятся к изъятию природных ресурсов из природной среды, а производственные инфраструктурные инвестиционные проекты имеют целью максимальное извлечение прибыли при минимизации затрат, в т.ч. на охрану окружающей среды. Основополагающий ориентир современного экономического развития — прибыль — в итоге и определяет содержание и структуру методики разработки бизнес-плана инвестиционного проекта. Такие составляющие бизнес-планов, как энерго- и ресурсосбережение, использование вторичных ресурсов и технологий, санитарно-гигиеническая, техническая, противопожарная, экологическая безопасность, охрана труда, жизни и здоровья работающих, в лучшем случае определяются формально-обобщенно, опосредованно без обосновывающих расчетов, всесторонней оценки, анализа существующей производственно-экономической ситуации, перспективного планирования развития хозяйственной деятельности [1–5].

При этом действующие правовые нормы не регулируют обязательности проведения оценки экологической или социально-экономической эффективности инвестиционных бизнес-проектов. Коммерческая и бюджетная эффективность определяется в соответствии с методическими рекомендациями по оценке эффективности инвестиционных проектов, различными методиками, применяемыми в различных отраслях экономики. В соответствии с используемыми в настоящее время методиками, регламентирующими разработку этапов, составляющих, структуры и показателей бизнес-планов [6–8], основными показателями критериев эффективности проектов являются: чистая приведенная стоимость (NPV — Net Present Value), внутренняя норма доходности (IRR — Internal Rate of Return), рентабельность инвестированного капитала (ROIC — Return On Invested Capital), рентабельность инвестиций (ROI — Return On Investment),

дисконтированный срок окупаемости проекта, оценка средневзвешенной стоимости капитала, соотношения собственных и заемных средств (WACC — Weight Average Cost of Capital), обоснование ставки дисконтирования, бюджетная эффективность — прогноз денежных потоков, с разбивкой на статьи затрат и доходов бюджетов каждого из уровней бюджетной системы РФ, а также годовой объем налоговых поступлений в бюджеты всех уровней.

В данных документах осуществляется лишь количественная оценка показателей, отражающих коммерческую и/или бюджетную эффективность инвестиционных проектов без учета существующих перспективных экологических, социальных показателей, относимых к внешним эффектам, тогда как в странах Западной Европы, Австралии и США при расчете финансовых потоков и показателей эффективности принято учитывать дополнительный эффект в смежных отраслях, обеспечивающий устойчивое развитие всей бизнес-системы в целом, социальные и экологические издержки и последствия. Для всестороннего учета и анализа всех показателей, влияющих на коммерческую эффективность проекта в этих странах, на национальном уровне разработаны соответствующие практические руководства и рекомендации [9–13]. Ведущим принципом оценки экологического ущерба в США является сравнение состояния экосистемных услуг до и после нанесения ущерба, монетизация полученных результатов, оценка стоимости превентивных мер по предупреждению потерь и убытков. Также распространены методы расчета затрат по устранению ущерба или восстановлению природных объектов, либо «переноса выгод». В странах Западной Европы в нулевые годы основанием для проведения оценки экологического ущерба стала директива об экологических обязательствах, давшая правовое основание объединить подходы к стоимостной оценке ущерба, опираясь на американскую практику монетизации экосистемных услуг, но с акцентом на затратный метод. В последние годы такой подход формализован в виде оценки и возмещения экологического ущерба не в стоимостной форме,

а по объему восстановительных работ [14–20]. В отличие от единых методических подходов к эколого-экономической оценке бизнес-проектов, принятых и задекларированных в программных документах, нормативных правовых актах в США и странах ЕС, в России доминирует нормативно-методический подход в виде не связанных в рамках комплексной оценки негативного воздействия на окружающую среду и между собой отдельных методик и методических рекомендаций оценки экологического ущерба, наносимых конкретным видам природных объектов, а также такс исчисления ущерба отдельным видам природных ресурсов.

Однако при оценке инвестиционных проектов прогнозный анализ воздействия на окружающую среду и природные ресурсы даже по данным документам не производится. Этому есть определенные причины. Сейчас в эпоху слабо контролируемого государством рыночного капитализма в России выгодно «выжать» из проекта в кратчайшие сроки максимальную прибыль без учета отдаленных последствий. При включении в финансово-экономический анализ инвестиционного проекта реальных и перспективных показателей природоохранных затрат, прогнозируемых величин экологических ущербов различным компонентам природной среды, а также рисков их возникновения, значительно возрастающая величина условно-постоянных затрат и внереализационных расходов (сверхлимитные платежи за негативное воздействие на окружающую среду, штрафные санкции, иски о возмещении экологического ущерба) может в результате способствовать квалификации бизнес-проекта как убыточного, экономически нецелесообразного и не привлекательного для госбюджета или инвесторов.

Предотвращением экологического риска и связанных с ним угроз экономической, экологической безопасности страны должно стать повсеместное регулирование (а не администрирование) бизнес-планирования в части учета экологических, социальных и иных факторов, определяющих в перспективе экономическую целесообразность инвестиционных проектов. Оценка инвестиционных проектов с точки зрения эколого-экономической эффективности призвана стимулировать переориентацию субъективных целей производства с достижения частной выгоды коммерческих структур и конкретных инвесторов, вкладывающих финансовые средства в максимально короткий экономический результат, на поиск оптимальных эколого-экономических мероприятий, обеспечивающих взаимосвязь социально-общественной, экологической эффективности, развитию региональной отраслевой инфраструктуры [5, 21].

В отличие от ряда авторов, предлагающих отдельно учитывать разницу между экологическими издержками и выгодами и на основании этого делать выводы об эколого-экономической эффективности проекта [1–3, 5], авторы статьи считают, что экологические затраты и выгоды, тесно взаимосвязанные

с другими статьями затрат, доходами и расходами, должны рассматриваться лишь как составляющие соответственно доходов и расходов; с учетом этих показателей определяться технико-экономические и инвестиционные показатели проекта.

При процедуре эколого-экономической оценки инвестиционных проектов возможны два стратегически диаметрально различных подхода.

В соответствии с первым, затратным при первоначальном инвестировании в проект (назовем его *превентивным*), в составе первоначальных инвестиций и условно-постоянных затрат должны быть учтены все мероприятия, предотвращающие и минимизирующие потенциально возможный ущерб окружающей среде и здоровью граждан, техногенные аварийные ситуации с экологическими последствиями, в основном в виде негативного воздействия на поверхностные и подземные водные объекты, атмосферный воздух, земельные ресурсы, почвы, растительный и животный мир. В составе прогнозируемых издержек также предусматриваются затраты на внедрение экологически безопасных и ресурсосберегающих технологий: повторное и обратное водоснабжение, бессточное водопользование, обезвреживание, утилизацию (рекуперацию, рециклинг, регенерацию) отходов производства и потребления, выбросов, а также мероприятия по обеспечению полного комплекса промышленной, санитарной безопасности, охраны труда, благоустройство и озеленение территории, предотвращение и минимизацию негативного физического воздействия на здоровье людей и окружающую среду (шума, вибрации, инфразвука, электромагнитного излучения), экологическое лицензирование и сертификацию, разработку всей необходимой природоохранной документации, получение заключений, согласований и экспертиз, производственный экологический и санитарный контроль, мониторинг окружающей среды, санитарно-защитных зон и пр.

При таком подходе возникают различные «экологические выгоды». Среди них: минимизация платежей за негативное воздействие на окружающую среду (такие платежи в пределах установленных нормативов, лимитов будут исчисляться не из прибыли, а входить в состав условно-постоянных затрат в себестоимость реализованной продукции); предотвращение возможных штрафных санкций, исков о возмещении ущерба, наносимого компонентам природной среды; общественное доверие, высокая репутация, рейтинг, предпринимательский имидж и инвестиционная привлекательность экологически безопасного производства с низким уровнем экологического риска; повышенный спрос и высокая конкурентоспособность экологически чистой сертифицированной продукции на внутреннем и международном рынке; рост стоимости акций экологически ориентированного предприятия; снижение переменных затрат в связи с повторным использованием вторичных ресурсов при изготовлении товаров, ресурсоемкость и экологоем-

кость (совокупность экологических издержек) единицы выпускаемой продукции; возможность получения дополнительных инвестиционных ресурсов: государственных экологических субсидий и субвенций для обеспечения функционирования экологически безопасного и ресурсосберегающего производства, налоговые льготы на приобретенное природоохранное оборудование.

В соответствии со вторым принципом, получившим название принципа *монетизации* возможного экологического ущерба (т.е. когда «загрязнитель» платит), при обосновании затрат инвестиционного проекта осуществляется учет и оценка потенциально возможного ущерба (вреда), который может быть нанесен окружающей среде и здоровью людей. При этом следует учесть, что все сопряженные с нарушением законодательства затраты, связанные с компенсацией вреда, нанесенного жизни и здоровью людей, экологического ущерба, штрафных санкций, сверхнормативных и сверхлимитных платежей за негативное воздействие на окружающую среду, будут входить в состав внереализационных расходов и осуществляться из операционной балансовой прибыли. При таком подходе в стоимостной форме учитываются прогнозные оценки недополученной прибыли вследствие убытков, потерь, упущенной выгоды, компенсации на восстановление природной среды и здоровья людей [22, 23].

В качестве основных издержек на компенсации убытков природной среде рассматриваются затраты на рекультивацию земель, очистку водных объектов и их охранных зон, устранение свалок и навалов отходов, восстановление (посадку) деревьев, кустарников, сельскохозяйственных культур, зарыбление водоемов, ликвидацию последствий чрезвычайных аварийных ситуаций и пр. Следует отметить, что компенсация нанесенного ущерба, вреда, потерь, убытков регулируется гражданско-правовыми нормами и может применяться как дополнительная мера совместно с уголовной или административной ответственностью за нарушение требований законодательства [24, 25]. При данном подходе следует учитывать и снижение рыночной стоимости недвижимости (земельного участка, производственного и хозяйственного вспомогательного комплекса, временных жилых помещений) в случае консервации и последующей реализации бизнеса из-за экологической опасности загрязненной территории.

При оценке экологического риска необходимо учесть ряд взаимосвязанных между собой экологических и экономических показателей.

К экологическим показателям могут быть отнесены природоохранные ограничения: площадь земельного участка, размер санитарно-защитной зоны производства, объем (лимит) забираемой воды для технологических целей, нормативы допустимых выбросов, сбросов, нормативы образования отходов и лимиты на их размещение, ограничения вблизи нахождения охранных зон и пр. К другой группе

экологических ограничений, сопряженных с санитарно-гигиеническими, относится обеспечение экологической и гигиенической безопасности непосредственно самой продукции. Указанные ограничения, регламентируемые экологическим законодательством, своевременно и в полном объеме учитываемые при проведении эколого-экономической оценки бизнес-проекта, напрямую будут влиять на объем и качество выпускаемой продукции с учетом мощности по ее производству и складированию. Однако игнорирование данных ограничений может привести в ходе реализации бизнес-проекта к возникновению уголовной, административной и гражданско-правовой ответственности за нарушение экологических, санитарных и иных норм, правил, нормативов, стандартов и, в конце концов, к приостановлению, запрещению деятельности производства.

Для финансового обоснования инвестиционного проекта в бизнес-плане рассчитываются две группы показателей: показатели финансового состояния и показатели эффективности инвестиций, рассчитанные по выбранной ставке дисконтирования [6–8]. При анализе экономических показателей особое внимание следует уделить временным, так как при использовании любого из вышеперечисленных подходов отдаленный положительный или отрицательный эффект от учета или недоучета экологических факторов, издержек и рисков будет возникать и влиять на финансово-экономические показатели бизнес-проекта в ту или иную сторону не один десяток лет. Прогнозная оценка экологического риска, издержек, выгод, убытков должна проводиться не только во временном интервале функционирования бизнес-проекта, но и в постпрогнозный период реализации проекта. В качестве такого периода могут рассматриваться сроки восстановления нарушенных в результате реализации проекта территорий, природных объектов, изъятых природных ресурсов (рекультивация земель, посадка деревьев, очистка водоемов, водоохранных зон, благоустройство, озеленение территорий и пр.).

Представляется актуальным пересмотр подходов к оценке дисконтированного срока окупаемости проекта, процентных ставок и коэффициентов (ставок) дисконтирования. Использование высоких процентных ставок, характеризующих скорость наращивания капитала без учета социально-экологических факторов, приводит к незначительной текущей стоимости среднесрочных и долгосрочных проектов и не способствует взвешенным оптимальным решениям по инвестированию проектов с высоким уровнем экологического риска.

Ставка дисконтирования, используемая при оценке срока окупаемости и экономической эффективности инвестиций для дисконтирования денежных потоков, т.е. для перерасчета стоимости потоков будущих доходов и расходов в стоимость на настоящий момент, зависит от множества факторов и может варьироваться в значительных пределах. Для упорядочения расчетов ставки с учетом отдаленно-

сти во времени действия экологических факторов целесообразна разработка рекомендаций по определению премии за рыночный риск для бизнес-проектов с различным уровнем экологического риска и по отдельным группам бизнес-проектов экологической направленности: переработка и утилизация отходов, производство из отходов дефицитной для данного региона продукции, ресурсосберегающие и энергоэффективные технологии, повторное использование природных ресурсов, восстановление природных объектов, экологически безопасная продукция и пр. В настоящее время уже имеются аналогичные методические разработки, например методика оценки ставки дисконтирования для инвестиционных проектов, утвержденная Постановлением Правительства РФ от 22.11.1997 № 1470, предназначенная для оценки инвестиционных проектов при осуществлении государственных инвестиций [26], методика расчета ставки дисконтирования В.Н. Лившица и П.Л. Виленского [27], а также другие методические рекомендации, используемые в т.ч. Торгово-промышленной палатой и иными организациями, в которых указанные показатели классифицированы для различных направлений бизнеса: капиталовложения при интенсификации производства на базе освоенной техники; увеличение объема продаж существующей продукции; производство, продвижение на рынок нового продукта; вложения в исследования и инновации; НИИОКР и т.п. С точки зрения устойчивого развития промышленности и предпринимательства в стране такие разработки должны стимулировать бизнес использовать экологически безопасные, ресурсосберегающие, энергоэффективные технологии производства, минимизирующие воздействие на окружающую среду и здоровье людей.

Таким образом, очевидно, что предлагаемые подходы к учету в составе денежных потоков NPV величины предотвращенного экологического ущерба ДУ целесообразны для бизнес-проектов природоохранного назначения, имеющих целью предотвратить этот ущерб, таких как восстановление природной среды и ее компонентов, экосистем, ландшафтов, в т.ч. рекультивация земель, полигонов промышленных, радиоактивных и бытовых отходов, ликвидация свалок мусора, утилизация отходов, создание особо охраняемых природных территорий и др. С учетом отдаленности во времени экономического эффекта от вложенных инвестиций нормативный срок окупаемости большинства из таких проектов будет достигать 20–25 лет [22, 23].

При планировании осуществления реконструкции, технического перевооружения, модернизации производства, в бизнес-проекте которых учтены оборудование сооружениями пыле- и газоулавливания, водоочистки, оборотного и повторного водопользования, переработки отходов во вторичное сырье, внедрение установок, машин и механизмов с наименьшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха и т.п., используется сравнение всех финансово-эконо-

мических показателей проекта с учетом предотвращенного ущерба: NPV, IRR, ROIC, RI, дисконтированных сроков окупаемости экологичного варианта производственного процесса и старого.

Для остальных типов инвестиционных проектов, связанных с производством новой продукции, модернизацией производства, внедрением инновационных технологий, по нашему мнению, наиболее оптимальным, актуальным, обоснованным в правовом плане и эффективным считается затратный превентивный подход «затраты–выгоды», позволяющий при всесторонней комплексной, обоснованной оценке уже на этапе бизнес-планирования учесть все экологические издержки, выгоды и риски. Включение этих показателей в финансово-экономический анализ проектов способствует положительной оценке инвестиционной привлекательности проекта, высокой конкурентоспособности экологически безопасной продукции, прибыльности инвестиций в условиях ограниченных ресурсов капитала и стать решающим фактором при выборе проекта. По расчетам ученых и специалистов Научно-исследовательского центра по проблемам управления ресурсосбережением и отходами (НИЦПУРО) реальный дисконтированный срок окупаемости таких проектов с учетом всего комплекса природоохранных издержек может составлять 5–7 лет (без учета возврата заемных средств). Но при этом будут обеспечены стабильность, безопасность производства, сотрудников, окружающей среды, экономический рост, конкурентоспособность экологически чистой продукции, минимизация экологического риска и проблем с законодательством.

К сожалению, тормозит использование ресурсосберегающих технологий и выпуск продукции из вторичного сырья установленная практика получения государственных дотаций и субсидий. В рамках соответствующих методик и методических рекомендаций предоставление инвестиций в виде бюджетных инвестиций предполагает срок окупаемости капитальных затрат не более 1–2 лет [6, 8]. Необходимость возврата бюджетных средств в короткий срок заставляет товаропроизводителя поднимать цену на продукцию, изготовленную из вторичного сырья, что делает ее неконкурентоспособной на рынке, а бизнес-проект — в итоге экономически нецелесообразным. Без пересмотра финансово-экономических аспектов государственного инвестирования и стимулирования энерго- и ресурсосберегающих, безотходных, экологически безопасных технологий никакое развитие отходоперерабатывающей отрасли и предпринимательства в данной сфере не представляется перспективным.

Учеными и специалистами НИЦПУРО, Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ) в течение нескольких лет ведется работа по обоснованию методологических подходов к эколого-экономической оценке новых инновационных бизнес-проектов в сфере промышленности строительных

материалов, транспортного строительства, переработки и утилизации отходов. Большое значение уделяется анализу эколого-экономических показателей при инвестиционной оценке строящихся, технически перевооружаемых, реконструируемых объектов недвижимости. Основу анализа составляют экономико-математические методы, геоинформационные технологии, методы дистанционного зондирования, экологического нормирования, инструментально-аналитического мониторинга природных, антропогенных объектов (полигоны отходов и пр.), технического состояния объектов недвижимости, уровня их экологической опасности. Собран и обобщен значительный объем современной информации об экологически безопасных производствах по переработке различных видов строительных, транспортных и бытовых отходов (бой, остатки кирпича, бетонных и железобетонных, деревянных, резинотехнических изделий, плитки, сантехнических устройств, картона, бумаги, шлака, стекла, загрязненного отработанного щебня, песчано-гравийной смеси, замасленного песка и пр.) в экологически безопасную строительную продукцию (цементно-стружечные плиты, стекломагний лист, арболит, экологически безопасный утеплитель, шлакоблоки, полимерпесчаную черепицу, гранулы из отходов резины и полиэтиленотерефталата, щебень, топливные брикеты и пр.), определены эколого-экономические показатели данных производств по системе «экологические издержки — экологические выгоды». Классифицированы все виды убытков и потерь в ходе осуществления строительного производства, обращения со строительными материалами, сырьем и изделиями на всех стадиях хозяйственной деятельности [4, 24, 25, 28, 29].

Основополагающим принципом при обосновании бизнес-плана с точки зрения ресурсосбережения является требование о том, что величина отхода i -го вида $M_{отх.i}$, подлежащая размещению в природной среде, должна быть максимально снижена за счет вторичного использования данного вида отхода в качестве вторичного сырья, материала, продукта.

При этом полный цикл обращения материала (материальный поток в единицу времени, $t(\text{кг})/\text{г.}(\text{сут})$), будет складываться из следующих составляющих:

$$M_{\text{мат.}i} = M_{\text{полез.}i} + M_{\text{ост.}i} + M_{\text{брак.}i} + M_{\text{б.п.}i}, \quad (1)$$

где $M_{\text{мат.}i}$ — количество материала i -го вида для изготовления единицы продукции; $M_{\text{полез.}i}$ — нормируемый полезный расход материала, сырья в новом продукте; $M_{\text{ост.}i}$ — масса остатков и потерь материала в результате производственного цикла изготовления продукции, регламентированная технологическими, техническими нормами и условиями; $M_{\text{брак.}i}$ — не отнесенная к нормируемым технологическим отходам масса образования некондиционной, бракованной продукции с учетом технологических особенностей производства, человеческого фактора (небрежность, низкий уровень квалификации работающих), условий организации производства (нарушение технологи-

ческого цикла, отступление от регламентов, устаревшее оборудование), а также низкого качества исходных сырья, материалов; $M_{\text{б.п.}i}$ — величина безвозвратных потерь, которые не могут быть использованы во вторичном хозяйственном обороте и подлежат размещению в качестве отхода в природной среде.

Использование ресурсосберегающих технологий в различных отраслях позволяет вовлекать технологические отходы: потери и брак во вторичный хозяйственный оборот, исключая их попадание в виде отходов в природную среду. Базы данных технологий обобщены в НИЦПУРО [4, 28].

В этом случае суммарный показатель образующихся отходов $\sum M_{\text{отх.}i}$ ($i = 1 \dots n$) будет определяться величиной безвозвратных потерь

$$\sum M_{\text{б.п.}i} (i = 1 \dots n), \text{ т.е.: } \sum M_{\text{отх.}i} = \sum M_{\text{б.п.}i}. \quad (2)$$

Исследовано, что величина безвозвратных потерь i -го материала складывается из следующих составляющих [25]:

$$M_{\text{б.п.}i} = M_{\text{б.п.скл.}i} + M_{\text{б.п.тр.}i} + M_{\text{б.п.п-в.}i} + M_{\text{б.п.пр.}i}, \quad (3)$$

где $M_{\text{б.п.скл.}i}$ — безвозвратные потери при складировании материала, сырья (распыление, размыв, порча, возгорания, кражи и пр.); $M_{\text{б.п.тр.}i}$ — безвозвратные потери при транспортировке; $M_{\text{б.п.п-в.}i}$ — безвозвратные потери в процессе погрузочно-разгрузочных работ; $M_{\text{б.п.пр.}i}$ — безвозвратные потери в технологическом процессе изготовления продукции (подача сырья, предпроизводственная подготовка, сушка и пр.).

Безвозвратные потери при складировании, погрузочно-разгрузочных работах, транспортировке связаны непосредственно с человеческим фактором, нарушением технических норм, правил, условий, стандартов складирования, перевозки, погрузки, разгрузки, отсутствием оптимальных схем перемещения, а также несоблюдением графиков производства работ, сроков хранения сырья, материалов, готовой продукции.

В соответствии с ГОСТ 14.322-83 «Нормирование расхода материалов» [30] технологические процессы, в которых технологические отходы составляют менее 1,5 % категоризованы как безотходные, от 1,5 до 10 % — малоотходные.

Таким образом, ресурсосберегающая модель бизнес-планирования сводится к основным составляющим:

минимизации образующихся отходов и объемов потребления природных, энергетических и материальных ресурсов;

максимальному вовлечению технологического брака и потерь во вторичный производственный цикл посредством использования инновационных ресурсосберегающих технологий;

оптимизации организационно-технологической модели производства, учет всех требований, норм и правил погрузочно-разгрузочных операций, складирования, транспортирования материальных ресурсов в целях максимального снижения количеств безвозвратных потерь.

Технологии переработки отходов во вторичную продукцию

Technologies of processing wastes into secondary products

Вид извлекаемого из отходов сырья / Type of the raw materials extracted from the wastes	Технология переработки / Processing technology	Конечная продукция / Final product	Срок окупаемости, лет / Payback time, years
Осадок очистных сооружений / Sludge of treatment facilities	Термо- и биообработка / Thermal and Biological processing	Органическое удобрение / Organic fertilizer	3–5
Горбыль древесины, обрезь древесины / Wood log-slab, cuttings	Дробление / Chipping	Арболит / Arbolite	1,5–2
Обрезь древесная, стружка древесная / Wood cuttings, excelsior	Дробление, прессование / Chipping, pressing	Ориентированно-стружечные плиты / Oriented strand boards	1,5–2
Опилки древесные, стружка древесная / Wood dust, excelsior	Измельчение, прессование / Breakage, pressing	Топливные брикеты / Fuel briquettes	1–1,5
Бумага и картон / Paper and cardboard	Измельчение, прессование / Breakage, pressing	Целлюлозные утеплители, эко-вата / Cellulose heat insulation, green fiber	1–1,5
Отходы резины, автопокрышки / Rubber scrap, motor tyres	Измельчение, прессование, термообработка / Breakage, pressing, thermal processing	Резиновая плитка, наполнитель для фибробетона / Rubber plates, FRC filler	2–3
Отходы граншлака, золошлака, кирпича, керамзита, щебня / Granulated slag, ash slag, brick, expanded clay, rock fill waste	Дробление, прессование / Chipping, pressing	Наполнитель для шлакобетонных; шлакоблоки / Slag concrete filler; cinder blocks	1–1,5
Отходы цемента, стружка древесная / Cement waste, excelsior	Измельчение, прессование, термообработка / Breakage, pressing, thermal processing	Цементно-стружечные плиты / Cement bonded particle boards	1,5–2
Бой железобетонных, бетонных изделий / Reinforce concrete, concrete products scrap	Двухстадийное дробление / Two-stage breakage	Наполнитель для бетонных смесей / Filler for concrete mixes	4–6
Отходы ПЭТ, АБС-пластиков, полистирола, полипропилена и пр. / Waste PET, ABS plastic, polystyrene, PPR, etc.	Измельчение, разделение на фракции, термообработка / Breakage, fractionation, thermal processing	Наполнитель для полимербетонных, полимерпесчаной черепицы / Filler for polymer concretes, polysilicate roofing tiles	3–5
Бой керамических изделий / Ceramic products scrap	Измельчение, прессование / Breakage, pressing	Добавки для производства огнестойких изделий / Additives for manufacturing fire-proof products	3–5

Вторым этапом исследований стала разработка на платформе программы Excel 2007 моделей бизнес-планов экологически безопасных производств с использованием затратного превентивного подхода, т.е. прогнозной финансово-экономической оценки всех показателей, обеспечивающих минимизацию воздействия на окружающую среду и природные ресурсы, обеспечение промышленной, экологической безопасности, санитарно-гигиенических норм и условий труда работающих, техники безопасности и охраны труда. Перечень некоторых из таких производств и технологий переработки отходов во вторичные продукты представлен в табл.

В данных моделях с учетом объема выпускаемой продукции, зависящего от производственной мощности оборудования, исходя из нормативного потребления ресурсов и обеспечения нормативов

и лимитов сбросов, выбросов и отходов, прогнозируются платежи за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, в т.ч. передвижными источниками, сбросы всех видов сточных вод, размещение отходов производства и потребления. Все эти затраты на основании налогового законодательства отнесены к себестоимости продукции в составе условно-постоянных затрат (за исключением вторично используемого сырья в виде отходов и технологического водоснабжения на единицу продукции в составе переменных затрат).

В целях обеспечения строгого учета и экономии ресурсов при оценке движения сырьевых ресурсов рассчитывается материальный баланс произведенной продукции, сырья, в т.ч. вторичного, полученного из производственных остатков, используемых отходов и пр. Пример расчета приведен на рис. 1.

Плитка керамическая / Ceramic tiles	120	250	30 000	4,00	120 000,00	
Продукция 2 / Product 2						
Продукция 3 / Product 3						
Всего продукции / Product total					120 000,00	
Брак производственный (некондиц. продукция) / Manufacturing inconsistencies (Off-spec production)	Количество, кг / Quantity, kg		Норма брака, % / Rejection rate, %		Масса брака, кг / Weight of off-spec production, kg	
Плитка керамическая / Ceramic tiles	120 000,00		5		6000,00	
Продукция 2 / Product 2						
Продукция 3 / Product 3						
Всего производственного брака: / Total manufacturing inconsistencies:					6000,00	
Неустранимые потери / Inherent losses	Количество, кг / Quantity, kg		Процент потерь, % / Losses, %		Масса потерь, кг / Losses weight, kg	
Хранение песка (распыление) / Sand storage (dissipation)	51 000,00		3		1 530,00	
Хранение цемента (распыление) / Cement storage (dissipation)	18 000,00		3		540,00	
Хранение кирпичного боя, брака (распыление) / Scrap bricks, off-spec product storage (dissipation)	13 500,00		1		135,00	
Хранение глины (распыление) / Clay storage (dissipation)	33 000,00		2		660,00	
Потери в процессе предварительной обработки / Losses during pre-treatment	120 000,00		1		1 200,00	
Потери смеси в бетономесителе / Losses of mix in the concrete mixer	120 000,00		0,5		600,00	
Потери воды в процессе подготовки смеси / Water losses during preparation of mix	7560,00		3,1		230,96	
Влага, испаряющаяся при сушке изделия / Moisture evaporating during drying of the product	7560,00		6		435,60	
Потери при формировании изделий / Losses during molding of products	120 000,00		1,5		1 800,00	
Потери при обрезке, подгонке готовой продукции / Losses during cutting, matching of the final product	120 000,00		2		2 400,00	
Всего неустранимых потерь / Total inherent losses					9 549,56	
Итого продукции, брака и потерь / Total product, off-spec and losses					135 549,56	
Округление до 1 кг / Rounding up to 1 kg					135 550	
Бой кирпича / Scrap bricks				0,113	13 500,00	0,00
Глина веселовская, ТУ-21-25-203-81 / “Veselovskaya” clay TU 21-25-203-81				0,275	33 000,00	1,60
Песок кварцевый, ГОСТ 7031-75 / Quarz sand GOST 7031-75				0,425	51 000,00	0,50
Жидкое стекло, ГОСТ 13078-81 / Fluid glass GOST 13078-81				0,004	450,00	53,00
Отходы цементного производства / Cement production waste				0,150	18 000,00	0,00
Каолин, ГОСТ 21286-82 / Kaolin, GOST 21286-82				0,042	5040,00	23,00
Пигменты-красители / Coloring agents				0,003	380,00	65,00
Бой плитки (брак собственного производства) / Scrap tiles (off-spec of own production)				0,05	6000,00	0,00
Полевой шпат, ГОСТ 15045-78 / Field spar, GOST 15045-78				0,004	500,00	35,00
					—	
Всего основных материалов / Main materials, total					127 870,00	
Сода каустическая, ГОСТ 5100-85 / Caustic soda, GOST 5100-85				0,001	120,00	38,00
					—	
					—	
					—	
Вода техническая / Process water				0,063	7560,00	30,00
					—	
					—	
					—	
Всего вспомогательных материалов / Total auxiliary materials					7680,00	
Итого поступило в производство сырья, материалов / Total materials, raw materials received in production					135 550,00	
Округление до 1 кг / Rounding up to 1 kg					135,550	
МАТЕРИАЛЬНЫЙ БАЛАНС УСТАНОВЛЕН / INVENTORY BALANCE REACHED						

Рис. 1. Материальный баланс производства модели бизнес-проекта

Fig. 1. Manufacture Material Balance for Business-Project Model

– Налог на прибыль / – Corporate income tax		203,10	211,75	314,14	0,00	583,71	758,31	965,39
Чистая операционная прибыль / Net operating income		812,39	847,00	1256,58	2184,91	2334,84	3033,3	3861,58
+ Амортизационные начисления / + Depreciation deductions		271,43	271,43	271,43	271,43	271,43	271,43	271,43
– Изменение среднегодовой стоимости оборотного капитала / – Change of mean year value of working capital		–281,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Денежный годовой поток недисконтиро- ванный / Annual undiscounted cash flows	2781,02	802,80	1118,43	1528,01	2456,34	2606,27	3304,68	4133,01
Недисконтированный кумулятивный поток / Undiscounted net cash flows	2781,02	–1 978,22	–859,79	668,22	3124,56	5730,83	9035,51	13 168,52
Индекс дисконтирования инвестиций (1+r) / Investments discounting index (1+r)	1	1,138	1294	1,472	1,675	1,905	2,168	2,466
Денежный годовой поток дисконтирован- ный / Annual discounted cash flows	2781,02	705,69	864,21	1037,86	1466,59	1367,87	1524,61	1919,42
Дисконтированный кумулятивный поток / Discounted net cash flows	2781,02	–2075,33	–1211,12	–173,26	1293,33	2661,19	4185,80	6105,23
Годы реализации проекта / Years of implementation of the project	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
*Точка окупаемости пройдена / *Point of Return passed								
ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЕКТА / FINANCIAL PARAMETERS OF THE BUSINESS PROJECT								
Годы / Years		2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Безубыточный объем реализации продукции, тыс.руб. / Break-even value of sales of products, thousand rubles		6538,22	7091,98	7696,94	8357,87	9080,00	9869,01	10 731,16
Финансовый запас прочности, % / Underlying financial strength, %		8,13 %	12,69 %	16,98 %	21,02 %	24,82 %	28,41 %	31,79 %
Индекс производственного левериджа (риска потери прибыли) / Production leverage (earning risks) index		9,4	6,6	5,2	4,3	3,7	3,3	3,0
Рентабельность продукции с учетом оптимальной цены, % / Cost effectiveness of the product considering the optimum price, %		11,00 %	16,32 %	21,86 %	27,63 %	33,63 %	39,87 %	46,37 %
ИНВЕСТИЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БИЗНЕС-ПРОЕКТА / INVESTMENT PARAMETERS OF THE BUSINESS PROJECT								
Чистая приведенная стоимость проекта / Net present value of the project	NPV = 6105,23	Рентабельность инвестиций / Return on investments		RI = 219,5 %				
Внутренняя норма доходности проекта / Internal rate of return of the project	IRR = 50,99 %	Статический срок окупаемости / Statistical return period		Ток = 3,56 лет / Tret = 3.56 years				
Рентабельность инвестированного капитала / Return on invested capital	ROIC = 144,75 %	Дисконтированный срок окупаемо- сти / Discounted return period		4,12 лет / 4.12 years 4 года 2 мес. / 4 years 2 months				

Рис. 2. Финансово-экономические показатели модели бизнес-проекта

Fig. 2. Financial and Economical Parameters of Business-Project Model

Дополнительно в составе условно-постоянных затрат отражаются: разработка экологических нормативов, лимитов, санитарно-гигиеническая оценка производства и выпускаемой продукции, эксплуатация пылегазоочистного оборудования, сооружений и устройств сбора и временного накопления в пределах лимитов поверхностных сточных вод и всех видов образующихся отходов, сертификация

продукции по экологическим, гигиеническим и техническим требованиям, вывоз отходов, производственный инструментальный экологический и санитарный контроль, аттестация рабочих мест, средства индивидуальной защиты работающих от вредных примесей, вибрации, шума, электромагнитного излучения, других производственных факторов, экологическое обучение.

В составе себестоимости изготовления тротуарных плиток из строительных отходов (отходы железобетонных конструкций, кирпича цемента, технологические потери и брак), расходы на охрану окружающей среды, производственную санитарии и пожарную безопасность составляют 15 %, превышая по величине все статьи затрат за исключением оплаты труда и стоимости энергоносителей. Несмотря на достаточно высокий уровень первоначальных инвестиций в оборудование и экологических затрат, дисконтированный срок окупаемости такого проекта прогнозируется немногим более четырех лет (рис. 2).

В процессе эколого-экономического анализа рассчитывается чистая приведенная стоимость всего будущего денежного потока, определяемого с учетом экологических выгод и затрат, а также других показателей, определяющих эффективность и целесообразность проекта (см. рис. 2).

Работа по созданию баз данных экологически безопасных производств, строительной продукции, разработке эколого-экономической оценки инвестиционных проектов будет продолжаться и совершенствоваться.

С учетом вышеизложенного можно отметить, что совершенствование показателей эколого-экономической эффективности бизнес-планирования, комплексной оценки инвестиционных проектов позволит внедрить социально-экологическую составляющую в стратегию экономического развития, станет основой перераспределения инвестиционных потоков, финансовых, материальных и трудовых ресурсов в пользу экологически безопасных, социально ориентированных и экономически привлекательных видов хозяйственной деятельности, составляющих основу устойчивого развития российского государства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алфимов И.Е., Ганичева Е.В., Голичев В.Д. и др. Актуальные вопросы экономики и управления в условиях модернизации / под ред. В.Д. Голичева. Смоленск : Смоленск-гортитопография, 2014. 212 с.
2. Гуров В.Г. Бизнес-план как условие стратегического развития организации // Вестник РГГУ. 2011. № 4. С. 121–128.
3. Исаенко Л.Н., Самсонова М.Л. Учет экологических факторов в бизнес-планировании как реализация оптимальной эколого-экономической стратегии фирмы // Вестник ЮРГГУ (НПИ). 2013. № 2. С. 162–165.
4. Концепция управления бытовыми отходами. М. : ГУ НИЦПУРО, 2000. 72 с.
5. Нужина И.П. Оценка эффективности инвестиционного проекта как инструмент эколого-экономического регулирования инвестиционно-строительной деятельности в регионе // Региональная экономика: теория и практика. 2014. № 34. С. 67–70.
6. Об утверждении Методики расчета показателей и применения критериев эффективности инвестиционных проектов, претендующих на получение государственной поддержки за счет средств Инвестиционного фонда Российской Федерации : Приказ Минэкономразвития РФ и Минфина РФ от 23 мая 2006 г. № 139/82н. Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/480559>.
7. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция): офиц. изд. М. : Экономика, 2000. 421 с.
8. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (вторая редакция, исправленная и дополненная): Утв. Минэкономки РФ, Минфином РФ и Госстроем РФ от 21.06.99 № ВК 477. Режим доступа: <http://www.zakonprost.ru/content/base/7730>.
9. Dixon J., Pagiola S. Economic analysis and environmental assessment // Environmental Assessment Sourcebook Update. April 1998. No. 23.
10. Belli P., Anderson J.R., Barnum H.N., Dixon J.A., Jee-Peng Tan. Economic analysis of investment operations. Washington : The World Bank, 2001. P. 292. Pp. 46–48.
11. Environmental Policy. London: European Bank for Reconstruction and Development, 2003. P. 23. Режим доступа: http://www.ebrd.com/downloads/about/policies/environmental_policy/2003-07-01_Environmental_Policy-English_publication.pdf.
12. Handbook of Cost-Benefit Analysis. January 2006. Commonwealth of Australia. Режим доступа: https://www.finance.gov.au/sites/default/files/Handbook_of_CB_analysis.pdf.
13. Environmental action programme for Central and Eastern Europe, setting priorities : abridged version of the document endorsed by the Ministerial Conference, Lucerne, Switzerland, 28–30 April 1993. Washington, DC : World Bank; Paris : OECD, 1994.
14. Celik N., Antmann E., Shi X., Hayton B. Simulation-based optimization for planning of effective waste reduction, diversion, and recycling programs // Proc. of the 2012 Industrial and Systems Engineering Research Conference. Режим доступа: http://www.coe.miami.edu/celik/swmwebsite/publications/Y1_ConferencePaper_I.pdf.
15. Green Buildings and the Finance Sector: An Overview of Financial Institution Involvement in Green Buildings in North America. A report commissioned by North American Task Force, UNEP Finance Initiative. Режим доступа: <http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/greenbuildings.pdf>.
16. Hamilton K. Genuine Savings as a Sustainable Indicator. Washington : The World Bank, 2000.
17. Anink D., Mak J., de Haas F., Boonstra C., Willers W. Handleiding Duurzame Woningbouw. Milieubewuste materiaalkeuze bij Nieuwbouw en Renovatie. Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting. Rotterdam, November 1993. P. 17.
18. Hartwick J.M. Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources // American Econ. Rev. 1977. No. 66. Pp. 972–974.
19. Marković D., Janošević D., Jovanović M., Nikolić V. Application method for optimization in solid waste management system in the city of Niš // Facta universitatis. Series: Mechanical Engineering. 2010. Vol. 8. Pp. 65–67.
20. Nixon J.D., Wright D.G., Dey P.K., Ghosh S.K., Davies P.A. A comparative assessment of waste incinerators in the UK // Waste Management. 2013. Vol. 33. Pp. 2234–2244.
21. Медведева О.Е. Методические рекомендации по осуществлению эколого-экономической оценки эффективности проектов намечаемой хозяйственной деятельности //

Методические рекомендации по оценке стоимости земли. М. : Торгово-промышленная палата РФ, АНО «Союзэкспертиза», 2004. 96 с.

22. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба: Утверждена Председателем Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды В.И. Даниловым-Данильяном 30 ноября 1999 г. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200035561>.

23. Временная типовая методика определения экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий и оценки экономического ущерба, причиняемого народному хозяйству загрязнением окружающей среды: Одобрена Постановлением Госплана СССР, Госстроя СССР, Президиума АН СССР от 21 октября 1983 г. № 254/284/134. Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-1519986.html>.

24. Величко Е.Г., Цховребов Э.С., Меднов А.Е. Оценка эколого-экономического ущерба, наносимого при проведении строительно-монтажных работ // Жилищное строительство. 2014. № 8. С. 48–52.

25. Цховребов Э.С., Садова С.В. Экономические и правовые вопросы оценки экологического ущерба (вреда) // Вестник РАЕН. 2014. № 2. С. 57–59.

26. Положение об оценке эффективности инвестиционных проектов при размещении на конкурсной основе централизованных инвестиционных ресурсов Бюджета развития Российской Федерации : Утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 22 ноября 1997 г. № 1470. Режим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbo dy=&nd=102050293&rdk=&backlink=1>.

27. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Дело, 2002. 888 с.

28. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления. М. : ГУ НИЦПУРО, 2003. 54 с.

29. Цховребов Э.С., Четвертаков Г.В., Шканов С.И. Экологическая безопасность в строительной индустрии. М. : Альфа-М, 2014. 302 с. (Современные технологии)

30. ГОСТ 14.322-83. Нормирование расхода материалов: Основные положения. М. : Стандартинформ, 2009.

Поступила в редакцию в декабре 2016 г.

Об авторах: **Баришевский Евгений Васильевич** — аспирант, **Московский государственный областной университет (МГОУ)**, 105005, г. Москва, ул. Радио, д. 10А; депутат, **Московская областная Дума**, 129063, г. Москва, пр-т Мира, д. 72, 7418581@mail.ru;

Величко Евгений Григорьевич — доктор технических наук, профессор кафедры строительных материалов, **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, pct44@yandex.ru;

Цховребов Эдуард Станиславович — кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора, **Научно-исследовательский центр по проблемам управления ресурсосбережением и отходами (НИЦПУРО)**, 141006, г. Мытищи, Олимпийский пр-т, д. 42, rebrovstanislav@rambler.ru;

Ниязгулов Урал Давлетшиевич — кандидат технических наук, профессор кафедры геодезии и геоинформатики, **Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II (МГУПС) МИИТ**, 127994, Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9, transgeo@yandex.ru.

Для цитирования: *Баришевский Е.В., Величко Е.Г., Цховребов Э.С., Ниязгулов У.Д.* Вопросы эколого-экономической оценки инвестиционных проектов по переработке отходов в строительную продукцию // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. Вып. 3 (102). С. 260–272. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.3.260-272

REFERENCES

1. Alfimov I.E., Ganicheva E.V., Golichev V.D. et al. *Aktual'nye voprosy ekonomiki i upravleniya v usloviyakh modernizatsii* [Topical Issues of Economics and Management in Conditions of Modernization]. Smolensk, Smolgoritopografiya Publ., 2014, 212 p. (In Russian)

2. Gurov V. G. *Biznes-plan kak uslovie strategicheskogo razvitiya organizatsii* [Business Plan as a Condition of Strategic Development of Organization]. *Vestnik RGGU* [RSUH/RGGU Bulletin]. 2011, no. 4, pp. 121–128. (In Russian)

3. Isaenko L.N., Samsonova M.L. *Uchet ekologicheskikh faktorov v biznes-planirovani kak realizatsiya optimal'noy ekologo-ekonomicheskoy strategii firmy* [Environment Friendliness in Business Planning as an Implementation of Optimal Ecological and Economic Strategy of the Company]. *Vestnik YuRGU (NPI)* [YuRGU (NPI) Bulletin]. 2013, no. 2, pp. 162–165. (In Russian)

4. *Kontseptsiya upravleniya bytovymi otkhodami* [Domestic Waste Management Concept]. Moscow, GU NITsPURO Publ., 2000, 72 p. (In Russian)

5. Nuzhina I.P. *Otsenka effektivnosti investitsionnogo projekta kak instrument ekologo-ekonomicheskogo regulirovaniya*

investitsionno-stroitel'noy deyatel'nosti v regione [Evaluation of the Investment Project Effectiveness as a Tool of Ecological and Economic Regulation of Investment and Construction Activities in the Region]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* [Regional Economics : Theory and Practice]. 2014, no. 34, pp. 67–70. (In Russian)

6. *Ob utverzhdenii Metodiki rascheta pokazateley i primeneniya kriteriev effektivnosti investitsionnykh projektov, pretenduyushchikh na poluchenie gosudarstvennoy podderzhki za schet sredstv Investitsionnogo fonda Rossiyskoy Federatsii* : Prikaz Minekonomrazvitiya RF i Minfina RF ot 23 maya 2006 g. № 139/82n [On Approval of Methodology of Calculation of Metrics and Application of Criteria of Efficiency of Investment Projects Claiming the Acceptance of the State Support at the Expense of the Investment fund resources of the Russian Federation : Order of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation and the Ministry of Finance of the Russian Federation dated 23, May, 2006, No. 139/82n]. Available at: <http://www.zakonprost.ru/content/base/part/480559>. (In Russian)

7. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh projektov (vtoraya redaktsiya): Ofitsial'noe izdanie* [Methodical Recommendations on Estimation of Effectiveness of Investment Projects (Second Edition): Official Edition]. Moscow, Ekonomika Publ., 2000, 421 p. (In Russian)
8. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke effektivnosti investitsionnykh projektov (vtoraya redaktsiya, ispravlenaya i dopolnennaya): Utv. Minekonomiki RF, Minfinom RF i Gosstroem RF ot 21.06.99 № BK 477. [Methodical Recommendations on Estimation of Effectiveness of Investment Projects (Second Edition, revised and enlarged) : Approved by Ministry of Economics of the Russian Federation, Ministry of Finance of the Russian Federation, and the Russian Federation State Committee for Construction, Architectural and Housing Policy dated 21.06.99 No. VK 477]. Available at: <http://www.zakonprost.ru/content/base/7730>. (In Russian)
9. Dixon J., Pagiola S. Economic analysis and environmental assessment. Environmental Assessment Sourcebook Update, april 1998, no. 23.
10. Belli P., Anderson J.R., Barnum H.N., Dixon J.A., Jee-Peng Tan. Economic analysis of investment operations. Washington : The World Bank, 2001, p. 292, pp. 46–48.
11. Environmental Policy. London: European Bank for Reconstruction and Development, 2003, p. 23. Available at: http://www.ebrd.com/downloads/about/policies/environmental_policy/2003-07-01_Environmental_Policy_English_publication.pdf.
12. Handbook of Cost-Benefit Analysis. January 2006. Commonwealth of Australia. Available at: https://www.finance.gov.au/sites/default/files/Handbook_of_CB_analysis.pdf.
13. Environmental action programme for Central and Eastern Europe, setting priorities : abridged version of the document endorsed by the Ministerial Conference, Lucerne, Switzerland, 28–30 April 1993. Washington, DC : World Bank; Paris : OECD, 1994.
14. Celik N., Antmann E., Shi X., Hayton B. Simulation-based optimization for planning of effective waste reduction, diversion, and recycling programs. Proc. of the 2012 Industrial and Systems Engineering Research Conference. Available at: http://www.coe.miami.edu/celik/swmwebsite/publications/Y1_ConferencePaper_I.pdf.
15. Green buildings and the finance sector: an overview of financial institution involvement in green buildings in north america. A report commissioned by North American Task Force, UNEP Finance Initiative. Available at: <http://www.unepfi.org/fileadmin/documents/greenbuildings.pdf>.
16. Hamilton K. Genuine savings as a sustainable indicator. Washington : The World Bank, 2000.
17. Anink D., Mak J., de Haas F., Boonstra C., Willers W. Handleiding Duurzame Woningbouw. Milieubewuste materiaalkeuze bij Nieuwbouw en Renovatie. Stuurgroep Experimenten Volkshuisvesting. Rotterdam, November 1993, p. 17.
18. Hartwick J.M. Intergenerational equity and the investing of rents from exhaustible resources. American Econ. Rev. 1977, no. 66, pp. 972–974.
19. Marković D., Janošević D., Jovanović M., Nikolić V. Application method for optimization in solid waste management system in the city of Niš // Facta universitatis. Series: Mechanical Engineering. 2010, vol. 8, pp. 65–67.
20. Nixon J.D., Wright D.G., Dey P.K., Ghosh S.K., Davies P.A. A comparative assessment of waste incinerators in the UK. Waste Management. 2013, vol. 33, pp. 2234–2244.
21. Medvedeva O.E. Metodicheskie rekomendatsii po osushchestvleniyu ekologo-ekonomicheskoy otsenki effektivnosti projektov namechaemoy khozyaystvennoy deyatel'nosti [Method Guidelines for Implementation of Ecological and Economic Estimation of Efficiency of Projects of Planned Economic Activities]. *Metodicheskie rekomendatsii po otsenke stoimosti zemli* [Method Guidelines for Valuation of Lands]. Moscow, Torgovo-promyshlennaya palata RF, ANO Soyuzekspertiza Publ., 2004, 96 p. (In Russian)
22. Vremennaya metodika opredeleniya predotvrashchennogo ekologicheskogo ushcherba: Utverzhdena Predsedatelem Gosudarstvennogo komiteta Rossiyskoy Federatsii po okhrane okruzhayushchey sredy V.I. Danilovym-Danil'yanom 30 noyabrya 1999 g [Provisional Guidelines of Determination of Prevented Ecological Damage : Approved by V.I. Danilov-Danilyan, the Chairman of the Russian Federation State Committee for Environmental Protection, on the 30th of November, 1999]. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200035561>. (In Russian)
23. Vremennaya tipovaya metodika opredeleniya ekonomicheskoy effektivnosti osushchestvleniya prirodookhranykh meropriyatiy i otsenki ekonomicheskogo ushcherba, prichinyaemogo narodnomu khozyaystvu zagryazneniem okruzhayushchey sredy : Odobrena Postanovleniem Gosplana SSSR, Gosstroya SSSR, Prezidiuma AN SSSR ot 21 oktyabrya 1983 g. № 254/284/134 [Provisional Typical Guidelines of Determination of Economic Effectiveness of Implementation of Environmental Protection Measures and Assessment of Economic Damage Caused for the National Economy by the Environmental Pollution : Approved by the Decree of the USSR State Planning Committee, Gosstroy of the USSR, the Presidium of the USSR dated the 21st of October 1983, no. 254/284/134]. Available at: <http://textarchive.ru/c-1519986.html>. (In Russian)
24. Velichko E.G., Tskhovrebov E.S., Mednov A.E. Otsenka ekologo-ekonomicheskogo ushcherba, nanosimogo pri provedenii stroitel'no-montazhnykh rabot [Assessment of Environmental and Economic Damage Caused When Carrying out the Construction and Installation Works]. *Zhilishchnoe stroitel'stvo* [Housing Construction]. 2014, no. 8, pp. 48–52. (In Russian)
25. Tskhovrebov E.S., Sadova S.V. Ekonomicheskie i pravovye voprosy otsenki ekologicheskogo ushcherba (vreda) [Economic and Legal Issues of Assessment of Environmental Damage (Harm)]. *Vestnik RAEN* [Bulletin of the Russian Academy of the Natural Sciences]. 2014, no. 2, pp. 57–59. (In Russian)
26. Polozhenie ob otsenke effektivnosti investitsionnykh projektov pri razmeshchenii na konkursnoy osnove tsentralizovannykh investitsionnykh resursov Byudzhet razvitiya Rossiyskoy Federatsii : Utv. postanovleniem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 22 noyabrya 1997 g. № 1470 [Provision on the Assessment of Efficiency of Investment Projects during Placement on a Competitive Basis of Centralized Investment Resources of the Budget of Development of the Russian Federation : Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of the 22nd of November, 1997 No. 1470]. Available at: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102050293&rdk=&backlink=1>. (In Russian)
27. Vilenskiy P.L., Livshits V.N., Smolyak S.A. Otsenka effektivnosti investitsionnykh projektov. Teoriya i praktika. [Estimation of Effectiveness of Investment Projects. Theory and Practice]. Moscow, Delo Publ., 2002, 888 p. (In Russian)
28. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke ob'emov obrazovaniya otkhodov proizvodstva i potrebleniya [Methodical Recommendations for Assessment of Volumes of Production and Consumption Waste]. Moscow, GU NITsPURO Publ., 2003, 54 p. (In Russian)

29. Tskhovrebov E.S., Chetvertakov G.V., Shkanov S.I. *Ekologicheskaya bezopasnost' v stroitel'noy industrii* [Ecological Safety in the Construction Industry]. Moscow, Al'fa-M Publ., 2014, 302 p. (Sovremennye tekhnologii [Modern Technologies]). (In Russian)

30. GOST 14.322-83. Normirovanie raskhoda materialov: Osnovnye polozheniya [GOST 14.322-83. Material Consumption Rate Setting : Basic Provisions]. Moscow, Standartinform Publ., 2009. (In Russian)

Received in December, 2016.

About the authors: **Barishevskiy Evgeniy Vasil'evich** — post-graduate student, **Moscow Region State University (MRSU)**, 10A Radio str., Moscow, 105005, Russian Federation; Member, **Moscow Region Duma (Parliament)**, 72 Mira pr., Moscow, 129063, Russian Federation; 7418581@mail.ru;

Velichko Evgeniy Georgievich — Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Construction Materials, **Moscow State University of Civil Engineering (National Research University) (MGSU)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; pct44@yandex.ru;

Tskhovrebov Eduard Stanislavovich — Candidate of Economical Sciences, Associate Professor, Deputy Director, **Research Center on Problems of Resource Saving and Waste Management (FGU NITsPURO)**, 42 Olimpiyskiy pr., Mytishchi, 141006, Russian Federation; rebovstanislav@rambler.ru;

Niyazgulov Ural Davletshievich — Candidate of Technical Sciences, Professor, Department of Geodetic surveying and Geomatics, **Moscow State University of Railway Engineering (MIIT)**, 9 bldg 9 Obratsova str., Moscow, 127994, Russian Federation; transgeo@yandex.ru.

For citation: *Barishevskiy E.V., Velichko E.G., Tskhovrebov E.S., Niyazgulov U.D. Voprosy ekologo-ekonomicheskoy otsenki investitsionnykh projektov po pererabotke otkhodov v stroitel'nyu produktsiyu* [Problems of Environmental and Economical Assessment of Investment Projects on Processing Wastes into Construction Products]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2017, vol. 12, issue 3 (102), pp. 260–272. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.3.260-272