

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРОДУКТОВ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ПРОЕКТОВ В СОСТАВЕ ПРОГРАММЫ

Верещака Н. А.

Объектом исследования являются инфраструктурные проекты в составе программы. Продуктами инфраструктурных проектов являются разнообразные инфраструктурные объекты, которые в комплексе обеспечивают определенную ценность для стейкхолдеров, например, определенную пропускную способность транспортной сети или пропускную способность порта, канала и т.п. Идентификация параметров продуктов проектов осуществляется на этапе разработки программы. Для большинства проектов указанные параметры допускают вариативность в определенных пределах. Взаимосвязь инфраструктурных проектов определяется не только общим финансированием и управлением, а, прежде всего, согласованностью свойств товаров. Поэтому оптимизация параметров продуктов таких проектов осуществляется интегрально, в рамках единой модели. Согласование параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы требует формализованных методов, позволяющих оптимизировать их с учетом как локальных ограничений для каждого проекта, так и глобальных условий реализации программы. В результате исследования сформирована концепция и разработана соответствующая модель, позволяющая устанавливать оптимальные параметры продуктов инфраструктурных проектов в составе программы. В основе моделирования – возможность варьирования параметрами продуктов проектов и их взаимосвязь с характеристиками проектов и программы в целом, такими как ценность, расходы, величина рисков. Так как программа и проекты, входящие в нее, могут носить некоммерческий характер, поэтому основным критерием оптимальности для параметров продуктов проектов и программы является универсальная категория – ценность, причем рассмотрена для всех стейкхолдеров. Использование данной модели в процессе разработки программы и инфраструктурных проектов, входящих в нее, обеспечивает оптимизацию необходимого результата при выполнении определенных требований и ограничивающих условий. Модель относится к классу нелинейных моделей и разработана для ситуации, когда может быть выделен так называемый «основной» проект (или их совокупность), который (которые) формирует(ют) требования к продуктам других взаимосвязанных с ним проектов, что является типичным для инфраструктурных программ.

Ключевые слова: *стейкхолдеры инфраструктурных проектов, ценность проекта, оптимизация состава программы, инфраструктурный объект, риски проекта.*

1. Введение

Инфраструктурные проекты достаточно часто реализуются в составе программ различного масштаба, продуктами которых являются разнообразные инфраструктурные объекты. Данные объекты в комплексе обеспечивают,

например, определенную пропускную способность транспортной сети или пропускную способность порта, канала и т. п. (для программ развития морской транспортной инфраструктуры), что является сутью соответствующих программ. Продукт каждого проекта характеризуется определенным набором параметров (например, глубина, ширина и протяженность канала, протяженность железнодорожного пути и т. п.) Данные параметры, в свою очередь, определяют стоимость проекта, его продолжительность, риски и т. д. То есть характеристики проекта зависят от параметров его продукта, что, как следствие, обуславливает аналогичные характеристики для программы.

Идентификация параметров продуктов проектов осуществляется на этапе разработки программы. Для большинства проектов указанные параметры допускают вариативность в определенных пределах. Согласование параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы требует формализованных методов, позволяющих оптимизировать их с учетом как локальных ограничений для каждого проекта, так и глобальных условий реализации программы.

Инфраструктурные проекты являются объектом многих современных исследований, прежде всего, потому что количество и масштабность реализуемых инфраструктурных проектов ежегодно растет [1]. При этом их специфика требует адаптации существующих теоретических положений и разработки соответствующих методов и моделей по управлению данными проектами, максимально учитывающих их специфику. Современная методология управления инфраструктурными проектами изложена во многих работах. Так, ценность данных проектов и программ с точки зрения развития социально-экономических систем идентифицируется в [2–4]. Необходимость использования проактивного подхода обоснована в [5], идентификация специфики проектной методологии в контексте данной категории проектов осуществлена в [6, 7].

Большая часть исследований, посвященных инфраструктурным проектам, связана с *тремя основными вопросами*:

- 1) финансирование [8];
- 2) распределение бюджета [9];
- 3) мониторинг и управление изменениями [10].

Особую категорию проектов составляют информационные платформы, связанные с инфраструктурными объектами и их развитием, что рассмотрено, например, в работах [11, 12].

Тем не менее, проблема оптимизации параметров продуктов инфраструктурных проектов как на уровне отдельного проекта, так и на уровне инфраструктурных программ, практически не рассматривается. Следует отметить, что идея варьирования параметрами продукта проекта на этапе его разработки с целью максимизации ценности проекта и минимизации рисков была высказана в [13, 14], где рассматривались проекты в общем виде без привязки к определенной специфике. Данная идея может быть развита в части инфраструктурных проектов при интегральном их рассмотрении в рамках программы.

Таким образом, *объект исследования* выбраны инфраструктурные проекты в составе программы. *Предмет исследования* – параметры продуктов инфраструктурных проектов в составе программы, обеспечивающих максимизацию ценности стейкхолдеров. *Целью исследования* является

разработка модели оптимизации параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы.

2. Методика проведения исследования

Методы исследования – системный анализ, функциональный анализ, исследование операций. Системный анализ использовался для установления взаимосвязей продуктов инфраструктурных проектов в составе программы и для формирования концептуальной модели оптимизации параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы. Функциональный анализ позволил определить принципиальный вид зависимостей различных показателей и характеристик проектов и программы от параметров продуктов проектов. Исследование операций, в частности, нелинейная оптимизация, использовалась для разработки математической модели.

3. Результаты исследования и их обсуждение

Как ранее указывалось, параметры продукта инфраструктурного проекта определяют его стоимость и продолжительность работ. Когда инфраструктурный проект входит в состав программы, то его продукт взаимосвязан и взаимозависим с продуктами других проектов, входящих в программу (рис. 1).

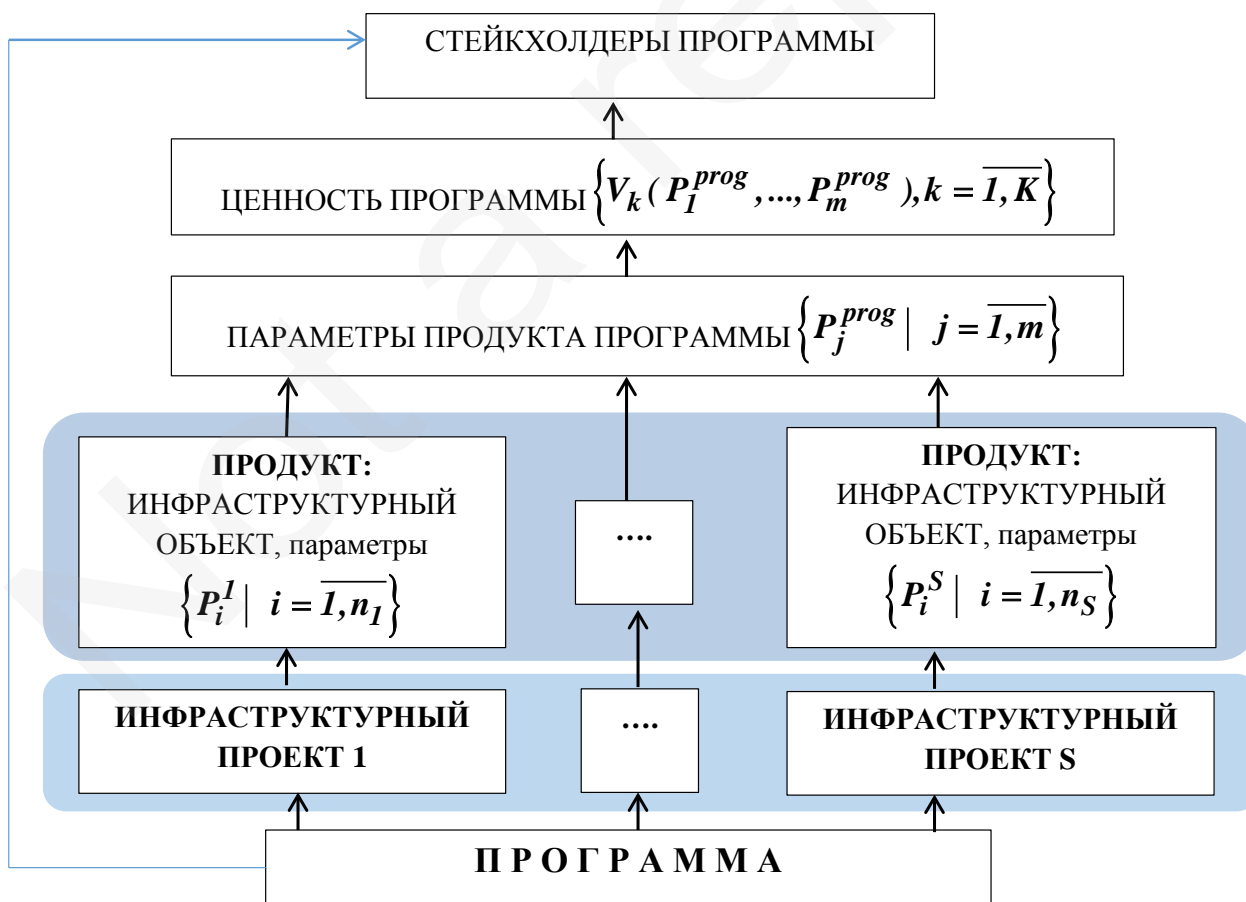


Рис. 1. Влияние параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы на ее ценность для стейкхолдеров

Так, если, программа связана с *развитием транспортной системы региона*, и предполагает реализацию нескольких инфраструктурных проектов, то, например, место и протяженность паромной переправы определяют протяженность дорог, ведущих к ней/от нее. Другой пример: определенная глубина подходного канала к порту формирует требования к судам, для которых этот канал доступен, и, соответственно, определяет необходимое перегрузочное оборудование в порту и т. п. Таким образом, в состав программы могут входить один или более инфраструктурных проектов, или же вся программа – набор взаимосвязанных инфраструктурных проектов.

В данной ситуации у каждого проекта $s = \overline{1, S}$ программы формируется продукт, параметры которого $\{P_i^s \mid i = \overline{1, n_s}\}$, где n_s – количество выделенных параметров s -го проекта. Причем эти продукты в общем случае взаимосвязаны. Как правило, среди инфраструктурных проектов можно выделить «основополагающий» проект или совокупность «основополагающих» проектов, параметры продуктов которых определяют параметры продуктов других проектов программы (например, как ранее рассматривалась ситуация с дноуглубительными работами у подходного канала в порту). При этом в основе логики выделения такого основополагающего проекта/проектов программы является *продукт и ценность* программы. Например, если *продуктом программы* является транспортная сеть региона с определенной пропускной способностью, то основополагающим проектом будет тот, продукт которого формирует *основное ограничение* для параметров продукта программы. Таким образом, имеет место ситуация, как на рис. 2.

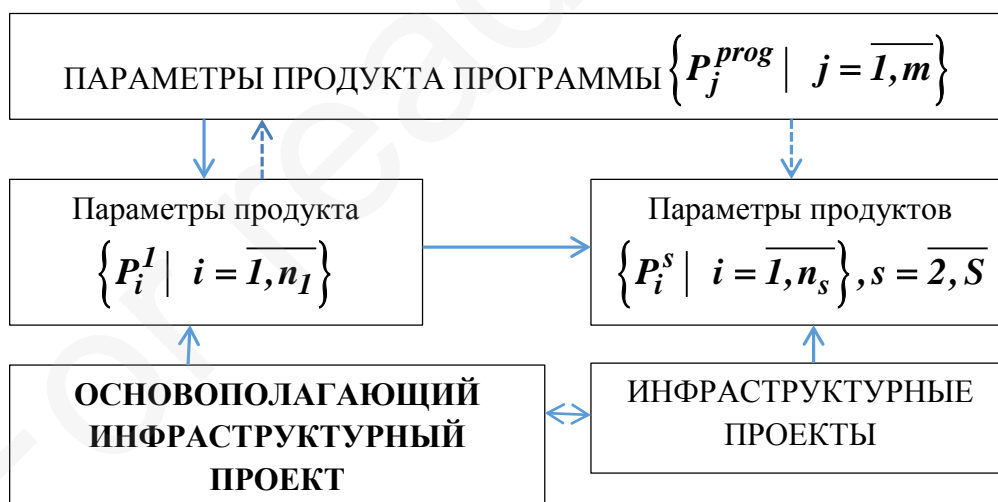


Рис. 2. Взаимосвязь параметров продуктов проектов в рамках программы

Необходимые параметры продукта программы обуславливают требования к параметрам продукта основополагающего проекта (основополагающих проектов). Это, в свою очередь, определяет требования к параметрам продуктов остальных проектов программы. Таким образом, если предположить, что первый проект является основополагающим в программе, то:

$$P_i^s = P_i^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), i = \overline{1, n_s}, s = \overline{2, S}, \quad (1)$$

то есть параметры его продукта определяют параметры продуктов других проектов программы.

Что касается продукта программы: с одной стороны, естественно, что параметры продукта программы формируются в зависимости от параметров входящих в нее проектов, то есть:

$$P_j^{prog} = P_j^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1, \dots, P_1^s, \dots, P_{n_s}^s), j = \overline{1, m}, \quad (2)$$

или, в том случае, если все параметры продуктов проектов программы определяются только параметрами продуктов основополагающего проекта:

$$P_j^{prog} = P_j^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), j = \overline{1, m}. \quad (3)$$

С другой стороны, заданные параметры продукта программы $P_j^{prog}, j = \overline{1, m}$ формируют параметры, прежде всего, основополагающего инфраструктурного проекта $P_i^1, i = \overline{1, n_1}$, и далее, с учетом его параметров, параметры продуктов остальных проектов:

$$P_i^1 = P_i^1(P_1^{prog}, \dots, P_m^{prog}), i = \overline{1, n_1}; \quad (4)$$

$$P_i^s = P_i^s(P_1^1(P_1^{prog}, \dots, P_m^{prog}), \dots, P_{n_1}^1(P_1^{prog}, \dots, P_m^{prog}), P_1^{prog}, \dots, P_m^{prog}), \quad (5)$$

$$i = \overline{1, n_s}; s = \overline{2, S}.$$

Отметим, что (5) формализует взаимосвязь параметров продуктов проектов программы (не основополагающих) с учетом того, что их параметры могут зависеть и напрямую от параметров программы. Преобразования могут позволить трансформировать (5) следующим образом:

$$P_i^s = P_i^s(P_1^{prog}, \dots, P_m^{prog}), i = \overline{1, n_s}; s = \overline{2, S}. \quad (6)$$

Таким образом, в зависимости от ситуации, определение параметров программы и соответствующих проектов может осуществляться в двух направлениях – *от программы к проектам и наоборот*. Это, например, актуально, когда определенные ограничения естественного характера (особенности географии) задают предельные границы основополагающего проекта, и параметры программы и других проектов определяются с учетом этого по формулам (2), (3). В другой ситуации продукт программы и его параметры являются первичной информацией для определения параметров продуктов проектов программы. В этом случае используются формулы (4), (6).

Итак, взаимосвязь инфраструктурных проектов определяется не только общим финансированием и управлением, а, прежде всего, согласованностью параметров продуктов. Поэтому оптимизация параметров продуктов таких проектов осуществляется интегрально, в рамках единой модели.

Пусть в программу (подпрограмму) входит S инфраструктурных проектов. Параметры продуктов проектов обозначим как $P_1^s, P_2^s, \dots, P_{n_s}^s, s = \overline{1, S}$, где n_s – количество параметров продукта s -го проекта.

По каждому проекту возникают ограничения, связанные с допустимыми уровнями параметров продуктов. Данные ограничения могут носить как естественный характер (особенности местности, почвы, существующей инфраструктуры и т. п.), так и требования инициаторов программы:

$$P_i^{s\min} \leq P_i^s \leq P_i^{s\max}, s = \overline{1, S}, i = \overline{1, n_s}. \quad (7)$$

Ранее было установлено, что на основании требований программы с точки зрения ее продукта $P_1^{prog}, \dots, P_m^{prog}$ формируются параметры *основополагающего проекта* (условно – первого по нумерации) и на его основе остальных. Отметим, что продукт программы (точнее, его параметры) также являются предметом оптимизации и допускают определенную вариацию (на этапе разработки программы):

$$P_j^{prog\min} \leq P_j^{prog} \leq P_j^{prog\max}, j = \overline{1, m}, \quad (8)$$

где $P_\mu^{prog\min}, P_\mu^{prog\max}$ – соответственно, нижняя и верхняя границы допустимых значений параметров продукта программы. Концептуальная модель оптимизации параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы представлена на рис. 3. Данная концептуальная модель отражает следующие свойства проектов в составе программы:

- 1) наличие взаимосвязи параметров продуктов различных проектов программы и соответствие их параметрам продукта программы;
- 2) необходимость определенного уровня инвестиций для каждого проекта и наличие соответствующих рисков (выражающихся в денежном эквиваленте), что определяется параметрами продукта проекта;
- 3) ограниченность инвестиций при разработке и реализации программы, при существовании определенных ограничений по минимально допустимым рискам и ценности программы с позиции стейкхолдеров.

При этом основным критерием оптимизации параметров инфраструктурных проектов в составе программы является максимизация ценности для «главного» стейкхолдера. Это справедливо, так как в случае многокритериального подхода и максимизации ценностей для всех стейкхолдеров, как правило, задача сводится к формированию системы ограничений по ценностям для стейкхолдеров. При этом выделяется только один главный критерий; ограничения по остальным ценностям уже учтены (п. 3).

На схеме рис. 3 в качестве результата учета всего вышеприведенного при разработке и применении оптимизационной модели выступают оптимальные значения параметров инфраструктурных проектов в составе программы. Данные параметры соответствуют комплексу требований и специфики влияния параметров проектов на характеристики как проектов, так и программ в целом.

Таким образом, рис. 3 отображает принципиальную структуру и параметры управления представленной ниже оптимизационной модели.

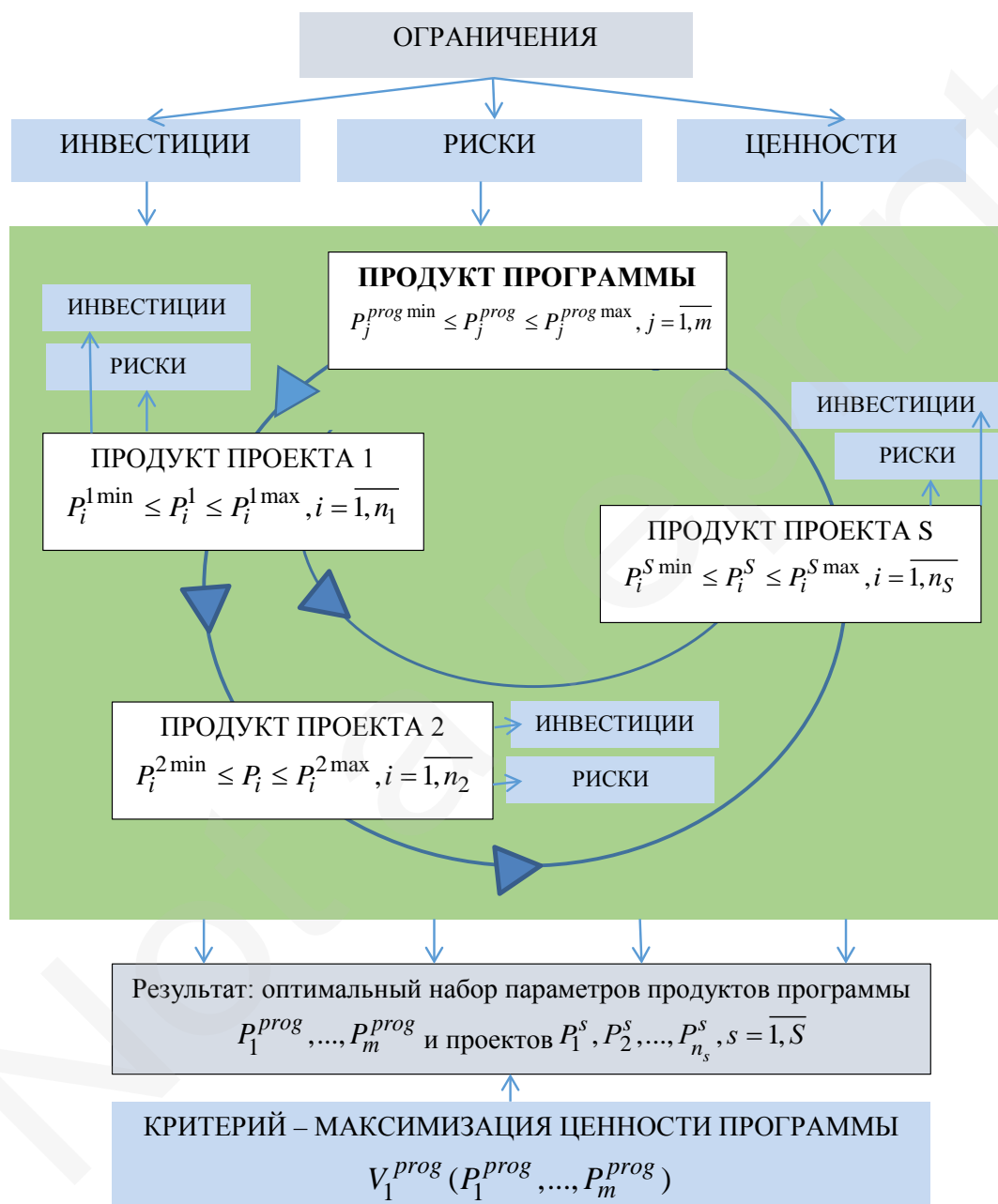


Рис. 3. Концептуальная модель оптимизации параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы

Отметим, что данная концептуальная модель является основой и может быть дополнена ограничениями как на уровне отдельного проекта, так и всей программы. Например, это могут быть ограничения по конкретным видам

ресурсов (не финансовых), что определяется их физическим наличием и доступностью для использования. Это также могут быть ограничения по времени реализации проектов и программы в целом, что связано, например, с погодными условиями, определенными событиями и т. п.

Данная концептуальная модель была положена в основу при дальнейшей разработки математической модели.

Отметим, что программа и входящие в нее проекты (все или некоторые) могут носить некоммерческий характер. Поэтому основным критерием оптимальности для параметров продуктов проектов и программы является *ценность*, как универсальная категория. Как выше было охарактеризовано, инфраструктурный проект может входить в программу как регионального, так и национального масштаба. В зависимости от иерархии целей, которые ставит программа, может быть выделена основная цель, достижение которой и есть главная ценность [15]. Если программа затрагивает несколько уровней/отраслей и т. п., то формируется целый набор ценностей $C_k^{prog}, k = \overline{1, K}$, где K – количество рассматриваемых ценностей программы.

Таким образом, для ситуации наличия основополагающего проекта (условно – одного и первого) критерием оптимизации параметров продуктов проектов является максимизация ценности программы (главной ее составляющей):

$$V_1^{prog}(P_1^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), \dots, P_m^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)) \rightarrow \max_{P_1^1, \dots, P_m^1}. \quad (9)$$

Остальные компоненты ценности программы могут быть использованы в качестве ограничений при задании минимально (максимально) допустимых их границ $V_k^{prog \min}, k = \overline{2, K}$:

$$V_k^{prog}(P_1^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), \dots, P_m^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)) \geq V_k^{prog \min}, k = \overline{2, K}. \quad (10)$$

Программа и входящие в нее проекты ограничены в финансировании, причем помимо общего ограничения по программе, как правило, отдельно ограничиваются бюджеты и каждого проекта, таким образом:

$$R^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) \leq R^{prog \max}, \quad (11)$$

$$R^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) \leq R^{s \max}, s = \overline{1, S}, \quad (12)$$

где $R^{prog}, R^s, s = \overline{1, S}$ – соответственно, расходы по программе и проектам; $R^{prog \max}, R^{s \max}, s = \overline{1, S}$ – максимально допустимые расходы по программе и проектам. Отметим, что (11), (12) учитывает преобразование расходов по программе и проектам в зависимости от параметров их продуктов в зависимости от параметров продукта основополагающего проекта, то есть:

$$R^{prog}(P_1^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), \dots, P_m^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)) = R^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), \quad (13)$$

$$R^s(P_1^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), \dots, P_{n_s}^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)) = R^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1), s = \overline{2, S}. \quad (14)$$

Также следует отметить, что в (11) не обязательно:

$$R^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) = \sum_{s=1}^S R^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1),$$

с учетом, например, эффекта синергизма [15] возможно:

$$R^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) < \sum_{s=1}^S R^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1);$$

или, наоборот:

$$R^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) > \sum_{s=1}^S R^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1),$$

если программа в целом требует разработки специального информационного обеспечения для интегрированного управления проектами. Или определенные статьи расходов (в том числе, на менеджмент и документацию) не учтены на уровне проектов в $R^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)$, $s = \overline{1, S}$ и рассматриваются в рамках $R^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)$.

Пусть в проектах используется G видов ресурсов, доступность которых ограничена объемом M_g , $g = \overline{1, G}$, тогда должно быть выполнено:

$$\sum_{s=1}^S M_g^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) \leq M_g, g = \overline{1, G}, \quad (15)$$

где $M_g^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)$ отражает объем ресурсов g -го вида, требуемого для реализации проекта с соответствующими параметрами его продукта.

Отметим, что в данном исследовании не учитывается динамика процессов реализации проектов, что может быть выполнено в рамках отдельного исследования и, при этом, может быть рассмотрена доступность ресурсов по отдельным временным периодам.

Как правило, инфраструктурные проекты могут быть взаимосвязаны посредством своих продуктов и по времени (то есть имеет значение порядок получения продуктов проектов, часть которых могут осуществляться последовательно, а часть – параллельно). Таким образом, с учетом информации о таком порядке могут быть сформированы ограничения по времени реализации проектов для обеспечения выполнения программы в определенные сроки:

$$T^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) \leq T_s^{\max}, s = \overline{1, S}, \quad (16)$$

где $T^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1)$ – время реализации проекта в зависимости от параметров его продукта; T_s^{\max} – максимально возможные сроки для реализации проекта с учетом интереса всей программы.

В качестве меры рисков предлагается использовать возможное увеличение расходов (сверх принятых в качестве допустимых) или задержки во времени реализации. Независимо от сущности принятой оценки риска программы $Risk^{prog}$ и каждого проекта $Risk^s$ в отдельности, она, безусловно, зависит от параметров продуктов проектов, то есть справедливо:

$$Risk^{prog}(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) \leq Risk^{prog\max}, \quad (17)$$

$$Risk^s(P_1^1, \dots, P_{n_1}^1) \leq Risk^{s\max}, s = \overline{1, S}. \quad (18)$$

Ограничения на параметры продуктов проектов и программы в целом, сформулированные выше в (7), (8), с учетом зависимости параметров продуктов основополагающего проекта и других проектов и программы (1), (3) дополняют формирование оптимизационной модели.

Таким образом, разработана модель (1), (3), (7)–(12), (15)–(18), относящаяся к классу нелинейных моделей, которая позволяет устанавливать оптимальные значения параметров продуктов инфраструктурных проектов в составе программы. Данная модель разработана для ситуации, когда может быть выделен так называемый «основополагающий» проект (или их совокупность), который формирует требования к продуктам остальных взаимосвязанных с ним проектов. Отметим, что выше было обосновано, что данная ситуация является типичной для инфраструктурных программ.

4. Выводы

В результате исследования сформирована концепция и разработана соответствующая модель, позволяющая устанавливать оптимальные параметры продуктов инфраструктурных проектов в составе программы. В основе моделирования – возможность варьирования параметрами продуктов проектов и их взаимосвязь с характеристиками проектов, и программы в целом, такими как ценность, инвестиции, ресурсы, время, величина рисков. Использование данной модели в процессе разработки программы и входящих в нее инфраструктурных проектов обеспечивает оптимизацию необходимого результата при выполнении определенных требований и ограничивающих условий.

Развитием предложенного результата может являться:

а) установление статистическим путем конкретного вида зависимостей характеристик инфраструктурных проектов от их продуктов и использование их в предлагаемой модели;

б) трансформація моделі (єе доповнення) для специфічних умов, не розглянутих в рамках даного дослідження.

Література

1. Jean, A., Kertland, P., Warren, F., Mortsch, L., Garbo, A., Bourque, J. (2014). Water and Transportation Infrastructure. *Canada in a Changing Climate: Sector Perspectives on Impacts and Adaptation*, 233–252.
2. Verenich, O. V. (2016). Management of infrastructure projects and programs as a key element for the development of social and economic systems. *Management of Development of Complex Systems*, 25, 23–31.
3. Bushuyev, S., Bushuyev, D., Kozyr, B. (2019). Paradigm shift in the management of infrastructure projects and programs. *Management of Development of Complex Systems*, 37, 6–12.
4. Bushuiev, D., Kozyr, B. (2020). Hybrid infrastructure project management methodologies. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 1 (11), 35–43. doi: <http://doi.org/10.30837/2522-9818.2020.11.035>
5. Bushuiev, S. D., Shkuro, M. Yu., Kozyr, B. Yu. (2019). Proactive project management of ensuring the energy efficiency of municipal infrastructure. *Bulletin of NTU «KhPI». Series: Strategic Management, Portfolio, Program and Project Management*, 1 (1326), 3–10. doi: <http://doi.org/10.20998/2413-3000.2019.1326.1>
6. Шкуро, М. Ю., Бушуев, С. Д. (2017). Особливості застосування проектного управління в муніципальних інфраструктурних проектах забезпечення енергоефективності. *Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності*, 16, 77–83.
7. Bushuyev, S., Kozyr, B., Zapryvoda, A. (2019). Nonlinear strategic management of infrastructure programs. *Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries*, 4 (10), 14–23. doi: <http://doi.org/10.30837/2522-9818.2019.10.014>
8. Онищенко, С. П., Литвинова, Н. Н. (2012). Специфика проектов государственно-частного партнерства и перспективы их использования для развития украинских морских портов. *Економіка та управління підприємствами машинобудівної галузі: проблеми теорії та практики*, 4 (20), 4–17.
9. Chen, Z., Liu, L., Li, L., Li, H. (2014). A Two-Stage Model for Project Optimization in Transportation Infrastructure Management System. *Mathematical Problems in Engineering*, 2014, 1–8. doi: <http://doi.org/10.1155/2014/914515>
10. Kobylkin, D., Zachko, O., Popovych, V., Burak, N., Golovaty, R., Wolff, C. (2020). Models for Changes Management in Infrastructure Projects. *ITPM*, 106–115.
11. Блінцов, В. С., Майданюк, П. В. (2019). Модель інформаційної платформи управління проектами захисту об'єкта морської критичної інфраструктури. *Суднобудування і морська інфраструктура*, 2 (12), 4–17. doi: [http://doi.org/10.15589/smi2019.2\(12\).1](http://doi.org/10.15589/smi2019.2(12).1)
12. Харитонов, Ю. М., Гордєєв, Б. М., Бердинських, Б. В. (2017). Моделювання інформаційної платформи управління проектами розвитку портової інфраструктури. *ScienceRise*, 1 (2 (30)), 39–47. doi: <http://doi.org/10.15587/2313-8416.2017.91279>

13. Онищенко, С. П. (2009). Оптимизация объектных и временных параметров эксплуатационной фазы проектов развития предприятий на примере судоходных компаний. *Методи та засоби розвитку транспортних систем*, 1, 70–84.

14. Onyshchenko, S., Bondar, A., Andrievska, V., Sudnyk, N., Lohinov, O. (2019). Constructing and exploring the model to form the road map of enterprise development. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (3 (101)), 33–42. doi: <http://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.179185>

15. Onyshchenko, S., Leontieva, A. (2018). Modeling of the optimal composition of the enterprise technical development program. *Technology Audit and Production Reserves*, 5 (2 (43)), 36–41. doi: <http://doi.org/10.15587/2312-8372.2018.146463>

For reading only