

ІНФОРМАТИЗАЦІЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ

УДК 658.012.23:001.895

А.А. Белошицкий

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев***ВЕКТОРНЫЙ МЕТОД ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ ПРОЕКТОВ В ПРОЕКТНО-ВЕКТОРНОМ ПРОСТРАНСТВЕ***Предложен ориентированный на специфику образовательных сред метод интеграции устремлений заинтересованных сторон в систему целей проекта. Метод базируется на представлении целей проекта множеством точек, необходимость достижения которых и определяет траекторию движения объектов и субъектов проектов в проектно-векторном пространстве.***Ключевые слова:** *управление проектами, методы целеполагания, проекты образовательных сред, проектно-векторное пространство***Постановка проблемы**

Каждый проект начинается с формулировки его целей. Цель является главным системообразующим фактором в любом проекте. От такого, как сформулирована цель перед его участниками зависит эффективность движения от ситуации, когда продукта проекта нет, к полной его готовности. Проблема целеполагания в проектах образовательных сред состоит в том, что у заинтересованных сторон есть свои цели участия в проектах поэтому необходима разработка специальных методов, направленных на согласование и превращение целей отдельных заинтересованных сторон в реалистичную, достижимую и удовлетворяющую всех цель проекта. Это позволит сбалансировать интересы заинтересованных сторон и обеспечит тем самым бесконфликтное и планомерное выполнение проекта.

Анализ основных исследований и публикаций

Известные концепции целеполагания (например, SMART) показывают, как должна быть сформулирована цель проекта [1]. Достаточное количество работ посвящено определению как целей развития образовательной сферы государства в целом, так и определению целей отдельных направлений деятельности [2-3]. Много работ

ВЕКТОРНИЙ МЕТОД ЦЕЛЕПОЛАГАНИЯ ПРОЕКТОВ В ПРОЕКТНО-ВЕКТОРНОМ ПРОСТОРУ*Запропоновано орієнтований на специфіку освітніх середовищ метод інтеграції устремлень зацікавлених сторін в систему цілей проекту. Метод базується на уявленні цілей проекту безліччю точок, необхідність досягнення яких і визначає траєкторію руху об'єктів і суб'єктів проектів в проектно-векторному просторі.***VECTOR METHOD TSELEPOLAHANYYA PROJECTS IN THE PROJECT VECTOR SPACE***Proposals oriented to the specifics of educational environment integration method ustremlenyyu zaynteresovannykh side of the system objectives of the project. Method bazuetsya on presentation of objectives of the project multitude tochek, The need kotozrykh achievements and determines traektoryyu motion objects and sub'yektiv projects in project-vector space.*

направлено на анализ проектно-ориентированной деятельности в высших учебных заведениях [4-5], но отсутствуют работы посвященные разработке моделей и методов целеполагания проектов в образовательных средах.

Нерешенная ранее часть проблемы

Несмотря на полученные научные и практические результаты в сфере управления проектами, вопрос создания ориентированных на образовательные среды моделей и методов интеграции целей отдельных участников проектов в единую цель проекта не нашел достаточного отражения в современных публикациях. Наличие нерешенной части проблемы в этой сфере выдвигает объективную потребность в разработке методов целеполагания проектов образовательных сред.

Формулировка целей статьи

Целью статьи является разработка ориентированного на образовательные среды метода интеграции целей заинтересованных сторон в систему целей проекта и представление ее как конечных точек движения в проектно-векторном пространстве.

Основной материал исследований

Концептуальной основой разрабатываемого метода является представление о соответствии развития проектов образовательных сред движению

их сущностей в некотором абстрактном пространстве, которое расширяется. Такое пространство получило название проектно-векторного (ПВП) [6].

В такой интерпретации реализация проекта – это движение в ПВП, в котором можно выделить измерения – стоимость, качество, организация, время, информация по проекту и т.д. Тогда цель проекта представима некоторыми достижимыми для субъектов и объектов проектов координатами конечных точек движения.

Сложность построения методов управления движением субъектов и объектов в таком пространстве состоит в необходимости решения ряда взаимосвязанных задач, среди которых согласование (координация) процессов по разным векторам, стандартизация процессов в типовых векторах, построение системы векторов с минимальным пересечением по функциям, что реализуются и т.п. Но для решения всех этих задач необходимо, в первую очередь, разработать метод определения целей движения объектов и субъектов ПВП (конечных точек движения) – метод целеполагания в проектно-векторном пространстве.

Проблематика разработки этого метода связана с определением таких целей проектов, которые будут соответствовать максимальному расширению ПВП (Вселенной проектов) образовательных сред. И расчетом траектории движения в ПВП, обеспечивающей достижение этих целей с минимальными затратами времени и финансовых ресурсов. Необходимо определить такие конечные координаты объектов ПВП

$P_k : \forall Q_j : x_{k1}^{(j)}(T), x_{k2}^{(j)}(T), \dots, x_{kp}^{(j)}(T)$, для которых

$$\forall P_k : \sum_{N_p} \left(\lambda_p \cdot \sum_j (\sigma_j \cdot x_{kp}^{(j)}(T)) \right) \rightarrow \max,$$

при ограничениях

1. Невынужденное сопротивление движению

$$2. \forall P_k : E^k \geq \sum_{N_p} \sum_j \left[\gamma_i^{jk} \cdot (x_{kp}^{(j)}(T))^3 \right],$$

где λ_p – приоритетность движения в направлении N_p (насколько важно, чтобы в цели было отражено движение именно в этом направлении); P_k – проект; E^k – ресурс (энергия) проекта P_k ; Q_j – объект/субъект ПВП; σ_j – приоритет объекта/субъекта Q_j ПВП; $x_{kp}^{(j)}(T)$ – конечное значение координаты объекта/субъекта ПВП Q_j проекта P_k по оси N_p ; γ_i^{jk} – коэффициент сопротивления движению объекта/субъекта ПВП Q_j проекта P_k в направлении N_i .

Цели заинтересованных сторон формально должны быть представлены некоторыми точками в ПВП, достижение которых осуществляется в процессе реализации проекта. Речь идет о движении (развитии) множества объектов проектов, более или менее важных (коэффициент σ_j), за отведенное время T , в направлении, важность которого определяется коэффициентом λ_p и с учетом сопротивления движению по этим направлениям γ_i^{jk} . Поэтому найти наиболее «дальние» точки развития всех объектов проекта при заданных ресурсах (энергии) очень сложно.

Каждый проект реализуется для удовлетворения потребностей заинтересованных сторон. Значит, все заинтересованные стороны реализуя проект, достигают определенных целей, связанных с удовлетворением их потребностей. Но цели разные. Если взять всех участников проекта, то получится целый спектр различных взглядов на продукт, процессы, цели и т.д. (таблица).

Исходными данными для определения целей проектов, соответствующих максимальному расширению «Вселенной проектов» будут:

- множество отношений к проекту (субъектов ПВП) у заинтересованных сторон, движение которых в ПВП соответствует степени удовлетворения от проекта;

- направление непринужденного сопротивления движению субъектов в ПВП, порождаемое «гравитационной» зависимостью от других объектов этого пространства;

- энергетическая зависимость перемещения целевых субъектов и определяющих это движение объектов в ПВП (сколько надо ресурсов для перемещения объекта или субъекта в ПВП на некоторое расстояние).

Задачей метода является вычисление достижимых координат каждым из субъектов ПВП проекта P_k

$$P_k : \forall C_{jk} \in \Gamma_k^C (\Gamma_k^C \cup \Gamma_k^O = \Gamma_k \wedge \Gamma_k^C \cap \Gamma_k^O = \emptyset):$$

$$x_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, x_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}),$$

где Γ_k – наполнение ПВП объектами и субъектами проекта P_k ; Γ_k^C – субъекты ПВП; Γ_k^O – объекты ПВП проекта P_k ; C_{jk} – субъект ПВП проекта P_k ; $x_{k1}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}}), \dots, x_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dup}})$ – конечные координаты субъекта ПВП C_{jk} проекта P_k в планируемый момент завершения проекта $\overline{T_k^{dup}}$.

Таблиця

Отношения к категориям проекта у заинтересованных сторон

Заинтересованная сторона проекта	Отношение			
	К проекту	К продукту	К процессу	Что получает от проекта
ЗАКАЗЧИК	инициатор и главное заинтересованное лицо	заинтересован	чем быстрее, дешевле и качественнее – тем лучше	Продукт
ИНВЕСТОР	заинтересован в успешном завершении	не заинтересован	чем быстрее и дешевле – тем лучше	прибыль
ИСПОЛНИТЕЛЬ	заинтересован в реализации	не заинтересован	чем дольше и дороже – тем лучше	работу и прибыль
ПРОЕКТИРОВЩИК	заинтересован в разработке	не заинтересован	чем больше изменений – тем лучше	работу и прибыль
ПОСТАВЩИК	заинтересован в его материалоемкости	не заинтересован	не заинтересован	работу и прибыль
РУКОВОДИТЕЛЬ ПРОЕКТА	заинтересован в успехе	заинтересован в качестве	заинтересован в хорошей организации	работу, карьерный рост
КОМАНДА ПРОЕКТА	заинтересованы в существовании	не заинтересованы	заинтересованы в хорошей организации	работу, карьерный рост

Вычисление конечных точек движения осуществляется в соответствии со следующей схемой:

1. Определение ограничений на движение объектов ПВП

К таким ограничениям относятся:

- перечень объектов и субъектов ПВП:

$$P_k : \Gamma_k^C = \{C_{jk}\}, j=1, n_k^C, \Gamma_k^O = \{O_{jk}\}, j=1, n_k^O,$$

где n_k^C – количество субъектов ПВП; n_k^O – количество объектов ПВП.

- предельное время расширения «Вселенной проекта» - $P_k (T_k^{dup})$;

- потенциальная энергия объектов ПВП (ресурс, выделенный проекту P_k) (E_k).

2. Определение условий развития ПВП

К таким условиям относятся:

- направление невынужденного сопротивления для любых взаимодействующих пар объектов ПВП;

- значение невынужденного сопротивления для субъектов ПВП определяется коэффициентом γ_i^{jk} (сопротивления движению субъекта ПВП C_j проекта P_k в направлении N_i). Он показывает величину затрат, необходимых для преодоления единицы расстояния по данному направлению.

3. Определение допустимых конечных координат субъектов ПВП

Допустимые конечные координаты соответствуют необходимому условию реализации проекта данным субъектом. Если их достижение в проекте не гарантировано – нет смысла участвовать в проекте. Эти координаты задаются на основе экспертной оценки условий участия заинтересованных сторон в проекте:

$$P_k : \forall C_{jk} \in \Gamma_k^C (\Gamma_k^C \cup \Gamma_k^O = \Gamma_k \wedge \Gamma_k^C \cap \Gamma_k^O = \emptyset):$$

$$\hat{x}_{k1}^{(j)}(T_k^{dup}), \dots, \hat{x}_{kp}^{(j)}(T_k^{dup}),$$

где $\hat{x}_{kl}^{(j)}(\overline{T_k^{dir}}), \dots, \hat{x}_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dir}})$ – минимально допустимые конечные координаты субъекта ПВП C_{jk} проекта P_k в планируемый момент завершения проекта $\overline{T_k^{dir}}$.

4. Определение возможности достижения допустимых конечных координат субъектов ПВП

По всем субъектам ПВП рассчитывается возможность достижения допустимых конечных координат (исходя из затрат, необходимых для преодоления сопротивления ПВП за директивное время):

$$\forall C_j, P_k, N_p : E^k \geq \gamma_p^{jk} \cdot \left(\hat{x}_{kp}^{(j)}(\overline{T_k^{dir}}) \right)^3.$$

5. Определение важности субъектов ПВП

Определяется важность субъектов ПВП с тем, чтобы цели проектов согласовать с целями наиболее значимых заинтересованных сторон: σ_{jk} – коэффициент, определяющий приоритетность целей субъекта ПВП C_{jk} проекта P_k .

6. Определение важности направлений движения в ПВП для каждого объекта/субъекта

Определяется приоритетность в развитии объектов/субъектов ПВП. Что важнее. Быстрее реализовать проект. Меньше потратить денег. Повысить качество. Научиться управлению проектами. Создать эффективные инструменты управления проектами. Или что – либо еще. Задается коэффициентом λ_p – приоритетность движения в направлении N_p (насколько важно, чтобы в цели было отражено движение именно в этом направлении).

7. Расчет удельных усилий движения по направлениям и субъектам

Заданы:

1. γ_i^{jk} – коэффициент сопротивления движению субъекта ПВП C_j проекта P_k в направлении N_i (показывает величину затрат, необходимых для преодоления единицы расстояния по данному направлению).

2. σ_{jk} – коэффициент, определяющей приоритетность целей субъекта ПВП C_{jk} проекта P_k .

3. λ_p – приоритетность движения в направлении N_p (насколько важно, чтобы в цели было отражено движение именно в этом направлении).

Рассчитываются необходимые удельные усилия при движении по всем направлениям ПВП всех субъектов проектов. Это удельное усилие

равняется отношению сопротивления движения к приоритетам субъектов и направлений

$$K_i^{jk} = \frac{\gamma_i^{jk}}{\lambda_i \cdot \sigma_{jk}}, \tag{1}$$

где K_i^{jk} – коэффициент, отражающий удельные затраты на перемещения в направлении N_p на единицу приоритета целей субъектов ПВП и приоритета заданного направления (насколько легко и необходимо двигаться именно в этом направлении).

8. Установка начальных энергетических затрат на проекты.

Исходная точка, с которой начинается каждый проект, задается значениями:

$$\forall P_k : E_{план}^k = e_0^k,$$

где $E_{план}^k$ – плановые расходы на проект P_k ; e_0^k – начальные расходы на проект P_k (понесенные до начала проекта P_k).

9. Выбор наиболее значимого направления движения и субъекта ПВП

Значимость субъекта и направления движения оценивается по удельным усилиям для смещения этого объекта в данном направлении и приоритетности этого направления. Соответствует минимальному значению коэффициента (1):

$$\min_{P_k, C_j, N_p} (K_p^{jk}).$$

Выбор

$$P_{k_0}, C_{j_0}, N_{p_0} : K_{p_0}^{j_0 k_0} = \min_{P_k, C_j, N_p} (K_p^{jk}).$$

10. Расчет целевого смещения субъекта ПВП C_{j_0} проекта P_{k_0} по направлению N_{p_0}

Если

$$E^{k_0} - E_{план}^{k_0} \geq \gamma_{p_0}^{j_0 k_0} \cdot \left(\hat{x}_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dir}}) \right)^3,$$

то принимаются:

$$x_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dir}}) = \hat{x}_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dir}});$$

$$E_{план}^{k_0} = E_{план}^{k_0} + \gamma_{p_0}^{j_0 k_0} \cdot \left(\hat{x}_{k_0 p_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{dir}}) \right)^3.$$

Из рассмотрения исключается движение субъекта ПВП C_{j_0} проекта P_{k_0} по направлению N_{p_0} .

Иначе, рассчитывается предельная координата

$$x_{k_0 P_0}^{(j_0)}(\overline{T_{k_0}^{дир}}) = \sqrt[3]{\frac{E^{k_0} - E_{план}^{k_0}}{\gamma_{P_0}^{j_0 k_0}}}$$

Принимаются

$$E_{план}^{k_0} = E^{k_0}.$$

Из рассмотрения исключается проект Π_{k_0} .

Если из рассмотрения исключены все проекты – переход к п.11. Иначе, переход к п.9.

11. Оценка полученных целевых координат движения в ПВП.

Осуществляется экспертная оценка полученных значений. Если значения не удовлетворяют менеджмент проектов, то корректируются исходные данные и все повторяется с п.1. Если удовлетворяют – завершение.

Выводы и перспективы дальнейших исследований

Реализация векторного метода целеполагания проектов образовательных сред даст возможность «вычислить» такие цели проекта, которые будут приняты всеми заинтересованными сторонами, будут соответствовать их устремлениям и возможностям. В дальнейшем планируется разработать метод расчета оптимальной траектории движения по достижению конечных (целевых) точек ПВП для всех заинтересованных сторон.

Список литературы

1. Бушуев С.Д. Основы профессиональных знаний и система оценки компетенции проектных менеджеров (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0)/С.Д.Бушуев, Н.С.Бушueva – К.: ИРИДИУМ, 2006 – 225с.
2. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти/В.Ю.Биков – Монографія. - К.: Атака, 2009.- 684 с.
3. Преображенский Б.Г. Синергетический подход к анализу и синтезу образовательных систем /Б.Г. Преображенский, Т.О. Толстых// Университетское управление. - Екатеринбург: Вестник УГУ, 2004. - №3 (31). - С.7-12.
4. Тесля Ю.М. Модель мультипроектну модернізації системи управління якістю підготовки спеціалістів в ВНЗ всіх видів акредитації/ Ю.М. Тесля, І.О. Потай// Управління проектами та розвиток виробництва: Зб. наук. праць -№2 (18). – К.: КНУБА2006 – С.72-85.
5. Тесля Ю.М. Математична модель і алгоритм структуризації інформаційного середовища проектів навчання /Ю.М. Тесля, Ю.Г. Лега, І.І. Оберемок// Управління проектами та розвиток виробництва. Зб. наук. праць. – №4; 2002. Ви-во ВАТ «Поліпринт». – С.145-149.
6. Лизунов П.П. Проектно-векторное управление высшими учебными заведениями/ П.П.Лизунов,

А.А.Белоцицкий, С.В.Белоцицкая//Управління розвитком складних систем. – 2011. – Вип. 6. – С. 135 – 139.

Статья поступила в редколлегию 11.05.2012

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.Н. Тесля, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев.