

Научная статья

Original article

УДК 332.14

doi: 10.55186/2413046X_2022_7_9_513

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ И
РЕАЛИЗАЦИИ ДОГОВОРНЫХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ
УЧАСТНИКАМИ ИСП НА ОСНОВЕ МОДЕЛИ IPD С
ПРИМЕНЕНИЕМ BIM-ТЕХНОЛОГИИ**

**IMPROVING THE EFFICIENCY OF FORMATION AND
IMPLEMENTATION OF CONTRACTUAL RELATIONS BETWEEN THE
PARTICIPANTS OF THE IPD MODEL WITH THE USE OF BIM-
TECHNOLOGY**



Солопова Наталья Анатольевна, д.э.н., профессор кафедры «Менеджмент и инновации», «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», НИУ МГСУ, E-mail: ushanovan@mail.ru

Цзюй Чжиминь, аспирант кафедры «Менеджмент и инновации», «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», НИУ МГСУ, E-mail: 626437351@mail.ru

Solopova Natalia Anatolievna, Doctor of Economics, Professor, Department of Management and Innovation, "Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)", MGSU, E-mail: ushanovan@mail.ru

Ju Zhimin, Postgraduate student, Department of Management and Innovation "Moscow State University of Civil Engineering (National Research University)", MGSU, E-mail: 626437351@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена сущность, характеристики и принципы интегрированной реализации проектов (IPD). Авторами изучена эффективность комплексной реализации проектов. Результаты анализа и расчетов показали, что использование интегрированной модели реализации проекта будет полезно сторонам, участвующим в инвестиционно-строительных проектах; поможет осуществлять управление проектом в беспристрастной среде, разумно распределять риски и прибыль, уменьшить количество несоответствий и полно общаться. Модель IPD оптимизирует проект по многим аспектам для достижения цели минимизации затрат, сокращения срока строительства и оптимизации качества. Модель IPD позволяет всем участникам ИСП коллективно участвовать в строительстве проекта в кратчайшие сроки. Исходя из принципов модели IPD, они работают вместе для достижения целей проекта и, в конечном итоге, повышают эффективность проекта и оптимизируют выгоды.

Abstract. This article examines the essence, characteristics and principles of integrated project delivery (IPD). The authors have studied the effectiveness of integrated project delivery. The results of analysis and calculations have shown that the use of integrated project delivery model will be useful for the parties involved in investment and construction projects; will help to manage the project in an unbiased environment, to allocate risks and profits reasonably, to reduce discrepancies and to communicate fully. The IPD model optimises a project in many aspects to achieve the goal of minimising costs, shortening construction time and optimising quality. The IPD model enables all actors involved in COI to collectively participate in the construction of a project in the shortest possible time. Based on the principles of the IPD model, they work together to achieve the project objectives and ultimately increase project efficiency and optimise benefits.

Ключевые слова: договорные отношения, участники проекта, интегрированная реализация проекта (IPD), BIM-технология, инвестиционно-строительные проекты (ИСП), государственно-частное партнерство (ГЧП)

Keywords: contractual relations, project participants, integrated project delivery (IPD), BIM technology, investment and construction projects (ICP), public-private partnerships (PPP)

Введение

В условиях непрерывного развития экономики и общества современные проекты, особенно масштабные инвестиционно-строительные проекты, требуют наличия широкого круга участников. При этом возникает необходимость оптимизировать процессы взаимодействия между ними. Это позволит осуществить устойчивое развитие строительной отрасли. Сочетание модели IPD и технологии BIM в настоящее время является новаторским направлением развития строительной отрасли [1].

Для начала следует отметить, что ядром комплексной реализации проекта является достижение оптимального эффекта строительства. Одной из основных особенностей является раннее участие ключевых участников, основанное на следующих принципах: общая цель успеха проекта, совместное сотрудничество и общий риск [2].

Шаблон IPD устраняет разрыв между различными сторонами, который может привести к разделению между фазами проекта в традиционных методах проектирования. Оптимизируя результаты, повышая ценность для владельцев, сокращая количество отходов, можно добиться повышения эффективности на всех этапах реализации инвестиционно-строительных проектов.

Объекты и методы исследования

Авторами используется метод моделирования случая на примере проекта PPP путем моделирования комбинации технологии BIM и режима IPD, чтобы проверить фактическое влияние этих двух факторов на оптимизацию затрат проектов PPP [4].

Проекты PPP отличаются от общестроительных тем, что участниками являются собственники, подрядчики, операторы, финансовые учреждения и

т.д. Чтобы идентифицировать членов команды IPD среди многих вовлеченных сторон свои уникальные преимущества приобретает анализ социальных сетей.

Вышеуказанный метод может отражать близость отношений между участниками проекта PPP и статус команды, чтобы быстро выявить основных заинтересованных субъектов проекта PPP, найти важных участников или стейкхолдеров в государственно-частном партнерстве [7].

Социальная сеть обычно состоит из нескольких заинтересованных сторон, которые связаны различными отношениями, такими как контракты, общение и партнеры. В модели SNA используются узлы для представления заинтересованных сторон, включая правительство, проектные компании, подрядчиков и т.д., а также стрелки для представления отношений между ними. В сочетании с соответствующей литературой и рекомендациями по контрактам авторами, в основном, рассматривается вопрос о наличии контрактов, информационно-коммуникационных отношениях или отсутствии отношений между сторонами. При наличии договорных отношений мы присваиваем стрелке значение 3, при наличии активных отношений связи и передачи информации присваиваем значение 2, при отсутствии договорных отношений присваиваем значение 1; отношение между каждым участником и самим собой можно рассматривать как 0. Матрица, построенная на основе приведенной выше взаимосвязи, вводится в программное обеспечение UCINET [9]. Результирующая структура социальной сети показана на рисунке 1.

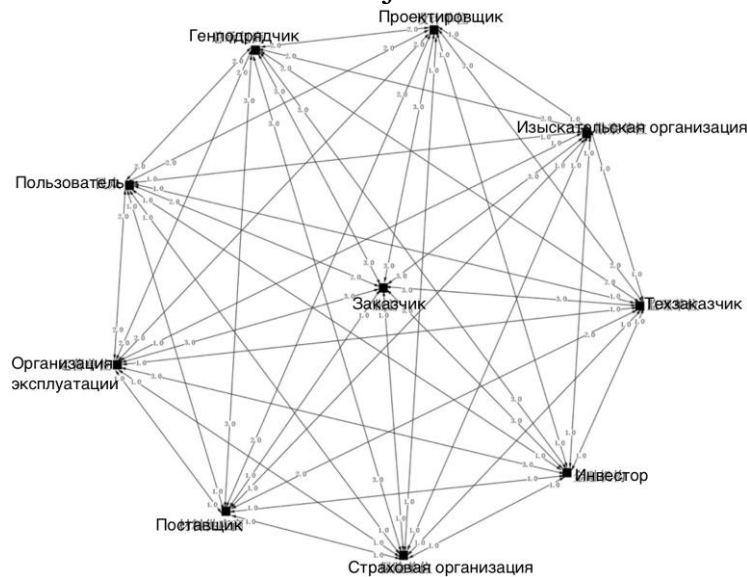


Рисунок 1. Структурная схема точечной степени центральности участвующих сторон

Из приведенного выше рисунка отчетливо видно, что среди десяти кандидатов-участников проекта наибольшее количество договорных отношений имеют собственники, генеральные подрядчики и финансовые учреждения, в то время как подразделения по проектированию, технадзору, эксплуатации, материально-техническому снабжению и другие подразделения имеют небольшое количество договоров, но активно взаимодействуют.

Существует множество вариантов поведения в рамках информационного общения. Видно, что в проекте PPP вышеперечисленные подразделения занимают основные позиции ядра сети, поэтому на основе этих участников команда IPD, формирующая проект PPP, может лучше координировать общую работу проекта [10]. Организационная схема группы IPD в режиме PPP показана на рисунке 2.

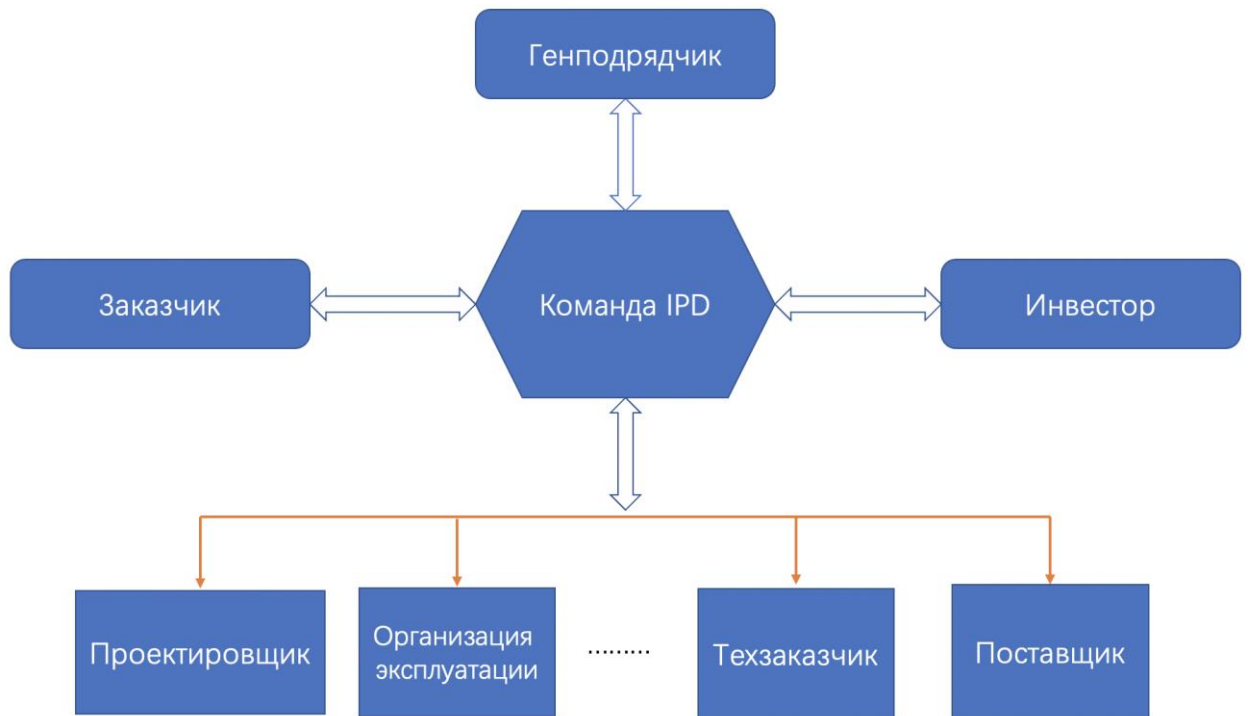


Рисунок. 2 Организационная структура группы IPD

Степень является одним из важных показателей точно-степенной центральности. Если степень узла выше, узел находится в позиции ядра, что указывает на то, что соответствующий узлу участник является ядром проекта. В целом, чем выше степень, тем больше количество участников проекта в основной позиции, что обеспечивает относительное равенство всех сторон в проекте. Не существует ни одной стороны, обладающей абсолютным контролем над проектом на основе обладания количеством ресурсов. Учитывая, что IPD является интегрированной моделью управления, ее сущность заключается в разделении выгод и рисков. Поэтому команда IPD должна быть единым целым, и ни одна сторона не должна иметь абсолютный контроль над проектом.

Результаты и их обсуждение

После создания команды IPD мы можем рассчитать степень DC (центральности точки), чтобы сравнить разницу в центральности сторон, участвующих в проекте PPP в рамках модели IPD и традиционного проекта PPP, чтобы увидеть отличие в сотрудничестве между партиями в двух

моделях. Результаты расчета степени центральности точки, рассчитанные с помощью программного обеспечения UCINET, представлены на таблице 1.

Таблица 1. Результаты расчета степени центральности точки

Тип	DC
Проекты PPP в традиционном режиме	0.1048
Проекты PPP в режиме IPD	0.1161

$$DC_i = \frac{\sum_{j=1}^n (N_{ij} + N_{ji})}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^n N_{ij}} \quad 1-1$$

$$DC = \frac{\sum_{i=1}^n DC_i}{n} \quad 1-2$$

Среди указанных выше показателей – ij — задание, полученное узлом i от узла j , а n — общее количество участников проекта.

Из расчета видно, что степень центральности проектов PPP в режиме IPD выше, чем у проектов PPP в традиционном режиме. Таким образом, модель IPD полезна сторонам, участвующим в инвестиционно-строительных проектах; помогает осуществлять управление проектом в беспристрастной среде, разумно распределять риски и прибыль, уменьшить количество несоответствий и полно общаться. Это доказывает следующее: модель IPD может гарантировать, что все стороны имеют возможность и желание принять на себя ответственность за риски, распределяемые ими совместно, и достичь при этом оптимального распределения рисков.

Кроме того необходимо указать на то, что при наличии большого количества договоров и информационных отношений между сторонами (рисунок 1), для обеспечения эффекта информационной коммуникации необходимо прибегать к BIM-технологиям и операционной системе бережливого строительства. Только при теоретической поддержке бережливого строительства и технической поддержке BIM могут быть реализованы тесные организационные отношения и информационная связь между всеми сторонами, участвующими в реализации модели IPD. Такие технологии, как Lean Construction's Last Planner System (LPS) и Target Value

Design (TVD), могут помочь как государственным, так и частным сторонам принимать совместные решения, которые сокращают потери и риски. Технология BIM способна помочь команде IPD реализовать функции построения параметрической модели, функции визуального проектирования и моделирования строительства, автоматического обновления информации и модификации корреляций.

Заключение

Подводя итог исследования, отметим, что благодаря технологии BIM команда IPD может тесно связать участников проекта и обеспечить своевременность и эффективность коммуникации. С точки зрения операционной системы модель IPD с использованием бережливого строительства и BIM имеет больше преимуществ, чем широко используемая в настоящее время модель PPP.

Список источников

1. AIA National/AIA California Council. Интегрированная реализация проекта: Руководство[EB/OL].[2016-5-13].https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_project_delivery.
2. Lee H W, Tommelein I D, Ballard G. Управление рисками, связанными с энергетикой, при комплексной реализации проекта [J], Journal of Construction Engineering and Management, 2013, 139(12): A4013001-1-8.
3. Грабовый П.Г., Болотин С.А., Грабовый К.П., Управление рисками в недвижимости.-М.: Издательство Проспект, 2012.
4. Ли Ли, Фэн Цзинчунь, Чжун Юнь и др. Идентификация рисков проектов PPP с точки зрения всего жизненного цикла [J] Journal of Engineering Management, 2016, 30(1): 54-59.
5. Лю Цуй, Чжан Сюхуэй, Обзор литературы по исследованиям анализа рисков PPP [J], Теоретические исследования, 2010, (10): 135-136.
6. Сюй Цян, Анализ факторов риска и совместное принятие решений по проектам PPP [D], Нанкин: Нанкинский университет, 2013.

7. Фарис Эльгаиш, [mailto: please_login](mailto:please_login), М. Reza Hossein [mailto: please_login](mailto:please_login), Saeed Talebi [mailto: please_login](mailto:please_login), Sepehr Abrishami [mailto: please_login](mailto:please_login), Игорь Мартек и Михаил Кагиоглу Факторы, определяющие успех практики управления затратами в комплексной реализации проектов (IPD) // Устойчивое развитие 2020.
8. Чжан Цзяньсюн, Исследование по оценке рисков и контролю над инфраструктурными проектами PPP, [D], Чэнду: Университет Сихуа, 2010.
9. Ян Цин, Су Чжэньминь, Цзинь Шаоцзюнь и др. Управление рисками инженерных проектов и анализ их социальных сетей по модели IPD [J] Journal of Engineering Management, 2015, 29(3): 110-115.
10. Ян Цин, Исследование распределения рисков и контроля над инженерными проектами в режиме IPD — на основе исследования управления контрактами [D], Нанкин: Нанкинский технологический университет, 2015.

References

1. AIA National/AIA California Council. Integrirovannaya realizaciya proekta: Rukovodstvo[EB/OL].[2016-5-13].https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_project_delivery.
2. Lee H W, Tommelein I D, Ballard G. Upravlenie riskami, svyazanny`mi s e`nergetikoj, pri kompleksnoj realizacii proekta [J], Journal of Construction Engineering and Management, 2013, 139(12): A4013001-1-8.
3. Grabovy`j P.G., Bolotin S.A., Grabovy`j K.P., Upravlenie riskami v nedvizhimosti.-M.: Izdatel`stvo Prospekt, 2012.
4. Li Li, Fe`n Czzinchun`, Chzhun Yun` i dr. Identifikaciya riskov proektov PPP s tochki zreniya vsego zhiznennogo cikla [J] Journal of Engineering Management, 2016, 30(1): 54-59.
5. Lyu Czuj, Chzhan Syuxue`j, Obzor literatury` po issledovaniyam analiza riskov PPP [J], Teoreticheskie issledovaniya, 2010, (10): 135-136.
6. Syuj Czuan, Analiz faktorov riska i sovmestnoe prinyatie reshenij po proektam PPP [D], Nankin: Nankinskij universitet, 2013.

7. Faris E`T`gaish, [mailto: please_login](mailto:please_login), M. Reza Hosseinimailto: please_login, Saeed Talebimailto: please_login, Sepehr Abrishamimailto: please_login, Igor` Martek i Mixail Kagioglu Faktory`, opredelyayushhie uspek praktiki upravleniya zatratami v kompleksnoj realizacii proektov (IPD) // Ustojchivoe razvitiye 2020.
8. Chzhan Czzyan`syun, Issledovanie po ocenke riskov i kontrolyu nad infrastruktury`mi proektami PPP, [D], Che`ndu: Universitet Sixua, 2010.
9. Yan Cin, Su Chzhe`n`min`, Czzyin` Shaoczzyun` i dr. Upravlenie riskami inzhenerny`x proektov i analiz ix social`ny`x setej po modeli IPD [J] Journal of Engineering Management, 2015, 29(3): 110-115.
10. Yan Cin, Issledovanie raspredeleniya riskov i kontrolya nad inzhenerny`mi proektami v rezhime IPD — na osnove issledovaniya upravleniya kontraktami [D], Nankin: Nankinskij tekhnologicheskij universitet, 2015.

Для цитирования: Солопова Н.А., Цзюй Ч. Повышение эффективности формирования и реализации договорных отношений между участниками ИСП на основе модели IPD с применением BIM-технологии // Московский экономический журнал. 2022. № 9. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-9-2022-17/>

© Солопова Н.А., Цзюй Ч., 2022. Московский экономический журнал, 2022, №