УДК 69:658.5

А.И. Рыжкова
НИУ МГСУ

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ИСЧЕРПЫВАЮЩЕГО ПЕРЕЧНЯ ПОТЕНЦИАНЫХ РИСКОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Аннотация. Приведены результаты опроса профессионального экспертного сообщества по методу экспертных оценок, целью которого было выявление наиболее вероятных потенциальных «чистых» рисковых событий строительных проектов, использующих энергоэффективные технологии, а также экспертная оценка «эффекта» реализации рисковых событий, оказываемого на стоимость проекта, время его реализации, качество выпускаемой продукции, его влияние на окружающую среду и безопасность на объекте строительства.

Ключевые слова: энергоэффективные технологии, строительство, риски, метод экспертных оценок

DOI: 10.22227/1997-0935.2016.10.141-150

Наиболее распространенными методами выявления рисковых событий являются:

• мозговой штурм;
• анализ допущений;
• анализ слабых и сильных сторон;
• метод составления диаграмм;
• анализ контрольных списков;
• метод Дельфи;
• экспертная оценка.

Каждый из методов имеет свои характерные особенности и ограничения по применению. Однако, как было выявлено в работе [1], для строительных проектов, использующих энергоэффективные технологии (ЭфТ), наиболее применимым является метод «экспертной оценки». Именно этот метод был положен в основу для формирования исчерпывающего перечня потенциальных «чистых» рисков строительных проектов, использующих ЭфТ.

В результате проведенного исследования было опрошено 74 эксперта, представляющих разные уровни строительного процесса: заказчики и руководители строительных компаний, управляющие проектами, риск-менеджеры, консультанты, заказчики.

Ответы респондентов собирались как через индивидуальное общение/индивидуальное обращение, так и с помощью специализированного интернет-ресурса SurveyMonkey, который предоставляет возможность собирать мнения по заранее заданной опросной форме.

В проведении экспертной оценки потенциальных рисковых событий строительных проектов, использующих ЭфТ, приняли участие эксперты из разных стран: России (66 респондентов), Великобритании (1 респондент), Австрии

(1 респондент), Люксембурга (3 респондента), Швейцарии (1 респондент), Норвегии (2 респондента).

Так, стоит отметить, что в отличие от российских экспертов, иностранные респонденты уделяли более высокое внимание влиянию на окружающую среду реализации потенциальных рисковых событий, а вопросы безопасности по мнению иностранных респондентов так же важны, как и вопросы соблюдения бюджета проекта и его сроков.

Экспертам было предложено заполнить таблицу, «шапка» которой приведена на рисунке. В таблицу были занесены рисковые события, разбитые на группы, связанные с разными участниками строительного производства, в конце анкеты каждый эксперт мог дать дополнения по рисковым событиям для исчерпывающего перечня и оценить эффекты от их реализации.

№ п/п	Риск	Вероятность наступления	«Эффект», оказываемый на реализацию проекта в части...					Сталкивались ли Вы на практике с реализацией данного рискового события?
			стоимости	времени	качества выпускаемой продукции	влияния на окружающую среду	безопасности	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Риски, связанные с проектировщиком								

Общий вид «шапки» анкеты в табличной форме по оценке «чистых» рисков

В рамках исследования эксперты сделали выводы о вероятности наступления потенциального рискового события, о возможном «эффекте» риска, оказываемом на проект, а также ответили на вопрос, сталкивались ли они на практике с рассматриваемыми потенциальными рисковыми событиями.

Разные группы экспертов (руководители строительных компаний, управляющие проектами, риск-менеджеры, заказчики и консультанты) склонны поразному оценивать как влияние, так и вероятность наступления потенциальных рисков.

Ниже представлены наиболее значимые потенциальные рисковые события строительных проектов, использующих ЭфТ, по мнению разных групп респондентов. В виду низкого уровня оценок респондентами рисков, связанных с экономической конъюнктурой региона строительства, окружающей средой и общими вопросами, данные риски ниже не представлены.

Руководители строительных компаний. Руководители строительных компаний (21 респондент), которые хоть раз использовали при реализации строительных проектов ЭфТ, в целом не дают экстремальных значений по вероятности наступления потенциальных рисковых событий. Практически все риски оцениваются как «вероятные».

По мнению руководителей строительных организаций, наибольший «эффект» потенциальные риски при своей реализации оказывают на стоимость проекта.

Респонденты из рассматриваемой группы в совокупности отметили, что встречались на практике с каждым рассматриваемым потенциальным «чистым» риском.

Наиболее значимые потенциальные риски (совокупность вероятности наступления и оказываемого эффекта на строительный проект) по мнению руководителей строительных компаний:

Связанные с проектировщиками:

1. Сверхплотный график выполнения работ.
2. Неточное составление ТЭО, смет.
3. Недостаток информации о предусмотренных в проекте технологиях.
4. Недостаточное взаимодействие между архитектором, инженером по проектированию энергоэффективных систем и конструкторским отделом.
5. «Несовпадения» между разделами строительного проекта.

Связанные с генеральным подрядчиком:

1. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.
2. Несовместимость используемых в оперативном управлении устройства и программных продуктов с теми, что используют подрядчики/субподрядчики.
3. Чрезмерно большая цепочка согласований изменений в производстве работ.
4. Несвоевременная материально-техническая оснащенность.
5. Не в полном объеме/несвоевременная оплата работ субподрядчиков.

Связанные с подрядчиками/субподрядчиками:

1. Недостаточная координация между генеральным застройщиком, подрядчиком и/или субподрядчиками.
2. Появление непредвиденных работ.
3. Порча/хищение материалов и инструментов.
4. Поломка машин и механизмов.
5. Низкое качество выполненных работ.

Связанные с заказчиком:

1. Частое внесение изменений в проект.
2. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.
3. Не в полном объеме и/или несвоевременная оплата выполненных работ.

Связанные с производителями работ (рабочими):

1. Порча/хищение материалов.
2. Нарушение дисциплины.
3. Нарушение техники безопасности.

Управляющие проектами. Управляющие проектами (проджект-менеджеры (project managers)) (17 респондентов), в отличие от руководителей строительных компаний, указали на более конкретные различия как по вероятности наступления, так и по оказываемому на проект «эффекту».

Наименее вероятным (оценка «маловероятен») управляющими проектов был отмечен риск «Отсутствие заинтересованности ИТР и рабочих в реализации проекта».

По мнению управляющих проектами, наибольший «эффект» потенциальные риски при своей реализации оказывают на стоимость проекта, время и качество работ (разные риски — разный «эффект»).

Респонденты из рассматриваемой группы в совокупности отметили, что встречались на практике с каждым рассматриваемым потенциальным «чистым» риском, кроме «Отсутствие заинтересованности ИТР…» (14 из 17 респондентов отметили, что не встречались на практике с реализацией данного риска) и «Изменение местного климата».

Наиболее значимые потенциальные риски (совокупность вероятности наступления и оказываемого эффекта на строительный проект) по мнению управляющих проектами:

Связанные с проектировщиками:

1. Сверхплотный график выполнения работ.
2. Неточное составление ТЭО, смет.
3. «Несовпадения» между разделами строительного проекта.
4. Нарушение последовательности выполнения работ.
5. Не были учтены потребности разных категорий потребителей (детей, пожилых людей, МГН).

Связанные с генеральным подрядчиком:

1. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.
2. Недостаточная материально-техническая оснащенность.
3. Необеспечение рабочих нормальными бытовыми условиями.
4. Частое внесение изменений в проект.
5. Чрезмерно большая цепочка согласования изменений в проект.

Связанные с подрядчиками/субподрядчиками:

1. Срыв сроков.
2. Простои техники.
3. Простои рабочих.
4. Низкое качество выполненных работ.
5. Низкая квалификация подрядчиков/субподрядчиков.

Связанные с заказчиком:

1. Частое внесение изменений в проект.
2. Не в полном объеме и/или несвоевременная оплата выполненных работ.
3. Завышенные ожидания от результатов работы.

Связанные с производителями работ (рабочими):

1. Нарушение техники безопасности.
2. Нарушение дисциплины.
3. Несчастные случаи на строительной площадке.

Риск-менеджеры. Риск-менеджеры (14 респондентов), в отличие от руководителей строительных компаний и управляющих проектами, склонны оценивать потенциальные риски как «вероятные» и «наиболее вероятные», тем самым перестраховываясь на будущее.

При оценке «эффекта» большинство респондентов группы делали акцент на «стоимости», один из респондентов в примечании сделал пометку о том, что «в конечном результате снижение уровня безопасности, качества выполненных работ, отрицательное влияние на окружающую среду, срыв сроков строительства приводят к тому, что стоимость проекта увеличивается. Все эффекты можно устранить в заданный срок было бы лишь необходимое для этого финансирование».

В оценках риск-менеджеров наименее вероятным (оценка «маловероятен») был выделен риск, связанный с окружающей средой: «изменение местного климата после возведения объекта».

Респонденты из рассматриваемой группы в совокупности отметили, что встречались на практике с каждым рассматриваемым потенциальным «чистым» риском, за исключением «Изменение местного климата…» (14 из 14 респондентов отметили, что не встречались на практике с реализацией данного риска).

Наиболее значимые потенциальные риски (совокупность вероятности наступления и оказываемого эффекта на строительный проект) по мнению риск-менеджеров:

Связанные с проектировщиками:

1. Неточное составление ТЭО, смет.
2. Сверхплотный график выполнения работ.
3. «Несовпадения» между разделами строительного проекта.
4. Недостаточное взаимодействие между архитектором, инженером по проектированию энергоэффективных систем и конструкторским отделом.
5. Нарушение последовательности выполнения работ.

Связанные с генеральным подрядчиком:

1. Недостаточная материально-техническая оснащенность.
2. Чрезмерно большая цепочка согласования изменений в проект.
3. Необеспечение рабочих нормальными бытовыми условиями.
4. Частое внесение изменений в проект.
5. Низкий уровень инициативности в освоении новых технологий.

Связанные с подрядчиками/субподрядчиками:

1. Срыв сроков.
2. Низкая квалификация подрядчиков/субподрядчиков.
3. Простои рабочих.
4. Низкое качество выполненных работ.
5. Невыполнение производственных задач при полном обеспечении.

Связанные с заказчиком:

1. Частое внесение изменений в проект.
2. Завышенные ожидания от результатов работы.
3. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.

Связанные с производителями работ (рабочими):

1. Нарушение дисциплины.
2. Несчастные случаи на строительной площадке.
3. Порча/хищение материалов и инструментов.

Заказчики. Среди 9 респондентов данной группы представлены как руководители юридических лиц (строительство не является профилем компании, поэтому отдает на аутсорсинг строительство объекта), а также физические лица (строительство частных домов).

Респонденты рассматриваемой группы оценивают практически все риски как «вероятные».

При этом наблюдаются экстремально высокие показатели «эффекта» потенциального риска на реализацию проекта. Можно предположить, что описанная ситуация связана с тем, что заказчик финансирует устранение последствий, поэтому заинтересован, чтобы было идентифицировано максимально большее количество рисковых событий, по которым был бы разработан план дальнейшего управления.

Респонденты из рассматриваемой группы, в отличие от других опрошенных, отметили достаточно большое количество потенциальных рисковых событий, с которыми они не сталкивались на своей практике. В целом это связано с особенностями работы данного круга лиц: отсутствует постоянная связь со строительством. Для диссертационного исследования это означало, что риски, отмеченные как «наиболее» вероятные при отметке «не встречался на практике», могут не быть таковыми. Если бы количество респондентов данной группы было бы большим (не ниже 20...25 %), то в формулу расчета индекса значимости риска для данных оценок были бы введены понижающие коэффициенты, однако в виду незначительности в общем числе ответов оценок «наиболее вероятен» + «не встречался на практике» (меньше 5 %) понижающие коэффициенты не были введены.

Наиболее значимые потенциальные риски (совокупность вероятности наступления и оказываемого эффекта на строительный проект) по мнению заказчиков:

Связанные с проектировщиками:

1. Неточное составление ТЭО, смет.
2. Сверхплотный график выполнения работ.
3. «Несовпадения» между разделами строительного проекта.
4. Недостаток информации о предусмотренных в проекте технологиях.
5. Нарушение последовательности выполнения работ.

Связанные с генеральным подрядчиком:

1. Низкое качество работ.
2. Недостаточная материально-техническая оснащенность.
3. Частое внесение изменений в проект.
4. Необеспечение рабочих нормальными бытовыми условиями.
5. Низкий уровень инициативности в освоении новых технологий.

Связанные с подрядчиками/субподрядчиками:

1. Низкое качество выполненных работ.
2. Невыполнение производственных задач при полном обеспечении.
3. Срыв сроков.
4. Низкая квалификация подрядчиков/субподрядчиков.
5. Простои рабочих.

Связанные с заказчиком:

1. Завышенные ожидания от результатов работы.

2. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.

3. Частое внесение изменений в проект.

Связанные с производителями работ (рабочими):

1. Порча/хищение материалов и инструментов.

2. Нарушение дисциплины.

3. Несчастные случаи на строительной площадке.

Консультанты. В группу консультантов (13 респондентов) вошли представители консалтинговых компаний, которые проводят предпроектную оценку экономической целесообразности реализации того или иного строительного проекта.

Ответы консультантов сравнительно схожи с ответами руководителей строительных компаний. Возможно, это связано с тем, что консультанты, как правило, общаются непосредственно с главами строительных компаний.

По мнению респондентов данной группы, наибольший «эффект» рассматриваемые риски оказывают на стоимость строительного проекта, использующего ЭфТ.

Респонденты из рассматриваемой группы в совокупности отметили, что встречались на практике с каждым рассматриваемым потенциальным «чистым» риском.

Наиболее значимые потенциальные риски (совокупность вероятности наступления и оказываемого эффекта на строительный проект) по мнению консультантов:

Связанные с проектировщиками:

1. Неточное составление ТЭО, смет.

2. Сверхплотный график выполнения работ.

3. Недостаток информации о предусмотренных в проекте технологиях.

4. Несовпадения» между разделами строительного проекта.

5. Недостаточное взаимодействие между архитектором, инженером по проектированию энергоэффективных систем и конструкторским отделом.

Связанные с генеральным подрядчиком:

1. Несвоевременная материально-техническая оснащенность.

2. Не в полном объеме/несвоевременная оплата работ субподрядчиков.

3. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.

4. Чрезмерно большая цепочка согласований изменений в производстве работ.

5. Несовместимость используемых в оперативном управлении устройств и программных продуктов с теми, что используют подрядчики/субподрядчики.

Связанные с подрядчиками/субподрядчиками:

1. Недостаточная координация между генеральным застройщиком, подрядчиком и/или субподрядчиками.

2. Появление непредвиденных работ.

3. Низкое качество выполненных работ.

4. Порча/хищение материалов и инструментов.

5. Поломка машин и механизмов.

Связанные с заказчиком:

1. Не в полном объеме и/или несвоевременная оплата выполненных работ.
2. Частое внесение изменений в проект.
3. Бюрократизация процессов внесения изменений в проект.

Связанные с производителями работ (рабочими):

1. Нарушение дисциплины.
2. Нарушение техники безопасности.
3. Порча/хищение материалов.

Библиографический список

1. *Ginzburg A., Ryzhkova A.* The most likely pure risk construction projects with energy efficient technologies in use // International Journal of Applied Engineering Research. 2015. Vol. 10. No. 21. Pp. 42410–42411.

2. *Ginzburg A., Ryzhkova A*. Accounting «pure» risks in early stage of investment in construction projects with energy efficient technologies in use // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vols. 672–674. Pp. 2221–2224.

3. *Гинзбург А.В., Рыжкова А.И.* Интенсифицирование развития энергоэффективных технологий с учетом организационно-технологической надежности // Научное обозрение. 2014. № 7–1. С. 276–280.

4. *Гинзбург А.В.* Информационная модель жизненного цикла строительного объекта // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 9. С. 61–65.

5. *Галкина Е.В., Гинзбург А.В.* Анализ надежности предложений по выполнению строительных работ // Научное обозрение. 2016. № 11. С. 303–306.

6. *Гинзбург А.В.* Организационно-технологическая надежность строительных систем // Вестник МГСУ. 2010. № 4–1. С. 251–255.

7. *Каган П.Б., Гинзбург А.В.* Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве // Автоматизация проектирования. 1997. № 4. С. 36–45.

8. *Волков А.А.* Интеллект зданий: формула // Промышленное и гражданское строительство. 2012. № 3. С. 54–57.

9. *Volkov A.* General information models of intelligent building control systems: basic concepts, determination and the reasoning // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vols. 838–841. Pp. 2973–2976.

10. *Volkov A., Chulkov V., Kazaryan R., Gazaryan R.* Cycle reorganization as model of dynamics change and development norm in every living and artificial beings // Applied Mechanics and Materials. 2014. Vols. 584–586. Pp. 2685–2688.

11. *Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P.* Usage of building information modelling for evaluation of energy efficiency // Applied Mechanics and Materials. 2013. Vols. 409–410. Pp. 630–633.

Поступила в редакцию в октябре 2016 г.

Об авторе: **Рыжкова Анастасия Игоревна** — аспирант кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве, **Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)**, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, anastacia.ryzhkova@gmail.com.

Для цитирования: *Рыжкова А.И.* Результаты экспертных оценок при формировании исчерпывающего перечня потенциальных рисков строительных проектов, использующих энергоэффективные технологии // Вестник МГСУ. 2016. № 10. С. 141–150. DOI: 10.22227/1997-0935.2016.10.141-150

A.I. Ryzhkova

RESULTS OF EXPERT RESPONSE WHEN FORMING AN EXHAUSTIVE LIST OF POTENTIAL RISKS OF CONSTRUCTIONS PROJECTS USING ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES

Abstract. The author deals with the most widely used methods of risk events identification. The expert response method is most applicable for construction projects using energy efficient technologies.

The article presents the results of an opinion poll of the professional expert community using expert response method, which is aimed to identify the most likely potential "pure" risk of construction projects with energy-efficient technologies in use. 74 experts representing different levels of the construction process were polled: customers and directors of construction companies, project managers, risk managers, advisors. The answers were collected during private talks and also using a special website Survey Monkey. Experts from different countries took part: Russia, Great Britain, Austria, Luxemburg, Switzerland and Norway. Also the article presents the expert evaluation of the "effect" of risk implementation on the cost of a project, implementation time, the product quality, the environment and safety on the construction site.

Key words: energy-efficient technologies, construction, risks, expert response method

References

1. Ginzburg A., Ryzhkova A. The Most Likely Pure Risk Construction Projects with Energy Efficient Technologies in Use. International Journal of Applied Engineering Research. 2015, vol. 10, no. 21, pp. 42410–42411.

2. Ginzburg A., Ryzhkova A. Accounting "Pure" Risks in Early Stage of Investment in Construction Projects with Energy Efficient Technologies in Use. Applied Mechanics and Materials. 2014, vols. 672–674, pp. 2221–2224. http://www.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.672-674.2221.

3. Ginzburg A.V., Ryzhkova A.I. Intensifitsirovanie razvitiya energoeffektivnykh tekhnologiy s uchetom organizatsionno-tekhnologicheskoy nadezhnosti [Intensification of Energy Efficient Technologies Development with Account for Organizational and Technological Reliability]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2014, no. 7–1, pp. 276–280. (In Russian)

4. Ginzburg A.V. Informatsionnaya model' zhiznennogo tsikla stroitel'nogo ob"ekta [Information Model of a Lifecycle of a Construction Object]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering]. 2016, no. 9, pp. 61–65. (In Russian)

5. Galkina E.V., Ginzburg A.V. Analiz nadezhnosti predlozheniy po vypolneniyu stroitel'nykh rabot [Reliability Analysis of Construction Operations' Offers]. *Nauchnoe obozrenie* [Scientific Review]. 2016, no. 11, pp. 303–306. (In Russian)

6. Ginzburg A.V. Organizatsionno-tekhnologicheskaya nadezhnost' stroitel'nykh sistem [Organizational and Technological Reliability of Construction Systems]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2010, no. 4–1, pp. 251–255. (In Russian)

7. Kagan P.B., Ginzburg A.V. Avtomatizatsiya organizatsionno-tekhnologicheskogo proektirovaniya v stroitel'stve [Autimation of Organizational and Process Design in Construction]. *Avtomatizatsiya proektirovaniya* [Computer-Aided Design]. 1997, no. 4, pp. 36–45. (In Russian)

8. Volkov A.A. Intellekt zdaniy: formula [Intelligence of Buildings: Formula]. *Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo* [Industrial and Civil Engineering]. 2012, no. 3, pp. 54–57. (In Russian)

9. Volkov A. General Information Models of Intelligent Building Control Systems: Basic Concepts, Determination and the Reasoning. Applied Mechanics and Materials. 2014, vols. 838–841, pp. 2973–2976. DOI: http://www.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.838-841.2973. (In Russian)

10. Volkov A., Chulkov V., Kazaryan R., Gazaryan R. Cycle Reorganization as Model of Dynamics Change and Development Norm in Every Living and Artificial Beings. Applied Mechanics and Materials. 2014, vols. 584–586, pp. 2685–2688. DOI: http://www.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.584-586.2685.

11. Volkov A., Sedov A., Chelyshkov P. Usage of Building Information Modelling for Evaluation of Energy Efficiency. Applied Mechanics and Materials. 2013, vols. 409–410, pp. 630–633. DOI: http://www.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.409-410.630.

About the author: **Ryzhkova Anastasiya Igorevna** — postgraduate student, Department of Information Systems, Technologies and Automation in Construction, **Moscow State University of Civil Engineering (MGSU) (National Research University)**, 26 Yaroslavskoe shosse, Moscow, 129337, Russian Federation; anastacia.ryzhkova@gmail.com.

For citation: Ryzhkova A.I. Rezul'taty ekspertnykh otsenok pri formirovanii ischerpyvayushchego perechnya potentsial'nykh riskov stroitel'nykh proektov, ispol'zuyushchikh energoeffektivnye tekhnologii [Results of Expert Response When Forming an Exhaustive List of Potential Risks of Constructions Projects Using Energy Efficient Technologies]. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2016, no. 10, pp. 141–150. (In Russian) DOI: 10.22227/1997-0935.2016.10.141-150