



УДК 519.68

А.Б. Лисицын, аспирант КНУСА

## СТРУКТУРНО-ПРОДУКТОВОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ДЕВЕЛОПЕРСКИХ ПРОЕКТОВ

**Постановка проблемы.** Бурный рост рынка недвижимости в последнее время привел к росту количества девелоперских компаний, поскольку их деятельность приводила к получению сверхприбылей, что обеспечивало их устойчивое существование и развитие. Потому такие компании очень легко приводили в жизнь лозунг «получение прибыли от вложения капитала через производство новой продукции – строительство объектов недвижимости». Но в условиях кризиса эта формула перестала работать. Девелоперы начали ощущать нехватку средств, останавливать проекты, сокращать сотрудников, продавать часть активов. Такая ситуация потребовала поиска новой организации управления девелопментом. Организации, которая бы характеризовалась разумной экономичностью в финансовом и ресурсном управлении, осторожностью в принятии решений и четкостью в их исполнении. А это потребовало создания нового научно-методического базиса управления девелоперскими проектами в условиях кризиса.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Вопросам управления девелоперскими проектами уделялось значительное внимание в различных публикациях [1-4]. Но научные идеи, методы, модели и средства управления девелоперскими проектами разработанные, под нормально функционирующую экономику, перестали работать в условиях кризиса. В связи с тем, что реализация девелоперских проектов является не только способом умножения доходов собственника или источником для получения прибыли девелопером или инвестором, но и оказывает реальное влияние на экономические процессы, доходы бюджета, социальные отношения, развитие недвижимости ведет к качественному позитивному изменению не только самих объектов, но и их окружения упадок в девелопменте привел к значительному падению как внутреннего валового продукта, так и создал психологическую неустойчивость у значительной части общества. Таким образом возникает научная задача создания методов, моделей и средств управления девелоперскими проектами в условиях кризиса. Необходимо, через создание научно-методологического базиса управления девелоперскими проектами в условиях кризиса на практике перейти от концепции «реактивного управления», присущей практически всем сторонам деятельности украинской экономики к концепции «проактивного управления» [5]. Надо научиться реализовывать девелоперские проекты даже в неблагоприятных условиях, связанных с нехваткой финансовых средств, отсутствием покупателей, неспособностью государства создавать благоприятные условия для бизнеса, нерадивостью чиновников и т.д. Этому должна помогать наука. В частности – исследования, направленные на создание новых антикризисных подходов, методов и средств управления девелоперскими проектами. Этому и посвящена данная научная работа.

**Нерешенная ранее часть проблемы.** В условиях кризиса на первую роль выходят задачи, связанные с обеспечением выживания предприятия. При этом выживание обеспечивается такими решениями, которые позволят минимизировать затраты в процессе создания объектов недвижимости, а также их рационального использования. Необходимо, через создание научно-методологического базиса управления девелоперскими проектами в условиях кризиса на практике перейти от концепции «обеспечение получение прибыли через реализацию девелоперских проектов» к концепции «реализация девелоперских проектов обеспечивающих существование бизнеса». Переориентация отечественных девелоперов на эту концепцию, а также разработка и использование научно-методических



основ антикризисного управления девелоперскими проектами позволит с наименьшими потерями пройти этот сложный этап в жизни страны.

**Постановка задания.** Кризисные явления в экономике требуют постоянного научно-обоснованного поиска наиболее прогрессивных форм организации и управления инвестиционной деятельностью, которые разрешили бы соединить жесткие требования инвесторов к техническому уровню и качеству проектов с достижением допустимого уровня рисков и заданного уровня стоимости и сроков их реализации в период кризиса [6]. Выполнение этих условий требует не только специализации и профессионализации управленческой деятельности, но и разработки научно-обоснованных специальных антикризисных организационных форм, методологии и техники управления проектами. Именно это будет заданием данной работы.

**Основной материал исследований.** Для решения сформулированной задачи вначале выделим основные характерные черты кризиса в девелопменте:

**1.Отсутствие, или высокая стоимость финансовых ресурсов.** Из-за этого увеличивается неопределенность выполнения работ по проекту. Кроме того, полученных финансовых ресурсов может не хватить на все программу строительства, поэтому выбираются только наиболее важные для девелоперских проектов работы. И становится невозможным выполнить первоначальный бюджет проектов. Надо научиться вычислять приоритет всех работ и направлять имеющиеся ресурсы на приоритетные работы.!

**2.Отсутствие реального покупателя.** Точнее, покупатели всегда есть. Но их ценовые предложения очень низкие. Поэтому проблематичной становится выгодная продажа объектов. Это приводит к тому, что полная готовность объекта нужна к моменту наилучшего ценового предложения на него. После окончания кризиса!

Как противостоять выше изложенным кризисным явлениям в девелопменте? По мнению автора стратегия управления проектами должна быть следующей: через эффективное планирование и администрирование – к минимизации потерь и максимизации эффекта от использования ресурсов в проектах. Для этого необходимо:

**1.Скрупулезно отбирать новые проекты.** Инициировать новые проекты, если есть определенность того, что он будет своевременно закончен. То есть, достаточно финансовых ресурсов для его реализации и он не убыточен. Это требует точного прогнозирования и расчета развития финансового рынка.

**2.Снижать затраты на управление.** Это резерв девелопера. В последние годы в связи с ростом рынка девелопмента резко возросли заработные платы работников таких компаний. Кроме того, отсутствие у большинства из них профессиональных структур управления девелоперскими проектами (офис управления проектами в котором работают сертифицированные/дипломированные специалисты, методология и информационная технология управления проектами) приводило к увеличению управленческих затрат из-за не оптимальности принимаемых решений, неоднократных изменений в проекте и, следовательно, необходимости в переделках и перепроектировании. На рынке труда сегодня есть много специалистов. Поэтому, во-первых, девелоперы могут снижать уровень заработной платы.

А во-вторых, подбирать компетентных менеджеров и специалистов, которые должны внедрять методы профессионального (в настоящем периоде рационального) управления девелоперскими проектами. А ученые в этот период должны разрабатывать механизмы проектного управления, наиболее подходящие для современного периода существования девелопмента в Украине.

**3.Создавать и внедрять системы мобильного планирования.** Как следует из вышеизложенного для эффективного управления девелоперскими проектами в условиях кризиса необходимо, в первую очередь, эффективно планировать все процессы, которые реализуются при создании объектов недвижимости. Из за нехватки финансовых средств девелоперы должны критично подходить к реализации проектов. Это значит, что они



должны планировать только те работы и затраты, которые выгодны в кризисный период. Под выгодой понимается возможность продолжать деятельность на рынке. Поэтому необходимо внедрение методов составления «мобильных планов работ». Которые легко перестраиваются под новые расчеты выгоды от проектов, и новые условия их реализации. А для этого необходимо в первую очередь научиться рассчитывать затраты-выгоды от альтернативных вариантов реализации девелоперских проектов.

Зависимости между стоимостью ресурсов и продуктов девелоперских проектов в условиях кризиса характеризуются тем, что в период кризиса увеличивается стоимость ресурсов (в первую очередь финансовых, ведь в основе финансового кризиса – дефицит свободных средств или нежелание их вкладывания в проекты) и уменьшается стоимость продуктов. После окончания кризиса – увеличивается стоимость продуктов более быстрыми темпами, чем ресурсов. Если в обычных условиях существует дефицит ресурсов и основная задача планирования – это координация использования «недостающих» ресурсов, то в условиях кризиса – избыток ресурсов, на которые нет средств. Поэтому необходимо не сколько оптимизировать распределение ресурсов, сколько выбирать к реализации те работы и задачи, выполнение которых требует минимума средств и дает максимальный эффект. Под эффектом понимается такое выполнение проекта, которое минимально по затратам во время кризиса и заканчивается тогда, когда продукт имеет максимальную цену. По сути речь идет о выборе оптимального графика финансирования проекта.

Для решения этой задачи опишем цену продукта проекта функцией  $D^{\Pi}(t)$ . Цена ресурсов, при этом, выражается функцией  $D^P(t)$ .

Критический путь календарно-сетевых графика реализации девелоперского проекта задает граничный график потребления ресурсов  $V^*(t)$  (при котором проект завершится максимально быстро, за время  $t_k$ ).

Фактический график потребления ресурсов характеризуется

$$\forall t_0 \geq t_k : \int_0^{t_0} V(t) dt \leq \int_0^{t_0} V^*(t) dt . \quad (1)$$

Стоимость ресурсов в течение времени реализации проекта выражается функцией  $V(t) \cdot D^P(t)$ . Тогда при завершении проекта в момент времени  $t_0$  разница между финансовой выгодой и затратами при графике потребления ресурсов  $V_x(t)$  будет равна

$$E_x(t_0) = D^{\Pi}(t_0) - \int_0^{t_0} V_x(t) \cdot D^P(t) \cdot k^{t_0-t} dt \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент к затратам на ресурсы проекта, характеризующей потери связанные с замораживанием оборотных средств в ходе реализации проекта (характеризующий затраты, приведенные к моменту  $t_0$ );

$E_x(t_0)$  – эффективность (финансовый результат) проекта, при получении его продукта в момент  $t_0$  и с графиком потребления ресурсов  $V_x(t)$ .

И задача нахождения оптимальных сроков выполнения работ по проекту представляется целевой функцией

$$\max_{V_x(t)} (E_x(t_0)) = \max_{V_x(t)} \left( D^{\Pi}(t_0) - \int_0^{t_0} V_x(t) \cdot D^P(t) \cdot k^{t_0-t} dt \right), \quad (3)$$

при ограничениях: (1), а также графиками  $D^P(t)$ ,  $D^{\Pi}(t)$ , значением коэффициента  $k$ , а

также допусками и ограничениями, задаваемые процедурами землеотведения, получения разрешения на строительство, проектированием и технологией строительства.

Чаще всего для планирования проектов в практике управления применяют сетевые модели. Классическая сетевая модель изображается в виде ориентированного графу, который не имеет петель и имеет одну вершину начала, и одну окончание. И содержит два типа объектов - работы и отношение следования между работами. Эти модели издавна используются в управление разными проектами - строительство жилья и промышленных объектов, компьютерных технологиях, сельском хозяйстве, и др. Основной метод планирования – метод критического пути. Позволяет определить критические работы (не имеющие резерва), и сосредоточить внимание менеджмента на них.

В период кризиса ожидается, что проект будет выполняться не с оглядкой на критическое (минимальное) время, а с оглядкой на время, обеспечивающее его максимальную выгоду  $t_0 \gg t_k$ . В этом случае критический путь теряет всякий смысл. Все работы имеют резерв. И, следовательно, метод критического пути становится не эффективным.

В условиях внешней неопределенности важности «правильно» планировать не работы, а сроки и затраты на получение продуктов проектов. Важно сформировать структуру продуктов проектов, а потом построить график формирования всех компонентов этой структуры.

Перейдем от общего целевого выражения (3) к целевому выражению, отражающему план работ в проекте.

Каждая работа характеризуется:

$$r_i = \langle a_i, \tau_i, o_i, K_i, V_i(t), t_i^{pn}, t_i^{po}, t_i^{nn}, t_i^{no}, t_i^{fn}, t_i^{fo} \rangle, \quad (4)$$

- где  $r_i$  – работа проекта ( $R = \{r_i\}, i = \overline{1, n}$  – работы проекта);
- $a_i$  – название работы проекта;
- $\tau_i$  – длительность выполнения работы проекта при заданном графике потребления ресурсов;
- $o_i$  – ответственный за выполнение работы проекта;
- $K_i$  – исполнители работы проекта;
- $V_i(t)$  – график потребления ресурсов при выполнении работы проекта;
- $t_i^{pn}$  – раннее начало работы;
- $t_i^{po}$  – раннее окончание работы;
- $t_i^{nn}$  – позднее начало работы;
- $t_i^{no}$  – позднее окончание работы;
- $t_i^{fn}$  – фактическое начало работы;
- $t_i^{fo}$  – фактическое окончание работы.

Зададимся предикатом, отражающим факт выполнения работы в проекте

$$\eta_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } t_i^{fn} \leq t \leq t_i^{fo} \\ 0, & \text{если } t_i^{fn} > t \vee t > t_i^{fo} \end{cases},$$

- где  $\eta_i(t)$  – предикат, определяющий состояние работы проекта;
- $t_i^{fn}$  – фактическое начало работы;
- $t_i^{fo}$  – фактическое окончание работы.



Тогда целевая позволяет определить такое фактическое время выполнения работ проекта, которое максимизирует его финансовый результат:

$$D^{\Pi}(t_0) - \int_0^{t_0} \sum_{i=1}^n (V_i(t) \cdot \eta_i(t)) \cdot D^P(t) \cdot k^{t_0-t} dt \rightarrow \max, \quad (5)$$

при ограничениях, заданных для выражения (3), а также графиками  $D^P(t)$ ,  $D^{\Pi}(t)$ , значением коэффициента  $k$ , а также допусками и ограничениями, задаваемые процедурами землеотведения, получения разрешения на строительство, проектированием и технологией строительства.

Для достижения цели (5) необходимо найти наилучший путь развития проекта. Для этого необходимо найти такие моменты начала и окончания работ (4), которые обеспечат их наиболее дешевое выполнение (выполнение в момент, когда стоимость ресурсов самая низкая). При этом продукт будет получен тогда, когда его цена будет максимальной. Необходимо так управлять работами, чтобы максимизировать выражение (5). Для этого необходимо реализовать новую структурно-продуктовую технологию планирования работ проектов, в основе которой будет не ориентация на критический путь проекта, а на необходимость получения продукта проекта в заданные (некритические) сроки с поиском наилучшего времени выполнения отдельных работ.

Реализация информационной технологии структурно-продуктового планирования проектов, ориентированная на некритичность сроков его завершения характеризуется:

- возможным одновременным выполнением работ по анализу, подготовке, планированию и управлению несколькими проектами, а также в одном проекте;
- существованием приоритетов в получении компонентов продуктов проектов;
- значительным количеством, сложностью, неполнотой, противоречивостью данных о девелоперских проектах и их продуктах.

Поэтому необходимо создание эффективной системы управления структурно-продуктовой информационной технологией – управления процессом реализации методов и средств обработки информации в разрезе различных проектов и их продуктов. В первую очередь это подразумевает построения рациональной структуры системы информации – структуры позволяющей «настраивать» информационную технологию управления проектами на различные схемы управления, с использованием различных средств и приоритетов.

Информационная модель, имитирующая развитие девелоперских проектов содержит две части: сетевой график, отражающий технологию выполнения работ и процессор, позволяющий моделировать различные варианты создания продуктов проектов.

В общем виде такая модель представима формальной пятеркой:

$$M = \langle \Delta, G, D^{\Pi}(t), D^P(t), V^*(t) \rangle,$$

где  $\Delta$  – процессор, осуществляющий моделирование различных вариантов реализации проекта;  $G$  – сетевой график;  $D^{\Pi}(t)$  – график цены продуктов;  $D^P(t)$  – график цены ресурсов;  $V^*(t)$  – допустимый график потребления ресурсов.

Сетевой график представим объектами двух типов:

$$G = \langle R, Z \rangle,$$

где  $R$  – множество работ (4);  $Z$  – связи между работами проекта.

Процессор используется для определения неизвестных параметров модели  $t_0, V_x(t), \forall r_i \in R: t_i^{fn}, t_i^{fo}$  при остальных известных, максимизирующих целевое выражение (5).

Недостатком этого подхода является то, что в реальных девелоперских проектах огромно количество ситуаций, учитывающих различное время выполнения работ проекта. Поскольку, аналитически невозможно получить значения  $t_0, V_x(t), t_i^{\phi_n}, t_i^{\phi_o}$  получим их исходя из статистической оценки эффективности выполнения работ проекта. Пусть  $\Phi(G_j, t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)$  значение целевой функции (5) при заданной топологии сетевой модели  $G_j$ , и фиксированном времени старта работ проекта  $t_1, \dots, t_i, \dots, t_n$ . Тогда задача оптимизации состоит в нахождении таких моментов старта работ  $t_1^*, \dots, t_i^*, \dots, t_n^*$ , для которых

$$\Phi(G_j, t_1^*, \dots, t_i^*, \dots, t_n^*) \geq \Phi(G_j, t_1, \dots, t_i, \dots, t_n) \forall t_1, \dots, t_i, \dots, t_n.$$

Из за невозможности аналитического решения данной задачи, а также перебора всех комбинаций значений аргументов заменим задачу поиска экстремума выражения (5) на задачу поиска рационального решения.

Для этого с помощью метода статистических испытаний Монте-Карло можно найти приближенные значения математического ожидания и дисперсии выигрыша при реализации различных стратегий выбора. Что позволяет использовать для решения этой задачи методы стохастического программирования [7-8].

В общем, накопление статистических данных для фиксированных совокупностей работ не представляет собой большой проблемы. Но общее количество комбинаций работ настолько большое, что получить необходимые устойчивые статистические значения для всех работ невозможно даже с применением самой современной компьютерной техники.

Вся сложность построения правил выбора заключается в значительном объеме переборов различных ситуаций, с различными комбинациями работ, ресурсное обеспечение которых удовлетворяет заданным ограничениям. Что делает практически неосуществимой задачу получения значений  $\Phi(G_j, t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)$  для всех возможных значений аргументов.

Поэтому предлагается перейти от поиска оптимального значения  $\Phi(G_j, t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)$  к поиску его оценки по статистическим значениям  $\Phi_c(G_j, t_1), \dots, \Phi_c(G_j, t_i), \dots, \Phi_c(G_j, t_n)$ .

Для получения оценки значения  $\Phi(G_j, t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)$  необходимо с помощью метода статистических испытаний, получить значение функций  $\Phi_c(G_j, t_1), \dots, \Phi_c(G_j, t_i), \dots, \Phi_c(G_j, t_n)$  для возможного времени начала каждой из работ и по этим значениям оценить  $\Phi(G_j, t_1, \dots, t_i, \dots, t_n)$ .

По сути необходимо:

1. В процессе статистических испытаний получить оценку эффективности выполнения проекта при старте работ в различное время.

2. В результате моделирования вырабатывать совместную оценку эффективности, при старте каждой из работ в «выгодный» момент времени, что позволит определить рациональный путь создания объектов недвижимости.

В общем, накопление статистических данных для фиксированных совокупностей работ не представляет собой большой проблемы. Но общее количество комбинаций работ настолько большое, что получить необходимые устойчивые статистические значения для всех работ невозможно даже с применением самой современной компьютерной техники.

Вся сложность построения правил выбора заключается в значительном объеме переборов различных ситуаций, с различными комбинациями работ, ресурсное обеспечение которых удовлетворяет заданным ограничениям. Решить эти задачи без информационного моделирования развития девелоперских проектов в современных компьютерных средствах невозможно. Таким образом, в основе структурно-продуктового планирования девелоперских проектов будет лежать моделирование (имитация) их развития [9] с



принятием наиболее целесообразного пути выполнения работ и формирования компонентов продуктов проектов в соответствии с целевым выражением (5).

**Выводы.** Предложена новая стратегия планирования девелоперских проектов в условиях неустойчивой экономики. Разработана математическая модель структурно-продуктовой технологии планирования проектов. Формализована целевая функция и ограничения, задающая параметры стратегии планирования проектов в условиях неустойчивой экономики.

**Перспективы дальнейших исследований в данном направлении.** В продолжение исследований автора необходимо создание специализированного процессора структурно-продуктового планирования проектов, который позволит эффективно управлять проектами как в период развития, так и в период рецессии экономики. Именно созданию такого специализированного процессора структурно-продуктового планирования проектов будут посвящены последующие работы автора.

#### *Литература*

1. Клайм Р., Лудин И. Ноев проект: Секреты практического проектного менеджмента. – СПб: Весь, 2002. – 320 с.
2. Монзеес Р., Ребман А., Масенко А.П. Менеджмент проектов в строительстве. - Брауншвайг (ФРГ), TWA, 1994. – 212с.
3. Назаренко А., Колесник Р. Проджект-менеджмент в недвижимости: теорема или аксиома? Commercial Property, №11(15), ноябрь 2004. - С.28-38.
4. Лісицін О.Б. Моделі інноваційного розвитку девелоперських компаній//Тези доповіді на V міжнародній конференції «Управління проектами в розвитку суспільства», Київ. 2008. - С.107-108.
5. Бушуева Н.С. Модели и методы проактивного управления программами организационного развития. – К.: Наук. світ, 2007. - 200 с.
6. Тесля Ю.Н. Оптимизация взаимодействия власти, бизнеса и профессионального менеджмента проектов в условиях Украины// Материалы V международной научно-практической конференции „Управление проектами в развитии общества”, Киев, 2008, с.178-180.
7. Канторович Л.В., Горстко А.Б. Математическое оптимальное программирование в экономике. - М.: Знание, 1988. - 96 с.
8. Схрейвер А. Теория линейного и целочисленного программирования: В 2-х т. Т.1: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 360с.
9. Тесля Ю.Н. Имитационно-информационные модели в задачах управления строительством сложных энергетических объектов//Вісник ЧІТІ, 1999. - №1.- С. 88-93.