

УДК 338.984

DOI 10.52575/2712-746X-2023-50-4-792-805

Применение матричного метода DSM для планирования взаимодействия с заинтересованными сторонами организации

^{1,2}Леонтьев Н.Я., ^{1,2}Самаров Д.А., ^{1,2}Абрамов А.А., ²Лукашевич А.О.

¹АО «Атомэнергопроект»,

Россия, 603006, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, пл. Свободы, 3

²Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,

Россия, 603006, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28А

Email: n.leontyev@ase-ec.ru, d.samarov@ase-ec.ru,

An.Abramov@ase-ec.ru, lukashevich.alena.00@mail.ru

Аннотация. В современном мире существует множество факторов, влияющих на результативность и успешность крупных компаний, в особенности входящих в контур «Росатома». Одним из важнейших факторов является взаимодействие между заинтересованными сторонами в процессе выполнения работ по достижению целей предприятия, в частности взаимодействие между внутренними заинтересованными сторонами, такими как внутренние заказчики, исполнители, кадровые администраторы, экономисты и т.д. Когда численность компании составляет порядка нескольких тысяч сотрудников, анализ взаимодействия между ними становится далеко не тривиальной многокритериальной задачей, и даже несмотря на богатый опыт управления большими компаниями в России и в зарубежных странах, единый эффективный алгоритм для анализа взаимодействий отсутствует. Целью данного исследования является анализ взаимодействия заинтересованных сторон посредством матричного метода (DSM), позволяющего определить, какие элементы зависят друг от друга и как они влияют на проект в целом. Исследование проводилось на основе матричного метода (DSM). В результате исследования был проведен анализ взаимодействия внутренних заинтересованных сторон в процессе проектирования АЭС на примере выдачи внутренних технических заданий в компании АО «Атомэнергопроект» с помощью метода DSM, рассмотрены различные потенциальные области развития и использования данного метода, а также показаны различные операции над матрицами, позволяющие оптимизировать проект. Полученные в ходе анализа результаты позволят улучшить организацию компании, снизить сроки создания производимых продуктов и услуг, повысить социально-культурное развитие компании, а также дадут возможность грамотно перераспределять ресурсы между структурными единицами компании, учитывая при этом интересы каждого из участников и заранее продумывая области потенциальных конфликтов и риски.

Ключевые слова: матричный метод (DSM), управление проектами, матрица последовательности, матрица взаимодействия, заинтересованные стороны

Для цитирования: Леонтьев Н.Я., Самаров Д.А., Абрамов А.А., Лукашевич А.О. 2023. Применение матричного метода DSM для планирования взаимодействия с заинтересованными сторонами организации. Экономика. Информатика, 50(4): 792–805. DOI: 10.52575/2712-746X-2023-50-4-792-805

Application of the DSM Matrix Method for Planning Interaction with Organizational Stakeholders

^{1,2} Nikolay Ya. Leontyev, ^{1,2} Dmitry A. Samarov,

^{1,2} Anton A. Abramov, ² Alena O. Lukashevich

¹ JSC Atomenergoproekt,

3 Svoboda Square, Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod Region, 603006, Russia

² Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev,

28A Minin St., Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod Region, 603006, Russia

Email: n.leontyev@ase-ec.ru, d.samarov@ase-ec.ru,

An.Abramov@ase-ec.ru, lukashevich.alena.00@mail.ru

Abstract. In the modern world there is a set of the factors affecting effectiveness and success of the large companies in particular entering a contour of Rosatom. One of the major factors is interaction between concerned parties in the course of performance of works on achievement of the goals of the enterprise, in particular interaction between internal concerned parties, such as internal customers, contractors, personnel administrators, economists, etc. When the number of the company is about several thousands of employees, the analysis of interaction between them becomes not a trivial multicriteria task and even despite vast experience of management of the big companies in Russia and in foreign countries, the uniform effective algorithm for the analysis of interactions is absent. An objective of this research is the analysis of interaction of concerned parties by means of a matrix method (DSM) allowing to define what elements depend from each other and as they influence the project in general. The research was conducted on the basis of a matrix method (DSM). As a result of a research the analysis of interaction of internal concerned parties in design process of the NPP on the example of issue of internal technical specifications was carried out to the JSC «Atomenergoproekt» companies by means of the DSM method, various potential areas of development and use of this method are considered and also various transactions over matrixes allowing to optimize the project are shown. The results received during the analysis will allow to improve the organization of the company, to reduce terms of creation of the made products and services, to increase welfare development of the company and also will give the chance to competently redistribute resources between structural units of the company, considering at the same time the interests of each of participants and in advance thinking over areas of the potential conflicts and risks.

Keywords: matrix method (DSM), sequence matrix, project management, interaction matrix, stakeholders

For citation: Leontyev N.Y., Samarov D.A., Abramov A.A., Lukashevich A.O. 2023. Application of the DSM Matrix Method for Planning Interaction with Organizational Stakeholders. Economics. Information technologies, 50(4): 792–805 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-746X-2023-50-4-792-805

Введение

В современном мире существует множество факторов, влияющих на результативность и успешность крупных компаний, в особенности входящих в контур «Росатома». Одним из важнейших факторов является взаимодействие между заинтересованными сторонами в процессе выполнения работ по достижению целей предприятия, в частности взаимодействие между внутренними заинтересованными сторонами, такими как внутренние заказчики, исполнители, кадровые администраторы, сотрудники экономических подразделений и т.д. Когда численность компании составляет порядка нескольких тысяч сотрудников, анализ взаимодействия между ними становится далеко не тривиальной многокритериальной задачей. Для оптимизации любого процесса необходимо грамотно перераспределять ресурсы между структурными единицами компании, учитывая при этом интересы каждого из участников, а также заранее продумывая области потенциальных конфликтов и риски. При проектировании и строительстве АЭС как сложного инженерного объекта нахождение путей решения данной проблемы чрезвычайно важно. Именно поэтому так

важно применять наглядные, простые методы визуализации и анализа взаимодействия, например, метод DSM.

Целью данной статьи является анализ взаимодействия внутренних заинтересованных сторон в процессе проектирования АЭС на примере выдачи внутренних технических заданий в компании АО «Атомэнергопроект» с помощью метода DSM. Применение метода DSM позволяет произвести анализ зависимости между теми или иными заинтересованными сторонами, позволит улучшить организацию компании, снизить сроки создания производимых продуктов и услуг, повысить социально-культурное развитие компании.

Научная новизна заключается в адаптации метода и инструмента DSM в новой области, связанной с взаимодействием внутренних заинтересованных сторон компании. Использование метода позволит усовершенствовать системы управления большими организациями.

Теоретическая значимость внедрения метода состоит в научном обосновании использования метода DSM в области взаимодействия с заинтересованными сторонами различных крупных компаний атомной и других отраслей.

Практическая значимость состоит в возможном использовании компаниями предложенного метода анализа заинтересованных сторон внутри организации.

Использование метода DSM при анализе внутренних заинтересованных сторон организации

Design Structure Matrix (DSM) – это метод, который широко применяется в инженерной и научной сферах. DSM позволяет представить проект в виде матрицы, где каждый элемент матрицы представляет собой подсистему или элемент проекта. В качестве элемента проекта может выступать выполняемая задача различной степени разбиения, структурная единица организации (сотрудник, группа, отдел, бюро, филиал и т.д.), экономические ресурсы, сроки проекта.

Матрица структуры зависимостей (DSM) является простым, но мощным инструментом, чтобы смоделировать, визуализировать и проанализировать зависимости среди системных объектов [Dependency structure matrix modelling for stakeholder ..., 2010]. Особенно эффективен метод при описании последовательностей событий, представленных в виде графов. К примеру, процесс состоит из пяти условных задач, связанных между собой последовательностью выполнения и имеющими обратные связи (итерации). После задачи №1 следует задача №2, а задача №3 имеет обратную связь с задачей №1. Задача №4 является завершающей. Данный процесс можно представить в виде графа (рис. 1).

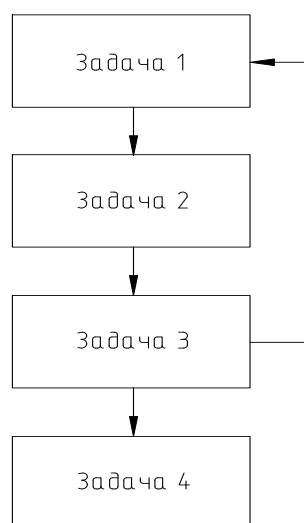


Рис. 1. Граф последовательности задач
Fig. 1. Task Sequence Graph

Также данный алгоритм можно представить в виде матрицы, отражающей связи между задачами (рис. 2). По диагонали указываются связи задач с самими собой, в данном случае не играющие роли при анализе. Над диагональю матрицы указаны прямые связи, под диагональю обратные.

	Задача 1	Задача 2	Задача 3	Задача 4
Задача 1	1	1	0	0
Задача 2	0	1	1	0
Задача 3	1	0	1	1
Задача 4	0	0	0	1

Рис. 2. Матрица последовательности выполняемых задач
Fig. 2. Matrix of the sequence of tasks performed

Каждая связь задаётся определенным весом в зависимости от необходимого критерия анализа. Этим весом могут быть финансовые ресурсы, трудозатраты, иные удельные показатели. Данные задачи можно также характеризовать с точки зрения их исполнителей или выполняющих их структурных единиц организации. В данной работе указанный выше метод преобразования графа последовательности задач в матрицу лежит в основе анализа взаимодействия внутренних заинтересованных сторон организации.

Внутренние заинтересованные стороны организации – это группы или индивиды, которые могут влиять на результаты деятельности компании, но не являются её владельцами или клиентами. Эти люди могут быть частью команды, работающей над проектом, или другими работниками внутри компании. Взаимодействие с внутренними заинтересованными сторонами важно для обеспечения успеха проекта.

Примером практического применения метода DSM по отношению ко внутренним заинтересованным сторонам организации может служить ситуация, когда компания решит улучшить процесс создания ценности, в частности проектирования АЭС. Процесс подразумевает разработку проектной и рабочей документации, выдачу внутренних технических заданий, согласование документации, сдачу документации в архив, взаимодействие с заказчиком и т.д. В процессе улучшения процесса проектирования могут быть задействованы различные группы сотрудников компании, например, инженеры различных специальностей, нормоконтролеры, главные инженеры проекта, сотрудники архива, сметчики.

Для проекта, в котором задействовано большое количество заинтересованных сторон и доступна ограниченная информация для анализа их индивидуальных ролей и интересов, DSM позволит определить их взаимосвязи, наглядно представить текущую ситуацию, произвести при этом качественный и количественный анализ той или иной стадии

работы. DSM – это одновременно эффективный инструмент анализа и удобный инструмент для визуализации сложных систем [Using design structure matrices to improve project management, 2016]. В процессе создания единого проекта, несомненно, происходит взаимодействие между стейкхолдерами различного профиля. DSM поможет определить, на какой стадии процесса включать каждую группу сотрудников и как они должны взаимодействовать друг с другом, а также определить потенциальные области конфликтов между смежными подразделениями. Урегулирование конфликтов при организации выполнения проектов путем оптимизации распределения ресурса является одной из наиболее ответственных задач. В качестве ресурса, вокруг которого собственно и развиваются конфликты, могут выступать трудовые ресурсы [Урегулирование конфликта интересов между участниками строительных проектов путем оптимизации распределения ресурса, 2020].

Анализ взаимодействия внутренних заинтересованных сторон организации в процессе разработки проекта

Взаимодействие филиалов, блоков, отделов, групп и сотрудников в процессе создания сложных инженерных объектов является невероятно сложным процессом, который является неотъемлемой частью проектирования. От него зависит качество производимого продукта и сроки проекта, поэтому его стоимость, ресурсы и сам процесс взаимодействия нуждается в постоянном совершенствовании и оптимизации. На ухудшение ключевых характеристик проекта могут повлиять конфликты между заинтересованными сторонами, снижение сроков выпуска документации, связанное с неравномерностью загрузки специалистов, неграмотным распределением ресурсов как человеческих, так и материальных [Управление заинтересованными сторонами в комплексных проектах, 2022].

В качестве примера адаптации метода DSM для анализа взаимодействия заинтересованных сторон был исследован процесс выдачи внутренних технических заданий (ВТЗ) внутри компании контура ГК «Росатом» АО «Атомэнергопроект». Данный вид работ наиболее точно отражает именно взаимодействие внутри компании между различными подразделениями, охватывает все её структурные уровни. При этом становится возможным делать анализ наиболее точным, рассматривая более мелкие структурные единицы (например, функциональные группы или работников отрасли) или же наоборот, с целью уменьшения срока исследования, рассматривать более крупные структурные единицы (филиалы, бюро, отделы).

Для более глубокого понимания материала целесообразно привести определения внутреннего технического задания.

Внутреннее техническое задание – это документ или несколько документов, определяющих цель, структуру, свойства и методы какого-либо проекта, и исключающие двусмысленное толкование различными исполнителями внутри организации. Иными словами, ВТЗ – это инструмент коммуникации между внутренним заказчиком и исполнителем, который помогает выстроить линию общения с помощью создания внутри него некоего абстрактного элемента, наделенного видением, чувствами и знаниями заказчика.

В ходе создания определенного проекта происходит непрерывный обмен ВТЗ между отделами инжиниринговой компании. Скажем, для проектирования вентиляционной системы, состоящей из технологического оборудования и воздуховодов, необходимо знать, где расположены перекрытия и прочие строительные элементы здания, в котором вентиляционная система располагается во избежание коллизий во время монтажа системы. В таком случае отдел вентиляции, как внутренний заказчик, выдает ВТЗ строительному отделу на проектирование перекрытий. Создание сложных инженерных объектов, таких как АЭС, является длительным процессом с огромным количеством последовательных специализированных в разной области более мелких процессов, которые между собой взаимосвязаны последовательно. Поэтому анализ выдачи ВТЗ так важен. Зная, какие уз-

кие места при выдаче того или иного ВТЗ возникали в конкретном проекте при его создании, будет возможным их устранение при создании в будущем референтных проектов.

В данной работе был проанализирован процесс выдачи ВТЗ между отделами трех филиалов организации: Нижегородским, Московским и Санкт-Петербургским проектными институтами. За основу была взята последовательность выдачи ВТЗ, демонстрирующая подходы к выдаче видов ВТЗ, принятые в трех филиалах АО «Атомэнергопроект». Последовательность видов ВТЗ представляет собой граф, состоящий из вершин (типы ВТЗ) и граней (последовательности выдачи). Всего количество видов ВТЗ для всех разрабатываемых институтами проектов составляет порядка 280 шт.

Те или иные ВТЗ оказывают влияние на выпуск рабочей (РД) и проектной (ПД) документации, разработку глав вероятностного анализа безопасности или получение лицензии на производство тех или иных работ (ВТЗ позволяют разработать анализы и поддерживающие отчёты, необходимые для получения лицензии). ВТЗ и документы влияния должны уточняться для конкретного проекта в зависимости от нормативной базы и требований проекта.

Процесс выдачи ВТЗ характеризуется отдающими ВТЗ сторонами, принимающими ВТЗ сторонами, а также ресурсами стоимости и трудочасов работ. На основании последовательности ВТЗ в рамках данной работы была проанализирована действующая в АО «Атомэнергопроект» информационная система «Planer», содержащая информацию о всех работах, производимых теми или иными сотрудниками компании. С помощью системы «Planer» были определены все возможные отдающие конкретные ВТЗ отделы трёх филиалов АО «Атомэнергопроект», затрачиваемые на ВТЗ трудочасы. С целью приведения общих сведений обо всех видах ВТЗ, подлежащих впоследствии статистической обработке, были взяты проекты Ханхикиви АЭС, Эльдабаа АЭС, Ленинградская-2 АЭС, Курская-2 АЭС, Сьюдапу АЭС, Пакш-2 АЭС, Руппур АЭС, Тяньваньская АЭС, БРЕСТ-ОД-300, Аккую АЭС, Куданкулам АЭС и прочие (рис. 3).

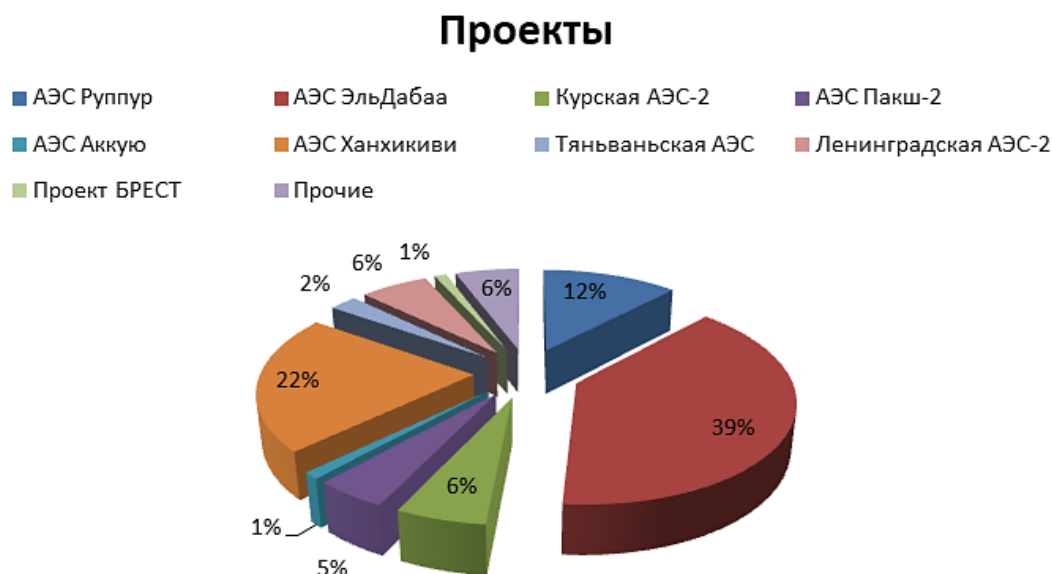


Рис. 3. Проекты, используемые для анализа выдачи ВТЗ
 Fig. 3. Projects used to analyze the issuance of ITT

Каждый отдельный вид ВТЗ был взят с целью дальнейшего анализа для конкретного проекта за последние 10 лет. Результаты анализа ИС «Planer» были сведены в табличную форму, часть которой представлена в табл. 1, и использовались вместе с графом последовательности видов ВТЗ в качестве исходных данных.

Таблица 1
 Table 1

Фрагмент таблицы анализа видов ВТЗ для проектов АО «АЭП»
 Fragment of the table for analysis of types of ITT for projects of «AEP» JSC

Вид ВТЗ	Трудочасы	Участвующие отделы	Проект
ВТЗ 1	84	НижПИ/отдел 1 НижПИ/отдел 2	Курская АЭС-2
ВТЗ 2	252	СПБПИ/отдел 1 СПБПИ/отдел 2 СПБПИ/отдел 3	АЭС Ханхикиви
ВТЗ 3	12	НижПИ/отдел 3	АЭС Руппур
ВТЗ 4	68	НижПИ/отдел 3 НижПИ/отдел 1	АЭС Аккую
ВТЗ 5	6664	СПБПИ/отдел 2 СПБПИ/отдел 4 СПБПИ/отдел 5 СПБПИ/отдел 6 СПБПИ/отдел 7	АЭС ЭльДабаа

Количество взаимодействий отделов при выдаче ВТЗ задается как сочетание всех участвующих в процессе выдачи отделов определяется по формуле (1):

$$B_i = n_i^2, \quad (1)$$

где n – количество отделов, участвующих в выдаче i -го ВТЗ.

Для применения метода DSM необходимо задать гибкость каждого элемента последовательности. Для этого предлагается принять вес вершины, показывающий загруженность отделов при выдаче ВТЗ по формуле (2):

$$Weight_i = \frac{R_{di}}{B_i} [c - c], \quad (2)$$

где R_{di} – количество человеко-часов, затраченных по факту на выдачу того или иного ВТЗ всеми отделами, участвующими в выдаче.

Таким образом, была предложена формула расчета гибкости вершин графа последовательности выдачи ВТЗ, учитывающая загруженность отделов в процессе выполнения работы. Формула является приближенной и, как следствие, имеет большую погрешность. Для уточнения формулы необходимо учитывать количество причастных сотрудников и их персональную загруженность.

С целью применения метода DSM для анализа полученных в ходе исследования исходных данных, была построена матрица последовательности размерностью 280x280. По диагонали указана загруженность отделов, участвующих в выдаче ВТЗ, над диагональю – прямые связи, под диагональю – косвенные. Матрица последовательности (фрагмент приведен на рис. 4) помогает визуализировать общий процесс выдачи ВТЗ, позволяет учесть абсолютно все возможные типы ВТЗ, что, несомненно, способствует референции блоков в процессе создания новых проектов. Перечислим некоторые возможные действия над матрицей.

Во-первых, вероятно, что в ходе анализа матрицы, присвоив каждому его элементу коэффициент гибкости (частота выдачи каждого типа ВТЗ различных проектов), станет возможным анализировать наиболее вероятную последовательность выдачи ВТЗ и их объем, что позволит наиболее четко спланировать проект и анализировать его на всех стадиях.

Во-вторых, будет возможно обнаружение критического пути выдачи ВТЗ, что позволит сделать этот процесс более гибким. Зная, выдача каких именно типов ВТЗ является

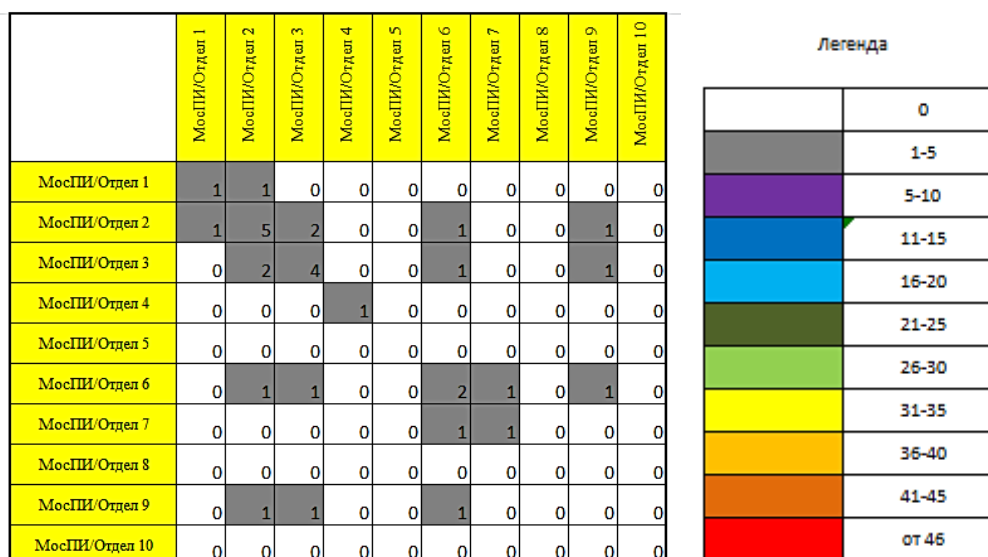


Рис. 5. Матрица взаимодействий отделов МосПИ в процессе выдачи ВТЗ и легенда цветов загрузки
 Fig. 5. Matrix of interactions between MosPI departments in the process of issuing ITT and legend of workload colors

	НижПИ/Отдел 1	НижПИ/Отдел 2	НижПИ/Отдел 3	НижПИ/Отдел 4	НижПИ/Отдел 5	НижПИ/Отдел 6	НижПИ/Отдел 7	НижПИ/Отдел 8	НижПИ/Отдел 9	НижПИ/Отдел 10	НижПИ/Отдел 11	НижПИ/Отдел 12	НижПИ/Отдел 13	НижПИ/Отдел 14	НижПИ/Отдел 15	НижПИ/Отдел 16	НижПИ/Отдел 17	НижПИ/Отдел 18	НижПИ/Отдел 19	НижПИ/Отдел 20
НижПИ/Отдел 1	42	4	4	5	1	1	0	3	3	3	4	1	4	0	6	0	0	0	0	3
НижПИ/Отдел 2	4	116	11	15	4	4	1	10	8	3	10	6	8	0	10	0	0	0	1	9
НижПИ/Отдел 3	4	11	75	11	2	4	1	6	4	4	5	3	5	0	8	0	1	0	0	5
НижПИ/Отдел 4	5	15	11	174	6	4	2	11	8	6	14	7	15	1	22	2	2	1	0	17
НижПИ/Отдел 5	1	4	2	6	46	1	1	3	3	1	4	2	4	0	5	0	2	0	0	7
НижПИ/Отдел 6	1	4	4	4	1	27	1	2	1	2	2	0	1	0	3	0	0	0	0	1
НижПИ/Отдел 7	0	1	1	2	1	1	12	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1
НижПИ/Отдел 8	3	10	6	11	3	2	2	85	6	2	8	3	7	0	10	0	0	0	1	11
НижПИ/Отдел 9	3	8	4	8	3	1	0	6	86	4	7	4	9	0	10	0	0	0	0	7
НижПИ/Отдел 10	3	3	4	6	1	2	0	2	4	43	5	0	4	0	6	0	0	0	0	3
НижПИ/Отдел 11	4	10	5	14	4	2	0	8	7	5	122	6	10	0	11	0	0	0	0	9
НижПИ/Отдел 12	1	6	3	7	2	0	0	3	4	0	6	63	5	0	6	0	1	0	0	6
НижПИ/Отдел 13	4	8	5	15	4	1	1	7	9	4	10	5	127	0	15	1	1	1	0	11
НижПИ/Отдел 14	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	1	0	0	0	1
НижПИ/Отдел 15	6	10	8	22	5	3	2	10	10	6	11	6	15	1	166	2	3	1	2	17
НижПИ/Отдел 16	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	10	1	1	0	2
НижПИ/Отдел 17	0	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	3	1	17	1	1	3
НижПИ/Отдел 18	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	6	0	1
НижПИ/Отдел 19	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	7	1
НижПИ/Отдел 20	3	9	5	17	7	1	1	11	7	3	9	6	11	1	17	2	3	1	1	128

Рис. 6. Матрица взаимодействий отделов НижПИ в процессе выдачи ВТЗ
 Fig. 6. Matrix of interactions between NizhPI departments in the process of issuing ITT

	СПбПИ/Отдел 1	СПбПИ/Отдел 2	СПбПИ/Отдел 3	СПбПИ/Отдел 4	СПбПИ/Отдел 5	СПбПИ/Отдел 6	СПбПИ/Отдел 7	СПбПИ/Отдел 8	СПбПИ/Отдел 9	СПбПИ/Отдел 10	СПбПИ/Отдел 11	СПбПИ/Отдел 12	СПбПИ/Отдел 13	СПбПИ/Отдел 14	СПбПИ/Отдел 15	СПбПИ/Отдел 16	СПбПИ/Отдел 17	СПбПИ/Отдел 18	СПбПИ/Отдел 19	СПбПИ/Отдел 20	СПбПИ/Отдел 21	СПбПИ/Отдел 22	СПбПИ/Отдел 23	СПбПИ/Отдел 24	СПбПИ/Отдел 25	СПбПИ/Отдел 26	СПбПИ/Отдел 27	СПбПИ/Отдел 28	СПбПИ/Отдел 29	СПбПИ/Отдел 30	СПбПИ/Отдел 31	СПбПИ/Отдел 32	
СПбПИ/Отдел 1	31	0	0	2	1	1	3	0	2	0	0	1	3	2	0	3	0	1	3	0	2	2	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 3	0	0	4	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 4	2	0	0	204	7	5	24	2	15	2	4	9	10	10	0	11	0	0	10	20	11	15	0	6	8	2	1	1	15	4	4	1	
СПбПИ/Отдел 5	1	0	1	7	85	11	11	2	5	2	1	5	8	0	0	10	0	1	6	6	2	2	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 6	1	0	1	5	11	316	16	2	8	1	1	4	13	1	1	9	0	1	8	7	4	4	0	4	0	4	0	1	8	2	0	0	
СПбПИ/Отдел 7	3	0	1	24	11	16	222	3	19	2	5	8	15	12	1	18	0	1	20	25	12	14	2	5	7	2	1	1	18	4	4	1	
СПбПИ/Отдел 8	0	0	0	2	2	2	3	14	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
СПбПИ/Отдел 9	2	0	0	15	5	8	19	1	167	2	3	8	14	9	0	14	0	0	15	16	12	13	0	9	8	4	1	1	14	6	4	1	
СПбПИ/Отдел 10	0	0	0	2	2	1	2	2	2	8	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	3	2	0	0	0	1	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 11	0	0	0	4	1	1	5	1	3	0	38	3	1	2	0	3	0	0	3	5	4	2	0	3	2	0	0	0	4	3	2	0	
СПбПИ/Отдел 12	1	0	0	9	5	4	8	0	8	0	3	90	9	4	0	10	0	1	9	13	5	7	0	4	4	2	1	1	11	2	3	1	
СПбПИ/Отдел 13	3	0	1	10	8	13	15	0	14	1	1	9	101	3	0	11	0	1	14	9	9	9	0	5	4	4	0	0	13	3	1	0	
СПбПИ/Отдел 14	2	0	0	10	0	1	12	1	9	0	2	4	3	91	0	8	0	0	6	10	8	11	0	4	9	0	1	1	10	3	4	1	
СПбПИ/Отдел 15	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
СПбПИ/Отдел 16	3	0	0	11	10	9	18	1	14	1	3	10	11	8	0	123	0	1	12	22	13	12	0	10	7	6	1	1	16	5	4	1	
СПбПИ/Отдел 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
СПбПИ/Отдел 18	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 19	3	0	0	10	6	8	20	1	15	1	3	9	14	6	0	12	0	1	77	14	10	10	0	6	6	3	1	1	11	4	2	1	
СПбПИ/Отдел 20	0	0	0	20	6	7	25	2	16	1	5	13	9	10	0	22	0	0	14	115	14	17	2	11	7	6	1	1	18	6	5	1	
СПбПИ/Отдел 21	2	0	0	11	2	4	12	0	12	0	4	5	9	8	0	13	0	0	10	14	88	14	0	9	8	4	0	0	15	7	5	0	
СПбПИ/Отдел 22	2	0	0	15	2	4	14	0	13	1	2	7	9	11	0	12	0	0	10	17	14	75	0	8	11	4	0	0	16	5	5	0	
СПбПИ/Отдел 23	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
СПбПИ/Отдел 24	0	0	0	6	0	4	5	0	9	0	3	4	5	4	0	10	0	0	6	11	9	8	0	126	5	6	0	0	9	6	4	0	
СПбПИ/Отдел 25	2	0	0	8	0	0	7	0	8	0	2	4	4	9	0	7	0	0	6	7	8	11	0	5	113	2	0	0	10	3	4	0	
СПбПИ/Отдел 26	0	0	0	2	0	4	2	0	4	0	0	2	4	0	0	6	0	0	3	6	4	4	0	6	2	57	0	0	5	2	1	0	
СПбПИ/Отдел 27	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0	0	0	
СПбПИ/Отдел 28	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	11	0	0	0	1	
СПбПИ/Отдел 29	3	0	0	15	6	8	18	1	14	1	4	11	13	10	0	16	0	1	11	18	15	16	0	9	10	5	0	0	228	6	5	0	
СПбПИ/Отдел 30	0	0	0	4	0	2	4	0	6	0	3	2	3	3	0	5	0	0	4	6	7	5	0	6	3	2	0	0	6	86	3	0	
СПбПИ/Отдел 31	0	0	0	4	0	0	4	1	4	0	2	3	1	4	0	4	0	0	2	5	5	5	0	4	4	1	0	0	5	3	66	0	
СПбПИ/Отдел 32	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12

Рис. 7. Матрица взаимодействий отделов СПбПИ в процессе выдачи ВТЗ
 Fig. 7. Matrix of interactions between SPbPI departments in the process of issuing ITT

Матрица взаимодействий позволяет оценить и проанализировать связи между выдающими ВТЗ отделами без учёта принимающих отделов. Для каждого рассматриваемого отдела проектных институтов было определено суммарное количество взаимодействий в процессе выдачи всех ВТЗ из рассматриваемого диапазона. Были рассмотрены как прямые связи между отделами, так и обратные. Данная матрица предоставляет разработчику проекта исходную информацию для планирования в удобной форме и является мощным инструментом для планирования и анализа текущей ситуации проекта. По диагонали указано суммарное количество взаимодействия отдела с остальными, что также позволяет проанализировать его персональную загруженность.

Во-первых, построенная матрица визуально демонстрирует объем взаимодействий между выдающими ВТЗ отделами, что может быть использовано в обнаружении более загруженных отделов. Это позволит более грамотно распределить производственные мощности и тем самым качественнее спланировать проект.

Во-вторых, анализируя общую картину, становится возможным определить области потенциального конфликта в процессе выполнения работ, прогнозировать возможные узкие места проекта и заранее воздействовать на проблему до её возникновения.

В-третьих, матрица взаимодействий позволяет заинтересованным сторонам быстро просматривать текущее состояние проекта, облегчая выявление тенденций и предвидение

проблем, которые могут возникнуть во время выполнения ВТЗ на референтных проектах [Методики оценки проекта в зависимости от стадии жизненного цикла проекта, 2019].

Было рассмотрено 20 отделов НижПИ, 10 отделов МосПИ и 32 отдела СпбПИ. По результатам анализа были определены значения и соответствующие им отделы по критерию 1 «Самое загруженное взаимодействие со всеми отделами за последние 10 лет по рассматриваемым ВТЗ», а также по критерию 2 «Самая большая загруженность при совместном взаимодействии за последние 10 лет по рассматриваемым ВТЗ». Результаты анализа по предложенным критериям приведены в табл. 2.

Таблица 2
Table 2

Результаты анализа матрицы взаимодействия
Results of interaction matrix analysis

Место	Критерий 1	Отдел	Критерий 2	Отдел 1	Отдел 2
Нижегородский проектный институт					
1	174	НижПИ/Отдел 4	22	НижПИ/Отдел 4	НижПИ/Отдел 15
2	166	НижПИ/Отдел 15	17	НижПИ/Отдел 15	НижПИ/Отдел 20
				НижПИ/Отдел 4	НижПИ/Отдел 20
3	128	НижПИ/Отдел 20	15	НижПИ/Отдел 2	НижПИ/Отдел 4
				НижПИ/Отдел 13	НижПИ/Отдел 15
				НижПИ/Отдел 13	НижПИ/Отдел 4
Московский проектный институт					
1	5	МосПИ/Отдел 2	2	МосПИ/Отдел 2	МосПИ/Отдел 3
2	4	МосПИ/Отдел 3	1	МосПИ/Отдел 1	МосПИ/Отдел 2
				МосПИ/Отдел 2	МосПИ/Отдел 6
				МосПИ/Отдел 3	МосПИ/Отдел 6
				МосПИ/Отдел 2	МосПИ/Отдел 9
				МосПИ/Отдел 3	МосПИ/Отдел 9
				МосПИ/Отдел 6	МосПИ/Отдел 7
МосПИ/Отдел 6	МосПИ/Отдел 9				
Место	Критерий 1	Отдел	Критерий 2	Отдел 1	Отдел 2
Санкт-Петербургский проектный институт					
1	228	СпбПИ/Отдел 29	25	СпбПИ/Отдел 20	СпбПИ/Отдел 7
2	222	СпбПИ/Отдел 7	24	СпбПИ/Отдел 4	СпбПИ/Отдел 7
3	204	СпбПИ/Отдел 4	22	СпбПИ/Отдел 20	СпбПИ/Отдел 16

Заключение

В ходе исследования была показана целесообразность применения метода DSM для анализа взаимодействий структур внутренних заинтересованных сторон. Таким образом, становится возможным более точно планировать проект, учитывая сложные взаимоотношения между структурами организации. Использование метода поможет определить, какие части проекта зависят от других и как они влияют на организацию в целом. С помощью DSM становится возможным идентифицировать роли внутренних заинтересованных сторон в проекте и определить возможные конфликты между ними. Это позволяет определить критические моменты, которые могут привести к задержкам в проекте, и разработать соответствующие стратегии управления рисками [Проблема выбора стратегии управления рисками..., 2019].

Анализ взаимодействия между заинтересованными сторонами в процессе создания проекта является оправданным вложением в его оптимизацию. Создав исходную базу взаимодействия между отделами в процессе выполнения той или иной работы, становится воз-

возможным более точно планировать проект, учитывая сложные взаимоотношения между структурами организации. Метод DSM позволяет наиболее наглядно показать процессы в ходе создания сложных инженерных объектов. Помимо экономической прибыли также существует вклад в социальное развитие компании. Применение метода увеличивает научную обоснованность проектов, что позволяет сделать их более гибкими и оптимизированными.

Список источников

- Поляков А.А. 2007. Управление. Менеджмент. Информационные технологии. Информационные системы. Москва: МАКС Пресс, 134 с.
- Иванова Е.А., Акоюн А.Р., Литовченко С.Е. 2004. Корпоративный социальный отчет : как правильно рассказать о вкладе Вашей компании в развитие общества: рекомендации Ассоц. менеджеров. Москва: Ассоц. менеджеров, 55 с.

Список литературы

- Веселов К.С. 2017. Исследование взаимодействия и соперничества отделов компании в рамках разработки нового продукта на примере наукоемких российских компаний. *Инновации*, 5(223): 105-112.
- Вовк И.В. 2015. К вопросу о роли согласования интересов заинтересованных сторон проекта. В сборнике: Россия в новых социально-экономических и политических реалиях: проблемы и перспективы развития. Материалы IV Международной межвузовской научно-практической конференции студентов магистратуры. Под редакцией: Т.Г. Тумаровой, Н.М. Фомичевой, И.И. Добросердовой: 209-211.
- Вьюгина Л.К., Азимов У. 2015. График Ганта как одна из моделей повышения эффективности управления бизнес-процессами. *Журнал научных публикаций аспирантов и докторантов*, 11(113): 43-44.
- Дементенко М.А. 2017. Увеличение гибкости финансового планирования через структуризацию расходов и затрат предприятия. В сборнике: Научные механизмы решения проблем инновационного развития. Сборник статей международной научно-практической конференции: в 4 частях: 67-72.
- Кокорева К.А., Черненькая Л.В. 2019. Методология проектирования по функционально-стоимостным параметрам АЭС / В сборнике: Организационно-управленческие и социокультурные инновации в развитии цифровой экономики и систем электронного образования: 140-143.
- Кононенко И.В., Харазий А.В. 2012. Разработка метода анализа информации для выбора оптимальной методологии управления проектом. *Восточно-Европейский журнал передовых технологий*, 1, 13 (55): 4-7.
- Копытов И.И., Ноздрин Г.Н., Былкин Б.К. 2007. Разработка проектной документации для вывода из эксплуатации энергоблока АЭС: методические аспекты. *Электрические станции*, 8: 13-17.
- Малинин В.Л., Тарасова И.И. 2019. Методики оценки проекта в зависимости от стадии жизненного цикла проекта. *Экономика и предпринимательство*, 11(112): 683-688.
- Меховова А.П., Кузяшев А.Н. 2019. Проблема выбора стратегии управления рисками в зависимости от обстоятельств, связанных с конкретным проектом. В сборнике: Устойчивое развитие территорий: теория и практика. Материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: 92-94.
- Мусса И. 2022. К вопросу о взаимодействии с заинтересованными сторонами: проблемы участия заинтересованных сторон в корпоративном управлении. *Правовой альманах*, 2 (15): 22-30.
- Раменская Л.А., Галимзянов М.Д. 2022. Управление заинтересованными сторонами в комплексных проектах. *Beneficium*, 1 (42): 16-25.
- Резниченко Л.В. 2020. Стили разрешения конфликтов между сотрудниками организации и факторы их выбора. *Вестник молодых ученых и специалистов Самарского университета*, 2 (17): 125-129.
- Рожков Д.А., Рожкова О.А. 2023. Анализ процедуры разработки, согласования и утверждения технического задания для разработки системы поддержки создания технического задания. В сборнике: Лучшая научная работа 2023. Сборник статей X Международного научно-исследовательского конкурса, Пенза: 13-19.

- Чертов В.А., Шугай О.Е. 2020. Урегулирование конфликта интересов между участниками строительных проектов путем оптимизации распределения ресурса. Моделирование, оптимизация и информационные технологии, 8, 2(29). URL: https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/05/SigarevSoavtors_2_20_1.pdf (дата обращения 10.09.2023) DOI: 10.26102/2310-6018/2020.29.2.004
- Шашкин А.И., Ширяев М.М. 2008. Календарное планирование работ по проекту на основе нечетких исходных данных. Вестник Самарского государственного университета. Естественнонаучная серия, 3(62): 208-216.
- Frick Joerg et al. 2016. Using design structure matrices to improve project management: A review and extension. IEEE Transactions on engineering management, 63(3): 334-346.
- Wen Feng, Edward F, Oliver de Weck, Rene Keller, Bob Robinson. 2010. Dependency structure matrix modelling for stakeholder value networks. 12th International Dependency and Structure Modelling Conferece, Cambridge UK, 14 p.

References

- Veselov K.S. 2017. Research of interaction and rivalry of company departments within the framework of new product development on the example of high-tech Russian companies. Innovations, 5(223):105-112.
- Vovk I.V. 2015. To the question of the role of coordinating the interests of the project stakeholders. In the collection: Russia in new socio-economic and political realities: problems and prospects of development. Materials of the IV International Interuniversity Scientific and Practical Conference of graduate students. Edited by: T. G. Tumarova, N. M. Fomicheva, I.I. Dobroserdova: 209-211.
- Vyugina L.K., Azimov U. 2015. Gantt graph as one of the models for improving the efficiency of business process management. Journal of Scientific Publications of Postgraduates and Doctoral Students, 11(113):43-44.
- Dementienko M.A. 2017. Increasing the flexibility of financial planning through the structuring of costs and expenses of the enterprise. In the collection: Scientific mechanisms for solving problems of innovative development. Collection of articles of the international scientific and practical conference: in 4 parts: 67-72.
- Kokoreva K.A., Chernenkaya L.V. 2019. Design methodology based on the functional and cost parameters of nuclear power plants/ In the collection: Organizational, managerial and socio-cultural innovations in the development of the digital economy and e-education systems: 140-143.
- Kononenko I.V., Kharaziy A.V. 2012. Development of an information analysis method for choosing the optimal project management methodology. Eastern European Journal of Advanced Technologies, 1, 13 (55): 4-7.
- Kopytov I.I., Nozdrin G.N., Bylkin B.K. 2007. Development of design documentation for decommissioning of a nuclear power plant unit: methodological aspects. Electric stations, 8: 13-17.
- Malinin V.L., Tarasova I.I. 2019. Methods of project evaluation depending on the stage of the project life cycle. Economics and Entrepreneurship, 11(112): 683-688.
- Mekhovova A.P., Kuzyashev A.N. 2019. The problem of choosing a risk management strategy depending on the circumstances associated with a particular project. In the collection: Sustainable development of territories: theory and practice. Materials of the X All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation: 92-94.
- Moussa I. 2022. On the issue of interaction with stakeholders: problems of stakeholder participation in corporate governance. Legal Almanac, 2 (15):22-30.
- Ramenskaya L.A., Galimzyanov M.D. 2022. Managing stakeholders in complex projects. Beneficium, 1 (42): 16-25.
- Reznichenko L.V. 2020. Styles of conflict resolution between employees of the organization and factors of their choice. Bulletin of Young Scientists and Specialists of Samara University, 2 (17): 125-129.
- Rozhkov D.A., Rozhkova O.A. 2023. Analysis of the procedure for the development, approval and approval of the terms of reference for the development of a support system for the creation of the terms of reference. In the collection: The best scientific work of 2023. Collection of articles of the X International Research Competition, Penza: 13-19.
- Chertov V.A., Shugai O.E. 2020. Settlement of conflicts of interest between participants in construction projects by optimizing resource allocation. Modeling, Optimization and Information Technology,

- 8, 2(29). URL: https://moit.vivt.ru/wp-content/uploads/2020/05/SigarevSoavtors_2_20_1.pdf (accessed 10.09.2023) DOI: 10.26102/2310-6018/2020.29.2.004
- Shashkin A.I., Shiryayev M.M. 2008. Scheduling of project work based on fuzzy source data. Bulletin of Samara State University. Natural Science Series, 3(62):208-216.
- Frick Joerg et al. 2016. Using design structure matrices to improve project management: A review and extension. IEEE Transactions on engineering management, 63(3): 334-346.
- Wen Feng, Edward F, Oliver de Weck, Rene Keller, Bob Robinson. 2010. Dependency structure matrix modelling for stakeholder value networks. 12th International Dependency and Structure Modelling Conferece, Cambridge UK, 14 p.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 16.09.2023

Поступила после рецензирования 26.10.2023

Принята к публикации 27.10.2023

Received September 16, 2023

Revised October 26, 2023

Accepted October 27, 2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Леонтьев Николай Яковлевич, доктор экономических наук, профессор кафедры «Проектирование сложных инженерных объектов», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева; начальник отдела научно-технического развития, АО «Атомэнергопроект», г. Нижний Новгород, Россия

Nikolay Ya. Leontyev, Doctor of Economics. Professor of the Department of «Design of Complex Engineering Objects», Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Head of the Department of Scientific and Technical Development, Atomenergoproekt JSC, Nizhny Novgorod, Russia.

Самаров Дмитрий Андреевич, ассистент кафедры «Проектирование сложных инженерных объектов», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева; специалист 1-й категории отдела научно-технического развития, АО «Атомэнергопроект», г. Нижний Новгород, Россия

Dmitry A. Samarov, Assistant, Department «Design of complex engineering objects», Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Specialist of the 1st category Department of Scientific and Technological Development JSC Atomenergoproekt, Nizhny Novgorod, Russia.

Абрамов Антон Александрович, магистрант кафедры «Атомные и тепловые станции», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева; инженер Отдела реакторных отделений, АО «Атомэнергопроект», г. Нижний Новгород, Россия

Anton A. Abramov, Undergraduate Student, Department «Nuclear and Thermal Plants», Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E. Alekseev, Engineer, Department of reactor departments of Atomenergoproekt JSC, Nizhny Novgorod, Russia.

Лукашевич Алена Олеговна, магистрант кафедры «Атомные и тепловые станции», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева, г. Нижний Новгород, Россия

Alena O. Lukashevich, Undergraduate Student, Department of «Nuclear and Thermal Plants», Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia.