

Разработка направлений применения нотации IDEF0 при управлении проектной строительной организацией

С.А. Баркалов¹, Е.А. Балабаева¹, Л.Д. Маилян²

¹Воронежский государственный технический университет

²Донской государственный технический университет

Аннотация: В статье рассматривается актуальная проблематика строительной отрасли и организация управления строительными организациями с использованием философии бережливого производства и нотации IDEF0.

Ключевые слова: строительство, бережливое производство, процесс управления, нотация IDEF0, кpi.

Геополитические изменения оказывают влияние на все отрасли производства и сфера строительства не исключение [1, 2]. Рост процентной ставки, изменения в логистических цепочках, увеличение стоимости строительных материалов, активная конкурентная среда — факторы, влиянию которых подвержены все процессы и этапы строительного производства.

Устаревшие методики управления не дают той эффективности, которую требует сложившаяся действительность. На рынке появляются новые игроки, пытающиеся занять свой сектор. Для удержания позиций организациям приходится менять и усовершенствовать привычные процессы, искать свои отличительные черты, которые можно использовать в качестве ключевых факторов успеха и преимуществ перед конкурентами. Все перечисленные тезисы обуславливают актуальность и необходимость внедрения изменений, направленных на оптимизацию процессов и повышения общего уровня устойчивости реакций на перемены.

Современные методологии управления ориентируются в первую очередь на эффективность работы сотрудника как единицы, так и команды [3]. Делается ставка на знания и умения. Японские методологии управления ставят личностный рост работников, комфортные и качественные условия

труда в приоритет. Концепция бережливого производства входит в обиход во многих отраслях, в том числе и в строительстве.

Также растёт популярность инструментов проектного управления. Определённо, системы сбалансированных показателей, оценок зрелости проекта, KPI, гибкие методологии управления — подходы, которые сочетают в себе неоспоримые преимущества [4].

Процесс адаптации современных методологий и инструментов для строительства должен быть пропущен через призму характерных особенностей отрасли. Необходимо учитывать факторы, влияющие на ход строительного процесса, интересы и ожидания участников, рост и спад спроса на недвижимость, а также готовность сотрудников к изменениям.

Все проекты, в том числе и строительные, функционируют в определенном окружении [5]. Участниками единовременного строительного процесса может быть обширное количество организаций. В свою же очередь строительный процесс, подразделяется на две части: создание проекта, проектными организациями и возведение строительных конструкций. Пример субъектов строительного производства представлен на рис. 1.



Рис. 1. – Субъекты строительного производства

Необходимость изменений в подходах к управлению диктуется также актуальной проблематикой строительной отрасли, которая заключается в следующих факторах:

1. Отсутствие динамического развития. Промышленный и строительный сектора нелегко идут на изменения, это обосновывается тем, что для обновления мощностей требуется значительный бюджет, в то время как большинство строительных площадок финансируется за счёт заёмных средств [6].

К тому же, новая техника или технологии потребуют от предприятия создания мероприятий, направленных на повышение квалификации персонала, что тоже повлечёт затраты.

2. Медленная реакция на изменения. Подход к управлению строительными проектами базируется на большом количестве документов и бюрократии. Для того, чтобы внести изменения в проект, необходимо получить разрешение в нескольких инстанциях, что занимает время. Соответственно, увеличиваются сроки сдачи зданий и разработка документации проектной организацией.

3. Износ основных фондов. Наиболее подверженная износу часть — это машины и оборудование. Проанализировав данные Росстата, мы можем отметить, что эта категория лидирует по степени износа, значения за 3 года практически не меняются. Причинами этому могут являться: отсутствие денежных средств у организаций, проблемы с поставками, санкции и запрет на поставки в Россию.

Устаревшая морально и физически техника уже не может в должном объеме и качестве выполнять свои функции. Как итог, возникают проблемы со сроками сдачи объектов, технической эксплуатацией, качеством выпускаемой продукции [7].

4. Недостаток квалифицированных кадров — из опроса сотрудников строительных организаций, а также из анализа сайтов вакансий можно отметить, что рынок нуждается в кадрах. Особенная нехватка наблюдается в проектных организациях и на линиях на должностях мастеров. Основные предпосылки недостатка кадров в проектных организациях — растущий потенциал удаленной работы и сравнительно небольшая заработная плата у молодых специалистов, что уменьшает желание выпускников идти в профессию.

5. Рост процентной ставки по кредитам. Как было отмечено ранее, большинство зданий возводится из заёмных средств, а увеличение процентной ставки является отягощающим фактором для организаций и потребителей.

6. Ориентация на быстрые результаты, без учёта сохранения качества. Соответствие срокам сдачи — один из главных приоритетов строительной отрасли. К тому же, за несвоевременную сдачу дома предусмотрены штрафы. Нежелание платить штрафы побуждает ускорять процесс строительства в угоду качеству.

7. Несогласованность действий между генподрядчиком и субподрядчиками из-за некачественного выстроенного информационного потока.

8. Наложение фаз проекта друг на друга и фрагментирование работ.

9. Сложная организационная структура. В крупных строительных организациях с многоступенчатой иерархической структурой может быть нарушен поток информации между отделами и отсутствовать четкое разбиение обязанностей по горизонтальным и вертикальным связям.

10. Неопределенность в прогнозировании точных результатов из-за погодных факторов.

11. Отсутствие ориентации на клиентов (нет учёта мнения стейкхолдеров). Большинство организаций застраивают типовые районы с типовыми квартирами, предлагая на выбор всего несколько вариантов отделки. На протяжении всего строительного цикла не ведутся переговоры с заинтересованными сторонами, хотя данный метод мог бы помочь, как и в развитии самой организации, так и в создании имиджа, а также в повышении конкурентоспособности.

Для того, чтобы детальнее понимать проблематику и процесс управления работой в проектных организациях, в г. Воронеж был проведён опрос, среди 9-проектных бюро. Анализируя результаты опроса, можно отметить следующее:

На первом месте по актуальной проблематике среди проектных организаций оказался фактор недостатка квалифицированных кадров. На втором месте — несоответствие срокам сдачи проекта. Третье место разделяют факторы: отсутствие чёткости формирования проектной команды, проблемы планирования и нарушения стадийности выполнения проектных работ. На четвёртом месте оказались факторы: зависимость проектных организаций от производителей программного обеспечения и ненадлежащее качество проектно-сметной документации.

Наименее влияющим фактором оказался — отсутствие поддержки для молодых специалистов, что говорит о заинтересованности организаций в обучении молодых специалистов.

Также, анализируя опрос, можно сделать вывод, что наиболее распространённый метод управления в проектных организациях — функциональный. Изначально обозначаются общие сроки окончания работ главным инженером проекта, далее проходят еженедельные встречи по основным точкам — на каком этапе находится конкретный сотрудник, задачи спускаются по подразделениям руководителям и ГИП осуществляет

менеджмент в рамках конкретного проекта, курирует ГИПов их руководитель, он контролирует сроки и самые проблемные моменты.

Общий вид организационной структуры небольшой проектной организации представлен на рис. 2:

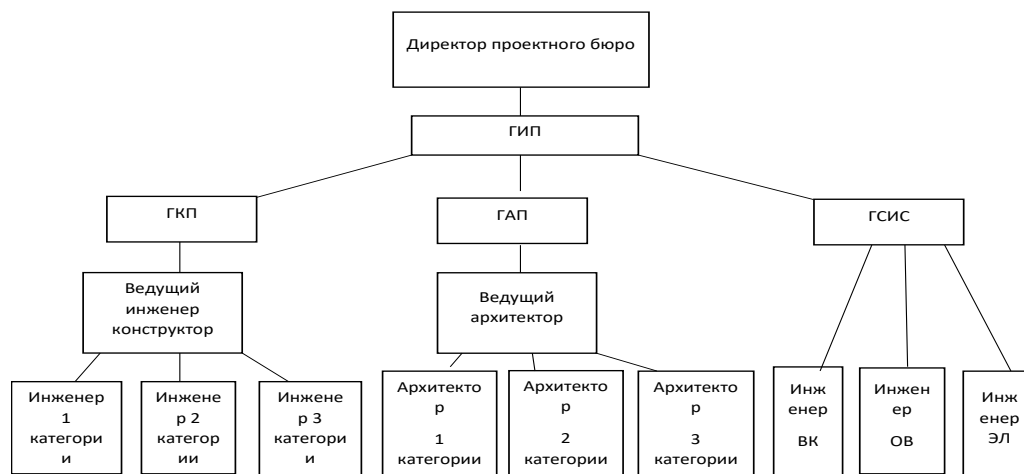


Рис. 2. – Общий вид организационной структуры проектной организации

Исходя из проведенного опроса и интервью, можно отметить, что проектные организации готовы к изменениям в процессе управления, с учётом действительности и специфики работы строительных проектных бюро.

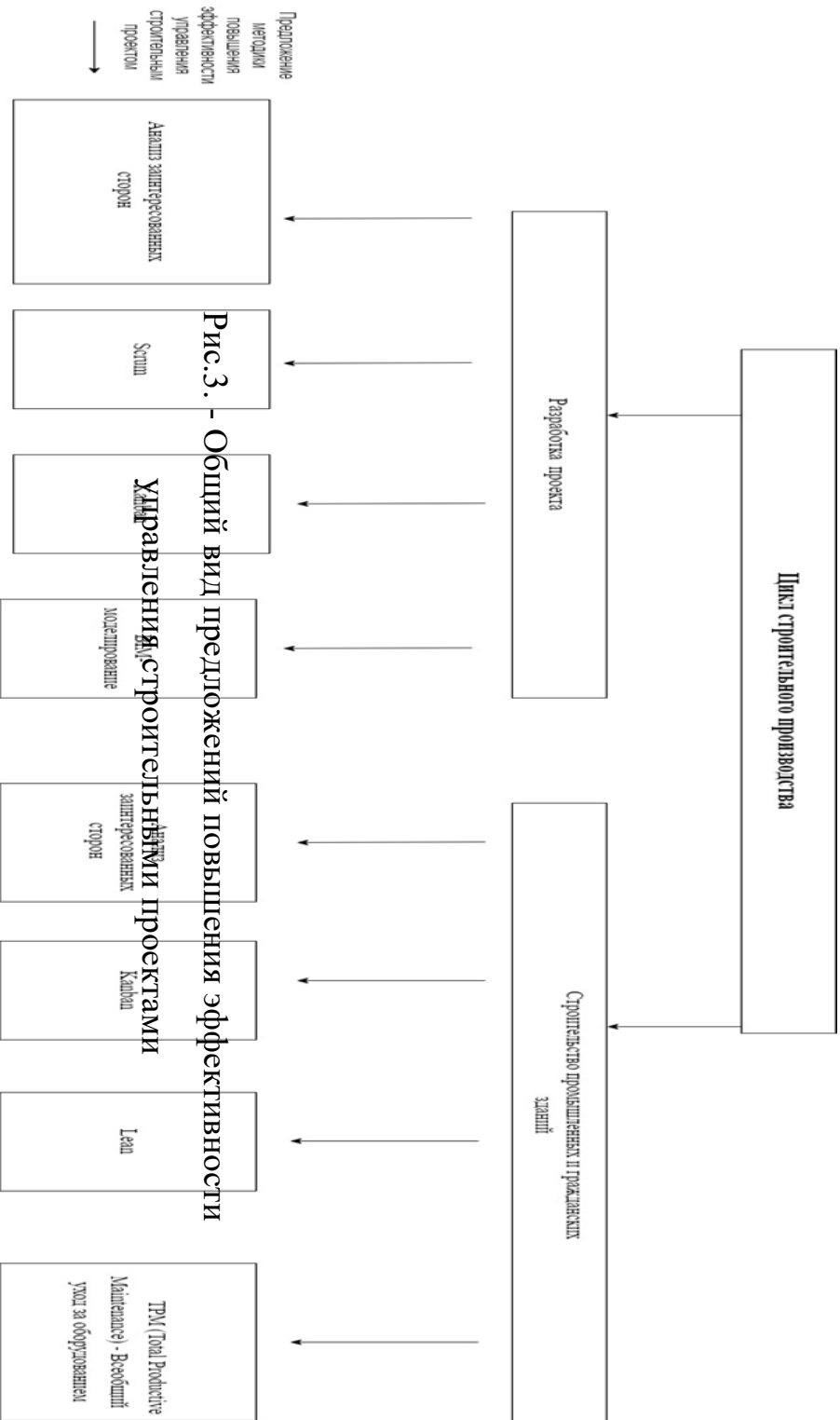
В строительных организациях, которые являются застройщиком, применяется тот же функциональный метод управления.

А работа с учётом календарного планирования, составление сетевых графиков и разработка критической цепи [8], также является неотъемлемой частью управленческого процесса в строительных организациях.

Для понимания основных факторов, влияющих на возведение зданий было проведено интервью с директором строительной организации, выполняющей функции застройщика. Подводя итог, которого, можно отметить, что руководители осознают застенелость применяемых методологий и открыты к новым, повышающим эффективность технологиям управления.



Устаревшие методы не дают того уровня эффективности, которого требует действительность. Повышение уровня гибкости в управлении, применение методологий группы agile, kanban, ориентация на кpi, изменение подходов мониторинга работ на более прозрачные, ориентация на качество команды и квалифицированные кадры, обращение к методам бережливого производства позволят не только повысить эффективность работы текущего производства и методов организации проектных работ, но и могут принести новый взгляд на управление в сфере строительства. Общий вид предложений повышения эффективности управления строительными проектами представлен на рис. 3.



Далее, в работе, основной упор будет сделан на процессы управления в проектных бюро и применение инструмента бережливого производства — «картирование рабочего процесса строительной организации с применением инструмента процессного подхода – нотации IDEF0».

Методология Lean или как её еще называют методология «бережливого производства» появилась в ходе работы по повышению эффективности производства машин в компании Toyota. Хотя, сама концепция зародилась намного раньше [9].

Основная суть данной методологии — оптимизация процессов и сокращение отходов для повышения эффективности и производительности.

Согласно книге "бережливое мышление" Уомака и Дэна Джонса, основателей Института бережливого предпринимательства и Академии бережливого предпринимательства этот подход предполагает [10]:

- максимальную ориентацию на потребности клиента;
- избавление от любых непроизводительных потерь;
- вовлечение всех работников в процесс улучшений.
-

Бережливый инструментарий — это набор стратегий и методов, которые компания использует, чтобы помочь ей в постоянном совершенствовании, будь то производство или бизнес в целом. Данный метод зарекомендовал себя во многих мировых корпорациях и доказывает свою эффективность в реалиях современной действительности.

Инструментарий бережливого производства выглядит следующим образом (рис.4).



Рис.4. – Инструменты бережливого производства

Особое внимание хотелось бы уделить инструменту «картирование».

Картирование рабочего процесса — это достаточно простая и наглядная графическая схема, изображающая материальные и информационные потоки, необходимые для предоставления продукта или услуги конечному потребителю [11].

Карта рабочего процесса — это способ визуализировать шаги, необходимые для преобразования запроса клиента в товар или услугу, или, другими словами, путь производства продукта от поставщика к клиенту.

В современных реалиях абсолютно всем организациям необходимо понимать какую ценность они могут предложить потребителю, для оформления процесса создания ценности могут быть использованы различные графические и текстовые методы, в том числе нотация IDEF0 — инструмент процессного подхода к управлению организацией [11].

В строительстве под «ценностью», которую предоставляют организации потребителям можно понимать готовое здание или полный комплект документации, если мы говорим о проектных бюро.

Процессный подход базируется на разделении труда, путём назначения ответственного за управления данным процессом [12].

Ответственный за процесс именуется «владелец процесса». Между владельцами процессов происходит взаимодействие через связи и договоры. Важной частью является наличие «входов» и «выходов» в процесс. Входами в процессах могут быть информация, документация и т.д.

Выходами может быть также информация и конечный продукт. К выходу предыдущего процесса (процесса-поставщика) устанавливаются требования, соответствие которым позволяет принять решение о переходе к последующему процессу (процессу-потребителю). Невыполнение данных требований влечет за собой возврат на вход предыдущего процесса.

Организация системы процессов в виде ПСЦ (процесс создания ценности) позволяет улучшать показатели стоимости, скорости, гибкости, уровня потерь, временных производственных циклов, производительности труда, а также создает условия для планомерного повышения показателей эффективности организаций и основу для постоянного совершенствования. Постоянное совершенствование ПСЦ направлено на повышение удовлетворенности всех заинтересованных сторон бизнеса и обеспечение устойчивости к колебаниям спроса на рынке за счет синхронизации процессов и уменьшения потерь как в самих процессах, так и при переходе от одного процесса создания ценности к другому.

Для целей улучшения ПСЦ высшему руководству организации следует организовать систему вовлечения работников в деятельность по постоянному улучшению (например, кайдзен-группы) [13].

Ценность для потребителя может быть связана с категориями, такими как качество, время производства продукции, время оказания услуги, надежность, безопасность и др.

Для производителя ценность связана с обменом продукции на деньги - универсальную обменную ценность. При этом чем выше ценность для потребителя, тем большую обменную ценность имеет продукция для

производителя. Ценность для внутреннего потребителя определяется реализацией требований к поставке продукции нужного качества, в нужное время и место, в необходимом количестве.

Для строительных проектных организаций понятие ценности находит отражение в виде поставки проектной документации заказчику. Таким образом, процесс создания ценности сопоставим с работой проектной организации в целом.

Алгоритм оформления «карты создания ценности» для проектного бюро выглядит следующим образом:

1. Первым этапом необходимо обозначить все взаимосвязанные процессы в проектной строительной организации.

2. Далее, расписать, что является «входами» и «выходами» каждого процесса.

3. Обозначить ответственного за каждый процесс, исходя из философии бережливого производства — ответственный ручается за качество и эффективность возложенного на него процесса.

4. Следующим этапом необходимо расписать все законы, ГОСТы, СНИПы, которыми руководствуются исполняющие данные процесс сотрудники.

Пример отражения процесса создания потока ценности для проектной организации в нотации IDEF0 представлен на рис.5.

Для оценки эффективности работы каждого процесса возможно внедрение системы kpi (ключевых показателей оценки эффективности).

Так, для всех процессов возможно внедрить оценочный kpi — индекс выполнения по целям.

Для внедрения данного показателя необходимо вначале обозначить планируемое значение целевого показателя.

Например, к определённому числу некоторого месяца необходимо выполнить 30% от общего объёма задач, поставленных на проект. То есть, к концу установленного срока находится индекс выполнения работы по целям — отношение планового показателя (который утвердили на этапе инициации проекта — 30% от общего объёма задач) к фактическому (к примеру, по итогу удалось выполнить 15%) (формула 1). Успешный ход реализации проекта, будут отражать значения, если $k_{pi} \geq$ плановым показателям.

Оценивающими эффективность процесса также могут быть следующие k_{pi} : индекс удовлетворенности клиента/команды и уровень вовлеченности команды.

$$\text{Индекс выполнения по целям} = \frac{\text{Фактические значения}}{\text{Плановые значения}} \quad (1)$$

Данный алгоритм отражения процесса создания ценности в организации позволит в первую очередь повысить уровень прозрачности организационного процесса, ознакомиться наглядно с ходом работы проектного института и внедрить комплексную оценку эффективности.

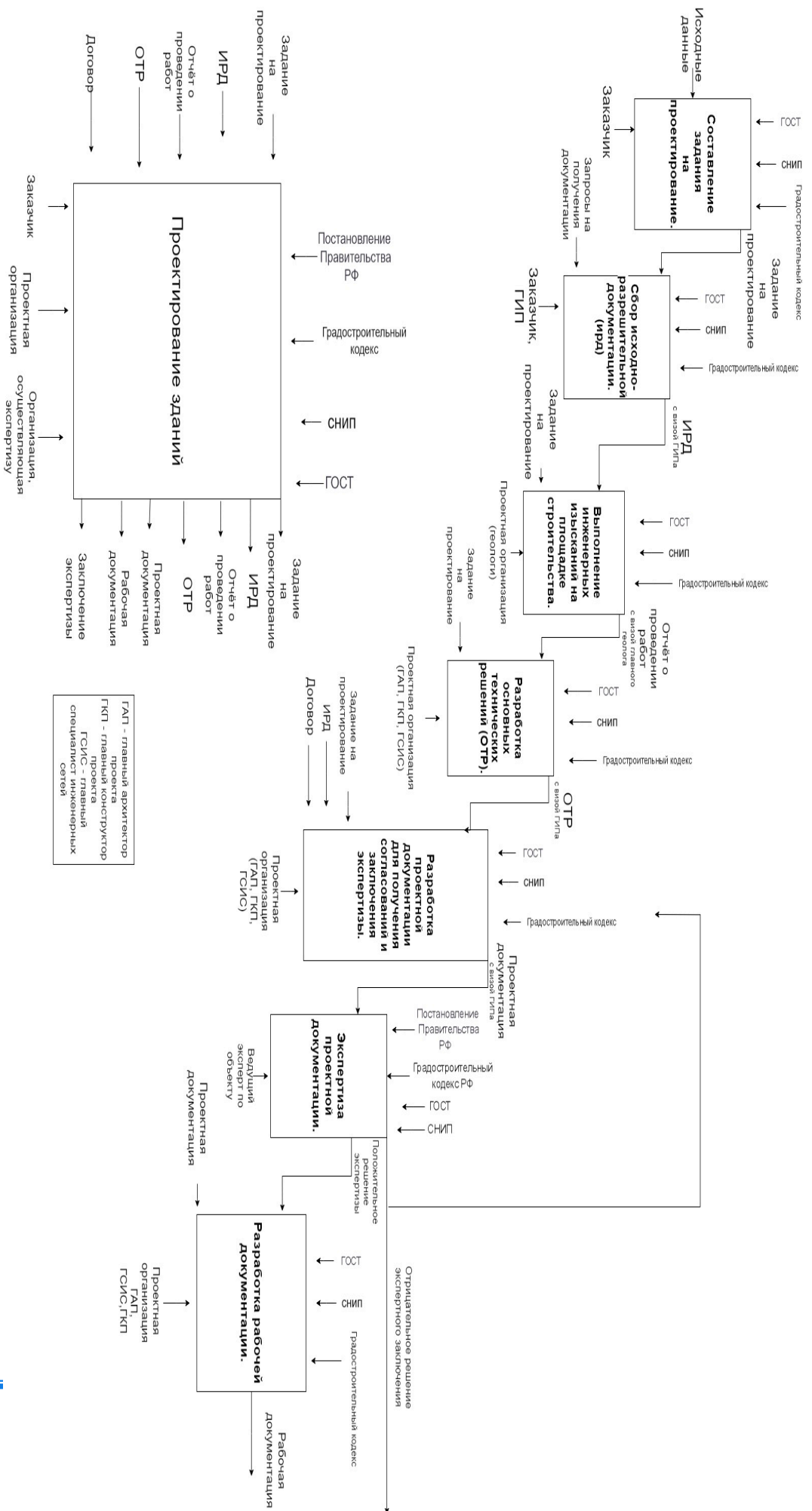


Рис.5. - Пример отражения работы проектной организации в нотации IDENO

Литература

1. Тихомирова А.В. Оценка эффективности управления производством. – М. Экономика, 2015. 104 с.
2. Аверина Т.А., Баркалов С.А., Баутина Е.В., Карпович М.А., Маилян Л.Д., Серебрякова Е.А., Шевченко Л.В., под общ.ред. С.А. Баркалова/ Управление строительным комплексом – Москва: Издательство ООО «РИТМ», 2024. – 456 с.
3. С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Л.Д. Маилян, Е.А. Серебрякова Оптимизационные модели – инструмент системного моделирования: монография. – М.: Кредо, 2023. – 522 с.
4. Ключков А.К. КРІ и мотивация персонала: полный сборник практических инструментов: Москва: Эксмо, 2010. 168 с.
5. Расширение для строительной отрасли к третьему изданию Руководства к своду знаний по управлению проектами (Руководства РМВОК®): пер. с англ. — М.: Издательство «Олимп–Бизнес», 2015. 232 с.
6. Зайцев Ю.В., Крутиков В.К., Дорожкина Т.В. Управление проектами. Учебно-методическое пособие. Калуга: ИП Стрельцов И.А. (Изд-во «Эйдос»), 2015. 226 с.
7. Балабаева Е.А., Баутина Е.В. Модернизация строительного производства для повышения эффективности // Проектное управление в строительстве ВГТУ. 2023. №1. С. 146-148.
8. Goldratt, E.M. *Critical Chain*. Great Barrington (MA): The North River Press, 1997. - 246 с.
9. Гайдо В.К. Бережливое производство как система. На основе адаптированных принципов и технологий японских промышленных стандартов. - СПб: КОСТА, 2022. - 336 с.

10. Вумек Дж, Джонс Дэниел Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании /; Пер. с англ. — 7-е изд. — М.: Альпина Паблишер, 2013. 472 с.

11. ГОСТ Р 56020— 2020 Бережливое производство: национальный стандарт Российской Федерации: дата введения: 2020-08-19 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Издательство: ФГУП «Стандартинформ», 2020. 15 с.

12. PMBOK (The Project Management Body of Knowledge) Guide 7th Edition. Newton Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2021

13. С.А. Баркалов, П.Н. Курочка, Л.Д. Маилян, Е.А. Серебрякова Ресурсное планирование проектного управления: монография /. – М.: Кредо, 2024. – 530 с.

References

1. Tihomirova A.V. Ocenka ehffektivnosti upravleniya proizvodstvom [Evaluation of the effectiveness of production management]. М. Ehkonomika, 2015. 104 p.

2. Averina T.A., Barkalov S.A., Bautina E.V., Karpovich M.A., Mailyan L.D., Serebryakova E.A., Shevchenko L.V., pod obshch.red. S.A. Barkalova Upravlenie stroitel'nym kompleksom. [Building complex management] Moskva: Izdatel'stvo ООО «RITM», 2024. 456 p.

3. S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, L.D. Mailyan, E.A. Serebryakova Optimizacionnyye modeli instrument sistemnogo modelirovaniya [Optimization models – a system modeling tool]: monografiya. М.: Kredo, 2023. 522 p.

4. Klochkov A.K. KPI i motivaciya personala: polnyj sbornik prakticheskikh instrumentov [KPI and Employee motivation: a complete collection of practical tools]: Moskva: Ehksmo, 2010. 168 p.

5. Rasshirenie dlya stroitel'noj otrasli k tret'emu izdaniyu Rukovodstva k svodu znaniy po upravleniyu proektami (Rukovodstva PMBOK®) [Extension for the construction industry to the third edition of the Guide to the Body of Knowledge on Project Management]: per. s angl. M.: Izdatel'stvo «OlimP–BizneS», 2015. 232 p.

6. Zajcev YU.V., Krutikov V.K., Dorozhkina T.V. Upravlenie proektami. Uchebno-metodicheskoe posobie [Project management. Educational and methodical manual]. Kaluga: IP Strel'cov I.A. (Izd-vo «Ehjdos»), 2015. 226 p.

7. Balabaeva E.A., Bautina E.V. Proektnoe upravlenie v stroitel'stve VGTU. 2023. №1. p. 146-148.

8. Goldratt, E.M. Critical Chain. Great Barrington (MA): The North River Press, 1997. 246 p.

9. Gajdo V.K. Berezhlivoe proizvodstvo kak sistema. Na osnove adaptirovannykh principov i tekhnologij yaponskikh promyshlennykh standartov [Lean manufacturing as a system. Based on the adapted principles and technologies of Japanese industrial standards]. SPB: KOSTA, 2022. 336 p.

10. Vumek Dzh, Dehniel Dzhons Berezhlivoe proizvodstvo: Kak izbavit'sya ot poter' i dobit'sya procvetaniya vashej kompanii [Lean manufacturing: How to get rid of losses and achieve prosperity for your company]; Per. s angl. 7-e izd. M.: Al'pina Pablsher, 2013. 472 p.

11. GOST R 56020 2020 Berezhlivoe proizvodstvo: nacional'nyj standart Rossijskoj Federacii [GOST R 56020— 2020 Lean manufacturing: national standard of the Russian Federation]: data vvedeniya: 2020-08-19 Federal'noe agentstvo po tekhnicheskomu regulirovaniyu i metrologii. Izdatel'stvo: FGUP «StandartinforM», 2020. 15 p.

12. PMBOK (The Project Management Body of Knowledge) Guide 7th Edition. Newton Square, Pennsylvania, USA: Project Management Institute, 2021



13. S.A. Barkalov, P.N. Kurochka, L.D. Mailyan, E.A. Serebryakova Resursnoe planirovanie proektnogo upravleniya [Resource planning of project management]: monografiya . М.: Kredo, 2024. 530 p.

Дата поступления: 23.10.2024

Дата публикации: 5.02.2025