

УДК 65.271

Т.П. Некрасова, К.А. Зыкова
УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ
ИНВЕСТИЦИОННЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ ПРОЕКТОВ

T.P. Nekrasova, K.A. Zyкова
RISK MANAGEMENT
OF THE OIL AND GAS INVESTMENT PROJECTS

Рассмотрены теоретические аспекты оценки рисков инвестиционных проектов, специфика нефтегазовых проектов и управления проектными рисками. Проведена количественная оценка отдельных финансовых рисков по выбранному нефтегазовому проекту строительства перерабатывающей платформы. Выполнен анализ, сделаны выводы о влиянии методов управления рисками на показатели проекта.

ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЕКТ; ОЦЕНКА РИСКОВ; УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ; НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОМПЛЕКС; ФИНАНСОВЫЕ РИСКИ.

Considered are the theoretical aspects of risks assessment of investment projects, the specific character of the oil and gas projects and project risks management. Provided is the quantitative assessment of certain financial risks concerning the chosen oil and gas construction project of the processing platform. Performed is the analysis, conclusions being drawn about the influence of the risk management methods on the project indicators.

INVESTMENT PROJECT; ASSESSMENT OF RISKS; RISK MANAGEMENT; OIL AND GAS COMPLEX; FINANCIAL RISK.

Считается, что промышленные предприятия, идущие по пути инновационного развития, запрограммированы на успех. Однако став на такой путь, фирмы неизбежно сталкиваются с проблемами, связанными с нестабильностью внешней среды, а также с возмущениями внутри самих фирм. Такие моменты требуют от менеджеров быстрого реагирования, поскольку появляется неопределенность в вопросах управления фирмой и реализации инновационной политики. Она проявляется в неполноте, а также в неточности информации, находящейся в руках менеджеров компаний, что неизбежно приводит к ситуациям риска. Эти ситуации могут привести как к потере эффекта от деятельности, так и к появлению каких-либо дополнительных преимуществ, которые в дальнейшем нередко способствуют быстрому росту фирм.

Риски присутствуют при любой деятельности. При оценке эффективности деятельности фирмы, производящей что-либо, оценка рисков играет существенную роль, так как успешность выполнения плана зависит от многих факторов – персонала, оборудования, внешней конъюнктуры и т. п. Соответственно существует риск невыхода на работу, риск поломки оборудования, риск срыва контракта о поставке или покупке и т. п. Вопрос учета таких ситуаций и результата при реализации рисков стоит довольно остро.

Так как инновационная деятельность тесно связана с инвестициями, риски касаются не только самих фирм, но и инвесторов. Инвестиции же чаще всего осуществляются в виде разработки отдельных проектов. Одной из главных целей при этом становится минимизация потерь эффекта от инвестиций.

Цель нашей работы – исследование методов управления рисками проектов, в частности нефтегазовых. Соответственно поставлены и решены следующие задачи:

- теоретический обзор методов оценки и управления рисками;
- реализация рассмотренных методов в рамках инвестиционного нефтегазового проекта.

Центральным вопросом современного менеджмента является управление инвестиционной и инновационной деятельностью. Этот вопрос требует всесторонних знаний в различных областях – экономики и менеджмента, юриспруденции, а также знания технологических особенностей выбранной отрасли.

Итак, инвестиционная деятельность осуществляется в виде разработки отдельных проектов. Проект представляет собой комплекс работ, услуг, управленческих решений, которые обеспечивают достижение определенных целей. Экономическая эффективность проекта определяет соответствие проекта экономическим целям и интересам инвестора. Оценка экономической эффективности отражает соответствие инвестиционного проекта экономическим целям и интересам инвестора на основе соответствующих показателей.

Выделяют три стадии жизненного цикла проекта – предынвестиционную, инвестиционную, эксплуатационную. В каждой стадии происходят пересмотр и уточнение моделей и результатов, сравнение получаемых значений показателей с ожидаемыми по проекту. Для разработки модели, по которой будет происходить оценка проекта, необходимо сформировать денежные потоки по проекту – доходную и расходную части.

Экономико-математическая модель проекта представляет собой модель дисконтированных денежных потоков проекта, содержащую распределение прогнозируемых притоков и оттоков денежных средств по всем шагам горизонта планирования проекта и позволяющую рассчитывать показатели эффективности проекта. К показателям эффективности проекта относят: чистый дисконтированный доход ЧДД (NPV), внутреннюю норму доходности ВНД (IRR), дисконтированный период окупаемости, индекс доходности.

Деятельность в рамках проекта делится на операционную, инвестиционную, финансовую.

Денежные потоки включают приток реальных денег (денежные поступления), отток реальных денег (расходы) и сальдо реальных денег, т. е. разность между притоком и оттоком реальных денег (активный баланс, эффект).

В России значительная часть инвестиционных проектов реализуется в сфере добычи природных ископаемых, в особенности нефти и газа. Эта отрасль является стратегически важной для страны. Здесь каждый проект индивидуален и рассматривается в рамках соответствующих экономических условий, существующей и потенциальной конъюнктуры рынка. Особенности каждого месторождения учитываются, и это закладывается непосредственно в экономико-математическую модель. Сегодня существуют разработанные методы оценки эффективности инвестиционных проектов, которые базируются на вероятности возникновения тех или иных событий – рисков, а также последствий их появления.

Риск представляет собой вероятность возникновения таких ситуаций, которые приведут к негативным последствиям для участников проекта. Оценка рисков проекта является неотъемлемой частью оценки эффективности самого проекта.

Количественная оценка – численное определение влияния основных рисков на показатели экономической эффективности проекта с помощью экономико-математической модели проекта. Сюда входят: анализ чувствительности, сценарный подход, дерево решений, имитационное моделирование.

Анализ чувствительности – последовательное единичное изменение всех проверяемых на рискованность переменных (каждый раз только одна переменная меняет свое значение на прогнозное число процентов).

При анализе чувствительности вычисляется эластичность целевого показателя (например, NPV) от указанного параметра проекта (рыночной цены, капитальных затрат, налоговых ставок и т. д.). Коэффициент эластичности вычисляется по формуле

$$E = \frac{y' - y}{y} \cdot \frac{x}{\Delta x},$$

где x – планируемое значение параметра; Δx – приращение значения, имеющее порядок 1 % от значения x ; y – значение целевого

показателя при значении параметра, равном x ; y' – значение целевого показателя при значении параметра, равном $x + \Delta x$.

Кроме этого вычисляется запас прочности по отдельному фактору риска по формуле

$$x_{\text{пред}} = x \left(1 + \frac{y_{\text{пред}} - y}{Ey} \right), \quad (2)$$

где $x_{\text{пред}}$ – предельное значение фактора риска, соответствующее предельному значению целевого показателя $y_{\text{пред}}$ (например, в случае, когда целевым показателем является NPV проекта, можно взять $y_{\text{пред}} = 0$).

Как видно из приведенных соотношений, методика в достаточной степени универсальна относительно типа исследуемого фактора риска [3].

Сценарный подход – когда одновременному непротиворечивому (реалистическому) изменению подвергается вся группа переменных и, таким образом, определяется воздействие одновременного изменения всех основных риск-переменных проекта, характеризующих его денежные потоки. Отклонение параметров определяется с учетом их корреляции.

Реализация сценарного подхода при количественной оценке финансовых рисков происходит по общей схеме. В каждом сценарии свой набор значений финансовых показателей (цен на энергоносители, курсов валют, процентных ставок), на основании которых рассчитываются целевые показатели проекта. Могут рассматриваться как однородные сценарии, различие между которыми имеет чисто количественный характер (например, пессимистический, вероятный и оптимистический сценарии), так и неоднородные, различающиеся качественно. Различия между неоднородными сценариями могут затрагивать структуру экономико-математической модели.

Таким образом, результатом разработки N сценариев будет набор значений целевого показателя y_1, y_2, \dots, y_N , где значение y_i соответствует i -му сценарию. Кроме того, строятся оценки вероятности каждого варианта p_1, p_2, \dots, p_N (оценка вероятности неоднородных сценариев, как правило, не производится). После этого можно вычислить ожидаемое значение целевого показателя y по формуле

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^N p_i y_i. \quad (3)$$

Поскольку обычно количество сценариев невелико, для оценки уровня риска в данном случае используются непараметрические статистики, такие как размах (разница между максимальным и минимальным значением целевого показателя), максимальное падение показателя (разница между ожидаемым и минимальным значениями).

Дерево решений – можно рассматривать как расширение сценарного подхода, при котором сценарии организованы в иерархическую структуру. В этом смысле набор сценариев, получаемый в рамках сценарного подхода, соответствует одноуровневому дереву. Таким образом, все вышеизложенное для сценарного подхода применимо и для данного методического подхода. Специфическим для дерева решений является определение вероятностей отдельных сценариев, которое производится иерархически.

Стоит заметить, что поскольку факторы финансового риска являются внешними, многоуровневые деревья решений, как правило, не возникают, и в данной ситуации предпочтительнее пользоваться сценарным подходом. Исключением является случай крупного проекта, выполнение которого оказывает существенное влияние на рынок.

Имитационное моделирование – заключается в генерации в соответствии с заданными вероятностными распределениями показателей экономико-математической модели проекта достаточного количества сценариев с последующей статистической обработкой результатов. Этап генерации как с технической, так и с содержательной точки зрения, является ключевым в процессе имитационного моделирования.

Данный этап, как правило, начинается с вычисления реализаций нескольких независимых случайных величин, имеющих заданное распределение. Известно, что такие реализации можно получить из значений псевдослучайной функции с равномерным распределением: $z = F^{-1}(\zeta)$, где z – реализация случайной величины с функцией распределения F , ζ – значение псевдослучайной функции с равномерным распределением на отрезке $[0,1]$ [3].

Применение минимаксных контрактов. В экономической литературе выделяют два вида минимаксных контрактов: жесткие и гибкие.

Смысл жестких минимаксных контрактов состоит в том, что покупатель и продавец заключают договор о будущей купле-продаже энергоресурса на следующих условиях:

если рыночная цена будет находиться в диапазоне от x до X , расчеты совершаются по рыночной цене;

если рыночная цена будет выше максимального значения X , сделка осуществляется по заранее оговоренной максимальной цене;

если рыночная цена будет ниже минимального значения x , сделка осуществляется по заранее оговоренной минимальной цене.

В простейшем виде цена на энергоресурс согласно минимаксному контракту вычисляется в соответствии со следующей формулой:

$$P_{\text{контр}}(t) = \begin{cases} P_{\text{рын}}(t), & P_{\text{мин}}(t) \leq P_{\text{рын}}(t) \leq P_{\text{макс}}(t); \\ P_{\text{мин}}(t), & P_{\text{рын}}(t) < P_{\text{мин}}(t); \\ P_{\text{макс}}(t), & P_{\text{макс}}(t) < P_{\text{рын}}(t), \end{cases} \quad (4)$$

где $P_{\text{рын}}(t)$ – рыночная цена на энергоресурс, а цены $P_{\text{мин}}(t)$, $P_{\text{макс}}(t)$ – есть установленные контрактом минимальные и максимальные уровни цены.

В гибком минимаксном контракте расчет контрактной цены ведется на основе следующей формулы:

$$P_{\text{контр}}(t) = \begin{cases} P_{\text{рын}}(t); \\ P_{\text{мин}}(t) \leq P_{\text{рын}}(t) \leq P_{\text{макс}}(t); \\ \alpha P_{\text{рын}}(t) + (1 - \alpha)P_{\text{мин}}(t); \\ P_{\text{рын}}(t) < P_{\text{мин}}(t); \\ \alpha P_{\text{рын}}(t) + (1 - \alpha)P_{\text{макс}}(t); \\ P_{\text{макс}}(t) < P_{\text{рын}}(t), \end{cases} \quad (5)$$

где α , $0 \leq \alpha \leq 1$ – коэффициент гибкости контракта [3].

Применение инструментов по управлению проектами и рисками при реализации инвестиционных нефтегазовых проектов. В практике оценки эффективности нефтегазовых проектов для каждого проекта составляется отдельная модель финансовых потоков. Это происходит потому, что, как правило, каждый проект уникален и не имеет объективных аналогов. Модели проектируются с учетом

инвестиций, в частности капитальных вложений, текущих расходов и потока доходов в эксплуатационной стадии. Составленные модели, как правило, представляют собой коммерческую тайну и не подлежат оглашению и публикации.

На основе входных данных, а именно карты рисков и качественной экспертной оценки, нами рассмотрены финансовые риски по проекту строительства нефтегазовой платформы при международном участии. Проведена количественная оценка риска при условии использования минимаксных контрактов на основании экономико-математической модели проекта.

Анализ чувствительности. В качестве переменных определены следующие параметры проекта: цена на газ, темп роста цен на нефть WTI US, ставка налога на прибыль.

Базовое значение NPV получено в ходе оценки ожидаемой экономической эффективности проекта и составило –1090,57 млрд долл. при ставке налога на прибыль 35 % (рассчитанная ставка налога является средневзвешенной, так как проект реализуется при международном участии), темпе роста цен 0,02 и цене на газ в 2011 г., равной 5,90 долл./ММВТУ. Результаты расчета значений целевого показателя при варьировании значений переменных представлены в табл. 1.

На основании результата анализа чувствительности можно сделать вывод: наиболее значимым фактором является цена на газ. Расчет коэффициентов эластичности подтверждает этот вывод. Для цены на газ коэффициент эластичности равен 6,1, для темпа роста цен 1,97, для роста налога на прибыль –0,08.

Однако такой, на первый взгляд, незначительный фактор, как ставка налога на прибыль с коэффициентом эластичности, равным –0,08, следует учитывать. Такие значения NPV, полученные в результате анализа чувствительности, отличающиеся незначительным отрицательным приростом, обусловлены небольшой величиной прибыли, рассчитанной по модели, а соответственно и маленькой величиной дисконтированного налога на прибыль. Неотрицательная налогооблагаемая прибыль появляется только с середины рассматриваемого периода.

Таблица 1

Значения NPV проекта при различных значениях цены на газ, темпа роста цен, ставки налога на прибыль (млрд долл.)

Изменение варьируемого параметра, %	Значение NPV, ожидаемое при изменении		
	цены на газ	темпа роста цен	ставки налога на прибыль
-30	-3154,99	-1624,58	-1063,75
-20	-2446,84	-1446,99	-1072,69
-10	-1757,42	-1268,97	-1081,63
0	-1090,57	-1090,57	-1090,57
10	-457,91	-911,37	-1099,45
20	116,75	-730,21	-1108,45
30	632,1	-547,01	-1117,39

Таблица 2

Значения NPV проекта, суммарного налога, дисконтированного налога и чистой прибыли при различных значениях ставки налога на прибыль (млрд долл.)

Изменение варьируемого параметра, %	Ставка налога на прибыль, %	Суммарный налог на прибыль	Суммарный дисконтированный налог на прибыль	Чистая прибыль (сум.)	NPV ожидаемое
-40	21,0	889,42	53,65	1081,10	-1054,80
-30	24,5	1037,65	62,59	932,86	-1063,75
-20	28,0	1185,89	71,53	784,63	-1072,69
-10	31,5	1334,12	80,47	636,39	-1081,63
0	35,0	1482,36	89,41	488,15	-1090,57
10	38,5	1630,60	98,36	339,92	-1099,45
20	42,0	1778,83	107,30	191,68	-1108,45
30	45,5	1927,07	116,24	43,45	-1117,39
40	49,0	2075,30	125,18	-104,79	-1126,34

При более детальном рассмотрении видно, что с ростом ставки налога взимаемый суммарный налог растет существенно. Коэффициент эластичности суммарного дисконтированного налога по ставке налога на прибыль составил 100,10 %, чистая прибыль в результате уменьшилась с 1081,10 до -104,79. Это можно наблюдать по результатам анализа чувствительности (табл. 2).

При рассмотрении влияния ставки налога на прибыль на величину NPVaR получили следующие результаты: с изменением ставки налога на прибыль значение NPVaR не из-

меняется и сохраняется на отметке -3217 млрд долл. Необходимо отметить, что ставка налога на прибыль рассчитывается интегрально, с учетом ставок участвующих государств.

Нечувствительность NPVaR проекта к изменению ставки налога на прибыль частично можно объяснить небольшой величиной прибыли в каждый момент времени. При сохранении прочих параметров проекта неизменными ожидаемая суммарная налогооблагаемая прибыль с учетом ставки дисконтирования остается неизменной, а абсолют-

ное значение налогооблагаемой прибыли в каждом году рассматриваемого периода невелико в масштабах проекта. Однако более детально влияние факторов может быть выявлено на основе сценарного анализа.

Минимальная цена в рамках минимаксного контракта во многом определяет NPVaR, таким образом снижая риски, связанные с ростом ставки налога на прибыль.

Сценарный анализ. Проведен по развернутой модели на основе индексов капитальных и операционных затрат IHR CERA.

Индексы IHR CERA публикуются Кембриджской ассоциацией энергетических исследований (CERA – Cambridge Energy Research Associates) и представляют собой индексы затрат по отрасли и миру в целом. Они учитывают такие аспекты, как оборудование, технологии, персонал, материалы и др. Кроме того, рассматривается изменение цен на нефть и газ.

UCCI – Upstream Capital Cost Index – индекс капитальных затрат по добыче;

DCCI – Downsrteam Capital Cost Index – индекс капитальных затрат по переработке;

UOCI – Upstream Operation Cost Index – индекс операционных затрат по добыче.

Капитальные затраты учитываются в модели проекта в виде капитальных вложений. Это инвестиции в основные средства, в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию, достройку, дооборудование, модернизацию и техническое перевооружение основных фондов, приобретение иных внеоборотных активов, в том числе приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, земельных участков, объектов строительства, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

Операционные затраты отражаются как текущие расходы. Это затраты, понесенные для получения прибыли или для поддержания доходности, состоящие из расходов на повседневные нужды, например заработная плата, амортизационные отчисления, арендная плата, коммунальные платежи и т. п.

Нами исследована корреляция между индексами капитальных и операционных затрат и темпом роста цен. Значения коэффициентов корреляции представлены в табл. 3.

Также исследованы приросты соответственно капитальных и операционных затрат и цен на нефть WTI US и корреляция между приростами (табл. 4).

Таблица 3

Коэффициенты корреляции капитальных, операционных затрат и темпа роста цены на нефть WTI US

	1	2	3	4
1	1			
2	0,994603881	1		
3	0,96246749	0,956093699	1	
4	0,936754961	0,939251797	0,978359151	1

Таблица 4

Коэффициенты корреляции прироста индексов капитальных, операционных затрат и темпа прироста цены на нефть WTI US

	1	2	3	4
1	1			
2	0,910443129	1		
3	0,852822063	0,870533705	1	
4	0,539462745	0,655669651	0,802616134	1

Рассмотрено пять сценариев и вычислены значения NPV проекта по каждому из них. Вероятность возникновения сценария оценена как частота возникновения значений прироста, близкого к условному сценарному значению, из десяти рассмотренных случаев. Данные отражены в табл. 5.

Ожидаемое значение NPV рассчитываем по формуле $\overline{NPV} = \sum_{i=1}^N p_i NPV_i$, $\overline{NPV} = 2671,5$.

Следующий шаг – рассмотрение отклонений фактических приростов индексов от теоретических, полученных на основе регрессии. После анализа полученных данных выделено еще четыре сценария, в основу которых положено предположение об увеличении прироста на 10 %. Данные и результаты представлены в табл. 6.

Ожидаемое значение NPV при этом: $\overline{NPV} = 2376,1$.

Сведем все сценарии и рассчитаем ожидаемое значение NPV по проекту. Предположим, что сценарии с увеличением прироста на 10 % встречаются с 30 %-й вероятностью, первоначальные – с 70 %-й. Тогда получим следующие результаты (табл. 7).



Таблица 5

Сценарии, вероятность их реализации и значения NPV, млрд долл.

В процентах	Прирост цены	UCCI	DCCI	UOCI	NPV, млрд долл.	Вероятность реализации сценария – P
-40	-0,4	-0,0644488	-0,043734	-0,10776	-423	0,1
-20	-0,2	-0,009174	-0,00342	-0,043887	723	0,1
0	0	0	0	0	2046	0,2
-20	0,2	0,1013758	0,0772072	0,083867	3116	0,3
-40	0,4	0,156651	0,1175208	0,1477438	4325	0,3

Таблица 6

Сценарии, вероятность их реализации и значения ЧДД (с учетом 10 %)

Прирост цены	UCCI	DCCI	UOCI	NPV, млрд долл.	Вероятность реализации сценария – P
-0,4	0,035551228	0,056266214	-0,007763635	-855	0,1
-0,2	0,090826083	0,096579868	0,056113224	340	0,1
0	0	0	0	2046	0,2
0,2	0,201375792	0,177207176	0,18386694	2754	0,3
0,4	0,256650647	0,21752083	0,247743799	3974	0,3

Таблица 7

Сценарии, вероятность их реализации и значения NPV, млрд долл.

Прирост цены	SCENARIO-COSTS	NPV, млрд долл.	Вероятность реализации сценария – P
-0,4		-423	0,07
	(+)10 %	-855	0,03
-0,2		723	0,07
	(+)10 %	340	0,03
0		2046	0,2
0,2		3116	0,21
	(+)10 %	2754	0,09
0,4		4325	0,21
	(+)10 %	3974	0,09

Ожидаемое значение NPV: $\overline{NPV} = 2582,88$.

Сценарный анализ позволяет учесть несколько факторов риска и их объективную взаимосвязь (корреляцию). Анализ показал, что при реализации различных сценариев NPV проекта может варьироваться довольно существенно, принимая значения от -855

до 4325. Однако ожидаемый NPV сохраняет положительное значение, более того, довольно высокое – 2582,88. Таким образом, если рассматривать NPV как ключевой показатель экономической эффективности проекта, то можем утверждать, что проект эффективен.

Как видим, применение одного из методов управления риском – минимаксных контрактов – значительно повлиял на показатели проекта. Путем реализации данного метода NPV стал положительным (ожидаемый NPV составил 2582,88 млрд долл.), соответственно, проект рентабелен.

Проведенные исследования показали, что управление рисками, применение методов количественной оценки рисков позволяют отобрать наиболее эффективные проекты. Особенно это важно для нефтегазовой отрасли, где каждый проект индивидуален. Для исследуемого проекта первоначально основные показатели, полученные без применения методов оценки и управления рисками, имели отрицательные значения (ожидаемый NPV проекта составлял –1090,57 млрд долл.). Таким образом, по критериям эффективности проект не являлся рентабельным и, скорее всего, не был бы реализован. Однако выявив факторы риска проекта – цена на газ, темп роста цен, изменение налога на при-

быль – и проведя анализ данных факторов, а также смоделировав рисковые ситуации при возможном изменении текущих и капитальных расходов (с рассмотрением индексов CERA) в условиях применения минимаксных контрактов как инструмента управления рисками, мы получили положительные значения. Так, ожидаемый NPV стал 2582,88 млрд долл. Положительный NPV, рассматриваемый как критерий эффективности проекта, показывает, что проект является рентабельным и будет осуществлен.

Таким образом, учет рисков, их оценка и применение элементов управления позволяют качественно по-новому взглянуть на выбор инвестиционного проекта. Особую важность этот аспект приобретает в рассматриваемой отрасли, так как капитальные и текущие издержки здесь достаточно велики, проекты планируются и реализуются с международным участием, а также являются стратегически важными как для компаний-участников, так и для отраслей и стран, их представляющих.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Анисифоров А.Б.** и др. Инновационное развитие промышленного кластера / под ред. И.В. Ильина, Г.Ю. Силкиной. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. 344 с.
2. **Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А.** Оценка эффективности инвестиционных проектов. Теория и практика: учеб. пособие. 3-е изд. М.: Дело, 2004. 888 с.
3. **Демкин И.В.** Методология управления инновационным риском (методы, модели, инструменты). М.: МАТИ, 2008. 430 с.
4. **Лобанов А.А.** Энциклопедия финансового риск-менеджмента / под ред. А.А. Лобанова и А.В. Чугунова. 2-е изд. М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. 878 с.
5. **Силкина Г.Ю., Шевченко С.Ю.** Модели и методы управления экономическими рисками: учеб. пособие. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2009. 200 с.
6. Руководство к Своду знаний по управлению проектами (Руководство РМВОК). Изд. 4-е. Project Management Institute, 2009. 241 с. URL: <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3270399>
7. Цена Энергии. Международные механизмы формирования цен на нефть и газ / Секретариат энергетической хартии (2007). URL: <http://www.encharter.org/>
8. **Шапкин А.С.** Экономические и финансовые риски. Оценка, управление, портфель инвестиций. М.: Дашков и К°, 2003. 544 с.
9. Project Risk Management Guidelines. Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements / Dale Cooper, Stephen Grey, Geoffrey Raymond, Phill Walker. John Wiley & Sons, Ltd, 2005. 401 p.
10. Putting a price on energy. Oil Pricing Update – Energy Charter Secretariat? 2011: URL: <http://www.encharter.org/>

REFERENCES

1. **Anisiforov A.B.** i dr. Innovatsionnoe razvitie promyshlennogo klastera. Pod red. I.V. Il'ina, G.Iu. Silkinoi. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2012. 344 s. (rus)
2. **Vilenskii P.L., Livshits V.N., Smoliak S.A.** Otsenka effektivnosti investitsionnykh projektov. Teoriia i praktika: ucheb. posobie. 3-e izd. M.: Delo, 2004. 888 s. (rus)
3. **Demkin I.V.** Metodologija upravleniia innovatsionnym riskom (metody, modeli, instrumenty). M.: MATI, 2008. 430 s. (rus)
4. **Lobanov A.A.** Entsiklopediia finansovogo risk-menedzhmenta. Pod red. A.A. Lobanova i A.V. Chugunova. 2-e izd. M.: Al'pina Biznes Buks, 2006. 878 s. (rus)



5. **Silkina G.Iu., Shevchenko S.Iu.** Modeli i metody upravleniia ekonomicheskimi riskami: ucheb. posobie. SPb.: Izd-vo Politekhn. un-ta, 2009. 200 s. (rus)
6. Rukovodstvo k Svodu znanii po upravleniiu proektami (Rukovodstvo PMBOK). Izd. 4-e. Project Management Institute, 2009. 241 s. URL: <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=3270399> (rus)
7. Tsena Energii. Mezhdunarodnye mekhanizmy formirovaniia tsen na neft' i gaz. Sekretariat energeticheskoi khartii (2007). URL: <http://www.encharter.org/> (rus)
8. **Shapkin A.S.** Ekonomicheskie i finansovye riski. Otsenka, upravlenie, portfel' investitsii. M.: Dashkov i K°, 2003. 544 s. (rus)
9. Project Risk Management Guidelines. Managing Risk in Large Projects and Complex Procurements. Dale Cooper, Stephen Grey, Geoffrey Raymond, Phill Walker. John Wiley & Sons, Ltd, 2005. 401 p. (rus)
10. Putting a price on energy. Oil Pricing Update – Energy Charter Secretariat? 2011: URL: <http://www.encharter.org/>

НЕКРАСОВА Татьяна Петровна – профессор Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, доктор экономических наук, профессор.

195251, Политехническая ул., д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: dean@fem.spbstu.ru

NEKRASOVA Tat'iana P. – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: dean@fem.spbstu.ru

ЗЫКОВА Кристина Александровна – магистр Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, без степени.

195251, Политехническая ул., д. 29, Санкт-Петербург, Россия. E-mail: krystsinaz@rambler.ru

ZYKOVA Kristina A. – St. Petersburg State Polytechnical University.

195251. Politechnicheskaya str. 29. St. Petersburg. Russia. E-mail: krystsinaz@rambler.ru
