

## Приоритезация и ранжирование фаз в управлении проектом строительства производственной линии завода сжиженного природного газа

Роман Юрьевич Дашков<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд., г. Москва, Россия

E-mail: rudseic@mail.ru

### Аннотация

**Цель:** Основная цель данной статьи состоит в исследовании возможности применения метода Интерпретативного Структурного Моделирования (ISM – Interpretive Structural Modelling) для приоритезации и ранжирования фаз в управлении проектом строительства производственной линии завода сжиженного природного газа (СПГ). Для достижения поставленной цели в статье необходимо решить следующие задачи: идентифицировать фазы проекта на этапе планирования, влияющие на Окончательное Инвестиционное Решение (ОИР); составить матрицу достижимости, определяющую взаимосвязи между фазами проекта; произвести разбиение фаз проекта по иерархическим уровням; построить модель направленного графа и диаграмму степени влияния и связанности фаз проекта, облегчающих принятие стратегических управленческих решений и координацию внутренних и внешних заинтересованных сторон.

**Методология проведения работы:** Данная статья основана на концепции управления проектами и сложными системами, исследовать которые можно с помощью метода Интерпретативного Структурного Моделирования, применительно к специфике заводов СПГ.

**Результаты работы:** Идентифицированы фазы проекта и установлены взаимосвязи между ними на этапе планирования, влияющие на ОИР. В результате моделирования фазы координации внутренних и внешних заинтересованных сторон, участвующих в реализации данного проекта. Практическое применение результатов позволит совершенствовать процессы управления между Проектным офисом и департаментами компании и внешними заинтересованными сторонами.

**Выводы:** Настоящие исследования показывают, что метод Интерпретативного Структурного Моделирования эффективен при выявлении и моделировании сложных взаимосвязей между фазами проекта, в результате чего можно выстроить стратегию по принятию Окончательного Инвестиционного Решения. Данная методология может быть распространена на последующие стадии проекта. Менеджеры проекта могут приоритезировать и ранжировать фазы проекта по уровням для принятия эффективных управленческих решений для улучшения координации внутренних и внешних заинтересованных сторон, участвующих в реализации данного проекта. Практическое применение результатов позволит совершенствовать процессы управления между Проектным офисом и департаментами компании и внешними заинтересованными сторонами.

**Ключевые слова:** управление проектом, фазы проекта, проектный офис, производственная линия завода СПГ, Интерпретативное Структурное Моделирование (ISM), Окончательное Инвестиционное Решение (ОИР)

**Для цитирования:** Дашков Р. Ю. Приоритезация и ранжирование фаз в управлении проектом строительства производственной линии завода сжиженного природного газа // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2017. Т. 8. № 1. С. 88–95. DOI: 10.18184/2079-4665.2017.8.1.88-95

© Дашков Р. Ю., 2017

## Prioritization and Ranking of Phases for the Management of the Construction Project of the LNG Plant Production Line

Roman Yu. Dashkov<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Sakhalin Energy Investment Company Ltd., Moscow, Russian Federation

E-mail: rudseic@mail.ru

### Abstract

**Purpose:** the main purpose of this article is to explore the feasibility of using the ISM-Interpretive Structural Modeling method to prioritize the phases in the management of the LNG plant construction project. To achieve this goal, the following tasks must be solved in the article: identify the phases of the project at the planning stage that affect the Final Investment Decision (FID); draw up a reachability matrix that defines the interrelations between the phases of the project; split the phases of the project into hierarchical levels; construct a directed graph model and a diagram of the degree of influence and coherence of the project phases facilitating the adoption of strategic management decisions and the coordination of internal and external stakeholders.

**Methods:** this article is based on the concept of project management and complex systems, which can be investigated using the Interpretive Structural Modeling method, with reference to the specifics of LNG plants.

**Results:** the phases of the project were identified and the relationships between them in the planning phase influencing the FID were established. As a result of modeling, the phases of the project were aligned in a hierarchical structure of the directed graph and positioned on the influence and connectivity diagram, which allows the Project Office of the company to correctly determine priorities in coordination of project participants.

**Conclusions and Relevance:** the present studies show that the method of Interpretive Structural Modeling is effective in identifying and modeling complex relationships between the phases of the project, as a result of which it is possible to build a strategy for the adoption of the Final Investment Decision. This methodology can be extended to subsequent stages of the project. Project managers can prioritize and rank the phases of the project by levels to make effective management decisions to improve the coordination of internal and external stakeholders involved in the implementation of this project. The practical application of the results will improve the management processes between the Project Office and company departments and external stakeholders.

**Keywords:** project management, project phases, Project Office, LNG plant production line, Interpretive Structural Modeling (ISM), Final Investment Decision (FID)

**For citation:** Dashkov R. Yu. Prioritization and Ranking of Phases for the Management of the Construction Project of the LNG Plant Production Line. *MIR (Modernizatsiia. Innovatsii. Razvitie) = MIR (Modernization. Innovation. Research)*. 2017; 8(1(29)):88–95. DOI: 10.18184/2079–4665.2017.8.1.88–95

## Введение

При реализации нефтегазовых проектов необходимо принимать эффективные управленческие решения на всех этапах жизненного цикла, начиная от прединвестиционных исследований до этапа эксплуатации. В научном мире большинство исследований были сосредоточены на выявлении причин перерасхода средств и превышения сроков реализации нефтегазовых проектов. Однако во многих исследованиях по управлению проектами не были рассмотрены проблемы ранжирования и приоритизации фаз проекта на различных стадиях жизненного цикла, взаимовлияния и взаимосвязи между фазами проекта. Моделирование сложных взаимосвязей между фазами проекта строительства производственной линии завода СПГ на этапе планирования возможно с помощью метода Интерпретативного Структурного Моделирования (ISM – Interpretive Structural Modelling). В результате моделирования идентифицированные взаимосвязанные фазы проекта могут быть выстроены в иерархическую структуру направленного графа и позиционированы на диаграмме влияния и связанности, которым необходимо уделять особое внимание Проектному офису и менеджменту компании.

**Обзор литературы и источников.** В настоящее время наиболее перспективным инструментом структурного моделирования сложных систем является метод Интерпретативного Структурного Моделирования (ISM – Interpretive Structural Modelling), разработанный американским ученым Варфилдом [5].

Существенный интерес представляет исследование, посвященное применению метода Интерпретативного Структурного Моделирования для поиска эффективного исполнения стратегии [1]. Это исследование расширяет теоретические дискуссии о балансировании стратегических и операционных показателей эффективности для успеш-

ного выполнения стратегии и восполняет пробел в литературе, предлагая модель стратегических факторов эффективности.

Интерпретация связей в методе Интерпретативного Структурного Моделирования является слабым местом. Вот почему попытка устранить этот недостаток в интерпретирующих структурных моделях с использованием инструмента интерпретационной матрицы привела к разработке методологии Общего Интерпретативного Структурного моделирования (TISM – Total Interpretive Structural Modelling) [4].

Фактическое применение интерпретационной матрицы проиллюстрировано в процессе структурного моделирования социальных исследований [2].

Непрерывность и изменение являются отличительными чертами любой стратегической парадигмы. Гибкая стратегия, помогающая управлять различными комбинациями непрерывности и изменениями, представляется в виде матрицы непрерывности-изменения (Н-И), выступающей в качестве ориентира для разработки стратегии в организации [3].

Метод Интерпретативного Структурного Моделирования (ISM) применительно к управлению проектами является:

1. Интерпретативным, так как взаимосвязь и влияние между фазами проекта устанавливается экспертами Проектного офиса компании;
2. Структурно-ориентированным, так как общая структура формируется из сложного набора взаимосвязанных фаз проекта;
3. Методом моделирования, поскольку общая структура фаз и взаимосвязей представляется в виде модели направленного графа;
4. Средством коммуникации для анализа, выработки и принятия решений с учетом взаимовлияний и взаимосвязей фаз проекта.

### Материалы и методы

Проекты строительства заводов СПГ характеризуются своей масштабностью, сложностью и уникальностью. Руководство компании, которое ведет мониторинг проекта, должно ясно понимать приоритеты отдельных фаз и этапов таким образом, чтобы свести к минимуму стоимостные затраты и задержки по времени и прийти к ОИР.

К основным фазам проекта на этапе его планирования для принятия ОИР можно отнести:

- начальную стадию проектирования FEED (Front End Engineering and Design) и подготовку проектной документации (ПД);
- получение разрешительной документации (РД) от надзорных государственных организаций;
- проведение тендерных процедур и заключение договоров EPC (Engineering, Procurement, Construction) по проектированию, комплектации и строительству;
- получение согласований Российской стороны в рамках Укрупненного Комплексного Плана Освоения (УКПО);
- закупку сырьевого газа третьей стороны;
- маркетинг и заключение предварительных договоров по продаже СПГ;
- привлечение проектного финансирования (ПФ).

Если рассматривать проект строительства производственной линии СПГ как сложную систему, состоящую из нескольких элементов в виде фаз проекта, то перед менеджерами проекта возникают вопросы относительно их взаимовлияния друг на друга и приоритетности, что играет немаловажную роль в принятии стратегических управленческих решений.

Основные шаги по применению метода Интерпретативного Структурного Моделирования (ISM) следующие:

1. Идентификация фаз проекта на этапе планирования, влияющих на ОИР;
2. Составление матрицы достижимости, идентифицирующей взаимосвязи между фазами проекта;
3. Разбиение фаз проекта по различным уровням в матрице достижимости;
4. Построение модели направленного графа и диаграммы степени влияния и связанности фаз проекта.

На первом и втором шагах осуществляется идентификация фаз проекта на этапе планирования, влияющих на ОИР и составляется матрица достижимости, определяющая взаимосвязи между фазами проекта.

Для упрощения дальнейших расчетов фазы проекта условно обозначаются от 1 до 14 в заданной последовательности. Матрица достижимости, приведенная ниже (табл. 1), получается путем анализа попарного взаимовлияния фаз между собой и отражает связи между строками, обозначаемыми переменной "i" и столбцами, обозначаемыми переменной "j". Существование связи между любыми двумя фазами проекта и связанное с этой связью направление влияния определяется группой экспертов Проектного офиса компании. Для определения типа связи между фазами проекта используются следующие правила:

1. Когда "i" приводит к "j", тогда выставляется "1", а "j" не приводит к "i", тогда выставляется "0";
2. Когда "j" приводит к "i", тогда выставляется "1", но "i" не приводит к "j", тогда выставляется "0";
3. Когда "i" приводит к "j" и "j" приводит к "i", тогда в обоих случаях выставляется "1";
4. Когда отношение между фазами не является существенным, тогда выставляются нули.

На третьем шаге производится разбиение фаз проекта по различным уровням в матрице достижимости.

Матрица достижимости разбивается на множества наборов достижимости, обратного влияния и пересечения этих множеств (табл. 2). Множество наборов достижимости содержит саму фазу и другие фазы данной строки, для которых значение равно "1", в то время как множество наборов обратного влияния содержит фазы, для которых значение равно "1" по столбцу. Первый уровень фаз проекта присваивается фазам, для которых множество набора достижимости совпадает с множеством набора пересечения. Фазы верхнего уровня, удовлетворяющие этим условиям, должны быть удалены на последующей итерации до тех пор, пока не будут определены последующие уровни.

Поскольку на ОИР влияют все фазы проекта, то ему присваивается первый уровень.

На второй итерации второй уровень присваивается взаимосвязанным друг с другом фазам проекта по Закупке сырьевого газа, Маркетингу СПГ, Проектному Финансированию и Согласованию с Российской Стороной (табл. 3).

На третьей итерации третий уровень остается за фазами проведения тендерных процедур и заключения договоров EPC (табл. 4).

На четвертой итерации четвертый уровень остается за фазами начальной стадии проектирования FEED и подготовки проектной документации (ПД) и

Таблица 1

Table 1

## Матрица достижимости

## A reachability matrix

Фазы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Степень влияния
1. ОИР	1														1
2. FEED и ПД по ПС	1	1			1			1			1			1	6
3. FEED и ПД по заводу СПГ	1		1		1				1					1	5
4. FEED и ПД по причалу отгрузки СПГ	1			1			1			1				1	5
5. РД по ПС	1	1			1			1			1				5
6. РД по заводу СПГ	1		1			1			1						4
7. РД по причалу отгрузки СПГ	1			1			1			1					4
8. ЕРС по ПС	1							1					1	1	4
9. ЕРС по заводу СПГ	1								1				1	1	4
10. ЕРС по причалу отгрузки СПГ	1									1			1	1	4
11. Закупка сырьевого газа	1										1	1	1	1	5
12. Маркетинг СПГ	1										1	1	1	1	5
13. ПФ	1										1	1	1	1	5
14. Согласование с Российской стороной	1										1	1	1	1	5
Степень связности	14	2	2	2	2	2	2	3	3	3	6	4	7	10	

получения разрешительной документации (РД) от надзорных государственных организаций (табл. 4).

### Результаты исследования

На четвертом шаге появляется возможность построения модели направленного графа и диаграммы степени влияния и связанности фаз проекта.

На рис. 1 приводится схематическое представление фаз проекта по уровням в виде направленного графа, а на рис. 2 дается диаграмма по степени влияния и связанности фаз проекта.

В нашем случае, фазы, которые позиционируются по рейтингу на II уровне (Закупка сырьевого газа, Маркетинг СПГ, Проектное Финансирование и Согласование с Российской Стороной), являются тесно интегрированными и принятие ОИР без их реализации невозможно. К тому же фазы 11, 13, 14 обладают высокой степенью связанности, по которым следует вести тщательный мониторинг.

В свою очередь, фазы по проведению тендерных процедур и заключению договоров ЕРС по проектированию, комплектации и строительству располагаются на III уровне, для которых необходимо предварительно осуществить начальную стадию проектирования FEED и подготовку ПД и получение разрешительной документации от надзорных государственных организаций. Фазы проекта 2–7 являются взаимозависимыми, поскольку проектная документация должна соответствовать требованиям надзорных организаций, в свою очередь, для получения разрешительной документации возможна доработка проектной документации по вынесенным замечаниям.

На рис. 2 фазы проекта располагаются по степени влияния и связанности.

Таблица 2

**Матрица достижимости с разбиением по уровням (Итерация 1)**

Table 2

**A reachability matrix with a partition by levels (Iteration 1)**

Фазы	Набор Достижимости (НД)	Набор Обратного Влияния (НОВ)	НД ∩ НОВ	Уровень
1. ОИР	1	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14	1	I
2. FEED и ПД по ГТС	1,2,5,8,11,14	2,5	2,5	
3. FEED и ПД по заводу СПГ	1,3,6,9,14	3,6	3,6	
4. FEED и ПД по причалу отгрузки СПГ	1,4,7,10,14	4,7	4,7	
5. РД по ГТС	1,2,5,8,11	2,5	2,5	
6. РД по заводу СПГ	1,3,6,9	3,6	3,6	
7. РД по причалу отгрузки СПГ	1,4,7,10	4,7	4,7	
8. ЕРС по ГТС	1,8,11,13,14	2,5,8	8	
9. ЕРС по заводу СПГ	1,9,13,14	3,6,9	9	
10. ЕРС по причалу отгрузки СПГ	1,10,13,14	4,7,10	10	
11. Закупка сырьевого газ	1,11,12,13,14	11,12,13,14	11,12,13,14	
12. Маркетинг СПГ	1,11,12,13,14	11,12,13,14	11,12,13,14	
13. ПФ	1,11,12,13,14	8,9,10,11,12,13,14	11,12,13,14	
14. Согласование с Российской стороной	1,11,12,13,14	2,3,4,8,9,10,11,12,13,14	11,12,13,14	

Таблица 3

**Матрица достижимости с разбиением по уровням (Итерация 2)**

Table 3

**A reachability matrix with a partition by levels (Iteration 2)**

Фазы	Набор Достижимости (НД)	Набор Обратного Влияния (НОВ)	НД ∩ НОВ	Уровень
2. FEED и ПД по ГТС	2,5,8,11,14	2,5	2,5	
3. FEED и ПД по заводу СПГ	3,6,9,14	3,6	3,6	
4. FEED и ПД по причалу отгрузки СПГ	4,7,10,14	4,7	4,7	
5. РД по ГТС	2,5,8,11	2,5	2,5	
6. РД по заводу СПГ	3,6,9	3,6	3,6	
7. РД по причалу отгрузки СПГ	4,7,10	4,7	4,7	
8. ЕРС по ГТС	8,11,13,14	2,5,8	8	
9. ЕРС по заводу СПГ	9,13,14	3,6,9	9	
10. ЕРС по причалу отгрузки СПГ	10,13,14	4,7,10	10	
11. Закупка сырьевого газ	11,12,13,14	11,12,13,14	11,12,13,14	II
12. Маркетинг СПГ	11,12,13,14	11,12,13,14	11,12,13,14	II
13. ПФ	11,12,13,14	8,9,10,11,12,13,14	11,12,13,14	II
14. Согласование с Российской стороной	11,12,13,14	2,3,4,8,9,10,11,12,13,14	11,12,13,14	II

Тем самым, идентифицированные фазы проекта разделяются на четыре группы в соответствии со степенью влияния и связанности. Первый кластер (I) состоит из автономных фаз, которые имеют как слабую степень влияния, так и низкий уровень свя-

занности. Второй кластер (II) состоит из связанных фаз, которые имеют слабую степень влияния. Третий кластер (III) представляет фазы проекта как с сильным влиянием, так и высоким уровнем связанности. Эти фазы проекта представляются

Таблица 4

Матрица достижимости с разбиением по уровням (Итерация 3)

Table 4

A reachability matrix with a partition by levels (Iteration 3)

Фазы	Набор Достижимости (НД)	Набор Обратного Влияния (НОВ)	НД ∩ НОВ	Уровень
2. FEED и ПД по ГТС	2,5,8	2,5	2,5	
3. FEED и ПД по заводу СПГ	3,6,9	3,6	3,6	
4. FEED и ПД по причалу отгрузки СПГ	4,7,10	4,7	4,7	
5. РД по ГТС	2,5,8	2,5	2,5	
6. РД по заводу СПГ	3,6,9	3,6	3,6	
7. РД по причалу отгрузки СПГ	4,7,10	4,7	4,7	
8. ЕРС по ГТС	8	2,5,8	8	III
9. ЕРС по заводу СПГ	9	3,6,9	9	III
10. ЕРС по причалу отгрузки СПГ	10	4,7,10	10	III

Таблица 5

Матрица достижимости с разбиением по уровням (Итерация 4)

Table 5

A reachability matrix with a partition by levels (Iteration 4)

Фазы	Набор Достижимости (НД)	Набор Обратного Влияния (НОВ)	НД ∩ НОВ	Уровень
2. FEED и ПД по ГТС	2,5	2,5	2,5	IV
3. FEED и ПД по заводу СПГ	3,6	3,6	3,6	IV
4. FEED и ПД по причалу отгрузки СПГ	4,7	4,7	4,7	IV
5. РД по ГТС	2,5	2,5	2,5	IV
6. РД по заводу СПГ	3,6	3,6	3,6	IV
7. РД по причалу отгрузки СПГ	4,7	4,7	4,7	IV

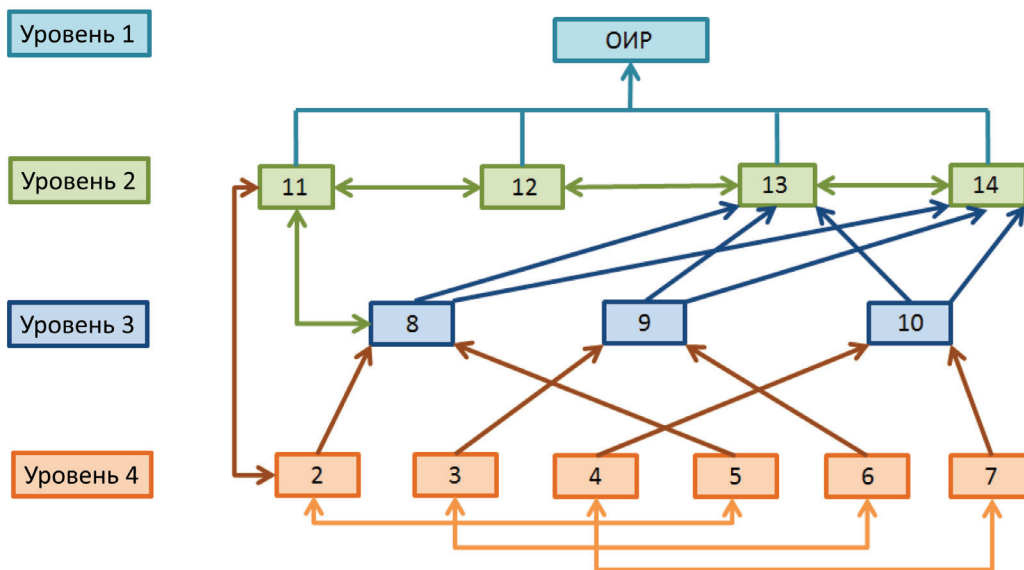


Рис. 1. Модель направленного графа фаз проекта, влияющих на принятие ОИР

Fig. 1. Model of the directed graph of project phases affecting the adoption of FID



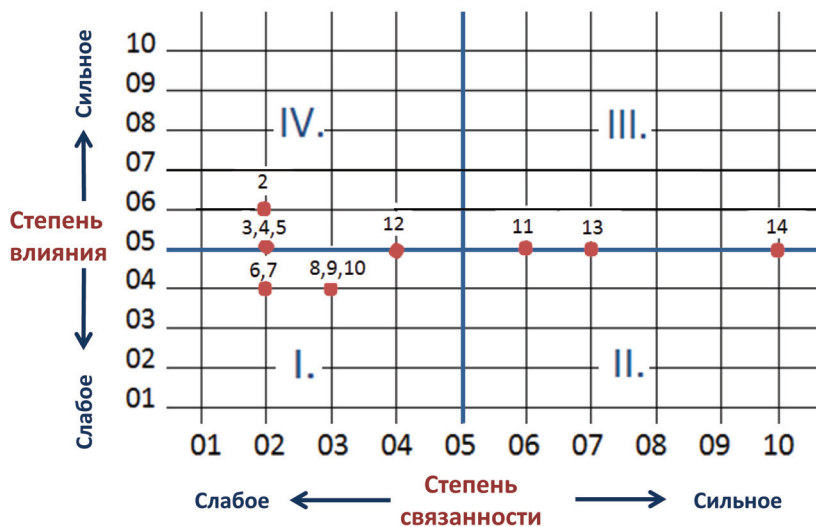


Рис. 2. Диаграмма степени влияния и связанности фаз проекта

Fig. 2. Driving power and dependence level diagram of project phases

наиболее важными по приоритетности, потому что любые стратегии, предпринятые по их реализации, будут влиять на другие. Четвертый кластер (IV) включает в себя независимые фазы, которые имеют сильную степень влияния (способность влиять на другие фазы), но слабый уровень связанности (находятся под влиянием других фаз). Фазы с очень сильным влиянием и связанностью являются ключевыми.

В нашем случае, фазы, которые позиционируются по рейтингу на II уровне (Закупка сырьевого газа, Маркетинг СПГ, Проектное Финансирование и Согласование с Российской Стороной), тесно между собой интегрированы и принятие ОИР без их реализации невозможно. Фазы проекта 11, 13, 14 обладают высоким уровнем связанности.

### Выводы

Для принятия эффективных управленческих решений на различных этапах жизненного цикла проекта необходимо идентифицировать наиболее важные фазы проекта и определять связи между ними. Это может быть достигнуто на основе применения метода Интерпретативного Структурного Моделирования (ISM), с помощью которого появляется возможность упростить сложную систему взаимосвязей между фазами проекта и представить ее в виде наглядного иерархического направленного графа. Данный метод был применен для систематизации фаз проекта строительства производственной линии завода СПГ, необходимых для принятия ОИР.

Настоящие исследования показывают, что метод Интерпретативного Структурного Моделирования эффективен при выявлении и моделировании сложных взаимосвязей между фазами проекта, в результате чего легче выстраивать стратегию по принятию ОИР. Данная методология может быть распространена на последующие стадии проекта. Однако методика Интерпретативного Структурного Моделирования имеет некоторые ограничения, даже если она демонстрирует сама по себе очень надежные и практические результаты. Одним из недостатков является то, что этот метод опирается на мнения экспертов и за-

трагивает проблемы объективности устанавливаемых взаимосвязей между фазами проекта.

Тем не менее, менеджеры проекта могут приоритезировать и ранжировать фазы проекта по уровням для принятия эффективных управленческих решений и для улучшения координации внутренних и внешних заинтересованных сторон, участвующих в реализации данного проекта. Проектный офис компании при реализации фаз должен тесно взаимодействовать:

- по закупке газа и маркетингу СПГ с коммерческим департаментом
- по привлечению проектного финансирования с финансовым департаментом
- по предварительному проектированию и подготовке проектной документации с производственным департаментом и внешними проектными организациями.

То есть, Проектный офис с особой тщательностью должен осуществлять мониторинг тех фаз проекта, которые имеют высокую степень влияния и связанности и приводят к принятию Окончательного Инвестиционного Решения.

### Список литературы

1. *Srivastava A.K. and Sushil, (2013) Modeling strategic performance factors for effective strategy execution // International Journal of Productivity and Performance Management. № 62(6), С. 554–582. DOI: <https://doi.org/10.1108/ijppm-11-2012-0121>*

2. *Sushil*, (2005a) Interpretive matrix: a tool to aid interpretation of management in social research // *Global Journal of Flexible System Management*. № 6(2). С. 27–30. URL: <http://link.springer.com/journal/40171>
3. *Sushil*, (2005b) A flexible strategy framework for managing continuity and change // *International Journal of Global Business and Competitiveness*. № 1(1). С. 22–32. URL: <http://link.springer.com/journal/40171>
4. *Sushil*, (2012) Interpreting the interpretive structural model: organization research methods // *Global Journal of Flexible Systems Management* (June 2012). № 13(2). С. 87–106. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40171-012-0008-3>
5. *Warfield J.W.*, (1974) Developing interconnected matrices in structural modelling // *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. № 4(1). С. 51–81. DOI: <https://doi.org/10.1109/tsmc.1974.5408524>

Поступила в редакцию: 15.02.2017; одобрена: 28.02.2017; опубликована онлайн: 31.03.2017

Об авторе:

**Дашков Роман Юрьевич**, Главный исполнительный директор Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. (123242, Россия, г. Москва, Новинский бульвар, д. 31), [rudseic@mail.ru](mailto:rudseic@mail.ru)

Автор прочитал и одобрил окончательный вариант рукописи.

## References

1. Srivastava A.K. and Sushil (2013) Modeling strategic performance factors for effective strategy execution. *International Journal of Productivity and Performance Management*. 2013; 62(6):554–582. DOI: <https://doi.org/10.1108/ijppm-11-2012-0121>
2. Sushil (2005a) Interpretive matrix: a tool to aid interpretation of management in social research. *Global Journal of Flexible System Management*. 2005; 6(2):27–30. URL: <http://link.springer.com/journal/40171>
3. Sushil (2005b) A flexible strategy framework for managing continuity and change. *International Journal of Global Business and Competitiveness*. 2005; 1(1):22–32. URL: <http://link.springer.com/journal/40171>
4. Sushil (2012) Interpreting the interpretive structural model: organization research methods. *Global Journal of Flexible Systems Management* (June 2012); 13(2):87–106. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40171-012-0008-3>
5. Warfield J.W. (1974) Developing interconnected matrices in structural modelling. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*. 1974; 4(1):51–81. DOI: <https://doi.org/10.1109/tsmc.1974.5408524>

Submitted 15.02.2017; revised 28.02.2017; published online 31.03.2017

About the author:

**Roman Yu. Dashkov**, Chief Executive Officer of Sakhalin Energy Investment Company Ltd. (31, Novinsky Boulevard, Moscow, Russia, 123242), Moscow, Russian Federation, [rudseic@mail.ru](mailto:rudseic@mail.ru)

The author have read and approved the final manuscript.

