

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

М.В. Зенькович

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)
Россия, 125993, Москва, Волоколамское шоссе, 4
E-mail: mvz04@yandex.ru

Ю.Г. Древец

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Россия, 115409, Москва, Каширское шоссе, 31
E-mail: ydrevs@yandex.ru

В.С. Иноземцева

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет)
Россия, 125993, Москва, Волоколамское шоссе, 4
E-mail: v.s.inozemtseva@mail.ru

Ключевые слова: эффективность землепользования, поддержка принятия решений, модель действий ЛПП, системная динамика, моделирование.

Аннотация: Рассмотрены методы позволяющие оценивать эффективность и производить сравнительный анализ альтернативных вариантов землепользования. В решении задачи участвуют три субъекта: правительство города, собственник предприятия и инвестор. Для отображения взаимодействий субъектов предложена модель в виде графа. Разработаны модели действий ЛПП, основанные на применении методов системной динамики. Их анализ позволил выделить определяющую величину, которая служит управляющим воздействием для принятия решений. Исходные данные для моделей формируются в т.ч. моделью взаимодействия ЛПП, которая представляет собой набор логических условий, определяющих условия принятия тех или иных решений собственником предприятия и инвестором.

1. Введение

С точки зрения градостроительной политики каждое предприятие может быть отнесено к категории нормально функционирующих или подлежащих реформированию. Под «реформированием» предприятия понимается сочетание перебазирувания, перепрофилирования и реорганизации [1]. Под «перебазируванием» предприятия понимается прекращение его деятельности на ранее выделенной территории и возобновление той же или аналогичной деятельности на новой территории в пределах границ города. Перебазируемому предприятию должна быть предоставлена аналогичная по площади территория или имущественный комплекс для размещения оборудования и возобновления хозяйственной деятельности. Под «перепрофилированием» понимается изменение вида деятельности предприятия в соответствии с изменившимся режимом разрешенного использования территории, на которой расположено предприятие. Перепрофилирование сопровождается

реконструкцией и/или техническим перевооружением предприятия. Под «реорганизацией» понимается слияние, присоединение, разделение, преобразование предприятия, сопровождаемое изменением режима разрешенного использования занимаемой предприятием территории без ее изменения. Основанием для включения предприятия в перечень предприятий, подлежащих перебазируванию и перепрофилированию, служат: неудовлетворительное в течение длительного времени финансово-экономическое состояние предприятия, значительный экологический вред, наносимый предприятием окружающей среде, включая и накопленный ущерб, незначительный объем реализуемой в данном городе продукции, нанесение ущерба градостроительному облику, необходимость градостроительного развития территории, неэффективность использования территории при ее высокой потенциальной ценности и пр. [1, 2]. Одним из основных факторов, вынуждающих собственников предприятий прибегнуть к реформированию, является экономико-организационное давление со стороны собственников земли, в качестве которых в крупных мегаполисах часто выступает администрация. Задача, которую решает собственник земли, – это определение варианта ее наилучшего, наиболее эффективного использования. Процедура реформирования связана с решением целого комплекса проблем [3]:

1) Поскольку принуждающие внешние факторы в значительной степени определяются возможной стратегией собственника предприятия, администрация должна учитывать возможные сценарии его действий. В свою очередь, собственник предприятия также должен анализировать возможные сценарии действия администрации. Т.о., имеет место классическая задача теории принятия решений.

2) Для обоснованного принятия решений требуется учитывать экономические и технические факторы, прогнозируя развитие возможных ситуаций в зависимости от принятого решения. В условиях неопределенности и при воздействии случайных факторов это можно сделать с помощью методов имитационного моделирования. Разработка и применение имитационных моделей данного класса представляет собой самостоятельную проблему.

3) Решения по реформированию принимаются обычно коллегиально и требуют учета значительного числа различных факторов как на стороне администрации, так и на стороне собственника предприятия. Техническая реализация взаимодействия связана с разработкой структуры соответствующих программных и технических средств.

Методы и средства решения проблем первой группы составляют содержание данной работы.

2. Анализ взаимоотношений субъектов в процессе реформирования предприятий

Проведем анализ взаимодействия участвующих в процессе реформирования предприятий субъектов. Их взаимоотношения могут быть формализованы в виде следующей модели (рис. 1) [3]. Правительство города (ПГ) получает информацию об уровне эффективности землепользования в промзоне нахождения предприятия (дуга 1). Сравнивая его с эффективностью, обеспечиваемой данным предприятием, ПГ принимает решения о воздействиях на собственника предприятия (СП) и реализует их в виде информационного потока 2. Если СП считает, что требуемую эффективность можно обеспечить, не изменяя характер деятельности и принимает соответствующее решение (дуга 3), то с задержкой на время реализации этого решения за счет увеличения дохода, получаемого от источника дохода ИД (дуга 4), увеличиваются выплаты ПГ (дуга 5). В частном случае, когда реформирование заключается в реконструкции производства или его техническом перевооружении, инициатива может

исходить от СП, если он считает недостаточной экономическую эффективность предприятия. На графе (рис. 1) соответствующий информационный поток представлен дугой 11. Если принимается решение о реорганизации или перепрофилировании предприятия, то по дуге 6 производятся затраты на эту операцию; увеличивается доходность и растет прибыль предприятия (по дуге 7 с задержкой на время реализации решения), после чего вновь работает дуга 5. Не исключена возможность принятия стимулирующих мер со стороны ПГ (дуга 11). Если СП принимает решение о перебазировании, то по-прежнему реализуются пути 6 и 7, однако теперь с участием инвестора (И). Он вкладывает средства в перебазирование (дуга 8) и в получение дохода (дуга 9), после чего с задержкой получает доход (дуга 10) и обеспечивает ПГ требуемую эффективность землепользования (дуга 11). Решение И зависит от установленного им достаточного уровня доходов, что представлено на схеме дугой 12.

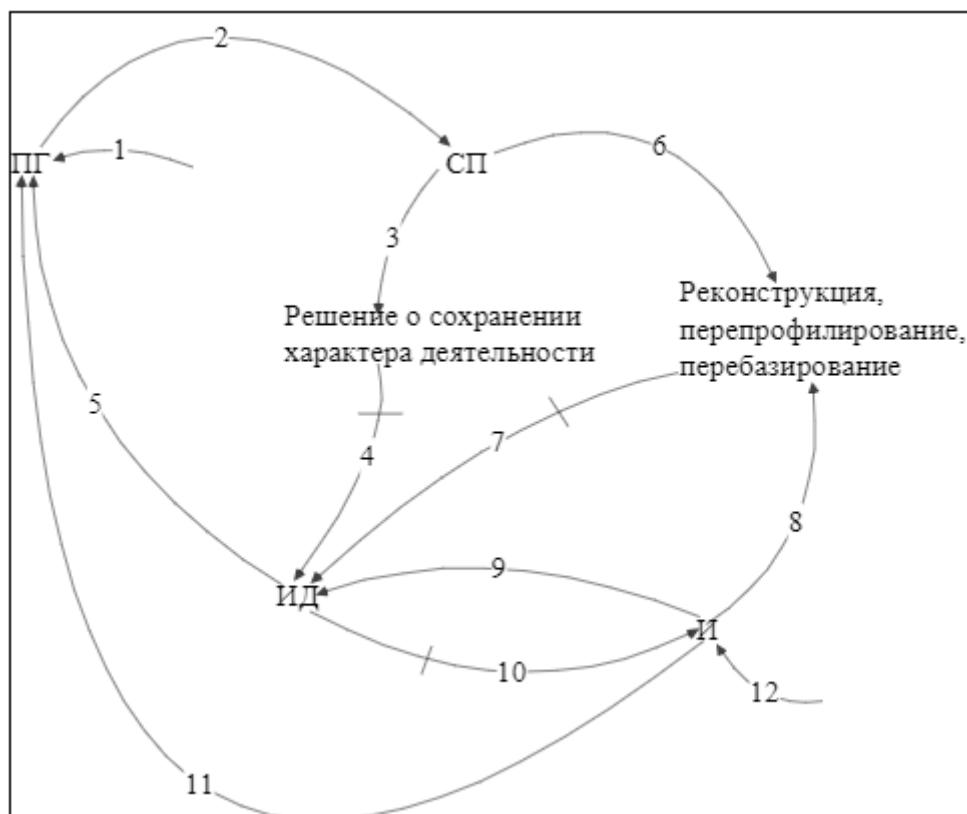


Рис. 1. Модель взаимоотношений субъектов, в процессе реформирования предприятий.

Анализ сформированной общей модели обнаруживает наличие общих подграфов (связи по дугам 3 и 4, 6 и 7, 9 и 10), что дает основания для разработки и исследования отдельных частных моделей. Следует отметить, что в этих подграфах выполнение расчетов по дугам связано с прогнозированием рынка.

3. Модели действий ЛПР

За основу при построении моделей возьмем граф изображенный на рис. 1. Предварительно проведем декомпозицию этого графа, выделив дуги, инцидентные вершинам ПГ и СП, и подграфы (частные модели). Требуемый уровень эффективности задается в виде константы \mathcal{E} . Ее анализ приводит к включению стимулирующих факторов в форме повышения арендных ставок, ресурсных платежей и штрафов, что

эквивалентно появлению дополнительного материального потока от СП к ПГ (дуга 5). Если принято решение о перебазировании предприятия ($ST2 = 1$), то в операцию включается инвестор (И). Он формирует три материальных потока: 1) финансирование реализации проекта перебазирования (выплаты собственнику предприятия, дуга 8); 2) арендная плата и ресурсные платежи правительству города после перебазирования (дуга 11); 3) затраты на производство товаров или услуг после освоения освобожденной территории (дуга 9). Поступающий к нему материальный поток по дуге 10 – это доходы от реализации товаров или услуг. Решение о включении предприятия в список предприятий, подлежащих перебазированию или реорганизации (присвоение статуса $ST1 = 1$ или $ST2 = 1$) принимается на основании анализа разницы P между фактическим доходом ПГ от деятельности данного предприятия (ДПГ) и возможным доходом, задаваемым как константа эффективности \mathcal{E} в виде цели операции. Цель инициирует операцию, которая управляется посредством изменения темпа предъявления санкций (ТСн) или темпом стимулирования (ТСм) и для ПГ характеризуется темпом получения дохода. Окончательное решение о статусе: $ST1 = 1$ или $ST2 = 1$ зависит от решения СП. Предъявление санкций равносильно увеличению уровня ДПГ за счет уменьшения фондов СП (ФСП); стимулирование равносильно временному сокращению ДПГ. Реализации модели зависит от решений, принимаемых СП, т.е. носит условный характер. Заметим, что предложенные модели допускают постановку оптимизационных задач. В этом случае принятие решений связывается с максимизацией эффективности. Для СП информационный поток 1 приводит к расходам СП (РСП). Все решения принимаются СП на основе анализа разницы P между доходом СП (ДСП) и некоторым определенным уровнем прибыли П. Возможные решения представлены в виде информационных потоков ИП1 – ИП4. Решение ИП1 означает самореорганизацию предприятия без перебазирования. В этом случае к предприятию применяются санкции. Темп этих санкций ТСн определяет скорость уменьшения ФСП и, соответственно, увеличения ДПГ. Решение ИП2 означает перебазирование предприятия. Для СП в принятой модели безразлично, из каких источников производятся компенсации. Решение ИП2 увеличивает темп компенсаций (ТК), что приводит к пополнению ФСП. Если принято решение ИП1, то вместе с ним должно быть принято решение ИП3, регулирующее темп затрат на реорганизацию (ТЗ) и решение ИП4, регулирующее темп получения прибыли (ТП). С некоторой задержкой увеличившаяся прибыль приводит к росту ДСП. Если принято решение ИП2, то вместе с ним должно приниматься решение ИП4, регулирующее ТП. С задержкой на время перебазирования растет ДСП. В случае инвестора И решение о целесообразности инвестирования принимается на основе анализа разности между прогнозируемым уровнем доходов инвестора (ДИ) и некоторым допустимым уровнем прибыли (П). Как и во всех других вариантах решение сопровождается риском. Решение управляет темпом инвестирования (ТИ), который определяет скорость уменьшения инвестиционного фонда: часть инвестиций идет на увеличение ДПГ, другая часть – на увеличение ФСП, который идет на покрытие расходов, связанных с перебазированием предприятия. ТИ определяет темп перебазирования и освобождения территории (ТО), который, в свою очередь, определяет темп прибыли инвестора (ТПб), за счет чего увеличивается его доход – ДИ (с задержкой, связанной с освоением освобожденных территорий).

Рассматриваемые модели представляют собой модели действий ЛПР. Представим взаимодействия, показанные на рис. 1 в виде уравнений системной динамики:

Модель действий правительства города

$$ДПГ.K = ДПГ.J + ТСн.JK * DT,$$

$$ТСн.JK = TABLE (P.K, ФСП.K, \Phi, ST1)$$

или

$$ДПГ.К = ДПГ.Ј - ТСм.ЈК * DT,$$

$$ТСм.ЈК = TABLE(P.K, ФСП.К, Ф, ST2).$$

Модель действий собственника предприятия

$$ДСП.Л = ДСП.К - ТЗ.ЈК * DT + ТП.КЛ * DT,$$

$$ДСП.К = ДСП.Ј - ТСн.ЈК * DT,$$

$$ТП.КЛ = TABLE(ТП.ЈК, ФР),$$

$$ТЗ.ЈК = TABLE(Ф),$$

где $ФР$ – факторы рынка, определяющие цену продукта или услуги.

Модель действий инвестора

$$ДИ.Л = ДИ.К - ТИ.ЈК * DT - ТО.ЈК * DT + ТП.КЛ * DT,$$

$$ТИ.ЈК = TABLE(Ф, ФР),$$

$$ТО.ЈК = TABLE(Ф, ФР),$$

$$ТП.КЛ = TABLE(ТП.ЈК, ФР).$$

Исходные данные для этих моделей формируются в т.ч. моделью взаимодействия ЛПР, которая представляет собой набор логических условий, определяющих условия принятия тех или иных решений СП и И. Простота реализации предложенных моделей позволяет быстро просматривать достаточно большое количество вариантов и анализировать условия их реализации. Возможность обеспечивается наличием эффективных программных средств, позволяющих автоматизировать процессы анализа и синтеза моделей, основанных на применении методов системной динамики.

4. Заключение

В решении рассматриваемой задачи участвуют три субъекта: правительство города, собственник предприятия и инвестор. В качестве цели операции следует рассматривать получение экономической выгоды. Для разных субъектов операции эти цели, будучи одинаковыми по форме, по сути, противоречивы, т.к. увеличение этого показателя у одного из субъектов приводит к одновременному уменьшению у другого. В распоряжении каждого субъекта имеется несколько стратегий, т.е. существует возможность выбора поведения, причем выборы субъектов взаимозависимы. Для отображения взаимодействий субъектов предложена модель в виде графа. Разработаны модели действий ЛПР, основанные на применении методов системной динамики. Исходные данные для этих моделей формируются в т.ч. моделью взаимодействия ЛПР, которая представляет собой набор логических условий, определяющих условия принятия тех или иных решений собственником предприятия и инвестором.

Список литературы

1. Калянов Г.Н. Теория и практика реорганизации бизнес-процессов. М.: СИНТЕГ, 2000. 203 с.
2. Рахман И.А. Оценка объектов недвижимости, нематериальных активов и бизнеса. М.: МАКС Пресс, 2003. 148 с.
3. Зенькович М.В., Иноземцева В.С., Дреус Ю.Г. Поддержка принятия решений в задачах повышения эффективности землепользования // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2021): труды Четырнадцатой международной конференции. 27-29 сентября 2021 г., Москва / Под общей редакцией С.Н. Васильева, А.Д. Цвиркуна. М.: ИПУ РАН, 2021. С. 1219-1230.